Estudios sobre la Economía Española

La Innovación y la I+D españolas en 2020 y su evolución desde 2008. Comparación internacional.

Una visión basada en las estadísticas del INE para 2020 y en informes internacionales

JUAN MULET MELIÁ

Estudios sobre la Economía Española 2022/07
Abril de 2022

fedea

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

fedea

La Innovación y la I+D españolas en 2020 y su evolución desde 2008. Comparación internacional.

Una visión basada en las estadísticas del INE para 2020 y en informes internacionales.

Juan Mulet Meliá

Marzo, 2022

Contenido

Resumen ejecutivo....2
1.- Introducción. 6
2.- La generación de conocimiento científico y tecnológico en España 7
2.1.- El gasto en I+D español en 2020 7
2.2.1- Evolución del gasto español en I+D desde 2008. 8
2.3. Comparación europea de la evolución del gasto en I+D. 10
2.4. Las personas dedicadas a I+D en España. 12
2.4.1- Evolución del personal de I+D desde 2008. 13
2.5. Comparación europea de la evolución del personal investigador. 14
3.- El uso empresarial del conocimiento científico y tecnológico. Innovación empresarial. 17
3.1.- El número de empresas innovadoras 18
3.2.- El gasto en actividades innovadoras de empresas innovadoras. 20
4.- España en los Informes internacionales de Innovación 21
4.1.- El European Innovation Scoreboard 2021 22
4.1.1.- La actual estructura del EIS 22
4.1.2.- Valoración de las Dimensiones de la innovación para España, Alemania, Francia e Italia 23
4.1.3.- Resumen de la imagen de España en el EIS 24
4.2.- El Global Innovation Index (GII) 25
4.2.1.- Estructura del GII 25
4.2.2.- Valoración de las Pilares de la innovación para países seleccionados 26
4.2.3.- La valoración de España frente a Alemania, Francia e Italia. 29
4.2.4.- Resumen de la imagen de España en el GII 32
Bibliografía 33

Resumen ejecutivo

En el presente documento se realiza un análisis de cómo ha evolucionado la creación y uso del conocimiento en España, desde el comienzo de la crisis de 2008 hasta el primer año de la pandemia del Coronavirus 19. Para ello se recurre a los datos de las encuestas de I+D y de Innovación que anualmente realiza el Instituto Nacional de Estadística (INE) de España.

Con objeto de dar una perspectiva internacional de la situación española, se analizan también los datos que para 2020 han publicado dos relevantes informes internacionales. Uno, el 2021 *European Innovation Scoreboard (EIS)* que publica la Comisión Europea con datos de los países de la Unión y de otros países cercanos, el otro es el *Global Innovation*

Index (GII), cuya edición de 2021 ha sido realizada por la *World Intellectual Property Organization (WIPO)* con el recientemente creado *GII Academic Network* en el que participan instituciones académicas de varios países, entre ellas el INSEAD y Cornell University y otras de Brasil, China, Colombia, Egipto, México, Nigeria y Rusia.

El gasto total español en I+D (GERD- *Gross domestic Expenditure on Research and Development*) durante 2020 fue de 15.768 M€, lo que supone un aumento del 1,3% respecto al año anterior. Esto hace que este indicador suponga el 1,41% del PIB español, frente al 1,25% de 2019. La mejora de este último indicador se debe a que, en España, el GERD se comportó mejor que el PIB en 2020. El gasto privado en I+D (BERD- *Business enterprise Expenditure on R&D-BERD*) creció solo un 0,3% en 2020, siguiendo una tendencia que ha sido reducida por la pandemia. Sus 8.813M€ suponen un 0,79% del PIB.

Desde el comienzo de la crisis de 2008, el GERD español fue disminuyendo desde su comienzo hasta 2014, cuando ya se había reducido en un 13%. A partir de entonces, la tendencia fue creciente, recuperándose el valor precrisis en 2018. Como ocurre siempre en las crisis, el gasto privado refleja inmediatamente sus efectos, mientras que el gasto público tiene una mayor inercia. En el caso de España, la ejecución pública empezó a descender a partir de 2010. Es importante notar que ha sido la partida de gastos de capital la que ha soportado en mayor medida la reducción, mientras que los costes laborales nunca disminuyeron. Cuando se compara la evolución española con la de Alemania, Francia, Reino Unido e Italia se comprueba que ninguno de estos países ha reducido su GERD durante la crisis, siendo el de mayor crecimiento el de Alemania y el menor el de Reino Unido. Por lo que se refiere al BERD, solo el Reino Unido lo redujo en el primer año de la crisis, los otros tres países aumentaron este gasto con diferente intensidad.

