Estudios sobre la Economía Española - 2019/04

La situación de la I+D española en 2017 según el INE. Comparación internacional

Juan Mulet Meliá
(FEDEA)

fedea

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

fedea

La situación de la I+D española en 2017 según el INE. Comparación internacional

Fedea
Juan Mulet Meliá
Febrero, 2019

ÍNDICE

Resumen Ejecutivo 3
1.- Introducción 6
2.- Los datos de 2017 de la I+D española según el INE 10
3.- España en el *European Innovation Scoreboard (EIS) 2018* 20
3.1.- Resumen de la metodología de elaboración del EIS para 2018 20
3.2.- La situación de la innovación española según EIS 24
3.2.1 .La economía española en Europa 24
3.2.2.- La innovación española en el contexto europeo 25
4.- España en el *Global Innovation Index (GII)* para 2018 31
4.1.- Resumen de la metodología de elaboración del GII para 2018 31
4.2.- La situación de la innovación española según el GII 39
5.- España en el *The Global Competitiveness Report (WEF-GCR 4.0)* de 2018 50
5. 1.- Resumen de la metodología de elaboración del WEF-GCR 4.0 para 2018 50
5. 2.- La situación de la innovación española según el WEF-GCR 4.0 para 2018 56
6.- Conclusiones 63

Resumen Ejecutivo

Los resultados de la Estadística de actividades de investigación del INE para 2017, publicados a finales de noviembre de 2018, son todavía provisionales. La primera conclusión que se obtiene de ellos es que son más positivos que los del año anterior, por estimar un aumento del gasto total en I+D de algo menos del 6%, un crecimiento que, después de continuas reducciones anuales, recuerda al de 2008, cuando el crecimiento superó el 10%. Las empresas gastaron un 8% más que en el ejercicio anterior y la Administración algo más de un 2%. El gasto total de 2017 fue de 14.052M€, equivalentes al 1,20% del PIB, el mismo que daban los resultados de 2004. Este porcentaje está significativamente alejado del de nuestros socios europeos, para 2017, por ejemplo para Alemania fue de un 2,93% y para Francia de un 2,25%.

El sistema español de I+D presenta un importante déficit estructural porque casi la mitad del gasto en I+D es ejecutado por el sistema público de investigación. En 2007 fue el 45%, cuando en los países avanzados puede no llegar al 25%. Esta diferencia se encuentra también en el reparto de los investigares entre el sector público y el privado. De los más de ciento treinta y tres mil investigadores españoles, unos ochenta y cuatro mil trabajan en la investigación pública y solo unos cuarenta y nueve mil desarrollan su labor en el sector privado, un 37% del total.

Esta escasa actividad española en I+D es causa de que España se cuente en el grupo de países europeos que todavía no han alcanzado las cifras anteriores a la crisis, junto con Finlandia, Letonia, Portugal y Rumanía. El comportamiento del gasto total y el de sus componentes pública y privada durante los años de la crisis ha reflejado la distinta inercia que tienen estos gastos ante las condiciones del entorno. El gasto público siguió aumentando hasta 2010, mientras que el privado se resintió ya en 2009. Por esta misma razón el gasto privado comenzó a crecer el 2016, mientras que el público lo hizo en 2017. Además, las tasas de disminución y crecimiento reflejaron también estas diferentes inercias. La disminución máxima del gasto total fue de casi el 13%, el del público de cerca del 15% y el del privado de cerca del 16%.

El desfase temporal en las disminuciones de los gastos privado y público justifica el mejor comportamiento del gasto total.

Las empresas que declararon en 2017 realizar actividades de I+D fueron solo 10.175, de las cuales solo el 1.018 tenían más de 250 trabajadores y las que empleaba entre 50 y 249 personas eran 2.680. Dadas las características del tejido empresarial español, la mayoría de las grandes empresas no basan su ventaja competitiva en la tecnología, por lo que su estrategia tecnológica consiste en adquirir las mejores soluciones tecnológicas en el mercado, evitando el riesgo inevitablemente asociado a la actividad de I+D. Esta estrategia es más difícilmente adoptada por las medianas empresas españolas de base tecnológica, un colectivo muy poco conocido, y que debería ser el objetivo de las políticas públicas de innovación, porque ellas si pueden aprovechar la capacidad científica que el país viene creando desde que la Ley de la Ciencia de 1986 posibilitó una dedicación continua de recursos públicos a la actividad investigadora, muy dirigidos a la

investigación básica. Precisamente, el número de empresas medianas que declaran actividades de I+D ha permanecido prácticamente constante durante los años de crisis, lo cual puede ser una consecuencia de la resiliencia que otorga una tecnología propia.

La falta de homogeneidad geográfica del sistema español de I+D es manifiesta. Las nueve Comunidades Autónomas que más gastaron en I+D realizaron más del 90% del gasto total, el resto se reparte también de manera poco uniforme entre las ocho restantes.

Con objeto de aportar una referencia a estos datos españoles, el Informe de 2019 del Observatorio Fedea de Innovación resume tres publicaciones internacionales de 2018, que intentan comparar la capacidad innovadora de los países. Se trata del **European Innovation Scoreboard (EIS)** de la Comisión europea, el **Global Innovation Index (GII),** realizado por INSEAD, la WIPO (*Wold Intellectual Property Organization*) y *el SC Johnson College of Business* de la Universidad de Cornell y el **Global Competitiveness Report (GCR)** que publica anualmente el *World Economic Forum***.** Las metodologías utilizadas en la confección de estos informes, que tienen ámbitos geográficos y objetivos distintos, son tratadas con algún detalle en el presente documento.

Para el EIS, España es un país "moderado" en innovación, por tener un índice entre el 50% y el 89% de la media europea. Su índice global es de 83,9 puntos para 2017, habiendo añadido 7,5 puntos al valor de 2010. Según este Informe, los datos estructurales de la economía española no difieren significativamente de la media europea, salvo en el VAB de las empresas controladas por extranjeros y en el empleos en sectores de media y alta tecnología. La actividad emprendedora española tampoco difiere de la media europea, salvo en el número de empresas que figuran en los rankings mundiales de las empresas con mayores gastos en I+D.

Según EIS, de los diez conceptos que evalúa solo dos tienen puntuaciones superiores a la media europea, y son precisamente el de facilidades para la innovación y los recursos humanos. Tienen puntuaciones muy inferiores a la media: Empresas innovadoras, las relaciones para la innovación, los activos intelectuales empresariales y las inversiones de las empresas. Este documento insiste en la debilidad de la innovación empresarial española a pesar de que las condiciones del entorno pueden calificarse de propicias. El segmento de las empresas medianas que realizan I+D es muy pequeño, pero sería el que mejor podría aprovechar la capacidad investigadora pública.

En su edición de 2018, el informe GII incluye 126 países, que representan el 90.8% de la población mundial y el 96.3% del PIB (PPP $) global. Los indicadores que utiliza esta edición son 80 y se corresponden en el 31.8% al año 2017, en el 38.3% a 2016, en el 10.6% a 2015, en el 4.3% a 2014 y el resto de años anteriores. Los indicadores son normalizados respectos al PIB de cada país o a su población, con objeto de que puedan ser comparables.

La puntuación del Índice GII para España fue de 48,68 puntos, frente a la de Alemania, 58,03 puntos o a la de Francia de 54,36. Este documento introduce el concepto de índice de eficiencia del sistema de innovación de un país, como cociente entre un subíndice

que pretende capturar los resultados obtenidos y otro dedicado a medir los esfuerzos realizados para la innovación. Este índice resulta ser para Alemania 0,834, mientras que para Francia es de 0,717 y para España en 0,703. Aunque el valor del subíndice que refleja los esfuerzos es significativamente mayor para Francia que para España, según GII la eficiencia española no es muy diferente de la francesa. De nuevo, un informe internacional califica de escasos los esfuerzos españoles, pero no es tan crítico con el funcionamiento del sistema como con su tamaño.

En la edición de 2018, *The Global Competitiveness Report* ha sido renovado e incorpora las siglas *GCR 4.0* para indicar que incorpora la perspectiva desde la Cuarta Revolución Industrial, para detectar el nivel de competitividad de los países, en la que tienen mucho que ver la calidad de su innovación. Con este nuevo enfoque, el GCI ha dejado de ponderar los indicadores según el nivel de desarrollo de los países porque, según declara, a medida que avanza el Cuarta Revolución Industrial, todos los factores de competitividad tendrán una incidencia similar en la competitividad de los países, independientemente de sus niveles de vida.

La puntuación que el Índice GCI de este año asigna a España es de 74,2 puntos, a Alemania 82,2 y a Francia 78,0. Aunque en esta edición se indica que no se insiste como en las anteriores en la tradicional clasificación de los indicadores en los cuatro ámbitos siguientes: Entorno habilitante, Capital Humano, Mercados y Ecosistema de innovación, para el propósito del presente informe, siguen siendo verdaderamente relevantes. La puntuación agregada de sus pilares muestra claramente que España está todavía muy alejada de los países más avanzados. El valor de Alemania para la agrupación que se refiere al Ecosistema de innovación supera en más de un 30% al de España. Obviamente, las mejores valoraciones españolas en los otros ámbitos hacen que el valor del Índice global del país, que mide la competitividad, se acerque más al de estos países.

1.- Introducción

El Instituto Nacional de Estadística (INE) solo ha publicado en 2018 los resultados de su **Estadística sobre actividades de I+D** que corresponde a datos de 2017, calificados a febrero de 2018 de provisionales. No se dispone por lo tanto de los datos de la habitual encuesta de innovación, que se realizaba anualmente desde el año 2000 hasta el 2016. La serie estadística de I+D iniciada en 1964, con datos recogidos con la metodología del Manual de Frascati de la OCDE, ha continuado por lo tanto con los datos de 2017.

Este informe analiza los datos dados a conocer 28 de noviembre de 2018, que pueden obtenerse de:
https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176754&menu=resultados&idp=1254735576669.

Es de esperar que en algún momento del año 2019, estos datos se modifiquen con los que se consideren definitivos y que sean difundidos en la página web del INE.

Como es bien sabido, la última edición del Manual de Frascati, que data de 2015, precisó las definiciones de las actividades investigadores, redefiniéndolas en los términos siguientes, que son los utilizados para comentar los datos en el presente informe.

"La **investigación básica** es un trabajo experimental o teórico realizado principalmente para adquirir un nuevo conocimiento de los fundamentos subyacentes de los fenómenos y hechos observables, sin ninguna aplicación o uso particular previsto. Con este fin analiza propiedades, estructuras y relaciones con vistas a formular y probar hipótesis, teorías o leyes. La precisión de que no existe ninguna aplicación prevista de la definición es fundamental. Los resultados de la investigación básica no se venden, pero generalmente se publican en revistas científicas o se distribuyen a colegas interesados. Ocasionalmente, la publicación de la investigación básica puede verse restringida por razones, como por ejemplo las de seguridad nacional.

En la investigación básica, se espera que el investigador tenga cierta libertad para establecer objetivos. Dicha investigación generalmente se realiza en el sector de educación superior, pero también en el sector de investigación gubernamental. La investigación básica puede orientarse o dirigirse hacia amplios campos de interés general, con el objetivo explícito de una gama de aplicaciones futuras. Las empresas comerciales en el sector privado también pueden llevar a cabo una investigación básica, pero acostumbra a tener una dirección específica. Se la llama en este caso "investigación básica orientada".

La investigación básica orientada se distingue de la "investigación básica pura" porque:

- La investigación básica pura se realiza para el avance del conocimiento, sin buscar beneficios económicos o sociales y sin hacer un esfuerzo activo para aplicar los

resultados a problemas prácticos ni para transferir los resultados a potenciales sectores capaces de aplicarlos.

- La investigación básica orientada se lleva a cabo con la expectativa de que produzca una amplia base de conocimiento que pueda constituir la base de la solución para problemas actuales o futuros.

La **investigación aplicada** es una investigación original realizada para adquirir nuevos conocimientos. Sin embargo, se dirige principalmente hacia un objetivo específico y práctico, para determinar los posibles usos de los resultados de la investigación básica o para determinar nuevos métodos o formas de abordar problemas más o menos definidos. Implica recurrir al conocimiento disponible y a sus posibles extensiones para resolver problemas reales. En el sector empresarial, el paso de una investigación básica a otra aplicada supone la creación de un nuevo proyecto para explorar los resultados prometedores de un programa de investigación básica (ir de una perspectiva a largo plazo a una a medio o corto plazo en la explotación de los resultados). Los resultados de la investigación aplicada están destinados principalmente a ser válidos para posibles aplicaciones a productos, operaciones, métodos o sistemas. La investigación aplicada da forma operacional a las ideas. Las aplicaciones del conocimiento derivado pueden protegerse mediante instrumentos de propiedad industrial e intelectual, o el secreto. Su principal producto es la tecnología, por esta razón, a veces se la llama investigación tecnológica.

El **desarrollo experimental** es un trabajo estructurado, que se basa en el conocimiento obtenido de la investigación y de la experiencia práctica para la producción de conocimientos adicionales, que se orientan a la creación de nuevos productos, servicios o procesos o a mejorar los ya existentes. El desarrollo de nuevos productos o procesos se considera un desarrollo experimental si cumple con los criterios utilizados para identificar la actividad de I + D. La "D" en esta sigla se refiere al desarrollo experimental.

El concepto de desarrollo experimental no debe confundirse con el de "desarrollo de productos", que es el proceso general, desde la formulación de ideas y conceptos hasta la comercialización, emprendido para llevar un nuevo producto (bien o servicio) al mercado. El desarrollo experimental es solo una posible etapa en el proceso de desarrollo del producto. En esta etapa se comprueba la validez del conocimiento genérico dentro del completo proceso de “desarrollo de producto”.

Durante la etapa de desarrollo experimental se generan nuevos conocimientos, y esa etapa llega a su fin cuando los criterios de I + D (novedoso, incierto, creativo, sistemático y transferible y reproducible) ya no son válidas. Cuando se desarrolla un nuevo automóvil, la adopción de algunas nuevas tecnologías para su aplicación al automóvil constituye un desarrollo experimental. Llevará a nuevos resultados apreciables por el mercado (será novedoso) al tratar con nuevas aplicaciones de algunos conocimientos generales; será incierto, porque las pruebas podrían dar lugar a resultados negativos; tendrá que ser creativo, ya que la actividad se centrará en la adaptación de alguna

tecnología a un nuevo uso; será sistemático porque demandará el compromiso de una fuerza laboral especializada; y será transferible y reproducible porque implicará una codificación, para traducir los resultados de las pruebas en recomendaciones técnicas para las etapas posteriores del proceso de desarrollo del producto. Evidentemente, hay casos de desarrollo de productos sin I + D. Pero es evidente que es difícil definir con precisión el punto de corte entre el desarrollo experimental y el "desarrollo de preproducción". La distinción entre estas dos etapas requiere "juicio de ingeniería" sobre cuándo el elemento de novedad cesa y el trabajo cambia a la realización de acciones rutinarias."

La Estadística de I+D captura la actividad de cualquiera de los tipos de investigación realizada por el sector empresarial, las instituciones públicas y privadas de educación superior y de los centros gubernamentales de I+D. Entran en este consulta las empresas de cualquier tamaño, mientras que la encuesta de innovación que sigue una metodología distinta, la del Manual de Oslo, excluye las empresas de menos de diez empleados, lo que con frecuencia causa confusión, porque los datos de estos dos trabajos estadísticos son necesariamente distintos.

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 clara de estos indicadores, aunque en 2017 la situación es menos pesimista.

Con objeto de poner los datos analizados en contexto internacional, el presente informe incluye un detallado análisis de las ediciones de 2018 de tres Informes de ámbito mundial sobre I+D e innovación. Los datos españoles de estos informes internacionales proceden de los que les proporciona el INE, pero son armonizados por los organismos internacionales redactores, para conseguir el mayor grado de homogeneidad de todos los datos nacionales.

Dado que 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, estos Informes internacionales recurren también a datos de muy distinta procedencia con objeto de dar una visión más real de la situación de la I+D y la innovación en muy diversos países.

A lo largo de 2018, se han conocido sus ediciones anuales de tres reconocidos Informes que permiten comparar la situación de la capacidad innovadora de muchos de los países pertenecientes a sus áreas de influencia.

La Comisión Europea ha publicado **el European Innovation Scoreboard 2018**, que compara exhaustivamente la capacidad de innovación de los países de la Unión Europea e incluye otros ocho países para realizar comparaciones parciales, según los datos disponibles.

Gracias a la colaboración de la escuela de negocios francesa INSEAD, la WIPO (Wold Intellectual Property Organization) y el SC Johnson College of Business de la Universidad de Cornell, de nuevo se ha podido contar este año con el **Global Innovation Index**, que aporta datos comparables de 126 países, que representan el 90,8% de la población mundial y el 96,3% del PIB mundial, medido en $PPP.

El tercer Informe es el llamado **Global Competitiveness Report** que confecciona anualmente el World Economic Forum. Este Informe compara este año la competitividad de 140 países. Dado que uno de los factores de competitividad es la capacidad innovadora de los países, sus datos son relevantes para el presente informe.

La figura 1 resume los datos de estos tres Informes anuales.

Figura 1.- Alcance de los Informes

	European Innovation Scoreboard	***Global Innovation Index***	***Global Competitiveness Report***
Países	**28 UE+ 8**	**127**	**140**
Cobetura PIB mundial %	**30**	**97,6**	**99,8**
Pilares	**10**	**7**	**12**
Indicadores	**27**	**81**	**90**

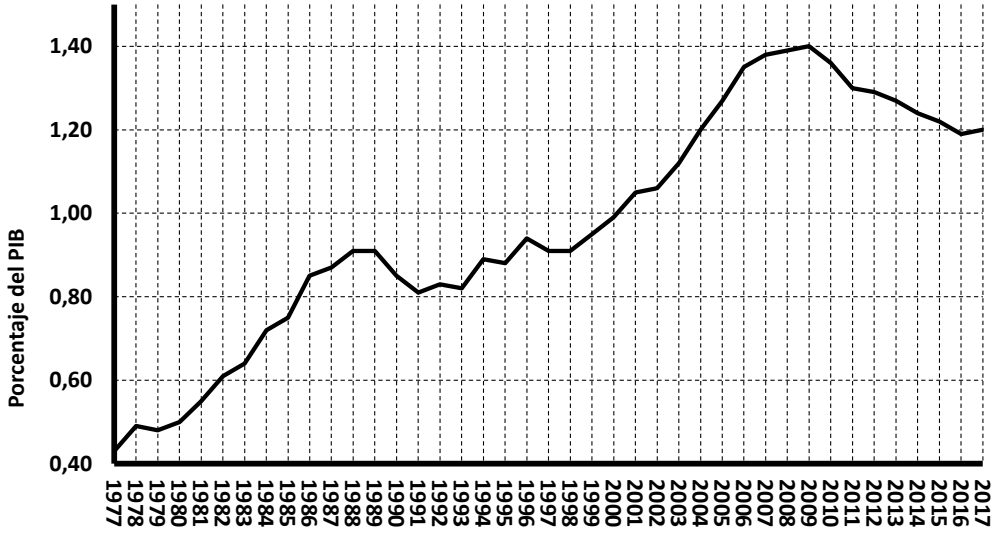
Fuente: Elaboración propia

Esta edición d 2019 del Informe del Observatorio Fedea de Innovación contiene, en su segundo apartado, el análisis de los datos de la citada **Estadística sobre actividades de I+D,** publicados por el INE el pasado noviembre, y en los tres apartados siguientes, el análisis comparado de la situación española que se deduce de los tres Informes internacionales citados. El sexto y último apartado resume las conclusiones del análisis comparado realizado.

2.- Los datos de 2017 de la I+D española según el INE.

El gasto total del país en I+D para 2017 fue de 14.052 M€, el 1,20% del PIB español de aquel año. Como muestra la figura 1 este valor era el mismo que se daba para el año 2004, lo que muestra el efecto que ha tenido la reciente crisis sobre la actividad investigadora española.

Figura 2.- Evolución del gasto total en I+D español en términos porcentuales del PIB de cada año



Fuente: INE

El gasto total en I+D de España ha aumentado en 2017 en casi un seis por ciento respecto al año anterior, un aumento que se ha notado en todos los agentes, desde cerca del dos por ciento en el gasto de la Administración Pública hasta poco más del ocho para las empresas. Los datos para 2017 para los agentes ejecutores son los de la figura 3.

Figura 3.- Gasto español total en I+D según agentes de ejecución y clase de gasto, 2017 y M€

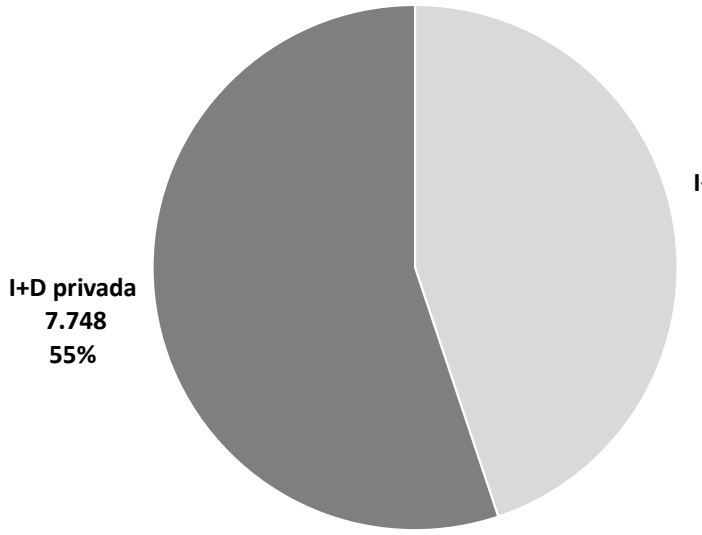
M€	Total	Total gastos corrientes	Retribuciones	Otros gastos corrientes	Gastos de capital
Total	**14.052**	**13.147**	**8.871**	**4.277**	**904**
Administración Pública	**2.495**	**2.270**	**1.345**	**924**	**225**
Enseñanza superior	**3.809**	**3.574**	**2.902**	**672**	**234**
Empresas	**7.717**	**7.274**	**4.608**	**2.666**	**444**
IPSFL (*)	**30**	**29**	**16**	**13**	**1**

(*) IPSFL: Instituciones privadas sin fines de lucro

Fuente: INE, 2018

El reparto de estos gastos según la titularidad del agente ejecutor es la que refleja la figura 4. El gasto privado español en I+D sigue siendo prácticamente igual al público, lo cual es una anomalía en nuestro entorno, donde más de las dos terceras partes pueden llegar a corresponder al privado.

Figura 4.- Reparto del gasto total de I+D español en 2017 según su titular (M€)



Fuente:INE, 2018

La financiación cruzada entre los agentes se recoge en la figura 5, donde se desglosan los fondos procedentes del extranjero, que van en una parte muy significativa a las empresas.