En 2020, doscientos treinta mil personas, medidas en equivalentes de jornada completa (EJC), estuvieron dedicadas a actividades de I+D, de ellas ciento cuarenta y cinco mil eran investigadores, de ellos solo el 38% trabajaban en empresas, y crecieron en un 0,3% en 2020.

La evolución de las personas dedicadas a I+D coincide, evidentemente, con la de los costes laborales, ya comentada. Las reducciones del personal investigador y técnico son muy pequeñas, notándose más en el personal auxiliar. Puede concluirse que se ha intentado conservar a estas personas confiando en que serán necesarias cuando acabe la crisis y que su reemplazo puede ser difícil. La evolución de estos indicadores en los países europeos considerados ha sido más positiva que la de España durante la crisis.

Como ya se comentó en el Informe de Observatorio del pasado año, los datos sobre innovación empresarial que proporciona el INE son actualmente mejores, porque desde 2018 se capturan siguiendo la metodología del Manual de Oslo, edición de 2018. Las preguntas son mejor entendidas por las empresas y son más las que contestan adecuadamente. El dato más relevante de esta encuesta es el número de empresas que se declaran innovadoras y, de estas, las que desarrollan actividades de I+D, porque su

actividad es la que es susceptible de aportar mayor valor añadido. En la encuesta de 2020 fueron 20.977 las que se declararon innovadoras, un 21% menos que en el año anterior. Si bien la pandemia afectó al total de empresas innovadoras, no ocurrió lo mismo entre las empresas que declararon actividades de I+D, cuyo número paso de 8.155 en 2019 a 8.339 el año siguiente, curiosamente las grandes empresas con I+D redujeron ligeramente su número.

La metodología Oslo 2018 también pregunta por la actividad innovadora en los dos años anteriores al de la encuesta y captura el tipo de innovación desarrollada (producto o proceso). Como es lógico las empresas con innovaciones de proceso de negocio son siempre más numerosas.

Los gastos de innovación de cualquier tipo en los que incurrieron las empresas innovadoras en 2020 fueron 17.074M€, que supone una disminución del 11,9% respecto a la cifra del pasado año. Esta reducción de gasto se debe a la partida correspondiente a las actividades innovadoras diferentes de la I+D y a los gastos de capital, que fueron respectivamente del 22% y del 37%, respectivamente.

Los dos informes internaciones citados coinciden en calificar la innovación española de escasa en comparación con la de los países con los que habitualmente nos comparamos. El informe de la Comisión Europea EIS, que este año ha cambiado ligeramente su estructura, califica a nuestro país como "innovador moderado", porque su índice es valorado con 85,3 puntos, compartiendo este grupo con Chipre, Chequia, Eslovenia, Grecia, Italia, Lituania, Malta y Portugal. El cálculo de este índice se hace según las puntuaciones que reciben en lo que llama doce dimensiones de la innovación. Las dimensiones que más separan a España de los países europeos más avanzados son la que denomina "Innovadores" e "Impacto sobre el empleo". La dimensión "Innovadores" viene definida por el número de pymes con innovaciones de producto, cuyo índice parcial es de 29 puntos frente a los 147 de Alemania, y por el número de pymes con innovaciones de proceso, con 32 puntos para este índice parcial, que deben compararse con los 156 de Alemania. La otra dimensión "Impacto sobre el empleo" que se calcula con un subíndice que denomina "empleo en actividades intensivas en conocimiento", con una puntuación para España de 80,5, frente a los 113 de Alemania, y con otro subíndice llamado empleo en empresas innovadoras, que recibe para España 33,6 puntos, muy alejados de los 166,7 de Alemania.