Figura 5.- Origen de los fondos para I+D y su ejecución, 2017, M€

		Origen de fondos					
	M€	Total	Administración pública	Enseñanza superior	Empresas	IPSFL	Extranjero
Ejecución	Total	14.052	5.471	607	6.709	110	1.154
	Administración Pública	2.495	2.061	4	148	47	235
	Enseñanza superior	3.809	2.728	600	198	40	242
	Empresas	7.717	676	3	6.352	14	672
	IPSFL	30	6	0	11	9	4

Fuente: INE, 2018

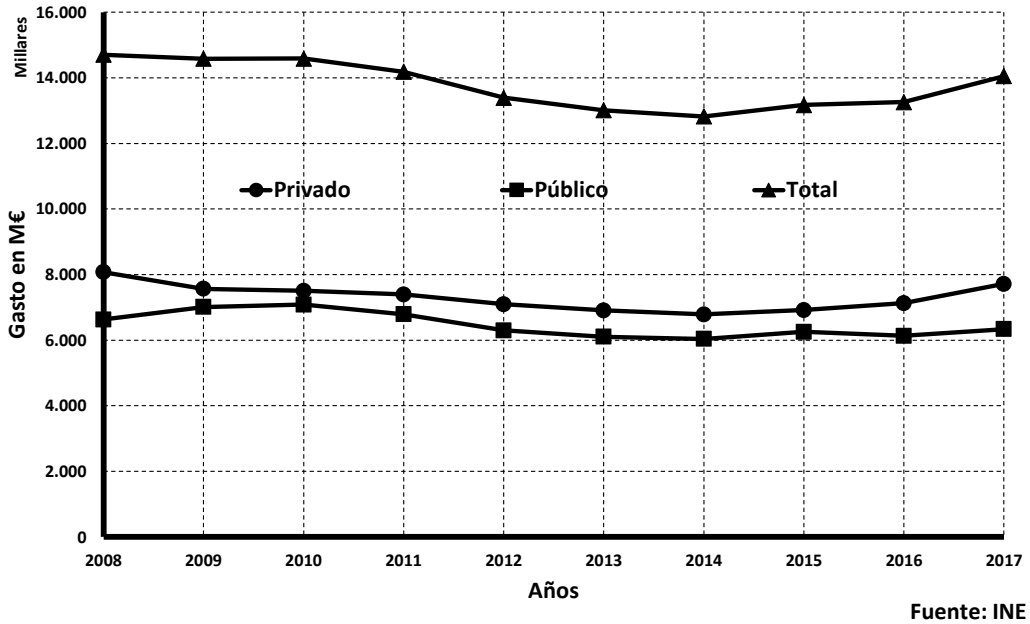
La figura 6 muestra el reparto de la financiación según la titularidad de los financiadores. El peso del sector exterior es el 8% del total. La financiación privada española es también en términos porcentuales menos que la habitual en los sistemas de innovación de los países avanzados, mientras que el porcentaje correspondiente a la aportación extranjera no se diferencia de lo habitual en estos mismos países, aunque en valores absolutos es menor.

Figura 6 .- Distribución del origen de los fondos para I+D en 2017 (M€)

Fuente: INE, 2018

La figura 7 muestra la evolución durante la crisis de los gastos de I+D españoles. El gasto total llegó a disminuir hasta en cerca del 13%, este comportamiento cíclico no fue la reacción en los países avanzados. En 2016, España se unía a Finlandia, Letonia, Portugal y Rumanía, en la lista de los países de la UE que en 2106 todavía no habían recuperado el nivel de gasto de antes de la crisis.

Figura 7.- Evolución del gasto total, público y privado durante la crisis

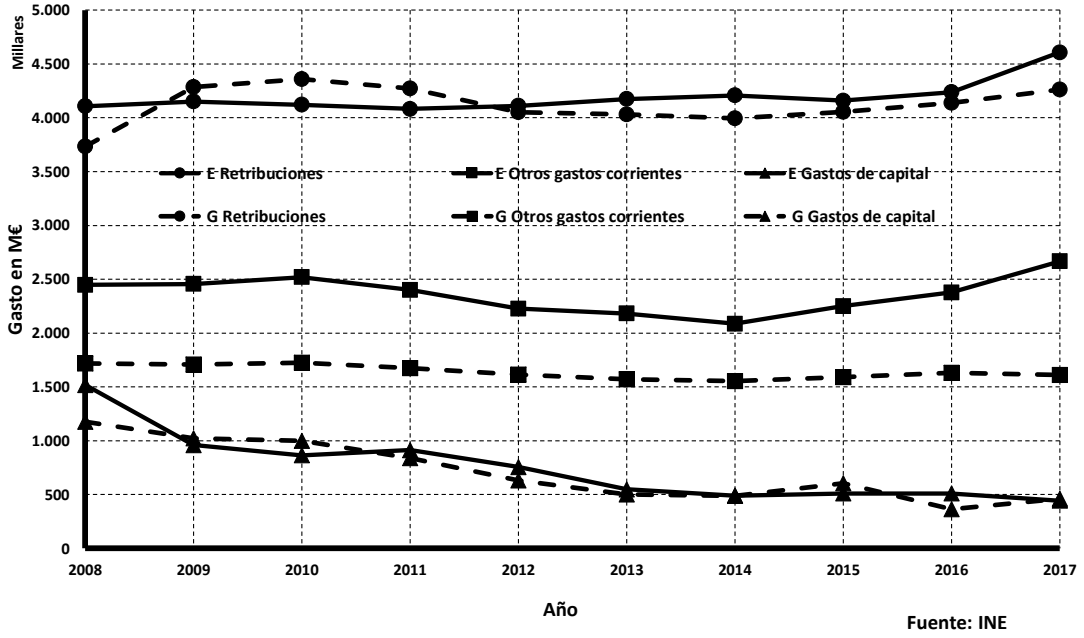


Fuente: INE

La figura muestra un cierto desfase en el comienzo de los efectos de la crisis entre el sector público y privado. La habitual mayor inercia del sector público hizo que los efectos negativos empezaran a notarse en 2011, mientras que el sector privado se resintió inmediatamente. Este desfase explica de la diferencia máxima del gasto total en estos años fuera menor que la de sus componentes, para el público la disminución máxima fue del 14,7%, mientras que la del privado se situó en el 15,9%.

También fue distinto el comportamiento de las partidas de estos gastos para los ejecutores, como presenta la figura 8. Las retribuciones fluctuaron menos en el sector privado (E Retribuciones), manteniéndose sensiblemente constantes. Los gastos de capital (E Gastos de capital, para el empresarial y G Gastos, para el público) evolucionaron de forma parecida y aún están lejos de alcanzar los valores anteriores a la crisis.

Figura 8.- Evolución de las componentes del gasto público y privado durante la crisis



Fuente: INE

El número de personas, medido en equivalentes de jornada completa (EJC), fue en 2017 de unos doscientos mil, que se reparten como indica la figura 9. La mayoría de los investigadores trabajan en el sector de enseñanza superior, mientras que el sector privado cuenta con más técnicos y auxiliares.

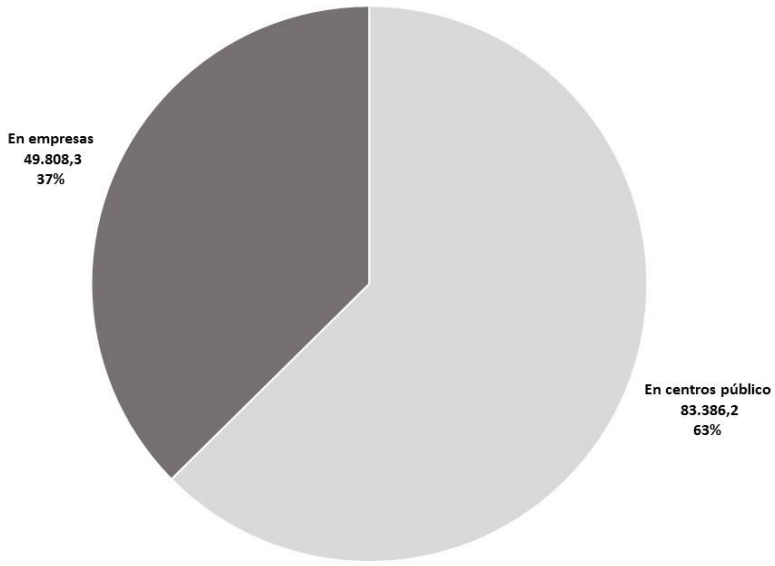
Figura 9.- Distribución del personal investigador, 2017, EJC

	Personal en equivalentes de jornada completa (EJC)			
	Total	Investigadores	Técnicos	Auxiliares
Total	215.713,1	133.194,5	58.993,5	23.525,0
Administración Pública	40.282,9	20.844,3	12.827,7	6.610,9
Enseñanza superior	79.285,5	62.541,9	10.052,8	6.690,8
Empresas	95.635,9	49.552,3	35.910,7	10.172,8
IPSFL	508,8	256,0	202,3	50,5

Fuente: INE, 2018

Este indicador constata la anormalidad ya comentada del sistema español de innovación, el reparto de investigadores entre el sector público y privado. Los porcentajes españoles están en proporción inversa a la que es habitual en los países avanzados (Figura 10), lo que confirma el escaso peso de la I+D empresarial en el conjunto español.

Figura 10 .- Distribución de los investigadores en centros españoles en 2017



Fuente: INE, 2018

Atendiendo al tamaño de las empresas que desarrollan actividades de I+D, los indicadores de I+D muestran los valores para 2017 que presenta la figura 11. En este caso, las empresas encuestadas son las de todos los tamaños.

Figura 11.- Indicadores de la I+D empresarial según tamaño de las empresas (Año 2017)

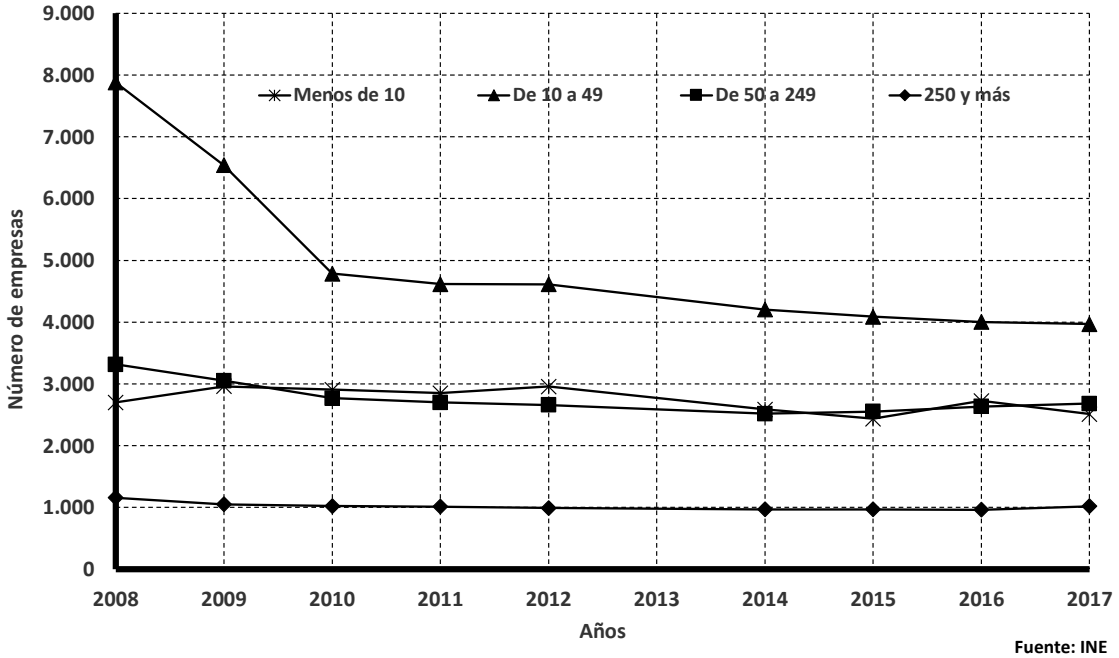
TOTAL DE EMPRESAS					
	Número de empleados de la Empresa				
Año 2017	*Total*	*Menos de 10*	*De 10 a 49*	*De 50 a 249*	*250 y mas*
Empresas que hacen I+D	10.175	2.510	3.967	2.680	1.018
Empresas con departamento de I+D	5.057	972	1.881	1.560	644
Gasto de I+D interna (millones de euros)	7.717	341	1.211	1.965	4.200
Personal en I+D en EJC: Total	95.635,9	5.818,4	19.150,4	28.861,7	41.805,3
Investigadores en I+D en EJC	49.552,3	4.193,0	10.288,7	14.294,3	20.776,4

Fuente: INE, 2018

La separación por tamaño de empresa permite capturar los efectos que la crisis ha tenido sobre las empresas que declaran I+D en cada una de sus categorías, como se muestra en las figuras siguientes.

Como se comprueba en la figura 12, las empresas con más de 50 empleados han soportado, hasta 2017, mucho mejor la crisis que las más pequeñas. Las tasas de nacimiento y muerte de las microempresas, de menos de 10 empleados, hace muy difícil sacar conclusiones de estos datos, sobre todo porque en épocas de crisis se opta con mayor intensidad por la creación de microempresas como forma de crear una actividad laboral propia. Las grandes empresas (más de 250 empleados) prácticamente se han mantenido durante la crisis. Las grandes perjudicadas han sido las que empelaban entre 10 y 49 empleados, seguramente porque su actividad de I+D no estaba suficientemente consolidada. Hay que advertir que entre las que faltan están tanto las que cesaron su actividad investigadora como las que desaparecieron.

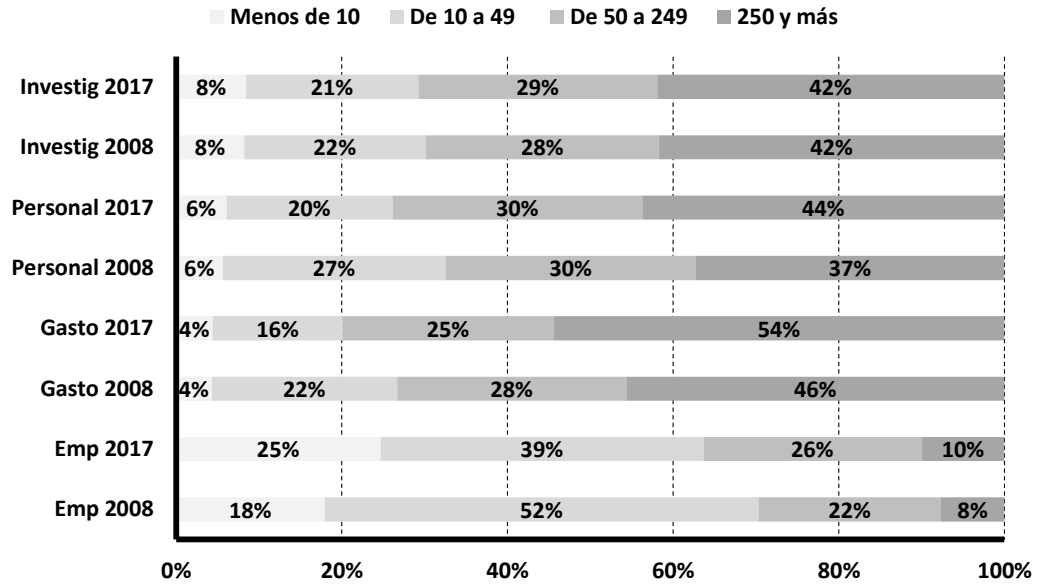
Figura 12.- Evolución del número de empresas con I+D según tamaño



Fuente: INE

La figura 13 muestra cómo ha variado, entre 2008 y 2017, el peso de las empresas que tienen actividad en I+D según su tamaño en cada uno de los indicadores utilizados aquí. El segmento de 10 a 49 empleados ha perdido importancia porcentual en número de empresas y en gasto, mientras que los pesos de los otros indicadores no han variado significativamente.

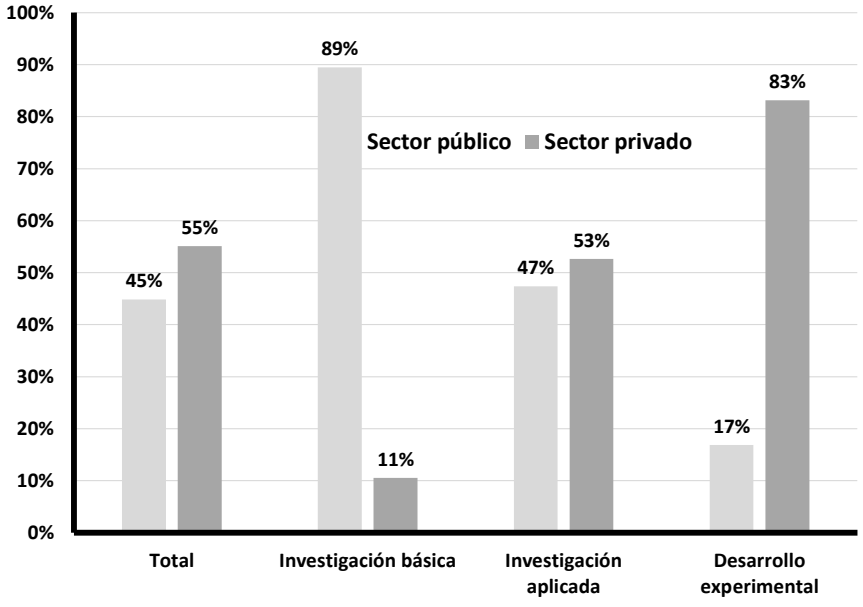
Figura 13.- Reparto porcentual de los datos de empresas con I+D en 2008 y 2017



Fuente: INE

La metodología del 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.

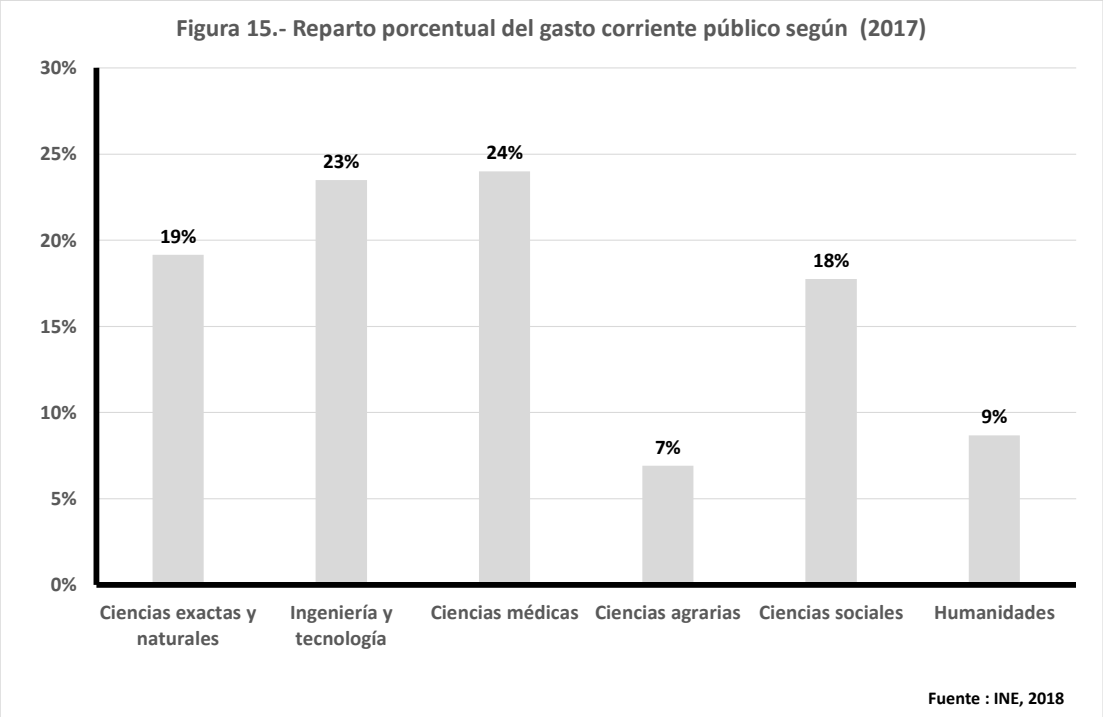
Figura 14.- Reparto del gasto en I+D según tipo de investigación y sector ejecutor,



Fuente: INE, 2018

Obviamente una primera diferencia entre estos sectores está en el tipo de investigación que desarrollan, como muestra la figura 14, que presenta los datos de 2017. La investigación fundamental es cada día más una responsabilidad asumida por el Sector público, mientras que el Desarrollo experimental o 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 agentes del sector público, como indica la figura 15.



I+D en las CC. AA.

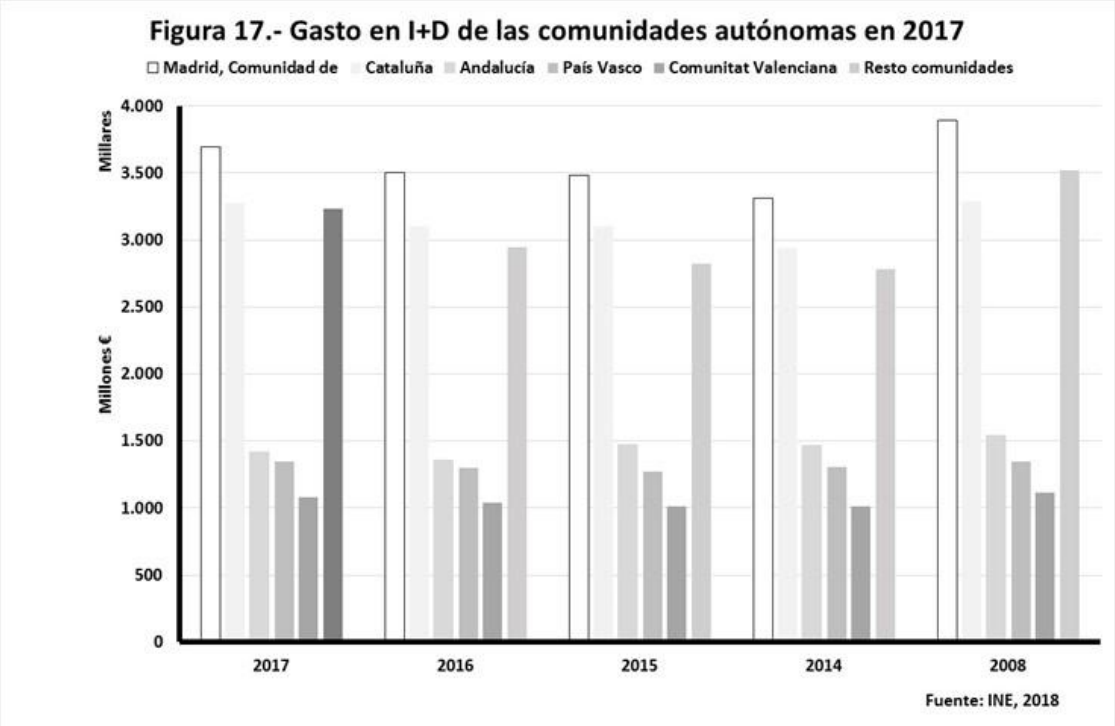
La I+D desarrollada en las CC. AA. muestra, como es lógico, la falta de homogeneidad del sistema español de innovación y la crisis no ha hecho más que aumentarla. En 2017, las nueve comunidades que más gastaron en I+D totalizaron el 91% del gasto, quedando el resto repartido, muy poco uniformemente, entre las que las ocho restantes (Figura 16).

Figura 16.- Evolución de la distribución de los gastos internos I+D entre las CC. AA. (miles €)

	2017	2016	2015	2014	2008	Var 16/15	Var 16/08
Total	14.051.633	13.259.769	13.171.807	12.820.756	14.701.392	0,67	-9,81
Andalucía	1.421.997	1.359.795	1.476.451	1.465.740	1.538.946	-7,90	-11,64
Aragón	312.636	310.138	302.122	300.795	352.376	2,65	-11,99
Asturias, Principado de	182.371	161.352	158.604	171.612	229.678	1,73	-29,75
Balears, Illes	113.142	94.568	89.138	85.335	97.385	6,09	-2,89
Canarias	220.264	198.586	202.146	192.994	268.833	-1,76	-26,13
Cantabria	109.005	105.921	103.326	101.828	140.791	2,51	-24,77
Castilla y León	683.055	606.603	536.189	526.820	739.943	13,13	-18,02
Castilla - La Mancha	228.433	216.222	203.112	193.038	265.741	6,45	-18,63
Cataluña	3.273.410	3.103.405	3.106.752	2.937.731	3.286.376	-0,11	-5,57
Comunitat Valenciana	1.080.464	1.038.033	1.013.400	1.011.352	1.113.507	2,43	-6,78
Extremadura	114.014	106.042	116.584	116.010	156.401	-9,04	-32,20
Galicia	570.946	503.888	496.560	477.279	584.213	1,48	-13,75
Madrid, Comunidad de	3.692.625	3.504.858	3.480.739	3.312.342	3.892.148	0,69	-9,95
Murcia, Región de	280.089	269.137	244.164	233.692	243.522	10,23	10,52
Navarra, Comunidad Foral de	342.525	308.606	299.573	313.655	358.666	3,02	-13,96
País Vasco	1.349.881	1.302.828	1.269.313	1.306.278	1.345.572	2,64	-3,18
Rioja, La	74.150	67.336	71.225	71.369	81.001	-5,46	-16,87

Fuente: INE, 2018

La evolución durante estos años de crisis no ha resuelto este problema, como se muestra gráficamente en la figura 17.



Como era de esperar, las cifras de personal reproducen un escenario parecido, como refleja la figura 18. 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 18.- Personal dedicado a I+D en equivalencia a jornada completa (EJC), en las CC. AA.

	2017	2016	2015	2014	2008
Total	215.713,1	205.872,9	200.865,8	200.232,6	215.676,4
Madrid, Comunidad de	51.616,5	48.701,1	47.358,4	46.463,1	53.172,4
Cataluña	48.551,3	46.592,4	44.826,2	43.898,4	46.519,9
Andalucía	24.438,8	23.121,2	23.519,1	23.632,5	23.227,2
Comunitat Valenciana	19.127,0	18.741,2	18.005,7	18.638,7	19.488,7
País Vasco	18.465,2	17.831,4	17.712,0	17.842,7	16.683,4
Galicia	10.266,0	9.366,9	9.037,6	9.405,1	9.681,0
Castilla y León	9.478,2	8.873,5	8.880,6	8.854,7	10.200,8
Murcia, Región de	6.002,4	5.808,3	5.641,3	5.412,4	5.769,6
Aragón	5.745,8	5.603,6	5.384,7	5.401,7	6.911,9
Navarra, Comunidad Foral de	4.830,0	4.587,8	4.565,2	4.433,1	5.409,3
Canarias	3.360,3	3.202,5	3.101,0	3.307,7	4.521,4
Asturias, Principado de	3.264,2	3.127,3	2.999,4	3.114,9	3.576,9
Castilla - La Mancha	3.132,0	3.149,7	2.838,1	2.808,1	3.242,2
Balears, Illes	2.203,7	2.005,3	1.801,3	1.846,0	1.728,4
Extremadura	2.041,3	1.885,8	1.977,7	1.906,6	2.222,9
Cantabria	1.723,3	1.836,2	1.782,5	1.780,7	1.923,0
Rioja, La	1.404,1	1.383,7	1.397,6	1.438,8	1.322,2

Fuente: INE

3.- España en el European Innovation Scoreboard (EIS) 2018.

El European Innovation Scoreboard (EIS) fue una consecuencia de la Estrategia de Lisboa del año 2000, para medir anualmente el rendimiento de la innovación de los Estados miembros de la UE, basándose en estadísticas de diversas fuentes, especialmente la Encuesta de innovación comunitaria (CIS). La versión piloto fue lanzada en 2000 como un trabajo conjunto de MERIT y SPRU. En las ediciones siguientes han participado otros centros europeos como el JRC y CNR. Las ediciones más recientes han incluido a países del entorno de la UE. En la última edición, fechada el 22 de junio de 2018, se analiza y compara la situación de la innovación de 36 países.

3. 1.- Resumen de la metodología de elaboración del EIS para 2018.

El European Innovation Scoreboard 2018 ofrece "una evaluación comparativa del rendimiento de la investigación y la innovación de los Estados miembros de la UE y de 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, para describir las características que considera relevantes para la actividad innovadora e investigadora de los países miembros de la Unión Europea (UE).

En la edición de 2018 se han añadido a los países miembros de la UE, otros de su entorno, como son: Islandia, Israel, Macedonia, Noruega, Serbia, Suiza, Turquía y Ucrania. Gracias a este Índice es posible no solo comparar el comportamiento innovador de estos países en un determinado año, sino también como ha sido su evolución respecto a los otros. Como hacía el documento de este documento para 2017, ofrece el valor del Índice actualizado y de los elementos que lo componen para 2010 y 2017.

Este Informe europeo de 2018 sigue la metodología de la edición del año anterior 2017, se basa en cuatro tipos principales de indicadores y diez dimensiones de innovación, utilizando 27 datos diferentes.

Un primer grupo de indicadores, llamado *condiciones de entorno*, captura los principales impulsores externos a la empresa que la inducen a innovar. Se agrupan en las siguientes tres dimensiones:

- *Los recursos humanos,* que se miden en la disponibilidad de una fuerza laboral altamente cualificada y educada. Los indicadores se refieren a: a) los nuevos graduados de doctorado, b) la población de 25 a 34 años con educación terciaria completa y c) la población de 25 a 64 años que participa en la formación continua.

- El *atractivo del sistema de investigación* del país se caracteriza con tres indicadores que miden la competitividad internacional de la base científica mediante: a) la coautoría de publicaciones científicas internacionales, b) las publicaciones más citadas y c) los estudiantes extranjeros de doctorado.

- *El entorno favorable a la innovación* para las empresas se evalúa mediante: a) la penetración de banda ancha en el colectivo empresarial y b) el

emprendimiento nacido de las oportunidades que ofrece el entorno. Se trata del índice de motivación empresarial de *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM), que se calcula como el cociente entre los nuevos empresarios que emprenden por haber encontrado oportunidades atractivas, y aquellos otros que inician esta actividad por no encontrar ninguna otra posibilidad de trabajar.

El segundo grupo, que se refiere a las *inversiones*, tanto a las realizadas por el sector público como por el sector empresarial, y recoge dos dimensiones de innovación:

- Con el nombre de *finanzas y apoyo*, incluye dos indicadores que capturan: a) la disponibilidad de fondos para proyectos de innovación de capital de riesgo, y b) el apoyo de los gobiernos para actividades de investigación e innovación para gastos en I + D en universidades y organismos gubernamentales de investigación.

- Las *inversiones de las empresas* se recogen en tres indicadores del gasto que las empresas realizan: a) en gasto en I + D, b) en gasto en innovaciones sin I + D, y c) los gastos que realizan las empresas para mejorar las habilidades de TIC de su personal.

Las *actividades de innovación* se capturan mediante diferentes aspectos de la innovación en el sector empresarial, concretamente con:

- Tres indicadores que miden la proporción de empresas que han introducido innovaciones *(Innovadores): a)* en el mercado o dentro de sus organizaciones en productos y b) en procesos como de marketing y organizativas, y c) las pymes que innovan internamente.

- Otros tres indicadores miden los esfuerzos de colaboración para la innovación *(Linkages)*: a) entre empresas innovadoras, b) las que existen entre el sector público y el privado, y c) la medida en que el sector privado financia actividades públicas de I + D.

- Finalmente con otros tres indicadores que capturan los *activos intelectuales* mediante diferentes formas de derechos de propiedad intelectual (IPR) generados en el proceso de innovación: a) las solicitudes de patentes PCT, b) las solicitudes de marcas registradas y c) las solicitudes de diseños.

Los *Impactos de las actividades de innovación* de las empresas se capturan mediante las siguientes dos dimensiones de la innovación:

- *Los impactos en el empleo* con dos indicadores que miden: a) el empleo en actividades intensivas en conocimiento y b) el empleo en empresas de rápido crecimiento en sectores innovadores.

- *Los impactos sobre ventas* se capturan con tres indicadores referenes a: a) las exportaciones de productos de tecnología media y alta, b) las exportaciones de servicios intensivos en conocimiento y c) las ventas debido a actividades de innovación.

La metodología utilizada para generar este informe europeo se basa en la utilización de datos procedentes de diferentes fuentes estadísticas, pero fundamentalmente de Eurostat. Se ha procurado que los datos existieran en los ocho años anteriores, pero esto no ha sido posible para diferentes países. El documento *EIS 2018 Methodology Report*, disponible en https://ec.europa.eu/docsroom/documents/29402 explica con detalle las carencias en la recogida de datos para los diferentes países. Así por ejemplo, para los seis indicadores que utilizan datos de CIS, los datos están disponibles para un máximo de cuatro años, ya que los datos de CIS se recopilan solo una vez cada dos años (CIS 2008, CIS 2010, CIS 2012 y CIS 2014). Para el porcentaje de población de 25 a 34 años que ha completado la educación terciaria, los datos están disponibles por cuatro años (2014-2017). Para la penetración de banda ancha, los datos están disponibles durante cuatro años (2014-2017). Para las empresas que proporcionan habilidades en TIC, los datos están disponibles durante cinco años (2012 y 2014-2017). Para el empleo en empresas de rápido crecimiento, los datos están disponibles para un máximo de cuatro años (2012-2015). Y para las exportaciones de servicios intensivos en conocimiento, los datos están disponibles para un máximo de siete años (2010-2016).

Para casi todos los Estados miembros de la UE, la disponibilidad de datos está entre 70% y 80%, salvo para Grecia y Luxemburgo que está por debajo del 70%. Para países no pertenecientes a la UE, la disponibilidad de datos es relativamente alta para Noruega y baja para Serbia y Ucrania. Sin embargo, salvando el hecho de que para varios indicadores no están disponibles series temporales de ocho años, la disponibilidad de los datos es mucho mejor. Para la mayoría de los Estados miembros, la disponibilidad de datos es superior al 85%, solo para Grecia es inferior al 85%. Para países no pertenecientes a la UE, la disponibilidad de datos es superior al 90% para Noruega, entre 70% y 80% para Suiza y Turquía, e inferior al 70% para los demás países no pertenecientes a la UE.

La metodología para calcular el Índice sintético de innovación de este documento sigue los ocho pasos que se describen brevemente a continuación:

Paso 1: *Identificación y reemplazo de valores atípicos*. Se califican de valores atípicos positivos de los países aquellos que son más altos que la media en todos los países más el doble de la desviación estándar. Los valores atípicos negativos son aquellos que son más bajos que la media en todos los países menos el doble de la desviación estándar. Estos valores atípicos se reemplazan por los valores máximos y mínimos respectivos observados durante todos los años y todos los países.

Paso 2: *Establecimiento de los años de referencia*. Para cada indicador, se identifica un año de referencia para todos los países en función de la disponibilidad de datos. Para la mayoría de los indicadores, este año de referencia se retrasa uno o dos años antes del año al que se refiere el Informe.

Paso 3: *Imputación de valores que faltan.* Los datos del año de referencia se usan para 2017. Si los datos para un año intermedio no están disponibles, los valores faltantes se reemplazan con el valor del año anterior. Si los datos no están disponibles al comienzo

de la serie temporal, los valores que faltan se reemplazan con el siguiente año disponible. Si faltan datos para todos los años, no se imputarán datos (el indicador no contribuirá al Índice Sintético de Innovación).

Paso 4: *Determinación de valores máximos y mínimos.* El valor máximo es el más alto encontrado para el período de ocho años en todos los países, excluyendo los valores atípicos positivos. De manera similar, la puntuación mínima es la puntuación más baja encontrada para el período de ocho años en todos los países, excluyendo los valores atípicos negativos.

Paso 5: *Transformación de datos que tienen distribuciones altamente sesgadas entre países*. La mayoría de los indicadores son indicadores fraccionarios con valores entre 0% y 100%. Algunos indicadores son indicadores no vinculados, es decir sus valores no se limitan a un umbral superior. Estos indicadores pueden ser altamente volátiles y pueden tener distribuciones de datos sesgadas (donde la mayoría de los países muestran niveles de actividad bajos y algunos muestran niveles excepcionalmente altos). Para estos indicadores donde el grado de asimetría en todo el período de ocho años es superior a uno, los datos se han transformado utilizando una transformación de raíz cuadrada, es decir, utilizando la raíz cuadrada del valor del indicador en lugar del valor original. Para los siguientes indicadores, los datos se han transformado: emprendimiento impulsado por la oportunidad, copublicaciones público-privadas, cofinanciamiento privado de gastos públicos en I + D y solicitudes de marcas registradas.

Paso 6*: Cálculo de los valores reescalados.* Los valores reescalados (después de corregir los valores atípicos y una posible transformación de los datos) para todos los años se calculan restando el valor mínimo y luego dividiendo por la diferencia entre el máximo y el mínimo. El valor máximo reescalado es, por lo tanto, igual a 1, y el puntaje mínimo reescalado es igual a 0. Para valores extremos positivos y negativos, el valor de reescalado es igual a 1 o 0, respectivamente.

Paso 7: *Cálculo de índices de innovación compuestos*. Para cada año, se calcula un Índice Sintético de innovación como el promedio no ponderado de los valores reescalados para todos los indicadores en los que todos los indicadores reciben el mismo peso (1/27 si los datos están disponibles para los 27 indicadores).

Paso 8: *Cálculo de los valores de actividad relativos a la UE*. Los valores de actividad relativos a la UE se calculan como el valor del índice sintético del país respectivo dividido por el de la UE multiplicado por 100. Los valores relativos se calculan para el período completo de ocho años en comparación con el valor de la UE en 2010 y en el último año también en comparación con el de la UE en 2017.

El cálculo del índice sintético de actividad innovadora de este documento permite clasificar a los países en los cuatro grupos siguientes:

- Los **líderes de innovación** son todos los países con un valor relativo en 2017 de más de 20% superior al promedio de la UE en 2017;

• Los innovadores fuertes son todos los países con valor relativo en 2017 entre 90% y 120% de la media de la UE en 2017;

• Los **innovadores moderados** son todos los países con un rendimiento relativo en 2017 entre el 50% y el 90% de la media de la UE en 2017;

• Los **innovadores modestos** son todos los países con un rendimiento relativo en 2017 por debajo del 50% de la media de la UE en 2017.

3.2.- La situación de la innovación española según el EIS.

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.

3. 2.1.- La economía española en Europa

La figura 19 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 19.- Datos estructurales

	España	UE
PIB per cápita (PPS)	26.000	28.600
Crecimiento medio anual del PIB (%)	3, 1	2, 2
Participación en el empleo de la manufactura (NACE C) (%)	12, 4	15, 5
de los cuales en alta y media de alta tecnología (%)	31, 7	37, 2
Participación en el empleo de los servicios (NACE G-N) (%)	49, 6	41, 6
de los cuales en servicios intensivos en conocimiento (%)	31, 6	35, 0
Volumen de negocios de las pymes (%)	38, 2	38, 0
Volumen de negocios de grandes empresas (%)	38, 4	44, 4
Empresas controladas por extranjeros - porcentaje del VAB (%)	9,7	12, 5

Una idea de la comparación entre la actividad empresarial de las economías se puede obtener de la figura 20, donde destaca la diferencia en el número de empresas con gran actividad en I+D.

Figura 20.- Actividad emprendedora

	España	UE
Nacimientos en empresas (más de 10 empleados) (%)	1,5	1,5
Actividad Empresarial Total (TEA) (%)	5,7	6,6
Entradas netas de IED (% del PIB)	2,7	3,6
Principales empresas de gasto en I + D por 10 millones de habitantes	4,7	19,7
Sofisticación del consumidor (1 a 7 mejor)	3,3	3,7

La figura 21 presenta una comparación del marco legal y gubernamental español con la media europea, donde muestra la mayor inseguridad jurídica española.

Figura 21.- Marco legal y gubernamental

	España	UE
Facilidad de iniciar un negocio (0 a 100 mejor)	74.8	76.9
Enseñanza primaria con educación y formación en emprendimiento (1 a 5 mejor)	1.9	1.9
Compra pública de productos de tecnología avanzada (1 a 7 mejor)	3.2	3.5
Imperio de la ley (-2.5 to 2.5 best)	0.9	1.2

Como muestra la figura 22, el crecimiento de la población española y su densidad geográfica difieren de la media de la UE.

Figura 22.- Demografía

	España	UE
Tamaño de la población (millones)	46,5	510,1
Crecimiento promedio anual de la población (%)	0,1	0,3
Densidad de población (habitantes/ km2)	92,5	117,1

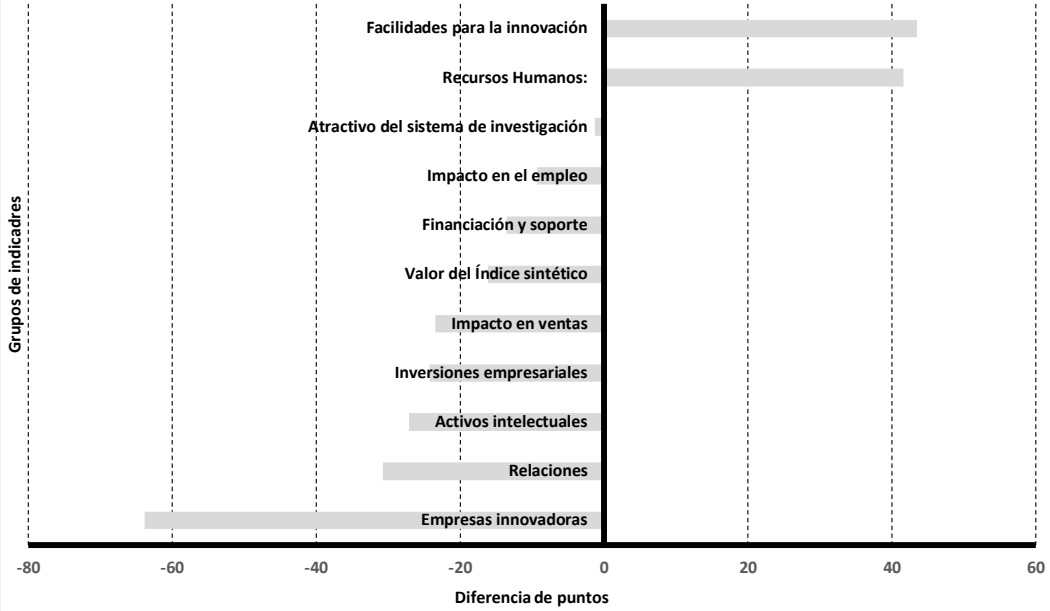
3.2.2.- La innovación española en el contexto europeo

Según el valor del Índice Sintético para 2017, España se sitúa como un país "innovador moderado", al totalizar 83,9 puntos. Respecto al valor de 2010, habría añadido 7,5 puntos, debido a las variaciones de los indicadores parciales que muestra la Figura 23, en la que se incluye el cambio en el valor de cada uno de los indicadores que utiliza este Informe de la UE.

figura 23.- Valores de los indicadores para España en 2010 y 2017			
	2.010	**2.017**	**Cambio 17/10**
Valor del Índice sintético	**76,4**	**83,9**	**7,5**
Recursos Humanos:	***95,6***	***141,6***	***46,0***
· Nuevos doctores	61,5	184,2	122,7
· Población con educación terciaria	132,1	140,3	8,2
· Formación continua	93,8	91,7	-2,1
Atractivo del sistema de investigación	***93,4***	***98,7***	***5,3***
· Co-publicaciones científicas internacionales	134,4	236,8	102,4
· Publicaciones más citadas	83,6	88,7	5,1
· Estudiantes extranjeros de doctorados	93,4	65,4	-28,0
Facilidades para la innovación	***78,3***	***143,5***	***65,2***
· Penetración de banda ancha	111,1	277,8	166,7
· Emprendimiento a partir de oportunidades	58,8	64,0	5,2
Financiación y soporte	***90,5***	***86,4***	***-4,1***
· Gasto público en I+D	87,6	69,9	-17,7
· Capital-riesgo	94,2	107,5	13,3
Inversiones empresariales	*65,0*	*75,8*	*10,8*
· Gasto privado en I+D	57,2	51,9	-5,3
· Gasto en innovaciones sin I+D	58,8	43,2	-15,6
· Empresas que tienen formación en TIC	78,6	128,6	50,0
Empresas innovadoras	***65,7***	***36,2***	***-29,5***
· Pymes innovadoras tecnológicas	67,2	28,9	-38,3
· Pymes innovadoras no tecnológicas	67,4	51,0	-16,4
· Pymes con innovaciones internas	62,6	28,0	-34,6
Relaciones	***69,8***	***69,3***	***-0,5***
· Pymes colaboradoras con otras	41,5	54,9	13,4
· Co-publicaciones público-privadas	71,8	72,5	0,7
· Financiación privada de la I+D pública	96,2	80,3	-15,9
Activos intelectuales	***70,5***	***72,9***	***2,4***
· Solicitudes de patentes PCT	36,4	39,3	2,9
· Solicitudes de marcas	106,8	125,8	19,0
· Solicitudes de diseños	75,2	64,5	-10,7
Impacto en el empleo	***65,3***	***90,7***	***25,4***
· Empleo en actividades intensivas en conocimiento	77,9	88,3	10,4
· Empleo en empresas de rápido crecimiento	56,3	92,4	36,1
Impacto en ventas	***77,1***	***76,6***	***-0,5***
· Exportaciones de productos de media y alta tecnología	81,3	79,0	-2,3
· Exportaciones de servicios intensivos en conocimiento	30,7	31,3	0,6
· Ventas de productos “nuevos para la empresa”	126,2	126,5	0,3

La figura 24 muestra la distancia de cada uno de los grupos de indicadores que usa este Informe con la media europea que sería el valor 100, para este año.

Figura 24.- Puntos de diferencia de los valores españoles conla media de la UE



Sólo los valores para los grupos de facilidades para la innovación y los recursos humanos superan la media europea. La posición de líder de España en el grupo de facilidades que el entorno ofrece a la innovación se debe a la alta penetración de la banda ancha en el país, mientras que la elevada valoración del grupo de recursos humanos es consecuencia del número de nuevos doctores y de porcentaje de población con educación terciaria.

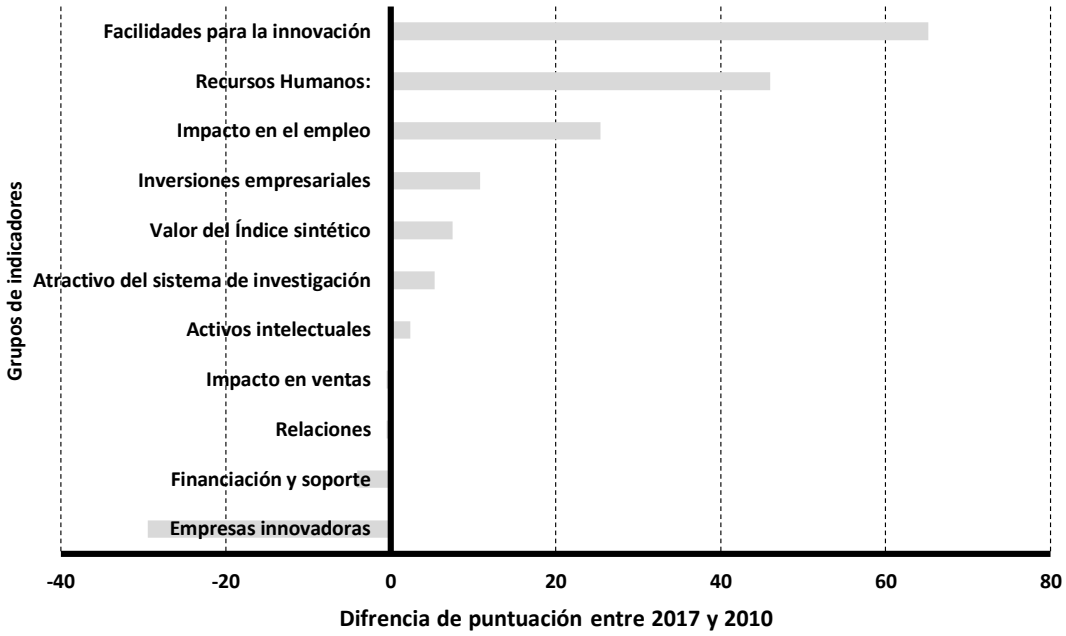
Por otra parte se sitúan a gran distancia negativa de la media europea el grupo que refleja la actitud innovadora de las empresas y las relaciones de ellas entre sí y con el colectivo académico. Es sin duda una muestra de que el colectivo empresarial español no basa su competitividad en la tecnología, a pesar de que el país tiene cierta capacidad para ello, como parece indicado por el atractivo de nuestro sistema de innovación que no es mucho menor que el de la media europea, seguramente consecuencia de la gran mejora que ha experimentado en pocos años la investigación pública española, que colabora muy intensamente con la investigación internacional.

Los grupos que reflejan los activos inmateriales de las empresas y las inversiones empresariales para la innovación de nuevo confirman aquella hipótesis sobre la actitud empresarial. Respecto a este último grupo, hay que llamar la atención sobre la gran distancia en 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.