La metodología del GII es distinta de la del EIS, pero las conclusiones son coincidentes. Calcula este Informe lo que denomina pilares de input y pilares de output, lo que le permite deducir el esfuerzo que realiza un país (input) y el resultado que obtiene (output). Los pilares de input son llamados "Instituciones", "Capital humano e investigación", "Infraestructuras", "Complejidad de mercado" y "Complejidad de los negocios". Los pilares de output son "Resultados del conocimiento y la tecnología" y "Resultados creativos". Cada uno de estos pilares se calcula con tres subíndices que intentan capturar su intensidad en el país mediante una puntuación normalizada. Las mayores diferencias españolas, cuando se comparan con los países que se han tomado como referencias, está en los pilares "Capital Humano e I+D" y "Complejidad de

mercado". España obtiene 47,4 puntos en "Capital Humano e I+D" frente a los 62,7 de Alemania y 54,3 en "Complejidad de mercado", cuando Francia recibe 61,0. La media de los pilares de input es para España de 54,6 puntos frente a los 63,0 de Alemania. Por lo que se refiere a los pilares de output, la puntuación media para España es de 36,2 que se comparan con los 51,7 de Alemania. La recta de regresión que relaciona el promedio de los pilares de Input con los de output de los países del mundo más avanzados demuestra una menor eficiencia de la innovación española. El país que más se separa por encima de esta recta es China, mientras que Suiza y Alemania están muy cerca de ella. España y Portugal se sitúan por debajo, mientras que Italia está por encima.

1.- Introducción.

El conocimiento es un bien económico singular, con características que le hacen muy diferente de los que hasta fechas recientes se consideraban preferentes en el estudio de la actividad económica. Es, evidentemente, intangible no se degrada con el uso, más bien mejora, es de apropiación muy difícil y puede ser usado simultáneamente por diferentes agentes en múltiples tareas. Desde que el Premio Nobel Robert Solow demostró que la producción crecía por causas diferentes del aumento de los factores de producción, capital y trabajo, el conocimiento puede explicar esta realidad, lo que seguramente es la causa de que se hable ahora de la Economía del Conocimiento.

En la función de producción $Y_t = A_t F(L_y, C_t)$, L representa el factor trabajo y C el factor capital, mientras que A es a lo que los economistas recurren para referirse a la forma cómo capital y trabajo se combinan para conseguir la producción. La forma en que se combinan los factores de producción es en realidad una "tecnología", entendida como una manera de combinar trabajo y capital fruto del conocimiento que tiene el empresario. Dado que el proceso de producción es muy complejo esta "tecnología del empresario" estará compuesta de multitud de tecnologías concretas, unas de naturaleza tecnológica, es decir procedentes del conocimiento de las ciencias exactas y naturales, y otras de otro tipo de conocimiento, tanto nacido de las ciencias socioeconómicas y humanas como de la practica artesanal. A estas últimas tecnologías, se las califica a veces de "no tecnológicas".

Los cambios en la forma de combinar trabajo y capital que conducen a una mayor producción con iguales o menores cantidades de factores de producción son las innovaciones empresariales y son una clara fuente de desarrollo económico. La innovación empresarial es la que consigue dar sentido económico al conocimiento, sea este del tipo que sea. Conseguir que una empresa o un país sean capaces de crear más innovaciones en un claro objetivo de empresarios y políticos.

En el mundo actual la creación de conocimiento científico y tecnológico esta profesionalizada. Hace unos siglos, la búsqueda de conocimiento dejo de ser una actividad de ricos ociosos y de talentos patrocinados por algún mecenas acaudalado y, excepcionalmente, por universitarios que cultivaban la Filosofía Natural. Hoy, la creación de conocimiento científico y tecnológico se desarrolla dentro de lo que se llama un sistema de innovación, que puede ser local, regional o nacional, por personas que trabajan en empresas o en instituciones públicas.

La actividad profesional que crea conocimiento es denominada I+D, iniciales que corresponden a Investigación y Desarrollo experimental, ambas bien definidas en el Manual de Frascati de la OCDE, que hoy está en su séptima edición, fechada en 2015.

La actividad que aprovecha el conocimiento de cualquier tipo en valor, también de cualquier categoría, se llama innovación. Estas diversidades de conocimiento y valor complican frecuentemente el entendimiento de lo que se quiere expresar con la palabra innovación. Puede haber innovaciones sociales, deportivas, artísticas y, por supuesto, empresariales. Estas últimas parten de cualquier tipo de conocimiento para crear valor

económico, en el contexto de la empresa. Con ella la empresa quiere obtener un mayor valor de su oferta bien porque sea mayor o bien porque ofrezca más valor añadido y justifique precios más altos ante sus clientes.

La economía mundial está sufriendo una segunda crisis en este comienzo de siglo, después de haber enfrentado con éxito desigual una primera que se calificó de financiera, mientras que la segunda ha sido sanitaria con consecuencias en todos los órdenes de la vida, porque ha sido la salud de las personas su causa.

El Informe del Observatorio de I+D+I de Fedea 2022 analiza, además de los datos oficiales españoles más recientes, cómo la creación de conocimiento y su utilización en la innovación empresarial han evolucionado durante estas crisis en España y la compara con lo que ha ocurrido en otros países próximos, que siempre han tenido una mayor inquietud por las cuestiones que trata este Observatorio.

2.- La generación de conocimiento científico y tecnológico en España

En este punto se analiza la situación de la generación de conocimiento científico y tecnológico en España y se compara con la de cuatro países europeos. Los indicadores utilizados son los de gasto y de personal dedicado a esta actividad. En el primero grupo está el gasto total en I+D del país (*Gross domestic Expenditure on Research and Development- GERD*), el gasto privado en I+D (*Business enterprise Expenditure on R&D- BERD*) y el gasto público en I+D, suma del gasto en I+D de los centros de I+D de la Administración (*Government intramural Expenditure on R&D* - GOVERD) y del realizado por las instituciones de enseñanza superior (*Higher Education Expenditure on R&D - HERD*), que en el caso español son fundamentalmente públicas. Los indicadores de personal distinguen tres categorías: investigadores, técnicos y auxiliares.

2.1.- El gasto en I+D español en 2020

Los datos del INE para 2020, los últimos publicados corresponden a la plena pandemia, cuyos efectos sobre lo que nos ocupa no han sido tan perturbadores como podría intuirse. Estos datos se capturan con la metodología del Manual de Frascati, que encuesta a todas las unidades del país, tanto públicas como privadas, que desarrollan actividades de I+D. La Tabla I muestra los datos de la encuesta de I+D de 2020.

Tabla I.- Ejecución pública y privada de la I+D española en 2020 (M€)

	Total		Componentes gasto total		Componentes gastos corrientes	
Ejecución (M€)	M€	%PIB	Total gastos corrientes	Gastos de capital	Coste laboral	Otros gastos corrientes
Pública	6.955	0,62	6.463	492	4.749	1.714
Privada	8.813	0,79	8.219	594	5.289	2.929
Total	15.768	1,41	14.681	1.087	10.038	4.643

Fuente: INE, 2021

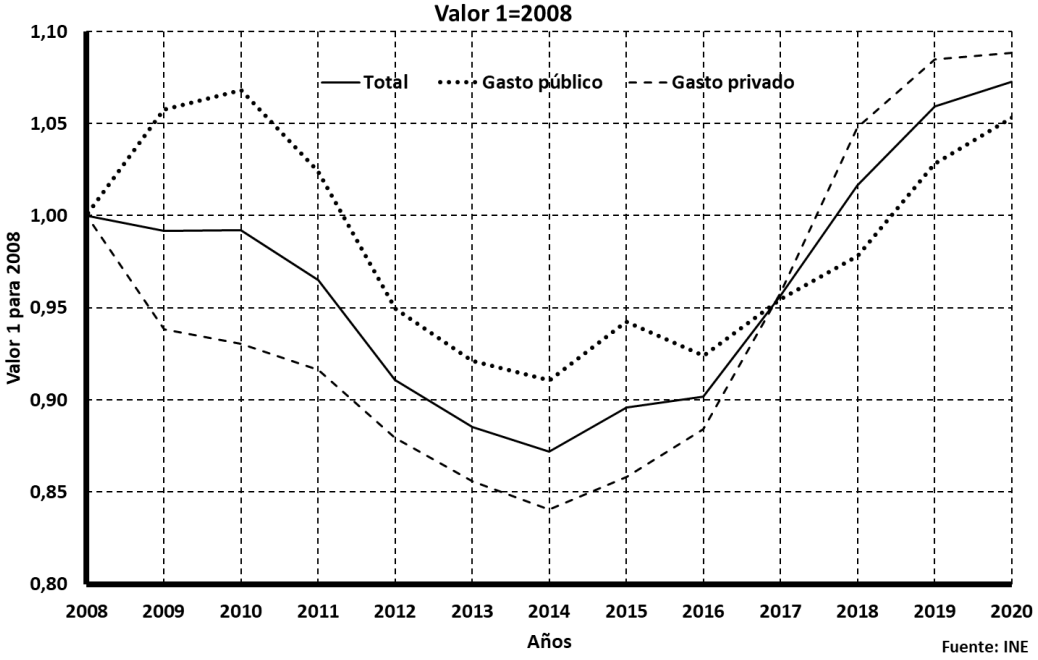
El porcentaje del PIB que representa el gasto total en I+D, GERD en la denominación internacional, fue del 1,41% en 2020. Esta cifra se debe a que este gasto total en 2019 fue de 15.572M€, un 1,3% menor que el del año siguiente, mientras que el PIB de 2019