El bajo valor del grupo Financiación y soporte, se debe especialmente al 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.

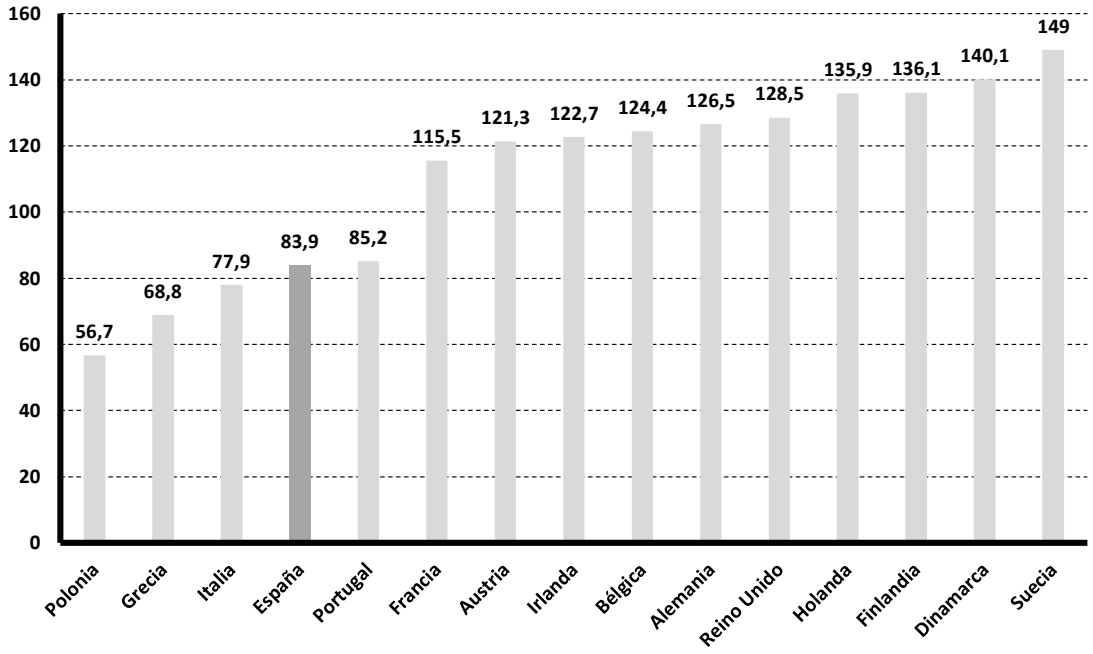
La evolución de la innovación española debe reflejarse en la variación de los puntos que el Informe atribuye a los diferentes indicadores, que es el objeto de la figura 25. Los grupos con una evolución más positiva respecto a la situación media de Europa son los que representan a las facilidades para la innovación y los recursos humanos, mientras que los que más han empeorado son los relativos a las empresas innovadoras y a financiación y soporte. El atractivo del sistema de innovación ha aumentado ligeramente, lo que hace que el panorama, aunque el valor del índice sintético sea mejor, no haya variado en sus aspectos cualitativos.

Figura 25.- Cambios en los valores de los grupos de indicadores entre 2017 y 2010



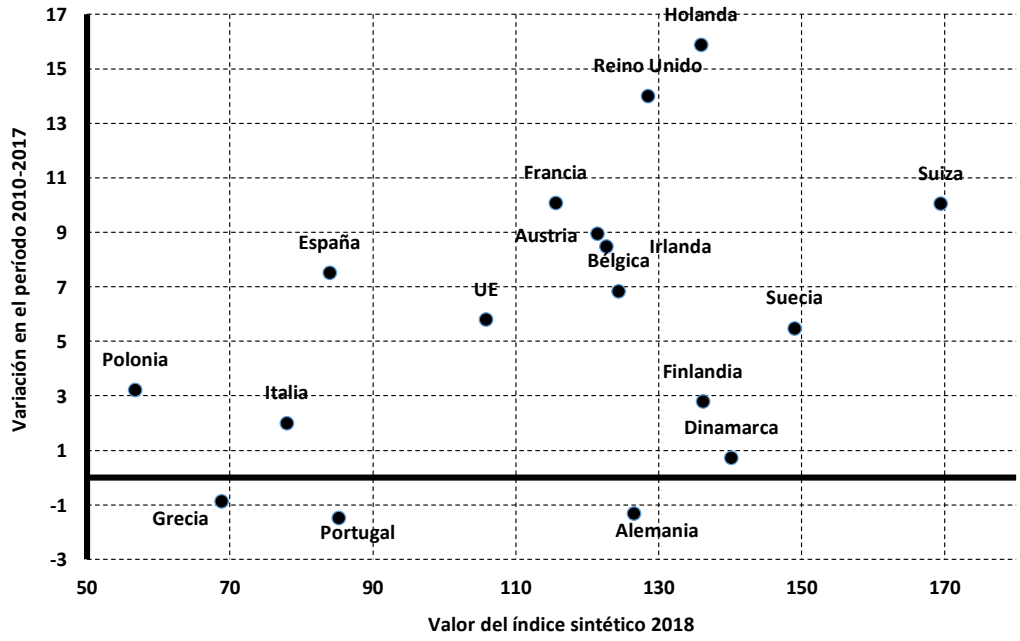
El valor del Índice Sintético para los países más significativos de la UE varía entre el máximo de Suecia, con 149 puntos y el de Polonia con 56,7. La figura 26 sitúa a España entre estos países y muestra la capacidad de discriminación de este índice.

Figura 26.- Valor del Índice de innovación en 2017 relativo al de UE 2010



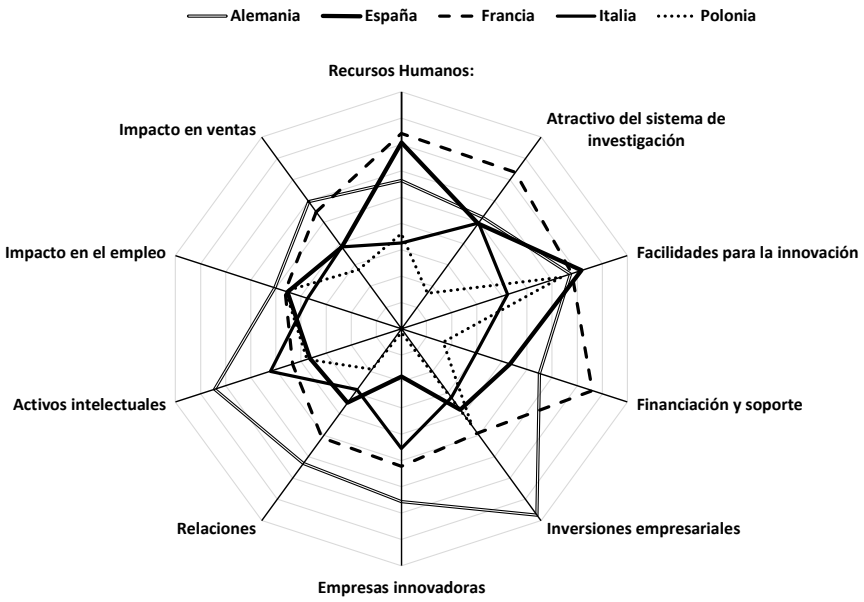
La evolución de la situación de estos países en el período 2010-2017 ha sido dispar, como muestra la figura 27. España ha tenido un comportamiento ligeramente superior a la media europea, mientras que Alemania o Portugal han retrocedido.

Figura 27.- Posición de los países según valor y su cambio en el período 2010-2017



El valor de los diferentes grupos de indicadores caracteriza a los diferentes países. La figura 28 los compara para cuatro grandes socios europeos: Alemania, Francia, Italia y Polonia.

Figura 28.- Valor relativo a la media de la UE de los grupos de indicadores en paises



4.- España en el Global Innovation Index (GII) de 2018

En 2007, el profesor Dutta lanzó en la escuela de negocios INSEAD el proyecto Global Innovation Index (GII) con el objetivo de establecer cómo encontrar métricas y enfoques que capturasen mejor la riqueza de la innovación en la sociedad y fueran más allá de sus medidas tradicionales, como eran el número de artículos de investigación o el nivel de gasto en investigación y desarrollo (I + D) de los países.

Las razones que impulsaron este objetivo fueron varias. Primero, la innovación era considerada muy importante para impulsar el progreso económico y la competitividad, tanto para las economías desarrolladas como en desarrollo y, por esta razón, muchos gobiernos colocan la innovación en el centro de sus estrategias de crecimiento.

En segundo lugar, la definición de innovación se ha ampliado y se admite que es más general, al incluir innovaciones sociales e innovaciones de modelos de negocios, junto con las tecnológicas, que precisan laboratorios de I + D, y sus resultados se describen en informes y artículos especializados.

Por último, reconocer que la innovación se desarrolla también en los mercados emergentes, lo que se considera fundamental para inspirar a los responsables de estos países y a las próximas generaciones de empresarios e innovadores.

4.1.- Resumen de la metodología de elaboración del GII para 2018.

El GII, que ya en su undécima primera edición, somete a los factores de innovación a una evaluación continua, y es una interesante herramienta para tomar decisiones, al tiempo que ofrece una extensa base de datos que puede ser usada para refinar las políticas de innovación.

Siguiendo los criterios de la OCDE, el GII ve la innovación como la capacidad de explotar nuevas combinaciones tecnológicas, que no solo supone la creación de nuevas soluciones de todo tipo, sino también la habilidad para emprender innovaciones incrementales y, por supuesto, lo que se ha llamado la "innovación sin investigación". El gasto innovador no relacionado con la I + D es una componente importante para obtener los beneficios de la innovación tecnológica. De aquí el interés por comprender cómo se lleva a cabo la innovación en los países emergentes, porque la estructura de la actividad de producción de conocimiento y su aplicación es más compleja y geográficamente dispersa que nunca, y se ha intensificado sistemáticamente en los ámbitos de la empresa, del país y del mundo.

El GII ha aceptado el reto de encontrar métricas que capturen la innovación tal como ocurre en el mundo actual, aunque las medidas oficiales directas que cuantifican los resultados de la innovación siguen siendo extremadamente escasas. Todavía no hay estadísticas oficiales sobre la cantidad de actividad innovadora, si se la define como como el número de nuevos productos, procesos y el de otras innovaciones no tecnológicas.

Las métricas actuales intentan capturar los resultados de innovación de un espectro más amplio de actores de la innovación, como el sector de servicios o las entidades públicas. Pero no capturan los resultados de la innovación que se realiza en colaboración con otros países y estas medidas no son aplicables a los países en desarrollo, donde la innovación suele ser informal. Tampoco son realmente eficaces hoy para la medida de la innovación en servicios, ni para las que realiza el sector público

En esta edición, el informe GII incluye 126 países, que representan el 90.8% de la población mundial y el 96.3% del PIB mundial (PPP $). Los indicadores que se refieren a un año concreto, son en el 31.8% de 2017, en el 38.3% de 2016, en el 10.6% de 2015, y en el 4.3% de 2014 y el resto de años anteriores.

Como en la edición del año anterior, se basa en dos subíndices, un subíndice de *inputs* y otro de *outputs*, y un nuevo índice llamado de eficiencia, cada uno construido alrededor de grandes grupos de indicadores, llamados pilares, como se describe a continuación:

1. Subíndice de *inputs*: Cinco pilares que capturan elementos de la economía nacional que facilitan actividades innovadoras.
2. Subíndice de *outputs*: Dos pilares, con indicadores de los resultados de actividades innovadoras del país.
3. El valor del índice sintético GII es el promedio simple de los subíndices de entrada y salida.
4. Se calcula también un índice de eficiencia de la innovación como el resultado de dividir el subíndice de *outputs* por el subíndice de *inputs*. Pretende ser una medida de lo que obtiene el país en relación con lo que dedica a actividades innovadoras.

Cada uno de los pilares se divide en tres subpilares, que incluyen indicadores individuales, que son un total de 80 en la edición de 2018. Además incluye datos macroeconómicos de cada país, con objeto de facilitar la comprensión de los valores de los diferentes indicadores.

A continuación se describe con algún detalle la estructura de los pilares que componen cada subíndice:

Subíndice de esfuerzos (*inputs)*

Pilar 1: Instituciones

Intenta definir el marco institucional que puede hacer atractivo al país para los negocios y fomente su crecimiento, como consecuencia de su gobernabilidad y de los niveles de protección e incentivos.

El primer subpilar (*Political environment*) está dedicado al entorno político e incluye dos índices: a) uno que refleja las percepciones de la probabilidad de que un gobierno pueda ser desestabilizado, y b) uno que refleja la calidad de los servicios públicos y civiles, la formulación de políticas y su implementación.

El segundo subpilar (*Regulatory environment*) refleja el entorno reglamentario y se basa en tres valores. Dos de ellos captan las percepciones de la capacidad del gobierno para: a) formular y aplicar políticas cohesivas que promuevan el desarrollo del sector privado y b) evaluar en qué medida prevalece el estado de derecho (en aspectos tales como la ejecución de contratos, derechos de propiedad, la policía y los tribunales). El tercer valor, c) evalúa el costo de "redundancia de despido" como la suma, en semanas de salario, del coste de los requisitos de notificación anticipada y de los costes legales del despido.

El tercer subpilar se refiere al entorno de negocios que se captura gracias a dos aspectos, que afectan directamente a los esfuerzos empresariales privados, mediante: a) el uso de los índices del Banco Mundial sobre la facilidad para iniciar un negocio y b) la facilidad de resolver la insolvencia (según la tasa de recuperación registrada como los centavos del dólar recuperados por acreedores a través de los procedimientos de reorganización, liquidación o ejecución de la deuda / ejecución hipotecaria). En la edición de este año, se ha suprimido el indicador que medía la facilidad de pago de impuestos.

Pilar 1 .- Instituciones
Entorno político
Estabilidad política y seguridad
Eficiencia del gobierno
Entorno regulatorio
Calidad regulatoria
Imperio de la Ley
Coste de indemnización por despido, semanas de salario
Entorno de empresas
Facilidad para comenzar un negocio
Facilidad para resolver insolvencia

Pilar 2: Capital humano e investigación.

Se acepta que la calidad de la educación y el nivel de la actividad de investigación son los principales determinantes de la capacidad de innovación de una nación. Este pilar trata de calibrar de esta manera el capital humano de los países.

El primer subpilar (Educación obligatoria) incluye una combinación de indicadores para capturar logros en los niveles de educación primaria y secundaria. El gasto en educación y la esperanza de vida escolar son buenos indicadores para este objetivo. La financiación gubernamental por alumno de secundaria da una idea del nivel de prioridad otorgado por el Estado a esta etapa educativa. La calidad de la educación se mide a través de los resultados del Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) de la OCDE, que examina el desempeño de las estudiantes de 15 años en lectura, matemáticas y ciencias, así como la proporción de alumnos por maestro.

La Educación Superior es crucial para que las economías mejoren su participación en la cadena de valor más allá de los procesos y productos de baja tecnología. Este subpilar incluye un indicador del peso de la matrícula en educación terciaria, medida en porcentaje de esta matricula sobre la población en edad de participar en ella. En segundo indicador se refiere al porcentaje de esta matrícula que está en titulaciones ciencias, ingeniería, manufactura y construcción. Finalmente un tercero recoge el porcentaje de estudiantes terciarios extranjeros sobre el total de esta matrícula.

El último subpilar está dedicado a la actividad de I + D, recurre al número de investigadores (equivalentes a tiempo completo), al gasto bruto del país en esta actividad, a los gastos en I + D de los tres principales inversores empresariales del país en la lista de las 2.500 mayores inversores mundiales, y a la calidad de las instituciones científicas y de investigación, que se

mide por el valor medio que el Ranking QS World University de 2017, atribuye a las tres principales universidades del país.

Pilar 2 .- Capital Humano e investigador
Educación
Gasto en educación % PIB
Gasto del gobierno en educación/ alumno de secundario
Duración de la escolaridad, años
Notas PISA en lectura, matemáticas y ciencias
Relación alumnos/profesores en secundaria
Educación terciaria
Matricula en terciaria
Graduados en ciencia o ingeniería %
Incorporación y movilidad de los estudiantes terciarios
Investigación y desarrollo
Investigadores (EJC)/ millón habitantes
Gastos totales en I+D, % PIB
Empresas multinac. I+D, med. gasto de las 3 prim , M$
Ranking QS, media de las 3 mejores

Pilar 3: Infraestructura

El tercer pilar incluye tres subpilares: tecnologías de la información y la comunicación (TIC), infraestructura general y sostenibilidad ecológica.

Las infraestructuras de comunicación, transporte y energía de calidad y ecológicamente amigable facilitan la producción e intercambio de ideas, servicios y bienes, y se incorporan al sistema de innovación a través de una mayor productividad y eficiencia, menores costos de transacción, mejor acceso a los mercados y crecimiento sostenible.

El subpilar de las TIC incluye cuatro índices desarrollados por organizaciones internacionales sobre: a) acceso a las TIC, b) uso de las TIC, c) servicios *on-line* ofrecidos por los gobiernos y d) participación *on-line* de los ciudadanos.

El subpilar sobre infraestructura general incluye el promedio de la producción de electricidad en kWh per cápita, un indicador compuesto sobre el uso de la logística, y la formación bruta de capital, que consiste en desembolsos en adiciones a los activos fijos e inventarios netos de la economía, incluidas las mejoras de la tierra (cercas, zanjas, desagües), compra de planta, maquinaria y equipo, y la construcción de carreteras, ferrocarriles y similares, incluidas escuelas, oficinas, hospitales, viviendas residenciales privadas y edificios comerciales e industriales.

El subpilar sobre sostenibilidad ecológica incluye tres indicadores: a) el PIB por unidad de uso de energía (una medida de la eficiencia en el uso de energía), b) el Índice de Desempeño Ambiental de las Universidades de Yale y Columbia, y c) el número de certificados de conformidad con la norma ISO 14001 emitidos sobre sistemas de gestión ambiental.

Pilar 3 .- Infraestructuras
TIC
Acceso TIC
Uso TIC
Servicios público on-line
e-participación
Infraestructuras generales
Sistema eléctrico, kWh/cap
Calidad logística
Formación bruta de capital, % PIB
Sostenibilidad ecológica
PIB/ energía empl., $PPP2010/equival.s kg. petróleo
Cumplimiento medioambiental
Certificados ISO 14001/PIB enmM$PPP

Pilar 4: sofisticación del mercado

La disponibilidad de crédito y un entorno que respalda la inversión, el acceso al mercado internacional, la competencia y la escala del mercado son fundamentales para que las empresas prosperen y para que se generen innovación. El pilar de sofisticación del mercado tiene tres subpilares estructurados en torno a las condiciones del mercado y el nivel total de transacciones.

El sub-pilar de crédito incluye una medida sobre la facilidad de obtener crédito, para medir el grado en que las leyes de garantía y quiebra facilitan los préstamos al proteger los derechos de los prestatarios y prestamistas, así como las normas y prácticas que afectan la cobertura, el alcance y la accesibilidad de la información crediticia. Las transacciones están dadas por el valor total del crédito interno y, en un intento por hacer que el modelo sea más aplicable a los mercados emergentes, por la cartera de préstamos brutos de las instituciones de microfinanzas.

El subpilar de inversión incluye la facilidad de proteger el índice de inversionistas minoritarios, así como dos indicadores sobre el nivel de transacciones. Estos dos indicadores analizan si el tamaño del mercado se corresponde con su dinamismo y proporcionan una métrica de datos sólidos sobre las operaciones de capital de riesgo.

El último subpilar se refiere al comercio, a la competencia y a la escala del mercado. Las condiciones del mercado para el comercio se dan en el primer indicador que mide la tasa arancelaria promedio ponderada por las cuotas de importación. El segundo indicador es una pregunta de encuesta que refleja la intensidad de la competencia en los mercados locales. Los esfuerzos realizados para encontrar datos sólidos sobre la competencia hasta el momento siguen sin tener éxito. La escala del mercado interno, medida en función del PIB de una economía, se incorporó en 2016, por lo que el último subpilar tiene en cuenta el impacto que el tamaño de una economía tiene en su capacidad para introducir y probar las innovaciones en el mercado.

Pilar 4 .- Complejidad del mercado
Crédito
Facilidad para conseguir créditos
Crédito local al sector privado, %PIB
Créditos en microfinanzas brutas, %PIB
Inversión
Facilidad para la protección de accionistas minoritarios
Mercado de capitalización, %PIB
Operaciones de capital riesgo/ mM $PPP PIB
Comercio, competencia y tamaño de mercado
Impuestos aplicados, media ponderada
Intensidad de la competencia local
Tamaño del mercado local

Pilar 5: Sofisticación empresarial

El último pilar facilitador trata de captar el nivel de sofisticación empresarial para evaluar cómo están adaptadas las empresas para la actividad de innovación. El capital humano y el pilar de investigación (pilar 2) sostuvieron 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, son una condición indispensable para la innovación. Esa lógica va un paso más allá con la afirmación de que las empresas fomentan su productividad, competitividad y potencial de innovación con el empleo de profesionales y técnicos altamente calificados.

El primer subpilar (Trabajadores del conocimiento) incluye cuatro indicadores cuantitativos sobre trabajadores del conocimiento: a) empleo en servicios intensivos en conocimiento, b) disponibilidad de formación formal a nivel de empresa, c) la I + D realizada por la empresa comercial (GERD) como porcentaje del PIB, y d) el porcentaje del gasto bruto total de I + D financiado por las empresas. Además, el subpilar incluye un indicador relacionado con el porcentaje de mujeres con títulos avanzados. Este indicador, además de proporcionar una visión general de las distribuciones de trabajo por género de las naciones, ofrece más información sobre el grado de sofisticación del capital humano local actualmente empleado.

Los vínculos de innovación y las asociaciones público - privado – académicas son esenciales para la innovación. En los mercados emergentes, las bolsas de riqueza se han desarrollado alrededor de agrupaciones y redes industriales o tecnológicas, en marcado contraste con la pobreza que puede prevalecer en el resto del territorio. Este segundo subpilar de vínculos de innovación se basa en datos tanto cualitativos como cuantitativos relativos a la colaboración entre empresas y universidades en materia de I + D, la existencia y cfecimiento de agrupaciones bien desarrolladas y profundas, el nivel del gasto bruto en I + D financiado por el extranjero y el número de acuerdos en empresas conjuntas y alianzas estratégicas. Además, el número total de Patentes (PCT) y el de patentes solicitadas por residentes en dos oficinas nacionales de patentes. El equipo de GII ha estado evaluando varios indicadores basados en datos duros para medir los vínculos de innovación en una economía. La medición adecuada de los vínculos de innovación sigue siendo un desafío, si no imposible, basado en las métricas de innovación existentes.

El tercer subpilar captura la absorción del conocimiento y para esto incluye cinco indicadores que están vinculados a sectores con contenido de alta tecnología o que son clave para la innovación: a) pagos de propiedad intelectual como porcentaje del comercio total, b) importaciones netas de alta tecnología como porcentaje de las importaciones totales, c)

importaciones de servicios de comunicación, informática e información como porcentaje del comercio total, y d) las entradas netas de inversión extranjera directa (IED) como porcentaje del PIB (promedio de tres años). Para fortalecer este subpilar, se agregó en 2016, e) el porcentaje de talento investigador en negocios para proporcionar una medición de los profesionales comprometidos en la concepción o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos y métodos y sistemas, incluida la gestión empresarial.

En términos generales, el pilar 4 sobre sofisticación del mercado, presentado anteriormente, sostiene que los mercados que funcionan bien contribuyen al ambiente de innovación a través de la presión competitiva, el aumento de la eficiencia y las economías de transacción, al permitir que la oferta satisfaga la demanda. Los mercados que están abiertos al comercio exterior y la inversión tienen el efecto adicional de exponer a las empresas nacionales a las mejores prácticas en todo el mundo, lo cual es crítico para la innovación a través de la absorción y difusión del conocimiento, que se consideran en este Pilar 5 y en el 6, que se describirá a continuación como parte del grupo de outputs.

La razón que está detrás del subpilar de absorción del conocimiento (un facilitador) y del subpilar sobre la difusión del conocimiento (un resultado) del Pilar 6 es precisamente que juntos revelarán cómo los países se enfrentan a la absorción y a la difusión del conocimiento, puesto que son dos subpilares diseñados para ser imágenes especulares entre sí.

Pilar 5.- Complejidad de los negocios
Trabajadores del conocimiento
Empleo intensivo en conocimiento %
Empresas que ofrecen formación, %
Gasto en I+D ejecutado por empresas, % PIB
Gasto en I+D financiado por empresas, %
Mujeres empl. con estudios avanzados, % tot empelados
Relaciones para la innovación
Colaboración universidad-empresa en investigación
Desarrollo de clústers
Gasto I+D empresarial financiado por el extranjero, %
Nº de joint-ventures/mM $PPP PIB
Familias de patentes en más de 2 oficinas/ mM $PPP PIB
Absorción de conocimiento
Pagos por IPR, % total comercio
Importaciones-reimportaciones, %total comercio
Importación de servicios TIC, %PIB
Inversiones directas extranjeras netas, %PIB
Talento investigador, % empresas

Subíndice de resultados (*Outputs*)

Los resultados de la innovación deben ser las consecuencias de actividades innovadoras del país. Aunque el Subíndice de *outputs* solo incluye dos pilares, tiene el mismo peso en el cálculo de las puntuaciones generales de GII que el Subíndice de *Inputs*. Es dos pilares son: el de resultados de conocimiento y de tecnología y el de resultados creativos.

Pilar 6: Resultados de conocimiento y tecnología.

Este pilar cubre todas aquellas variables que tradicionalmente se consideran los frutos de invenciones e innovaciones. 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 tanto a) presentadas por residentes tanto en la oficina nacional de patentes, como b) a nivel internacional a través del PCT, c) solicitudes de modelo de utilidad presentadas por residentes en la oficina nacional, d) artículos científicos y técnicos publicados en revistas revisadas por pares y e) el número de artículos de un país que han recibido al menos H citas.

El segundo subpilar, sobre el impacto en el conocimiento, incluye estadísticas que representan el impacto de las actividades de innovación a nivel micro y macroeconómico o *proxies* relacionados: a) aumentos en la productividad laboral, b) la densidad de entrada de nuevas empresas, c) el gasto en software informático, d) el número de certificados de conformidad con la norma ISO 9001 sobre sistemas de gestión de calidad emitida, y e) la medida de la producción industrial de alta y media tecnología sobre la producción total de los fabricantes.

El tercer subpilar, sobre la difusión del conocimiento es, como se ha dicho, la imagen especular del subpilar de absorción de conocimiento del pilar 5, con la excepción del indicador de talento. Incluye cuatro estadísticas, todas vinculadas a sectores con contenido de alta tecnología o que son clave para la innovación: a) ingresos por propiedad intelectual como porcentaje del comercio total, b) exportaciones netas de alta tecnología como porcentaje de las exportaciones totales, c) exportaciones de servicios de TIC como porcentaje del comercio total, y d) salidas netas de inversión extranjera directa (IED) como porcentaje del PIB (promedio de tres años).

Pilar 6.- Tecnología y conocimiento generados
Creación de conocimiento
Patentes originadas/nm$PPP PIB
Sollicitudes de patentes PCT/ nm$PPP PIB
Modelos de utilidad/ nm$PPP PIB
Artículos científicos y técnicos/ nm$PPP PIB
Documentos con citaciones H
Impacto del conocimiento
Ritmo de aumento del PBB/trabajador %
Nuevas empresas/1000 pob. 15-64
Gastos en sw, %PIB
Certificados ISO 9001/nm $PPP PIB
Fabricantes de alta y media tecnología,%
Difusión del conocimiento
Facturación por IPR, %total comercio
Exportaciones menos re-exportaciones, % total comercio
Exportación de servicios TIC
Generación de inversión directa extranjera, % PIB

Pilar 7: Resultados creativos

El papel de la creatividad para la innovación es todavía muy poco apreciado en la medición de la innovación en los debates políticos. Desde su inicio, el GII siempre ha enfatizado la medición de la creatividad como parte de su Subíndice de resultados de innovación. El último pilar dedicado a resultados creativos, tiene tres subpilares.

El primer subpilar sobre activos intangibles incluye estadísticas sobre solicitudes de a) marcas registradas de residentes en la oficina nacional, b) diseños industriales incluidos en las solicitudes en una oficina regional o nacional. Y dos preguntas de la encuesta sobre el uso de las TIC, c) en los modelos empresariales y d) en los organizativos, nuevas áreas que están cada vez más vinculadas en la literatura a las innovaciones de procesos.

El segundo subpilar sobre bienes y servicios creativos incluye capacidades para alcanzar la creatividad y los resultados creativos de una economía. En 2014, en un intento por incluir una cobertura sectorial más amplia, se agregó un compuesto global de entretenimiento y medios de comunicación. Además, en 2017, el indicador de exportaciones de servicios audiovisuales y servicios relacionados se cambió a a) "exportaciones de servicios culturales y creativos" y se amplió para incluir c) 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 b) las películas nacionales producidas en un país determinado (medidas per cápita) y d) la producción de medios impresos y grabados (como porcentaje de la producción manufacturera total). Finalmente, el sub-pilar también mide e) las exportaciones de bienes creativos (como porcentaje del comercio total). Todos ellos tienen como objetivo dar una idea general del alcance internacional de las actividades creativas en el país.

El tercer subpilar sobre creatividad *on-line* incluye cuatro indicadores: a) dominios de nivel superior genéricos, b) de código de país y c) ediciones anuales promedio de Wikipedia, todas escaladas por población de 15 a 69 años de edad, y d) la creación de aplicaciones móviles, que se escala por el PIB (millardos PPP $). Este año, el indicador sobre la creación de aplicaciones móviles reemplaza el indicador de carga de videos en YouTube. Las aplicaciones móviles representan el comercio mundial de productos digitales y, por lo tanto, proporcionan información sobre cómo la innovación, la producción y el comercio de productos y servicios creativos digitalizados están evolucionando en una economía basada en la innovación.

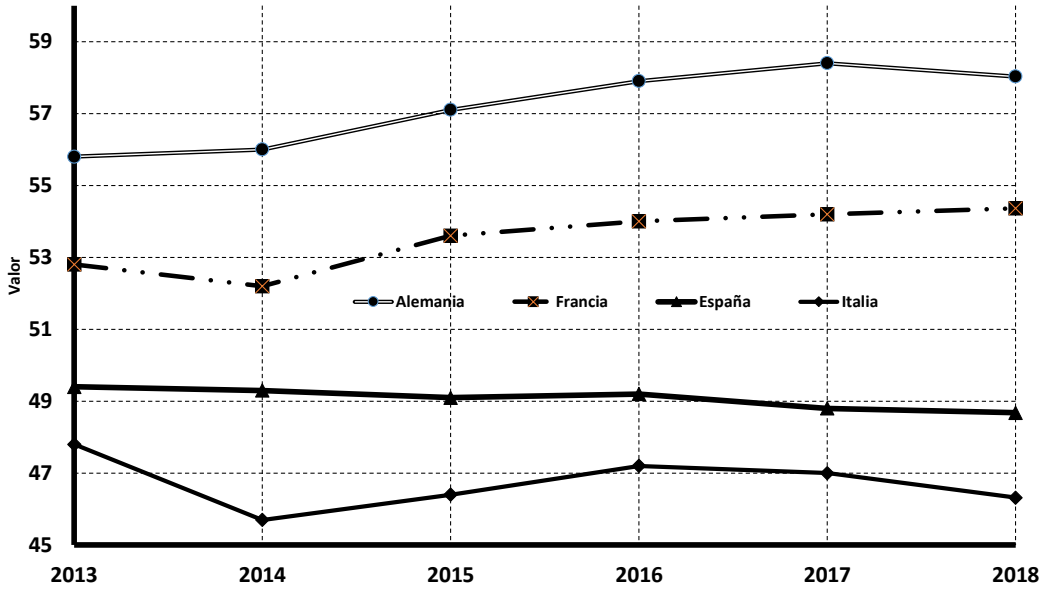
Pilar 7.- Resultados crativos
Activos intangibles
Marcas/mM$PPP PIB
Diseños industriales/ mM$PPP PIB
Creación de modelos de negocios TIC
Creación de modelos organizativos TIC
Bienes y servicios creativos
Exportaciones en servicios culturales creativos, % comercio total
Películas de rodaje nacional/M pob 15-69
Mercado de entretenimiento y medios/ 1000 pob. 15-69
Fabricación de artes gráficas, % manufacturas
Exportación de bienes creativos, % comercio total
Creatividad on-line
Dominios de nivel superior genéricos/ M pob 15-69
Dominios de nivel superior nacionales/ M pob 15-69
Primeras ediciones de Wikipedia/ M pob 15-69
Creación de apps móviles PIB / Millardos $PPP

4 2.- La situación de la innovación española según el GII.

En este punto se presenta la visión que este Informe tiene de España en comparación con la de Alemania, Francia, Italia y Polonia, que están dentro de la misma categoría de países por su PIB per cápita. Aunque hay que advertir que este valor es, en la estimación del GII, de 29.512$PPP para Polonia, de 38.140$PPP para Italia, de 38.286$PPP para España, de 43.760$PPP para Francia y de 50.425$PPP para Alemania.

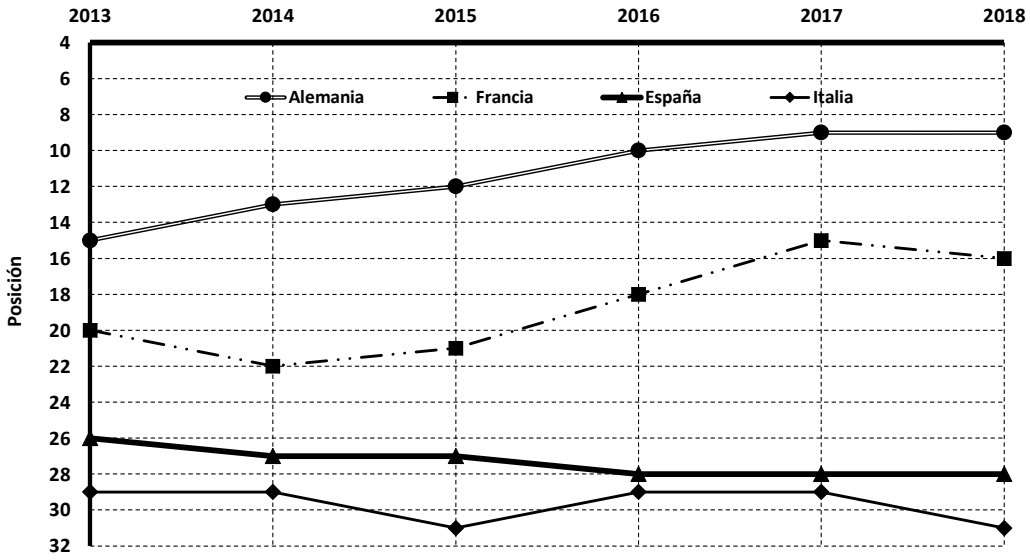
La evolución de la puntuación del Índice que ha otorgado este Informe entre 2013 y 2018 a los cuatro primeros países, se presenta en la figura 29. La valoración de España se ha mantenido prácticamente constante a lo largo de estos años, lo que contrasta con la de los otros países.

Figura 29.- Evolución del Índice GII para Alemania, España, Francia e Italia



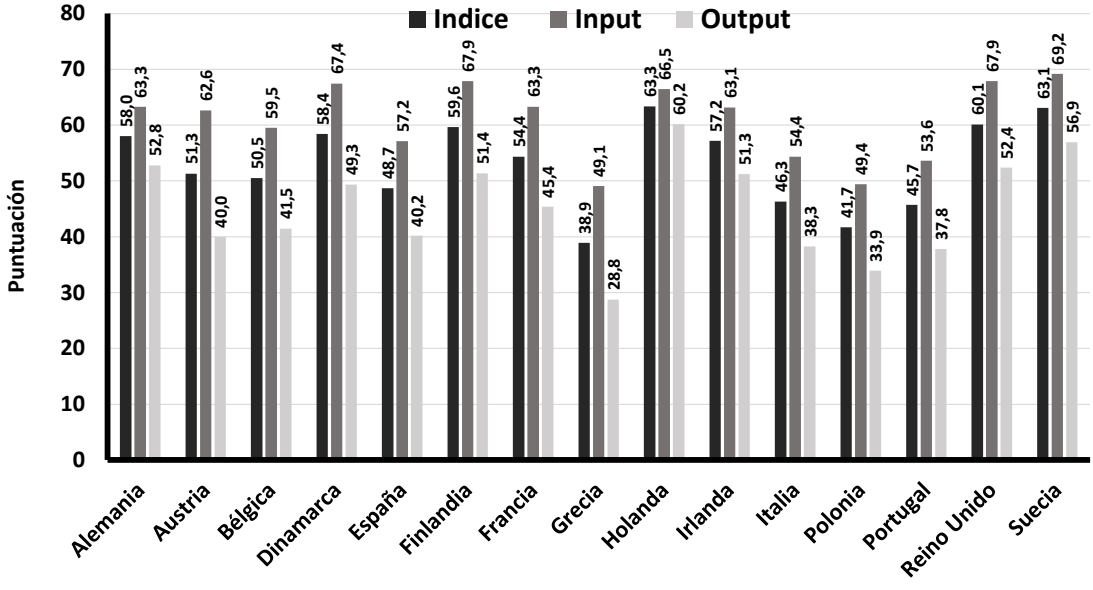
La posición de estos mismos países en el ranking de este Índice ha evolucionado como indica la figura 30. Parece que este indicador es más sensible a los cambios que la puntuación, lo que puede deberse a las diferentes reacciones de los propios países ante su situación. Si esto fuera así, podría decirse que la respuesta ha sido diferente entre los países que ocupan posiciones similares de este Índice, que para España ha sido relativamente constante.

Figura 30.-Evolución de la posición en el ranking GII de Alemania, Francia, España e Italia



La Figura 31 muestra el valor de los índices y subíndices para los países europeos para 2018.

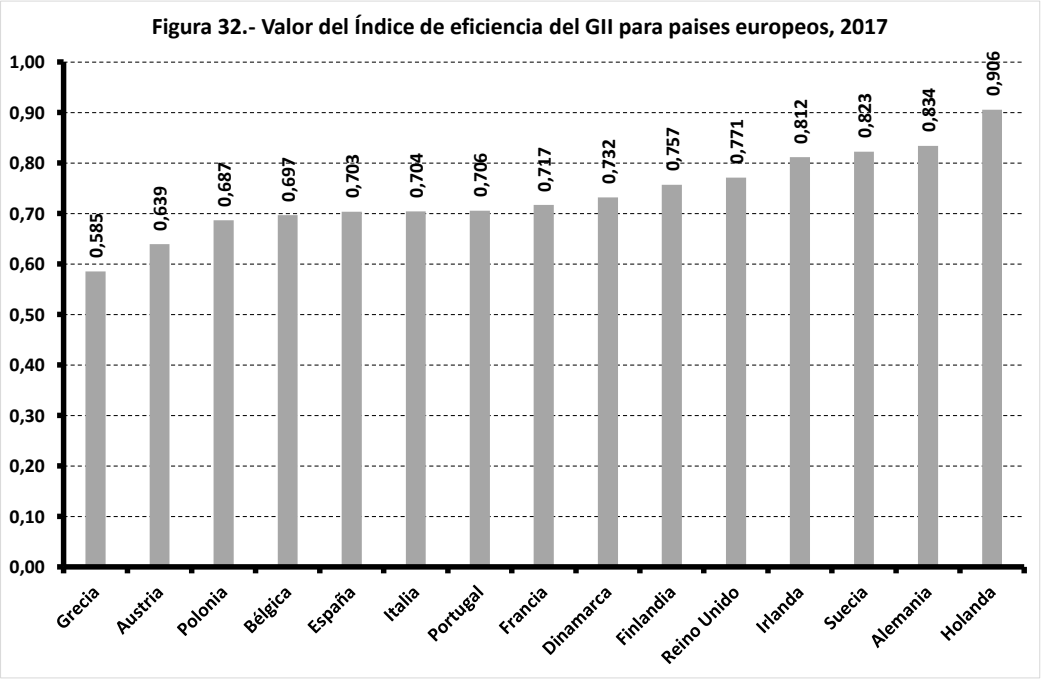
Figura 31.- Valor del Índice GII y de los subíndices *Input y Output* para países europeos en 2018



La eficiencia de la innovación, según la define el Informe GII, como cociente entre el valor del índice Output y el del Input, muestra diferencias significativas entre los diferentes países europeos. Pueden llegar hasta el 65% en el caso extremo, España se

sitúa en el 78% respecto a Holanda, país que en este índice tiene el mayor valor, como puede verse en la figura 32.

Figura 32.- Valor del Índice de eficiencia del GII para paises europeos, 2017



Los valores de los diferentes Pilares en el informe de 2018, 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 además de Polonia. La primera, figura 33 en cuanto a las puntuaciones de los siete Pilares.

Figura 33.- Valor de los Pilares en el año 2018 para los cinco paises

	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia
Instituciones	**85,9**	**78,2**	**81,2**	**74,9**	**74**
Capital humano	**58,7**	**47,6**	**56,8**	**44,9**	**36,8**
Infraestructuras	**60,5**	**62,8**	**62,9**	**61,5**	**51**
Complejidad del mercado	**58,5**	**59,4**	**65**	**50,9**	**48,1**
Complejidad de los negocios	**52,8**	**37,8**	**50,6**	**39,6**	**37,3**
Resultados del conocimiento	**52,2**	**38,9**	**41,6**	**37,7**	**30,2**
Resultados creativos	**53,3**	**41,5**	**49,2**	**38,9**	**37,7**

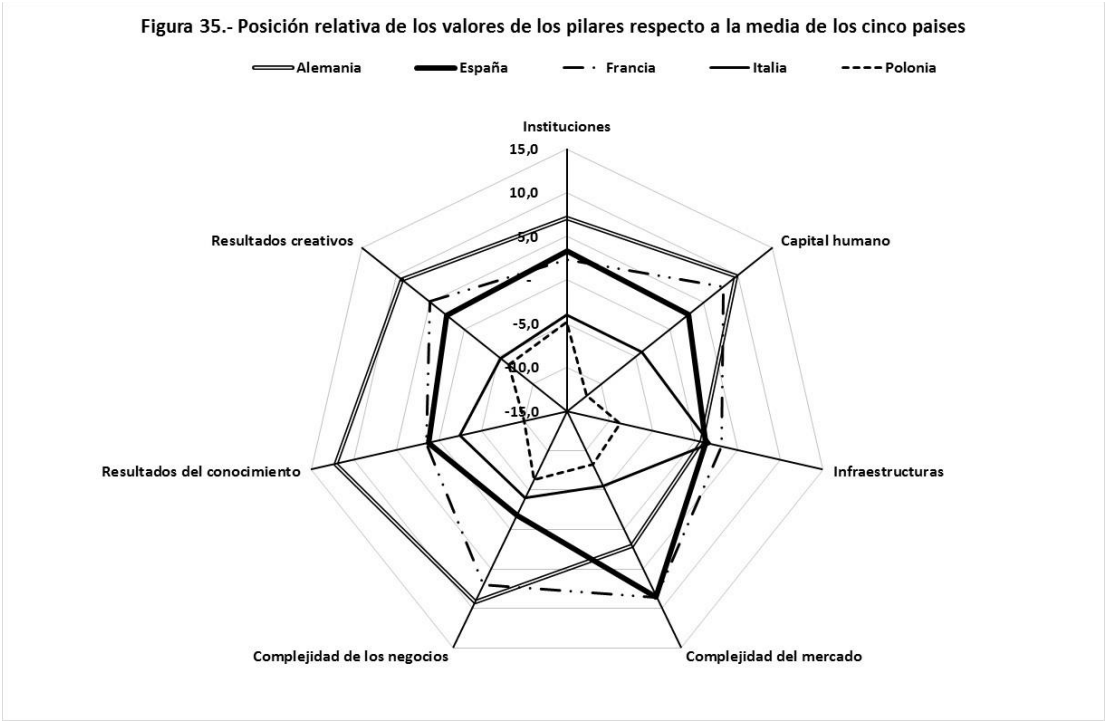
Y la segunda, figura 34, la posición relativa en el *ranking* de los 126 países que analiza el Informe.

Figura 34.- Posición según el valor del Índice y de los Pilares en el año 2018 para los cinco paises

Indice/Pilar	Alemania	España	Francia	Italia	Polonia
Índice GII	9	28	16	31	39
Instituciones	16	28	21	32	36
Capital humano	10	26	11	32	44
Infraestructuras	19	11	10	18	41
Complejidad del mercado	19	16	11	44	57
Complejidad de los negocios	13	40	19	34	41
Resultados del conocimiento	10	23	19	24	44
Resultados creativos	7	29	12	38	42

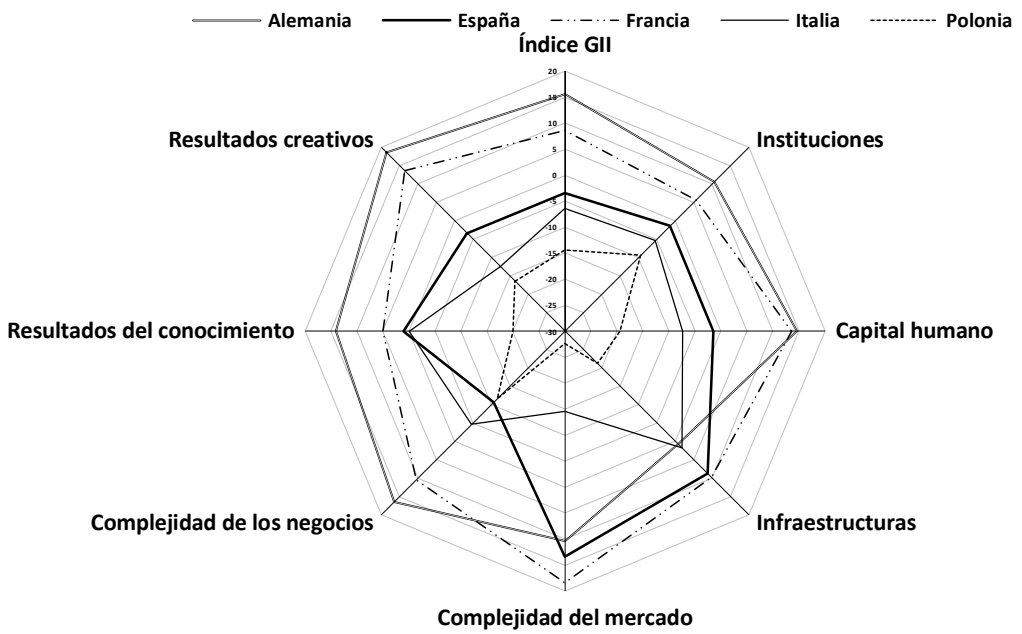
Para una más fácil comprensión del significado de estos pilares se presenta en la figura 35, de forma gráfica, la diferencia de sus valores en relación con la media de estos cinco países. El Pilar de capital Humano y el de complejidad de los negocios, son los que sitúan a España en peores situaciones respecto a los socios europeos. El valor del Pilar de complejidad de mercado muestra la apertura española, mientras que la calidad de las infraestructuras determina el alto valor de este Pilar.

Figura 35.- Posición relativa de los valores de los pilares respecto a la media de los cinco paises



La figura 36 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.

Figura 36:- Posición relativa de los del orden de los pilares respecto a la media de los cinco paises



La primera agrupación de indicadores utilizados para confeccionar los Pilares aporta mucha información sobre la situación española, especialmente si se analizan las diferencias con una economía de referencia como la alemana, es el objeto de la figura 37.

Figura 37.- Valores y posición de Alemania y España de las primeras agrupaciones de indicadores

	Valor		Posición	
	España	Alemania	España	Alemania
Entorno político	73,9	86,4	31	13
Entorno regulatorio	78,0	84,3	32	22
Entorno de empresas	82,7	86,9	26	15
Educación	53,8	55,8	45	35
Educación terciaria	42,2	46,4	33	22
Investigación y desarrollo	46,4	74,0	21	7
TIC	84,2	81,8	14	18
Infraestructuras generales	44,4	50,6	35	24
Sostenibilidad ecológica	59,9	49,2	7	31
Crédito	53,8	51,1	23	27
Inversión	46,0	40,1	46	68
Comercio, competencia y tamaño de mercado	78,5	84,1	12	4
Trabajadores del conocimiento	50,7	66,2	34	11
Relaciones de conocimiento	28,3	49,6	67	14
Absorción de conocimiento	34,5	42,6	43	22
Creación de conocimiento	31,3	65,3	31	5
Impacto del conocimiento	50,4	50,3	16	17
Difusión del conocimiento	34,8	41,1	24	19
Activos intangibles	55,1	65,5	23	4
Bienes y servicios creativos	28,2	33,7	46	32
Creatividad on-line	27,7	48,5	28	10

Como se deduce de esta última figura, las diferencias entre la innovación alemana y la española son manifiestamente grandes. En la figura siguiente, la 38 se han ordenado las agrupaciones según difieran en términos porcentuales. En las agrupaciones llamadas: Creación de conocimiento, Relaciones de conocimiento, Creatividad on-line, Investigación y desarrollo y Trabajadores del conocimiento el valor alemán supera en más del 20% al español. Todas ellas son agrupaciones que afectan muy directamente a la calidad de la actividad innovadora de los países.

Figura 38.- Agrupaciones ordenadas por su diferencia porcentual de valores

	España	Alemania	Dif %
Creación de conocimiento	**31,3**	**65,3**	- 52,07
Relaciones de conocimiento	**28,3**	**49,6**	- 42,94
Creatividad on-line	**27,7**	**48,5**	- 42,89
Investigación y desarrollo	**46,4**	**74,0**	- 37,30
Trabajadores del conocimiento	**50,7**	**66,2**	- 23,41
Absorción de conocimiento	**34,5**	**42,6**	- 19,01
Bienes y servicios creativos	**28,2**	**33,7**	- 16,32
Activos intangibles	**55,1**	**65,5**	- 15,88
Difusión del conocimiento	**34,8**	**41,1**	- 15,33
Entorno político	**73,9**	**86,4**	- 14,47
Infraestructuras generales	**44,4**	**50,6**	- 12,25
Educación terciaria	**42,2**	**46,4**	- 9,05
Entorno regulatorio	**78,0**	**84,3**	- 7,47
Comercio, competencia y tamaño de mercado	**78,5**	**84,1**	- 6,66
Entorno de empresas	**82,7**	**86,9**	- 4,83
Educación	**53,8**	**55,8**	- 3,58
Impacto del conocimiento	**50,4**	**50,3**	0,20
TIC	**84,2**	**81,8**	2,93
Crédito	**53,8**	**51,1**	5,28
Inversión	**46,0**	**40,1**	14,71
Sostenibilidad ecológica	**59,9**	**49,2**	21,75

El análisis de los diferentes indicadores utilizados por el GII da mucha más información sobre el recorrido que debería emprender la innovación española para acercarse a la de sus principales competidores, por esto se ha incluido las figura 39a y 39b que reproduce todos los indicadores y sus valores que utiliza el GII.

Las mayores diferencias negativas de los valores de los indicadores de España y Alemania se refieren a cuestiones tan sensibles como Operaciones de capital riesgo/ Millardos $PPP PIB, Familias de patentes en más de 2 oficinas/ Millardos $PPP PIB, Artículos científicos y técnicos/ Millardos$PPP PIB, Patentes originadas/Millardos$PPP PIB, Solicitudes de patentes PCT/ Millardos$PPP PIB, Dominios de nivel superior nacionales/ M pob. 15-69, Exportaciones menos re-exportaciones, % total comercio, Gasto en I+D ejecutado por empresas, % PIB, Incorporación y movilidad de los estudiantes extranjeros terciarios, Gastos totales en I+D, % PIB, Facturación por IPR, %total comercio, Tamaño del mercado local (millardos $PPP), Mercado de entretenimiento y medios/ 1000 pob. 15-69 años, Exportación de bienes creativos, % comercio total, todos ellos con diferencias que superan el 50%. Estas diferencias porcentuales son objeto de la figura 40, donde los indicadores aparecen ordenados de mayor a menor diferencia.

Figura 39a.- Valores de cada uno de los Pilares, agrupaciones e indicadores primarios para Alemania y España

	Puntuaciones	
2018	**Alemania**	**España**
Pilar 1 .- Instituciones	85,9	78,2
Entorno político	86,4	73,9
Estabilidad política y seguridad	82,2	75,9
Eficiencia del gobierno	88,5	72,9
Entorno regulatorio	84,3	78,0
Calidad regulatoria	90,7	70,0
Imperio de la Ley	88,0	70,8
Coste de indemnización por despido, semanas de salario[b]	21,6	17,4
Entorno de empresas	86,9	82,7
Facilidad para comenzar un negocio	83,5	86,7
Facilidad para resolver insolvencia	90,3	78,7
Pilar 2 .- Capital Humano e investigador	58,7	45,7
Educación	55,8	53,8
Gasto en educación % PIB	4,9	4,3
Gasto del gobierno en educación/ alumno de secundario[1]	23,3	22,2
Duración de la escolaridad, años	17,0	17,9
Notas PISA en lectura, matemáticas y ciencias	508,1	491,4
Relación alumnos/profesores en secundaria	12,1	12,0
Educación terciaria	46,4	42,2
Matricula en terciaria	66,3	91,2
Graduados en ciencia o ingeniería %	n/a	23,9
Incorporación y movilidad de los estudiantesextranjeros terciarios	7,7	2,7
Investigación y desarrollo	74,0	46,4
Investigadores (EJC)/ millón habitantes	4893,2	2719,7
Gastos totales en I+D, % PIB	2,9	1,2
Empresas multinac. I+D, med. gasto de las 3 prim , M$	96,5	74,8
Ranking QS, media de las 3 mejores	71,1	50,1
Pilar 3 .- Infraestructuras	60,5	62,8
TIC	81,8	84,2
Acceso TIC	89,3	79,6
Uso TIC	77,7	72,7
Servicios público on-line	84,1	91,3
e-participación	76,3	93,2
Infraestructuras generales	50,6	44,4
Sistema eléctrico, kWh/cap	7771,0	5835,2
Calidad logística	100,0	77,0
Formación bruta de capital, % PIB	19,4	20,6
Sostenibilidad ecológica	49,2	59,9
PIB/ energía empl., $PPP2010/equival.s kg. petróleo	11,4	12,8
Cumplimiento medioambiental	78,4	78,4
Certificados ISO 14001/PIB enmM$PPP	2,4	8,1
Pilar 4 .- Complejidad del mercado	58,5	59,4
Crédito	51,1	53,8
Facilidad para conseguir créditos	70,0	60,0
Crédito local al sector privado, %PIB	77,2	111,3
Créditos en microfinanzas brutas, %PIB	n/a	n/a
Inversión	40,1	46,0
Facilidad para la protección de accionistas minoritarios	58,3	70,0
Mercado de capitalización, %PIB	48,3	64,9
Operaciones de capital riesgo/ Millardos $PPP PIB	0,1	0,0
Comercio, competencia y tamaño de mercado	84,1	78,5
Impuestos aplicados, media ponderada	1,6	1,6
Intensidad de la competencia local	81,3	75,8
Tamaño del mercado local (millardos $PPP)	4149,6	1768,6

Figura 39b.- Valores de cada uno de los Pilares, agrupaciones e indicadores primarios para Alemania y España

2018	Alemania	España
Pilar 5.- Complejidad de los negocios	52,8	37,8
Trabajadores del conocimiento	66,2	50,7
Empleo intensivo en conocimiento %	44,4	33,2
Empresas que ofrecen formación, %	n/a	n/a
Gasto en I+D ejecutado por empresas, % PIB	2,0	0,6
Gasto en I+D financiado por empresas, %	65,6	45,8
Mujeres empl. con estudios avanzados, % tot empelados	13,0	22,1
Relaciones para la innovación	49,6	28,3
Colaboración universidad-empresa en investigación	72,9	41,0
Desarrollo de clústers	73,9	55,1
Gasto I+D empresarial financiado por el extranjero, %	6,2	8,0
Nº de joint-ventures/mM $PPP PIB	0,0	0,0
Familias de patentes en más de 2 oficinas/ Millardos $PPP PIB	5,7	0,6
Absorción de conocimiento	42,6	34,5
Pagos por IPR, % total comercio	0,7	1,3
Importaciones-reimportaciones, %total comercio	11,4	7,6
Importación de servicios TIC, %PIB	2,0	1,7
Inversiones directas extranjeras netas, %PIB	1,2	2,7
Talento investigador, % empresas	58,9	37,0
Pilar 6.- Tecnología y conocimiento generados	52,7	38,9
Creación de conocimiento	65,3	31,3
Patentes originadas/Millardos$PPP PIB	18,4	2,6
Sollicitudes de patentes PCT/ Millardos$PPP PIB	4,6	0,8
Modelos de utilidad/Millardos$PPP PIB	2,5	1,4
Artículos científicos y técnicos/ Millardos$PPP PIB	171,0	21,1
Documentos con citaciones H	86,9	58,4
Impacto del conocimiento	50,3	50,4
Ritmo de aumento del PBB/trabajador %	0,6	0,5
Nuevas empresas/1000 pob. 15-64	1,3	3,2
Gastos en sw, %PIB	0,6	0,7
Certificados ISO 9001/Millardos$PPP PIB	16,6	20,4
Fabricantes de alta y media tecnología,%	0,6	0,4
Difusión del conocimiento	41,1	34,8
Facturación por IPR, %total comercio	1,2	0,5
Exportaciones menos re-exportaciones, % total comercio	13,9	3,9
Exportación de servicios TIC	2,2	3,9
Generación de inversión directa extranjera, % PIB	2,8	4,2
Pilar 7.- Resultados crativos	53,3	41,5
Activos intangibles	65,5	55,1
Marcas/Millrdos$PPP PIB	64,4	56,1
Diseños industriales/Millardos$PPP PIB	16,7	12,9
Creación de modelos de negocios TIC	78,5	74,1
Creación de modelos organizativos TIC	78,0	59,9
Bienes y servicios creativos	33,7	28,2
Exportaciones servicios culturales creativos, % comercio total	0,7	n/a
Películas de rodaje nacional/M pob 15-69	3,9	77,0
Mercado de entretenimiento y medios/ 1000 pob. 15-69	59,3	28,0
Fabricantes de artes gráficas, % manufactura	1,0	1,3
Exportación de bienes creativos, % comercio total	2,1	1,0
Creatividad on-line	48,8	27,7
Dominios de nivel superior genéricos/ M pob 15-69	54,5	27,9
Dominios de nivel superior nacionales/ M pob 15-69	81,8	16,5
Primeras ediciones de Wikipedia/ M pob 15-69	52,1	58,8
Creación de app móviles/ Millardos PIB$PPP	23,9	26,8

Figura 40.- Indicadores con diferencias negativas de más del 10% entre españa y Alemania

2018	Alemania	España	Diferencia%
Operaciones de capital riesgo/ Millardos $PPP PIB	0,1	0,0	-100,0
Familias de patentes en más de 2 oficinas/ Millardos $PPP PIB	5,7	0,6	-89,5
Artículos científicos y técnicos/ Millardos$PPP PIB	171,0	21,1	-87,7
Patentes originadas/Millardos$PPP PIB	18,4	2,6	-85,9
Sollicitudes de patentes PCT/ Millardos$PPP PIB	4,6	0,8	-82,6
Dominios de nivel superior nacionales/ M pob 15-69	81,8	16,5	-79,8
Exportaciones menos re-exportaciones, % total comercio	13,9	3,9	-71,9
Gasto en I+D ejecutado por empresas, % PIB	2,0	0,6	-70,0
Incorporación y movilidad de los estudiantesextranjeros terciarios	7,7	2,7	-64,9
Gastos totales en I+D, % PIB	2,9	1,2	-58,6
Facturación por IPR, %total comercio	1,2	0,5	-58,3
Tamaño del mercado local (millardos $PPP)	4149,6	1768,6	-57,4
Mercado de entretenimiento y medios/ 1000 pob. 15-69	59,3	28,0	-52,8
Exportación de bienes creativos, % comercio total	2,1	1,0	-52,4
Dominios de nivel superior genéricos/ M pob 15-69	54,5	27,9	-48,8
Investigadores (EJC)/ millón habitantes	4893,2	2719,7	-44,4
Modelos de utilidad/Millardos$PPP PIB	2,5	1,4	-44,0
Colaboración universidad-empresa en investigación	72,9	41,0	-43,8
Talento investigador, % empresas	58,9	37,0	-37,2
Importaciones-reimportaciones, %total comercio	11,4	7,6	-33,3
Fabricantes de alta y media tecnología,%	0,6	0,4	-33,3
Documentos con citaciones H	86,9	58,4	-32,8
Gasto en I+D financiado por empresas, %	65,6	45,8	-30,2
Ranking QS, media de las 3 mejores	71,1	50,1	-29,5
Desarrollo de clústers	73,9	55,1	-25,4
Empleo intensivo en conocimiento %	44,4	33,2	-25,2
Sistema eléctrico, kWh/cap	7771,0	5835,2	-24,9
Creación de modelos organizativos TIC	78,0	59,9	-23,2
Calidad logística	100,0	77,0	-23,0
Calidad regulatoria	90,7	70,0	-22,8
Diseños industriales/Millardos$PPP PIB	16,7	12,9	-22,8
Empresas multinac. I+D, med. gasto de las 3 prim , M$	96,5	74,8	-22,5
Imperio de la Ley	88,0	70,8	-19,5
Coste de indemnización por despido, semanas de salario[b]	21,6	17,4	-19,4
Eficiencia del gobierno	88,5	72,9	-17,6
Ritmo de aumento del PBB/trabajador %	0,6	0,5	-16,7
Importación de servicios TIC, %PIB	2,0	1,7	-15,0
Facilidad para conseguir créditos	70,0	60,0	-14,3
Marcas/Millrdos$PPP PIB	64,4	56,1	-12,9
Facilidad para resolver insolvencia	90,3	78,7	-12,8
Gasto en educación % PIB	4,9	4,3	-12,2
Acceso TIC	89,3	79,6	-10,9

5.- España en el *The Global Competitiveness Report (WEF-GCR 4.0)* de 2018

El *Global Competitiveness Index* es confeccionado y publicado anualmente por el World Economic Forum (WEF), desde 1979. Además de utilizar datos de muy diversas fuentes, utiliza los resultados de la *Executive Opinion Survey*. Una encuesta a una muestra representativa de líderes empresariales en los países que analiza el Informe.

5. 1.- Resumen de la metodología de elaboración del WEF-GCR 4.0 para 2018

El Índice de Competitividad Global 4.0 del año 2018 evalúa los factores que determinan conjuntamente el nivel de productividad de un país, que es el motor más importante de las mejoras a largo plazo de la calidad de vida de sus ciudadanos.

Los indicadores seleccionados por este Informa están organizados en 12 pilares, agrupados en cuatro grandes categorías: Entorno habilitante, Capital humano, Mercados y Ecosistema de innovación. Los indicadores primarios utilizados en esta edición son 98. Se mantienen de las ediciones anteriores 34, mientras que 64 son nuevos. Con estos indicadores se pretende capturar los hechos más relevantes para la productividad que exige la Cuarta Revolución Industrial, que está suponiendo cambios fundamentales en el desarrollo de las economías de los países.

Los redactores de este informe sugieren que estos factores se analicen no solo dentro del marco de las cuatro categorías descritas, sino también desde el punto de vista de cuatro grandes conceptos que determinan la Cuarta Revolución Industrial, analizados a continuación:

Resiliencia, que la RAE define como “la capacidad de adaptación frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos” y que se quiere capturar, por una parte, en uno de los Pilares (Pilar 9), dedicado al Sistema financiero. Incluye medidas para minimizar el riesgo de un colapso financiero y recursos para ajustarse a los choques externos. Por otra, el Pilar de Estabilidad macroeconómica (pilar 4) pretende medir la capacidad del sector público de un país para proporcionar medidas anticíclicas adecuadas e invertir en proyectos que el sector privado no puede financiar. Y de manera similar, el pilar de Habilidades (pilar 6) captura la capacidad de los trabajadores para aprender y adaptarse a las circunstancias cambiantes.

Agilidad, que se mide con los subpilares que se refieren a la competencia del mercado nacional y a la cultura empresarial, porque implican una mayor capacidad de "destrucción creativa", lo que permite a las empresas innovadoras surgir contra las ya establecidas y recompensar las actitudes de aceptación de riesgo. Además, el concepto está presente en el sub-pilar de la práctica del sector público: los bajos niveles de burocracia facilitan a las empresas la reorganización y la reinvención cuando las formalidades legales no ponen dificultades. La flexibilidad del mercado laboral (otro subpilar) implica agilidad a través de la reasignación más fácil de talento entre sectores y empresas.

El **ecosistema de la innovación** está presente en todos los pilares. Si bien el dinamismo empresarial y la capacidad de innovación son los factores que influyen más

directamente en la innovación, deben complementarse a) con altos niveles de capital humano (salud, educación y habilidades), b) asignación óptima de competencias (funcionamiento del mercado laboral), c) disponibilidad de capital de riesgo y productos financieros ad-hoc (desarrollo del sistema financiero). Un ecosistema de innovación fuerte también supone d) una infraestructura sólida, preparación para las TIC e instituciones que permiten que las ideas fluyan y protejan los derechos de propiedad, y e) un gran tamaño de mercado que incentiva la generación de nuevas ideas.

El enfoque del **desarrollo centrado en el ser humano** está incorporado en los pilares de Salud (Pilar 5) y Habilidades (Pilar 6), que en conjunto representan una sexta parte de la puntuación total del GCI y tienen un enfoque amplio del capital humano: a) la salud se considera como un estado de completo bienestar físico, mental y social, no solo la ausencia de enfermedades o discapacidades, b) la educación mide las habilidades que los humanos necesitan para prosperar en el la Cuarta Rvolución Industrial. El pilar del mercado laboral (Pilar 8) incluye: c) medidas de la recompensa del talento y d) el respeto de los derechos de los trabajadores, mientras que el pilar de la capacidad de innovación (Pilar 12) incluye medidas que captan: e) la colaboración humana, y la interacción y g) la creatividad.

Los Pilares en los que este Informe agrupa a los indicadores se describen a continuación, conservando la misma estructura de presentación que utiliza el documento, explicando qué supone y por qué es importante lo que mide.

Pilar 1: Instituciones

Qué aspectos captura:

Seguridad, derechos de propiedad, capital social, controles y balances, transparencia y ética, desempeño del sector público y gobierno corporativo.

Por qué son importantes estos aspectos:

Al establecer restricciones, tanto legales (leyes y mecanismos de aplicación) como informales (normas de comportamiento), las instituciones determinan el contexto en el que los individuos se organizan y su actividad económica. Las instituciones impactan la productividad, principalmente a través de incentivos y reduciendo las incertidumbres.

Pilar 2: Infraestructura

Qué aspectos captura:

La calidad y extensión de la infraestructura de transporte (carretera, ferrocarril, agua y aire) y la infraestructura de los servicios públicos.

Por qué son importantes estos aspectos:

Las áreas geográficas mejor conectadas generalmente han sido más prósperas. Una infraestructura bien desarrollada reduce los costos de transporte y transacción, y facilita el movimiento de bienes y personas y la transferencia de

información dentro de un país y entre países. También garantiza el acceso a la energía y al agua, ambas condiciones necesarias para la actividad económica moderna.

Pilar 3: Adopción de las TIC

Qué aspectos captura:

El grado de difusión de las tecnologías específicas de la información y la comunicación (TIC).

Por qué son importantes estos aspectos:

Las TIC reducen los costos de transacción y aceleran el intercambio de información e ideas, mejorando la eficiencia y fomentando la innovación. Como las TIC son tecnologías de propósito general cada vez más integradas en la estructura de la economía, se están volviendo tan necesarias como la infraestructura de energía y transporte para todas las economías.

Pilar 4: Estabilidad macroeconómica

Qué aspectos captura:

El nivel de inflación y la sostenibilidad de la política fiscal.

Por qué son importantes estos aspectos:

La inflación moderada y predecible y los presupuestos públicos sostenibles reducen las incertidumbres, establecen expectativas de rendimiento para las inversiones y aumentan la confianza empresarial, todo lo cual aumenta la productividad. Además, en un mundo cada vez más interconectado donde el capital puede moverse rápidamente, la pérdida de confianza en la estabilidad macroeconómica puede desencadenar una fuga de capital, con efectos económicos desestabilizadores.

Pilar 5: Salud

Qué aspectos captura:

Esperanza de vida ajustada a la salud (HALE): el número promedio de años que un recién nacido puede esperar vivir con buena salud.

Por qué son importantes estos aspectos:

Las personas más sanas tienen más capacidades físicas y mentales, son más productivas y creativas, y tienden a invertir más en educación a medida que aumenta la esperanza de vida. Los niños más sanos se convierten en adultos con capacidades cognitivas más fuertes.

Pilar 6: Habilidades

Qué aspectos captura:

El nivel general de habilidades de la fuerza laboral y la cantidad y calidad de la educación. Si bien el concepto de calidad educativa está en constante evolución, los factores de calidad importantes de hoy incluyen: el desarrollo de la alfabetización digital, las habilidades interpersonales y la capacidad de pensar de manera crítica y creativa.

Por qué son importantes estos aspectos:

La educación incorpora habilidades y competencias en la fuerza laboral. Las poblaciones altamente educadas son más productivas porque tienen una mayor capacidad colectiva para realizar tareas y transferir conocimientos rápidamente, y crear nuevos conocimientos y aplicaciones.

Pilar 7: Mercado de productos

Qué aspectos captura:

La medida en que un país ofrece igualdad de condiciones para que las empresas participen en sus mercados. Se mide en términos de la extensión del poder de mercado, la apertura a las empresas extranjeras y el grado de distorsiones del mercado.6

Por qué son importantes estos aspectos:

La competencia apoya el aumento de la productividad al alentar a las empresas a innovar, actualizar sus productos, servicios y organización y suministrar los mejores productos al mejor precio.

Pilar 8: Mercado laboral

Qué aspectos captura:

La "flexibilidad", es decir, la medida en que se pueden reorganizar los recursos humanos y la "gestión del talento", es decir, la medida en que se utilizan los recursos humanos.

Por qué son importantes estos aspectos:

Los mercados laborales que funcionan bien fomentan la productividad al vincular a los trabajadores con los empleos que mejor se adaptan a su conjunto de habilidades, y al desarrollar talento para alcanzar su máximo potencial. Al combinar la flexibilidad con la protección de los derechos básicos de los trabajadores, los mercados laborales que funcionan bien permiten a los países ser más resistentes a los desequilibrios y reasignar la producción a los segmentos emergentes, incentivar a los trabajadores a asumir riesgos, atraer y retener talento, y motivar a los trabajadores.

Pilar 9: Sistema financiero

Qué aspectos captura:

La profundidad, es decir la disponibilidad de crédito, capital, deuda, seguros y otros productos financieros, y la estabilidad, o sea la mitigación de riesgos excesivos y el comportamiento oportunista del sistema financiero.

Por qué son importantes estos aspectos:

Un sector financiero desarrollado fomenta la productividad principalmente de tres formas: destinar ahorros a inversiones productivas, mejorar la asignación de capital a las inversiones más prometedoras a través del control de los prestatarios, reduciendo las asimetrías de información y proporcionando un sistema de pago eficiente. Al mismo tiempo, se necesita una regulación adecuada de las instituciones financieras para evitar crisis financieras que pueden causar efectos negativos duraderos en las inversiones y en la productividad.

Pilar 10: Tamaño del mercado

Qué aspectos captura:

El tamaño de los mercados nacionales y extranjeros a los que tienen acceso las empresas de un país. Se calcula mediante la suma del valor del consumo, la inversión y las exportaciones.

P*or qué son importantes estos aspectos:*

Los mercados más grandes elevan la productividad a través de economías de escala: el costo unitario de producción tiende a disminuir con la cantidad de producción producida. Los grandes mercados también incentivan la innovación. Como las ideas no son rivales, más usuarios potenciales significan mayores rendimientos potenciales en una nueva idea. Además, los grandes mercados crean externalidades positivas, ya que la acumulación de capital humano y la transmisión de conocimiento aumentan los rendimientos a escala incorporados en la creación de tecnología o conocimiento.

Pilar 11: Dinamismo empresarial

Qué aspectos captura:

La capacidad del sector privado para generar y adoptar nuevas tecnologías y nuevas formas de organizar el trabajo, a través de una cultura que abarca el cambio, el riesgo, los nuevos modelos de negocios y las reglas administrativas que permiten a las empresas ingresar y salir del mercado fácilmente.

Por qué son importantes estos aspectos:

Un sector privado ágil y dinámico aumenta la productividad al tomar riesgos comerciales, probar nuevas ideas y crear productos y servicios innovadores. En

un entorno caracterizado por la frecuente interrupción y redefinición de empresas y sectores, los sistemas económicos exitosos son resistentes a los choques tecnológicos y pueden reinventarse constantemente a sí mismos.

Pilar 12: Capacidad de innovación

Por qué son importantes estos aspectos:

La cantidad y calidad de la investigación y desarrollo formal, la medida en que el entorno de un país fomenta la colaboración, la conectividad, la creatividad, la diversidad y la confrontación a través de diferentes visiones y ángulos, y la capacidad de convertir ideas en nuevos bienes y servicios.

Por qué son importantes estos aspectos:

Los países que pueden generar una mayor acumulación de conocimiento y que ofrecen mejores oportunidades de colaboración o interdisciplinarias tienden a tener más capacidad para generar ideas innovadoras y nuevos modelos de negocios, que son ampliamente considerados como los motores del crecimiento económico.

De los 98 indicadores que componen la metodología GCI de este año, 44 se derivan de la *Executive Opinion Survey* del WEF, y 54 se basan en estadísticas proporcionadas por proveedores fiables de fuentes externas.

Los indicadores se han seleccionado en base a cuatro principios. Deben capturar adecuadamente el concepto identificado por la revisión. Las estadísticas de origen deben ser de organizaciones reconocidas que recopilan datos de acuerdo con estándares de alta calidad. También debe esperarse que los datos se actualicen periódicamente en el futuro. Y, por último, los datos deben tener una amplia cobertura geográfica y estar disponibles para al menos el 75% de las economías cubiertas por el Informe

Para la edición de este año, se han redefinido conceptos y medidas, y se ha actualizado la metodología de cálculo, incluida la forma en que se agregan los indicadores, se normalizan las puntuaciones y se tratan los datos que faltan.

El cálculo del Índice general se basa en agregaciones sucesivas de las puntuaciones normalizadas de indicadores (que es el nivel más desagregado) hasta el valor final. La puntuación de cada Pilar y la general se expresan en una escala de 0 a 100 y se interpretan como la distancia al valor que tendría un país ideal. La puntuación del Índice es el promedio simple de los 12 pilares, por lo que el peso implícito de cada pilar es del 8,3% (1/12). No se tiene en cuenta en este cálculo la calificación de los doce pilares en las tradicionales cuatro categorías de calificación de estos informes, comentadas más arriba.

En esta edición, el Informe del WEF ha abandonado el esquema de ponderación de indicadores según el nivel de desarrollo de los países. La razón, según expresas sus autores, es que a medida que avanza el Cuarta Revolución Industrial, todos los factores

de competitividad tendrán una incidencia similar en la competitividad de los países, independientemente de sus niveles de vida. La automatización hará menos posible el desarrollo de un país basado en bajos costos de mano de obra en la fabricación. Por ejemplo, el economista Rodrik (Premature deindustrialization, http://www.nber.org/papers/w20935) mostró que el crecimiento en muchos países en desarrollo está liderado por los servicios, mientras que los países de reciente industrialización comienzan a desindustrializarse mucho antes de lo que ha sido el caso de los países occidentales. Al mismo tiempo, las TIC están reduciendo las barreras de información, permitiendo una rápida transferencia de ideas, tecnologías y productos intangibles en todo el mundo, abriendo nuevas oportunidades para las economías en desarrollo. La visión de este Informe es que se debe ser actualmente menos prescriptivo sobre los caminos de la prosperidad de los países, porque esta nueva situación penaliza a aquellos que descuidan cualquier aspecto de la competitividad, independientemente de su etapa de desarrollo, mientras que premia a los que optan por las nuevas soluciones que están a su alcance.

En este Informe, el valor que se atribuye a un indicador para un país concreto se obtiene mediante un proceso de normalización que le asigna un valor entre 0 y 100. Para ello la diferencia entre un valor máximo del indicador, que se considera el máximo alcanzable, determinado mediante un análisis de los indicadores de todos los países y el valor del país, dividido por la diferencia entre este máximo y otro considerado como el mínimo posible, también determinado por aquel análisis. Cuando un país supera el máximo alcanzable, se asigna a su indicador el valor 100 y si el valor es inferior al mínimo se le atribuye el valor 0. En el documento original se incluye una tabla con los valores máximos y mínimos adoptados para esta edición.

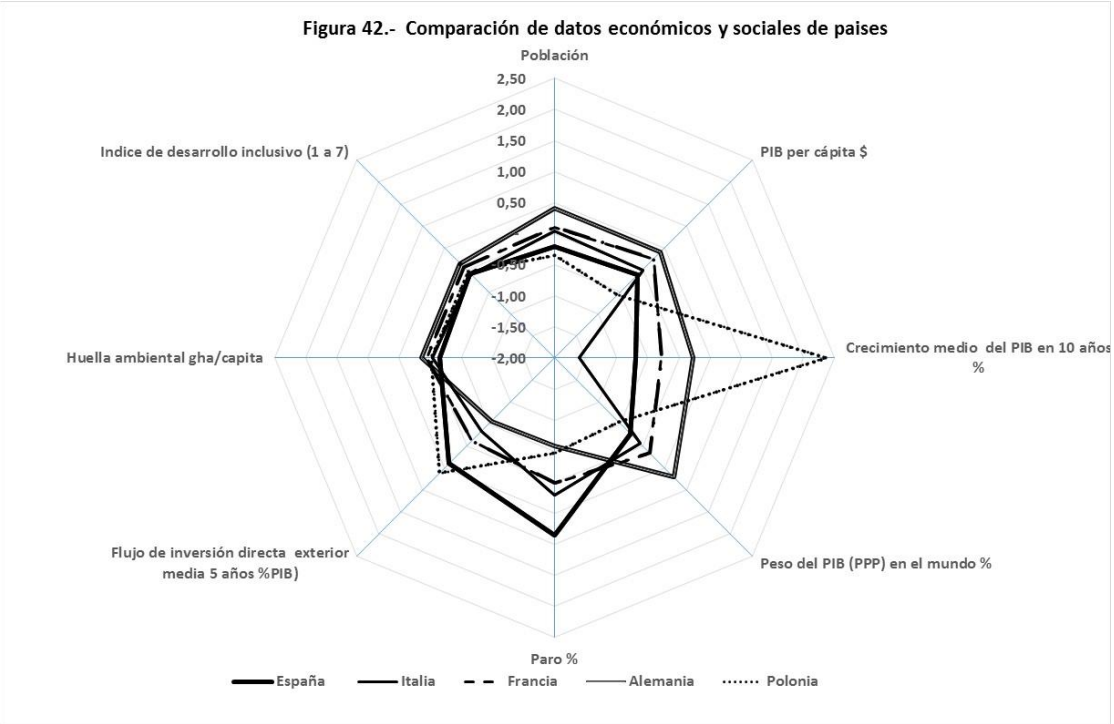
5. 2.- La situación de la innovación española según el WEF-GCR 4.0 para 2018.

En este punto se compara la situación que describe el Informe del *World Economic Forum* para España en comparación con la de Alemania, Francia, Italia y Polonia. Los datos económicos que presenta esta edición del Informe son los de la figura 41.

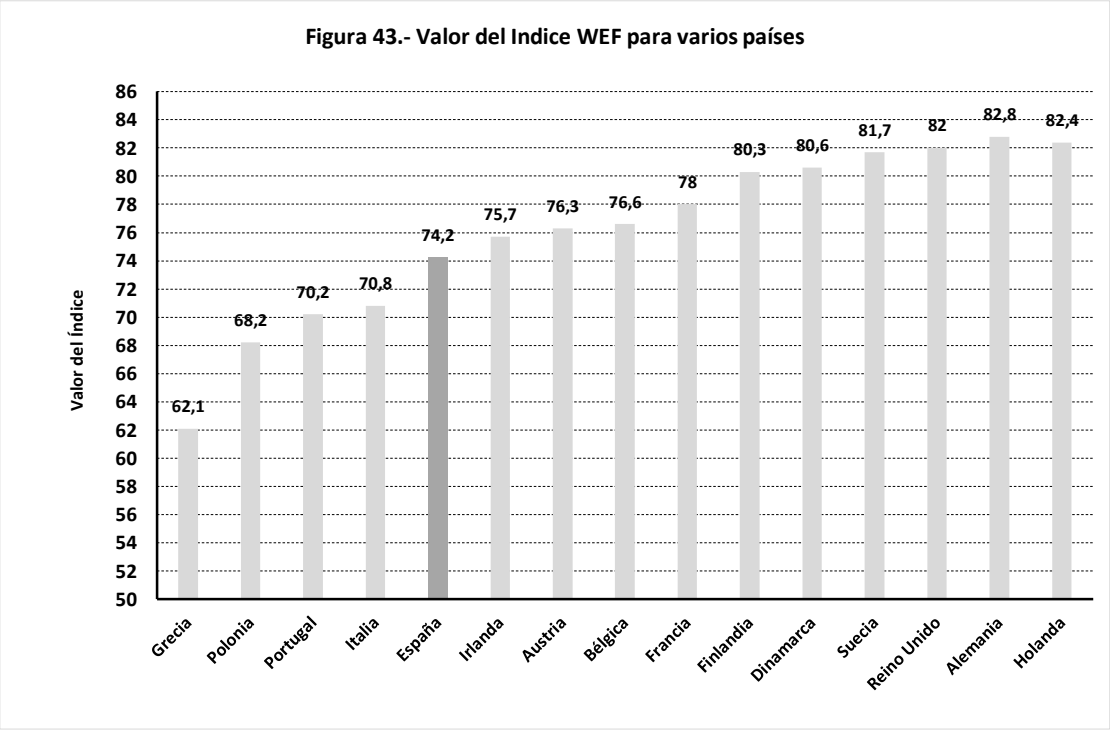
Fig 41.- Datos económicos y sociales de GCI del WEF para 2018

Datos 2018	España	Italia	Francia	Alemania	Polonia
Población	46,3	60,6	64,8	82,7	38
PIB per cápita $	28.359	31.984	39.869	44.550	13.822
Crecimiento medio del PIB en 10 años %	0,3	-0,6	0,7	1,2	3,3
Peso del PIB (PPP) en el mundo %	1,4	1,82	2,2	3,3	0,9
Paro %	17	11,2	9,4	3,8	4,9
Flujo de inversión directa exterior media 5 años %PIB)	1,9	0,9	1,2	0,6	2,2
Huella ambiental gha/capita	3,8	4,3	4,7	5,1	4,4
Indice de desarrollo inclusivo (1 a 7)	4,4	4,3	5,1	5,5	4,6
Indice de paridad de género	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7
Indice GINI (0 perfecta igualdad- 100 perfecta inegualdad)	36,2	35,4	32,7	31,7	n. d.

Una comparación de estas magnitudes se presenta en la figura 42, donde los valores han sido normalizados a la media de los cinco países para hacer más visibles las defenecías.



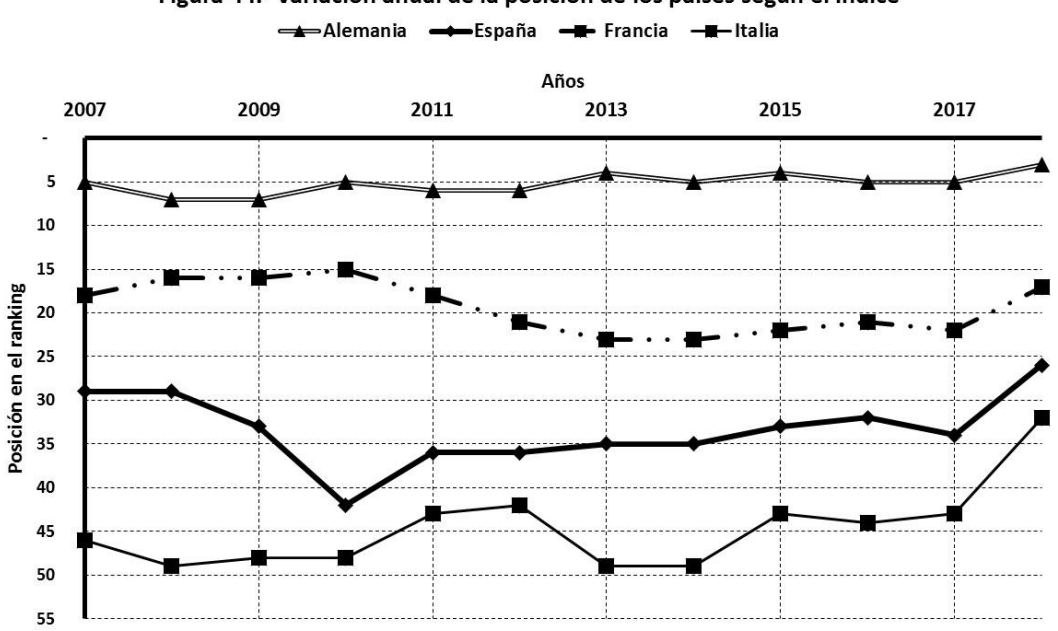
Los valores del Índice para los principales países europeos del documento del WEF para la edición de 2018 son objeto de la figura 43.



Es interesante ver cómo ha variado la posición de los países en el *rankig* que cada año ha ido elaborando el WEF, según muestra la figura 44. Estos comportamientos son muy diferentes para los distintos países, dado que lo que realmente representan es como se

han comportado los restantes de los estudiados, especialmente los que mantienen año tras año posiciones más próximas. Alemania está en una posición prácticamente constante en los rankings de los sucesivos años. Francia notó la crisis con cierto retaso y está a punto de recuperar la que tenía en 2008. España se resintió apreciablemente desde que la recesión se hizo presente, iniciando la recuperación de su competitividad en 2011.

Figura 44.- Variación anual de la posición de los paises según el Índice



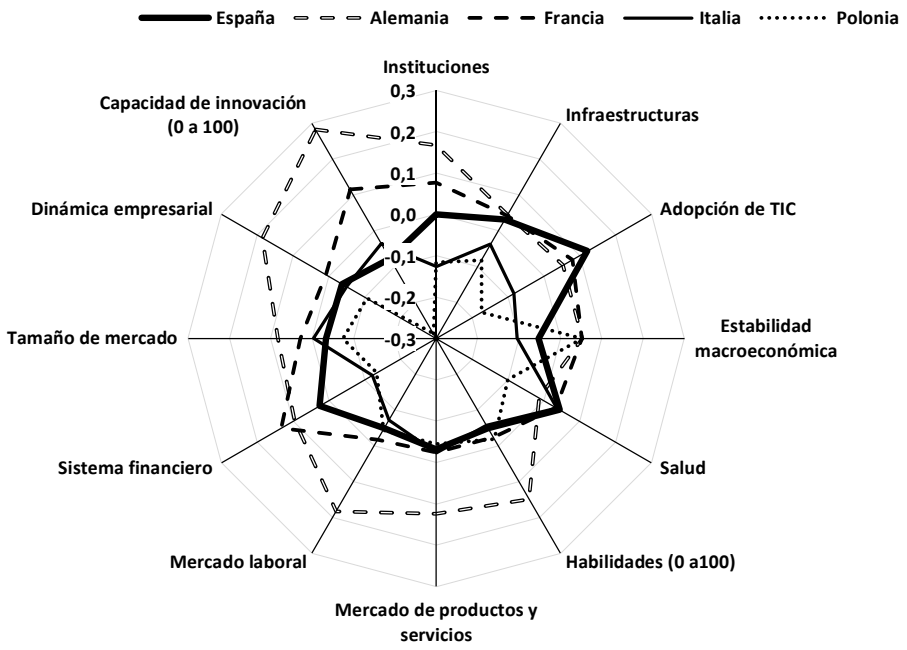
Los valores de los diferentes Pilares en el informe de 2018, permiten realizar comparaciones entre los factores de competitividad que identifica el informe. Las dos figuras siguientes muestran las diferencias entre los cinco países que se vienen considerando. La primera, figura 45, en cuanto a las puntuaciones de los doce Pilares.

Figura 45.- Valores de los pilares para diferentes paises para España en 2018

	España	Alemania	Francia	Italia	Polonia
Instituciones	64,5	75,3	69,5	56,4	57,1
Infraestructuras	89,1	90,2	90,1	83,1	79,3
Adopción de TIC	73,8	69,3	71,1	60,3	54,4
Estabilidad macroeconómica	90,0	100,0	99,9	85,0	100,0
Salud	100,0	94,5	99,1	99,2	86,2
Habilidades (0 a100)	70,7	85,4	72,6	70,1	72,9
Mercado de productos y servicios	62,0	72,0	62,5	62,6	61,2
Mercado laboral	59,5	74,1	61,5	58,1	59,8
Sistema financiero	75,1	80,2	82,9	64,3	63,4
Tamaño de mercado	76,7	85,8	81,5	79,1	73,4
Dinámica empresarial	66,3	81,6	69,4	65,4	61,5
Capacidad de innovación (0 a 100)	62,9	87,5	76,1	65,8	48,7

Estos datos, normalizados a la media de estos cinco países, se presentan en la figura 46, donde es fácil detectar sus diferencias. Alemania demuestra una posición privilegiada en todos los pilares, mientras que para otros países se detectan deficiencias importantes. Para España, las diferencias con Alemania son importantes en mercado laboral, capacidad de innovación, sistema financiero e, incluso en instituciones.

Figura 46.- Valor relativo de los inices de los pilares WEF, 2018



Aunque este año el documento no insiste en analizar los cuatro ámbitos tradicionales: Entorno habilitante, Capital Humano, Mercados y Ecosistema de innovación, la agrupación de los doce pilares en ellos sigue dando una idea muy clara de la situación de los países. Los valores resultantes de sumar las puntuaciones de los pilares que componen cada ámbito, es objeto de la figura 47.

Figura 47.- Total de las puntuaciones de los pilares de para cada ámbito					
Ámbitos	**España**	**Alemania**	**Francia**	**Italia**	**Polonia**
Entorno habilitante	**317,4**	**334,8**	**330,6**	**284,8**	**290,8**
Capital Humano	**170,7**	**179,9**	**171,7**	**169,3**	**159,1**
Mercados	**273,3**	**312,1**	**288,4**	**264,1**	**257,8**
Ecosistema de innovación	**129,2**	**169,1**	**145,5**	**131,2**	**110,2**

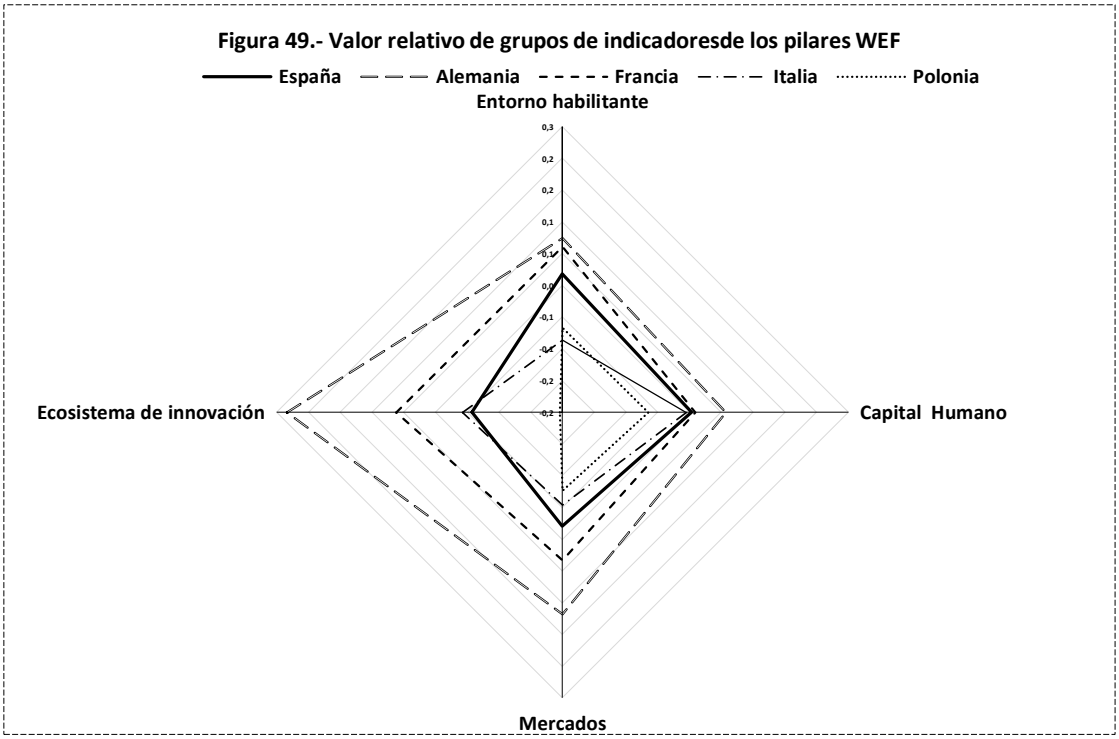
Los pilares que se integran en cada uno de estos ámbitos es objeto de la figura 48.

Figura 48.- Agrupaciones de los Pilares en ámbitos

Ámbitos	Nº Pilar	Título del Pilar
Entorno habilitante	**1**	**Instituciones**
	2	**Infraestructuras**
	3	**Adopción de TIC**
	4	**Estabilidad macroeconómica**
Capital Humano	**5**	**Salud**
	6	**Habilidades (0 a100)**
Mercados	**7**	**Mercado de productos y servicios**
	8	**Mercado laboral**
	9	**Sistema financiero**
	10	**Tamaño de mercado**
Ecosistema de innovación	**11**	**Dinámica empresarial**
	12	**Capacidad de innovación (0 a 100)**

Los valores de estos ámbitos han sido reescalados respecto a la media de los valores de los ámbitos para estos cinco paises para resaltar sus diferencias, según muestra la Figura 49. Es evidente que el Ecosistema de innovación es el que refleja mejor la diferencia bien conocida de la competitividad.

Figura 49.- Valor relativo de grupos de indicadoresde los pilares WEF



Los indicadores primarios utilizados para confeccionar los Pilares aportan mucha información sobre la situación española. Las figuras 50a y 50b presentan los valores y puntuaciones de los indicadores españoles y el país de máxima puntuación para cada uno de ellos.

Figura 50 a.- Valores y opuntuaciones de los indicadores españoles (I)

Indicadores	Valor	Puntuación	Posición	Pais mejor
Pilar 1: Instituciones 0-100 (mejor)	na	64,5	20	Nueva Zelanda
1.01 Delincuencia organizada 1-7 (mejor)	5,4	73,5	31	Finlandia
1,02 Tasa de homicidios / 100,000 pop.	0,6	99,5	16	Múltiples
1.03 Incidencia de terrorismo 0 (muy alta) -100 (sin incidencia)	98,3	98,3	99	Múltiples
1.04 Fiabilidad de los servicios policiales 1-7 (mejor)	6,1	85,6	10	Finlandia
1.05 Capital social 0-100 (alto)	56,9	56,9	29	Australia
1.06 Transparencia presupuestaria 0-100 (mejor)	88,5	88,5	8	Múltiples
1.07 Independencia judicial 1-7 (mejor)	4,1	51,8	59	Finlandia
1.08 Eficiencia del marco legal en las regulaciones 1-7 (mejor)	3,0	32,7	89	Finlandia
1.09 Libertad de prensa 0-100 (peor)	20,5	79,5	28	Noruega
1.10 Carga de la regulación gubernamental 1-7 (mejor)	2,7	28,5	120	Singapur
1.11 Eficiencia del marco legal para resolver las controversias 1-7 (mejor)	3,5	41,3	80	Singapur
1.12 Índice de participación electrónica 0-1 (mejor)	0,98	98,3	5	Múltiples
1.13 Orientación futura del gobierno 1-7 (mejor)	3,4	40,1	89	Singapur
1.14 Incidencia de corrupción 0-100 (mejor)	57,0	57,0	38	Nueva Zelanda
1.15 Derechos de propiedad 1-7 (mejor)	4,5	58,0	60	Finlandia
1.16 Protección de la propiedad intelectual 1-7 (mejor)	4,4	57,0	53	Finlandia
1.17 Calidad de la administración de tierras 0-30 (mejor)	22,5	75,0	31	Singapur
1.18 Fuerza de las normas de auditoría y presentación de informes 1-7 (mejor)	5,2	69,3	41	Finlandia
1.19 Regulación de conflicto de interés 0-10 (mejor)	6,3	63,0	45	Múltiple
1.20 Gobernanza del accionista	7,7	77,0	10	Kazakhztan
Pilar 2: Infraestructura 0-100 (mejor)	-	89,1	10	Singapur
2.01 Índice de conectividad vial 0-100 (mejor)	99,0	99,0	3	EE. UU. A.
2.02 Calidad de carreteras 1-7 (mejor)	5,6	77,1	13	Singapur
2.03 km de densidad ferroviaria de carreteras / km2	30,9	77,3	25	Múltiple
2.04 Eficiencia de los servicios de trenes 1-7 (mejor)	5,4	73,5	10	Suiza
2.05 Conectividad de aeropuertos	813.743,0	100,0	8	Múltiple
2.06 Eficiencia de los servicios de transporte aéreo 1-7 (mejor)	5,6	76,6	18	Singapur
2.07 Índice de conectividad de tráfico marítimor 1-7 (mejor)	82,2	82,2	11	Múltiple
2.08 Eficiencia de los servicios portuarios 1-7 (mejor)	5,2	70,7	20	Singapur
2.09 Tasa de electrificación% pop.	100,0	100,0	1	Múltiple
2.10 Transmisión de energía eléctrica y pérdidas de distribución% de salida.	9,4	94,3	57	Múltiple
2.11 Exposición a agua potable insegura% pop.	0,7	100,0	18	Múltiple
2.12 Fiabilidad del suministro de agua 1-7 (mejor)	6,4	90,4	20	Suiza
Pilar 3: adopción de las TIC 0-100 (mejor)	-	73,8	21	Korea del Sur
3.01 Suscripciones telefónicas móvil-celulares / 100 pop.	113,2	94,4	79	Múltiple
3.02 suscripciones a banda ancha móvil / 100 pop.	95,5	na	31	Emiratos Árabes
3.03 suscripciones a Internet de banda ancha fija / 100 pop	31,2	62,4	23	Suiza
3.04 suscripciones a internet de fibra / 100 pop.	10,7	na	19	Korea del Sur
3.05 usuarios de internet% pop.	80,6	80,6	27	Islandia
Pilar 4: estabilidad macroeconómica 0-100 (mejor)	-	90,0	43	Multiple
4.01 Inflación anual variación%	0,9	100,0	1	Múltiple
4.02 Dinámica de la deuda 0-100 (mejor)	80,0	80,0	43	Múltiple
Pilar 5: Salud 0-100 (mejor)	-	100,0	1	Múltiple
5.01 años de esperanza de vida saludable	72,6	100,0	3	Múltiple
Pilar 6: Habilidades 0-100 (mejor)	-	70,7	37	Finlandia
6.01 Media de años de escolaridad.	9,9	66,1	60	Finlandia
6.02 Grado de capacitación del personal 1-7 (mejor)	3,8	47,1	70	Suiza
6.03 Calidad de la formación profesional 1-7 (mejor)	4,4	55,9	50	Suiza
6.04 Habilidades requeridas a lo graduados 1-7 (mejor)	4,3	55,8	47	Suiza
6.05 Habilidades digitales entre la población 1-7 (mejor)	4,2	53,7	71	Suecia
6.06 Facilidad de encontrar empleados capacitados 1-7 (el mejor)	4,6	60,2	41	EE. UU. A.
6.07 Años de esperanza de vida escolar.	17,9	99,3	10	Múltiple
6.08 Pensamiento crítico en la enseñanza 1-7 (mejor)	3,0	33,5	101	EE. UU. A.
6.09 Proporción alumno / maestro en educación primaria Proporción	13,2	92,0	31	Múltiple

Figura 50b.- Valores y opuntuaciones de los indicadores españoles (II)

Indicadores	Valor	Puntuación	Posición	Pais mejor
Pilar 7: Mercado de productos 0-100 (mejor)	-	62,0	34	Singapur
7.01 Efecto distorsionador de los impuestos y subsidios sobre la competencia 1-7 (mejor)	3,3	38,3	106	Singapur
7.02 Extensión del dominio del mercado 1-7 (mejor)	4,3	55,1	32	Suiza
7.03 Competencia en servicios 1-7 (mejor)	5,5	74,6	15	Hong Kong
7.04 Prevalencia de barreras no arancelarias 1-7 (mejor)	4,8	64,0	32	Singapur
7.05 aranceles comerciales% arancel	1,13	92,4	22	Hong Kong
7.06 Complejidad de tarifas 1-7 (mejor)	3,0	33,7	112	Hong Kong
7.07 Eficiencia del proceso de autorizaciones 1–5 (mejor)	3,6	65,5	17	Alemania
7.08 Apertura comercial de servicios 0-100 (peor)	16,1	83,9	20	Ecuador
Pilar 8: Mercado laboral 0-100 (mejor)	-	59,5	68	EE. UU. A.
8.01 Coste de la redundancia en el despido, semanas de salario.	17,4	72,1	77	Múltiple
8.02 Prácticas de contratación y despido 1-7 (mejor)	3,0	33,3	126	Hong Kong
8.03 Cooperación en relaciones trabajo-empleador 1-7 (mejor)	4,2	53,6	88	Suiza
8.04 Flexibilidad en la determinación de salarios 1-7 (mejor)	4,8	64,1	76	Hong Kong
8.05 Políticas laborales activas 1-7 (mejor)	3,5	42,5	62	Suiza
8.06 Derechos de los trabajadores 0-100 (mejor)	81,4	81,4	35	Múltiple
8.07 Facilidad de contratación de mano de obra extranjera 1-7 (mejor)	4,3	54,7	52	Albania
8.08 Movilidad laboral interna 1-7 (mejor)	4,2	53,9	92	Guinea
8.09 Confianza en la gestión profesional 1-7 (mejor)	4,6	59,7	44	Finlandia
8.10 Paga y productividad 1-7 (mejor)	3,5	41,5	102	EE. UU. A.
8.11 Participación femenina en el índice de fuerza laboral.	0,88	85,0	35	Múltiple
8.12 tasa de impuesto sobre el trabajo%	35,6	61,7	132	Múltiple
Pilar 9: Sistema financiero 0-100 (mejor)	-	75,1	27	EE. UU. A.
9.01 Crédito interno al sector privado% PIB	120,1	100,0	21	Múltiple
9.02 Financiamiento de PYMES 1-7 (mejor)	4,0	49,3	50	EE. UU. A.
9.03 Disponibilidad de capital de riesgo 1-7 (mejor)	3,5	41,6	37	EE. UU. A.
9.04 Capitalización de mercado% PIB	64,9	64,9	31	Múltiple
9.05 Prima de seguro% PIB	4,5	74,7	27	Múltiple
9.06 Solidez de los bancos 1-7 (mejor)	4,7	61,9	78	Finlandia
9.07 Préstamos vencidos % del valor de la cartera de préstamos	5,6	89,6	76	Múltiple
9.08 puntos porcentuales de la brecha crediticia	- 34,0	100,0	3	Múltiple
9.09 ratio de capital regulatorio de los bancos	13,9	93,4	102	Múltiple
Pilar 10: Tamaño de mercado 0-100 (mejor)	-	76,7	16	China
10.01 Producto interno bruto PPA $ miles de millones	1.616	na	15	China
10.02 Importaciones% PIB	32,5	na	99	Hong Kong
Pilar 11: Dinamismo empresarial 0-100 (mejor)	-	66,3	36	EE. UU. A.
11.01 Costo de comenzar un negocio% INB per cápita	4,8	97,6	56	Múltiple
11.02 Tiempo para comenzar un negocio, días	13,0	87,4	81	Nueva Zelanda
11.03 tasa de recuperación de insolvencia, centavos / $	76,3	82,5	23	Noruega
11.04 Marco regulatorio de insolvencia 0-16 (mejor)	12,0	75,0	28	Múltiple
11.05 Actitudes hacia el riesgo empresarial 1-7 (mejor)	3,8	46,0	86	Israel
11.06 Disposición para delegar autoridad 1-7 (mejor)	4,4	56,4	63	Dinamarca
11.07 Crecimiento de empresas innovadoras 1-7 (mejor)	3,9	48,0	80	Israel
11.08 Compañías que adoptan ideas disruptivas 1-7 (mejor)	3,2	37,2	96	EE. UU. A.
Pilar 12: capacidad de innovación 0-100 (mejor)	-	62,9	25	Alemania
12.01 Diversidad de la fuerza laboral 1-7 (mejor)	4,1	52,1	94	Canadá
12.02 Estado de desarrollo de clusters 1-7 (mejor)	4,3	54,4	37	EE. UU. A.
12.03 co-invenciones internacionales, solicitudes de / millón pop.	3,5	46,2	31	Múltiple
12.04 Colaboraciones múltiples, 1-7 (mejor)	3,4	40,5	86	EE. UU. A.
12.05 Publicaciones científicas Índice H	740,3	97,9	12	Múltiple
12.06 solicitudes de patentes / millones de pop.	22,77	61,7	27	Múltiple
12.07 Gastos en I + D% PIB	1,2	40,7	31	Múltiple
12.08 Índice de calidad de las instituciones de investigación.	0,5	100,0	6	Múltiple
12.09 sofisticación comprador 1-7 (mejor)	3,4	39,8	69	EE. UU. A.
12.10 Solicitudes de marcas registradas / millones de pop.	7.071,78	95,4	16	Múltiple

6.- Conclusiones

Los resultados de la **Estadística de actividades de investigación del INE para 2017**, que fueron publicados a finales de noviembre de 2018 son todavía provisionales, porque excepcionalmente solo corresponden al censo de unidades ejecutoras, faltando por incorporar la estimación derivada del muestro adicional aleatorio. La primera conclusión que se obtiene de ellos es que son más positivos que los del año anterior, al suponer un aumento del gasto total de algo menos del 6%, un crecimiento que recuerda al de 2008, cuando el crecimiento superó el 10%. Desde que comenzó la crisis, los crecimientos han sido negativos todos los años hasta 2015, en que aumentó en un 2,7%, para volver a caer al 0,7% el año siguiente. Esperemos que el crecimiento de 2017 se mantenga en los próximos años, y no vuelva a fluctuar, como ocurrió en 2016. El gasto total de 2017 fue de 14.052M€, equivalentes al 1,20% del PIB, el que daban los resultados de 2004. Este porcentaje está significativamente alejado del que se da en nuestros socios europeos, por ejemplo para Alemania era de un 2,93% y para Francia de un 2,25%.

El sistema español de I+D presenta un importante déficit estructural porque casi la mitad del gasto en I+D es ejecutado por la I+D pública. En 2007 fue el 45%, cuando en los países avanzados puede llegar a ser inferior al 25%%. Esta diferencia se encuentra también en el reparto de los investigares entre el sector privado y el público. De los más de ciento treinta y tres mil investigadores, solo unos cuarenta y nueve mil trabajan en el sector privado, un 37%.

Esta escasa actividad española en I+D es causa de que España se cuente en el grupo de países europeos que todavía no han alcanzado las cifras anteriores a la crisis, junto con Finlandia, Letonia, Portugal y Rumanía. El comportamiento durante los pasados años de crisis ha hecho que la mayor disminución del gasto total llegara a ser del 13%, algo menor de la del gasto empresarial que fue del 15% y del público con el 14,7%. El desfase en las disminuciones de los gastos privado y público justifica el mejor comportamiento del gasto total.

Las empresas que declararon en 2017 realizar actividades de I+D fuero solo 10.175, de las cuales solo el 1.018 tenían más de 250 trabajadores y las que empelaban entre 50 y 249 personas eran 2.680. Dadas las características del tejido empresarial español, la mayoría de las grandes empresas no basan su ventaja competitiva en la tecnología, por lo que su estrategia tecnológica consiste en adquirir las mejores soluciones tecnológicas en el mercado, evitando el riesgo inevitable asociado a la actividad de I+D. Esta estrategia en más difícilmente adoptada por las medianas empresas españolas de base tecnológica, un colectivo muy poco conocido, ya que carecen de recursos para estas compras. Por este motivo, este reducido colectivo debería ser el objetivo de las políticas públicas de innovación, porque ellas si pueden aprovechar la capacidad científica que el país viene creando desde que la Ley de la Ciencia de 1986 posibilitó una dedicación continua de recursos públicos a la actividad investigadora, muy dirigidos a la investigación básica. Precisamente, el número de empresas medianas que declaran actividades de I+D ha permanecido sensiblemente constante durante los años de crisis, lo cual puede ser una consecuencia de su mayor resiliencia.

La falta de homogeneidad geográfica del sistema español de I+D es manifiesta. Las nueve Comunidades Autónomas que más gastaron en I+D realizaron más del 90% del gasto total, el resto se reparte también de manera poco uniforme entre las ocho restantes.

El Informe de 2019 del Observatorio Fedea de Innovación resume tres publicaciones internacionales que intentan comparar la capacidad innovadora de los países, aunque tienen ámbitos geográficos distintos así como enfoques y metodologías diferentes. Por este motivo el presente informe dedica atención a lo que todos ellos llaman su marco metodológico, sin el cual es difícil entender sus mensajes. El capítulo dedicado a cada uno ellos comienza con una breve presentación de su marco, empezando por se alcance geográfico, el objetivo final que pretende su confección, y continúa con un amplio comentario de la situación española, comparada con la de los otros países.

El European Innovation Scoreboard (EIS) de 2018 presenta la situación de un total de 36 países, que incluye a todos los de la UE y a ocho seleccionados de entre los que considera su entorno: Islandia, Israel, Macedonia, Noruega, Serbia, Suiza, Turquía y Ucrania. Se basa en 27 indicadores que se agrupan primero en diez conceptos, que se engloban en cuatro grandes áreas, llamadas Condiciones de entorno, Inversiones, Actividades de innovación e Impactos. Las tres primeras capturarían las condiciones y los medios que cada país pone a disposición de la innovación y el cuarto mediría los resultados. La selección de los indicadores sigue estrictamente la visión que tiene la OCDE de la innovación. El índice que este Informe atribuye a cada país resulta de la media no ponderada del valor atribuido a cada uno de los 27 indicadores. Para cada indicador se procede a identificar y reemplazar los valores atípicos. Se consideran valores atípicos los que difieren en más de dos desviaciones estándar de la media, tanto en sentido positivo como negativo. Los valores atípicos se reemplazan con los máximos o mínimos válidos. También se imputan a los valores que faltan el que tuvieron el año anterior. El valor asignado a cada indicador para un país es el reescalado para que sea un número entre 0 y 100, resultado de multiplicar por cien la diferencia entre el valor máximo de todos los países y el del país concreto dividido por la diferencia entre los valores máximo y mínimo. Los países con un valor de índice que supera en más de un 20% la media de los piases de la UE es considerado un país líder en innovación. Cuando el valor de un indicador está entre el 90% y el 120% de la media, se califica al país de fuerte. Si está entre el 50% y el 90% será un país moderado, mientras que será calificado de modesto, si su valor está por debajo del 50% de aquella media.

Para el EIS, España es un país moderado, con un índice global de 83,9 puntos para 2017, habiendo añadido 7,5 puntos al valor de 2010. Según este Informe, los datos estructurales de la economía española no difieren significativamente de la media europea, salvo en el VAB de las empresas controladas por extranjeros y en el empleos en sectores de media y alta tecnología. La actividad emprendedora española tampoco difiere de la media europea, salvo en el número de empresas que figuran en los rankings mundiales de las empresas con mayores gastos en I+D.

Según EIS, de los diez conceptos que evalúa solo dos tiene puntuaciones superiores a la media europea en el caso de España y son precisamente el de facilidades para la innovación y los recursos humanos. Tienen puntuaciones muy inferiores a la media Las Empresas innovadoras, Las relaciones para la innovación, Los activos intelectuales empresariales, Las inversiones de las empresas. Las puntuaciones de estos conceptos desde 2010 han evolucionado con la mejora de los que eran positivos y el empeoramiento del que detecta a Las Empresas innovadoras.

Coincidiendo con los datos del INE para 2017, queda manifiesta la debilidad de la innovación empresarial española. Todo parece indicar que las empresas no basan mayoritariamente sus estrategias en la creación de la tecnología, a pesar de que las condiciones del entorno pueden calificarse de propicias. El segmento de las empresas medianas que realizan I+D es muy pequeño, pero sería el que mejor podría aprovechar la capacidad investigadora pública, pero para ello debería ser incentivado.

Las instituciones que optaron en 2007 por desarrollar y confeccionar anualmente el **Global Innovation Index (GII)** pretenden establecer un mecanismo para encontrar métricas y enfoques que capturen mejor la riqueza de la innovación para la sociedad y vayan más allá de los indicadores tradicionales, normalmente basados en las metodologías de la OCDE.

Con este objetivo la metodología del GII amplía su concepto de innovación, incluyendo las innovaciones sociales y de modelos de negocios, junto con las tecnológicas, y hace un esfuerzo para capturar la que se desarrolla en los mercados emergentes, porque lo considera fundamental para inspirar a las jóvenes generaciones de estos países. Así, sus métricas intentan capturar los resultados de innovación de un espectro más amplio de actores de la innovación, como el sector de servicios o las entidades públicas. Denuncia que todavía hay grandes dificultades para reflejar los resultados de la innovación que se realiza en colaboración con otros países y en los países en desarrollo, donde la innovación suele ser informal.

En su edición de 2018, el informe GII incluye 126 países, que representan el 90.8% de la población mundial y el 96.3% del PIB (PPP $) global. Los indicadores que utiliza esta edición son 80 y se corresponden en el 31.8% al año 2017, en el 38.3% a 2016, en el 10.6% a 2015, en el 4.3% a 2014 y el resto de años anteriores. Los indicadores son normalizados respectos al PIB de cada país o a su población, con objeto de que puedan ser comparables.

Como en la edición del año anterior, el Índice se basa en dos subíndices, un subíndice de *inputs* y otro de *outputs*, cada uno construido alrededor de grandes grupos de indicadores, llamados pilares. Los cinco pilares del Subíndice de *inputs* capturan elementos de la economía nacional que facilitan actividades innovadoras y los dos que se integran en los Subíndice de *outputs* se refieren a los resultados de actividades innovadoras del país. El Índice GII es la media de las puntuaciones de estos subíndices, mientras que el cociente entre ellos da un indicador de la eficiencia de la innovación de

los países, al comparar el subíndice de resultados con los esfuerzos puestos en juego, representado por el otro subíndice.

La puntuación del Índice GII para España fue de 48,68 puntos, frente a la de Alemania, 58,03 puntos o a la de Francia de 54,36. El subíndice de *input***s** para España tenía 57,15 puntos y el de *outputs* 40,20. En el caso de Alemania eran respectivamente 63,27 y 52,79 y para Francia 63,31 y 45,4. La efectividad del sistema alemán, según GII, era de 0,834, mientras que la de Francia se evaluaba en 0,717 y la de España en 0,703. Debe deducirse por tanto que las condiciones, los *inputs*, de Francia son ligeramente mayores que los de Francia, sin embargo los resultados alemanes son mejores. Las puntuaciones de los subíndices españoles son peores que las de los otros dos países, pero la eficiencia no se aleja mucho de la de Francia.

En los últimos años la puntuación GII para España ha variado muy poco, mientras que la de los otros dos países ha mejorado desde 2014, consecuencia de que la recuperación de la crisis no ha llegado todavía para España. Algo parecido ha ocurrido con la posición de estos países en el ranking mundial. Alemania ha pasado del puesto 15 que tenía en 2014 al noveno de 2018, Francia del 22 al 16 y España ha pasado del 27 al 28, lo que quiere decir que ha sido adelantada por otro país.

Los pilares en los que el índice GII agrupa a los indicadores primarios son, para el subíndice de *inputs*: instituciones, Capital humano, Infraestructuras, Complejidad del mercado, Complejidad de los negocios. Y para el subíndice de *outputs*: resultados del conocimiento y resultados creativos. España tiene valores aceptables cuando se la compara con los mayores países europeos solo en Infraestructuras y muy alejados en resultados y complejidad de los negocios. Como es lógico la posición en el ranking GII para cada pilar de nuestro país sigue la misma pauta.

De nuevo, la evaluación de este índice coincide con los resultados de la Estadística del INE. La utilización de indicadores no medidos por nuestra autoridad estadística no consigue mejorar la percepción española en el contexto mundial, seguramente porque la actitud empresarial española determina también los valores de los demás indicadores de la calidad de la innovación.

El tradicional informe del *World Economic Forum*, llamado en su edición de 2018 *The Global Competitiveness Report (WEF-GCR 4.0)*, porque ha sido renovado para dar la perspectiva desde la Cuarta Revolución Industrial, trata de detectar el nivel de competitividad de un país, y se basa en indicadores que tienen mucho que ver con la calidad de su innovación.

Los indicadores seleccionados por la edición 2018 de este documento están organizados en 12 pilares, agrupados en cuatro grandes categorías: Entorno habilitante, Capital humano, Mercados y Ecosistema de innovación. Los indicadores primarios utilizados en esta edición son 98. Se mantienen de las ediciones anteriores 34, mientras que 64 son nuevos. Con estos últimos indicadores se pretende capturar mejor los hechos más relevantes para la productividad que exige la Cuarta Revolución Industrial, que está suponiendo cambios fundamentales en el desarrollo de las economías de los países.

Los Pilares de este informe tienen los siguientes nombres, que explican su estructura y objetivo: Instituciones, Infraestructuras, Adopción de TIC, Estabilidad macroeconómica, Salud, Habilidades, Mercado de productos y servicios, Mercado laboral, Sistema financiero, Tamaño de mercado, Dinámica empresarial y Capacidad de innovación.

El cálculo del Índice general se basa en agregaciones sucesivas de las puntuaciones normalizadas de indicadores (que es el nivel más desagregado) hasta el valor final. La puntuación de cada Pilar y la general se expresan en una escala de 0 a 100 y se interpretan como la distancia al valor que tendría un país ideal. La puntuación del Índice es el promedio simple de los 12 pilares, por lo que el peso implícito de cada pilar es del 8,3% (=1/12).

En esta edición, el Informe del WEF ha abandonado el esquema de ponderación de indicadores según el nivel de desarrollo de los países. La razón, según expresan sus autores, es que a medida que avanza el Cuarta Revolución Industrial, todos los factores de competitividad tendrán una incidencia similar en la competitividad de los países, independientemente de sus niveles de vida.

La puntuación que el Índice GCI de este año asigna a España es de 74,2 puntos, a Alemania 82,2 y a Francia 78,0. Aunque en esta edición se indica que no se insiste como en las anteriores en la tradicional clasificación de los Pilares en los cuatro ámbitos siguientes: Entorno habilitante, Capital Humano, Mercados y Ecosistema de innovación, para el propósito del presente informe, siguen siendo verdaderamente relevantes. La puntuación agregada de sus pilares muestra claramente que España está todavía muy alejada de los países más avanzados. El valor de Alemania para su Ecosistema de innovación supera en más de un 30% al de España. Obviamente, las mejores valoraciones españolas en los otros ámbitos hacen que el valor del Índice se acerque más al de estos países.