fue un 10,8% mayor que en 2020. Esto demuestra que el GERD se comportó mejor que el PIB en este año de pandemia. El gasto privado en I+D (BERD) creció solo un 0,3% en 2020, siguiendo una tendencia que ha sido reducida por la pandemia. Sus 8.813M€ suponen un 0,79% del PIB

2.2.1- Evolución del gasto español en I+D desde 2008.

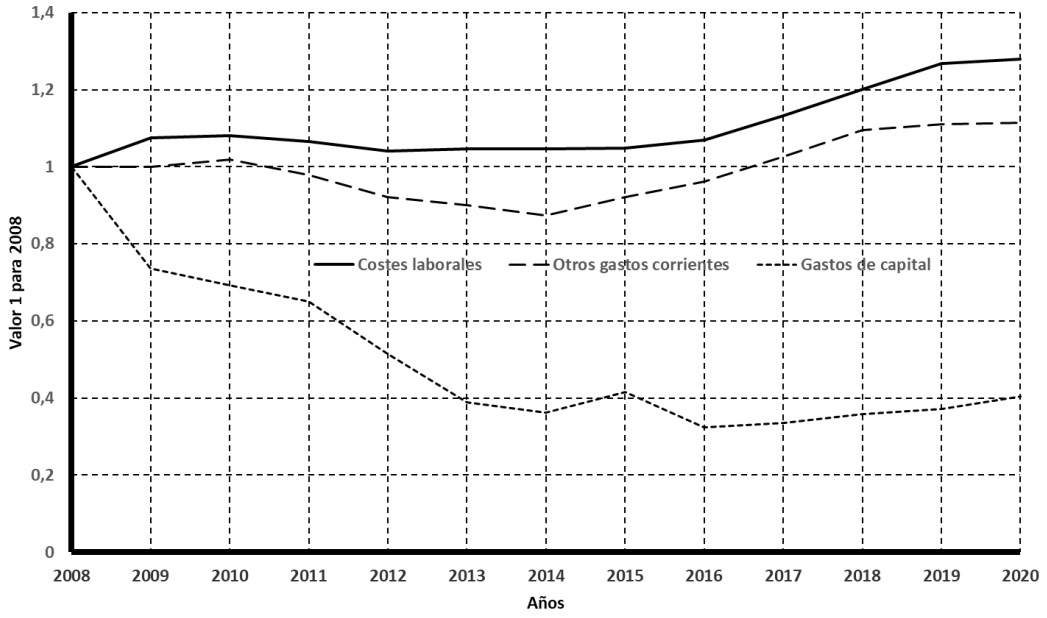
La evolución de este indicador desde el comienzo de primera crisis es objeto de la figura 1, en la que se han diferenciado el gasto público y el privado, expresados en euros corrientes y referidos al valor que tuvieron en 2008.

Figura 1.- Evolución del gasto español en I+D total y por sectores
Valor 1=2008



El gasto público no comienza a descender hasta 2010, mientras que el privado lo hace ya en el comienzo de la primera crisis. La recuperación comienza para el gasto privado en 2015 y para el gasto público al año siguiente, aunque hubo un breve repunte en 2015. Los valores precrisis se recuperan para el gasto privado en 2018 y el máximo que tuvo el gasto público en 2010, se ha alcanzado finalmente en 2020. Curiosamente, los gastos en 2020 no parecen reflejar grandes efectos de la pandemia, aunque es verdad que su crecimiento durante este año fue menor que en el año anterior.

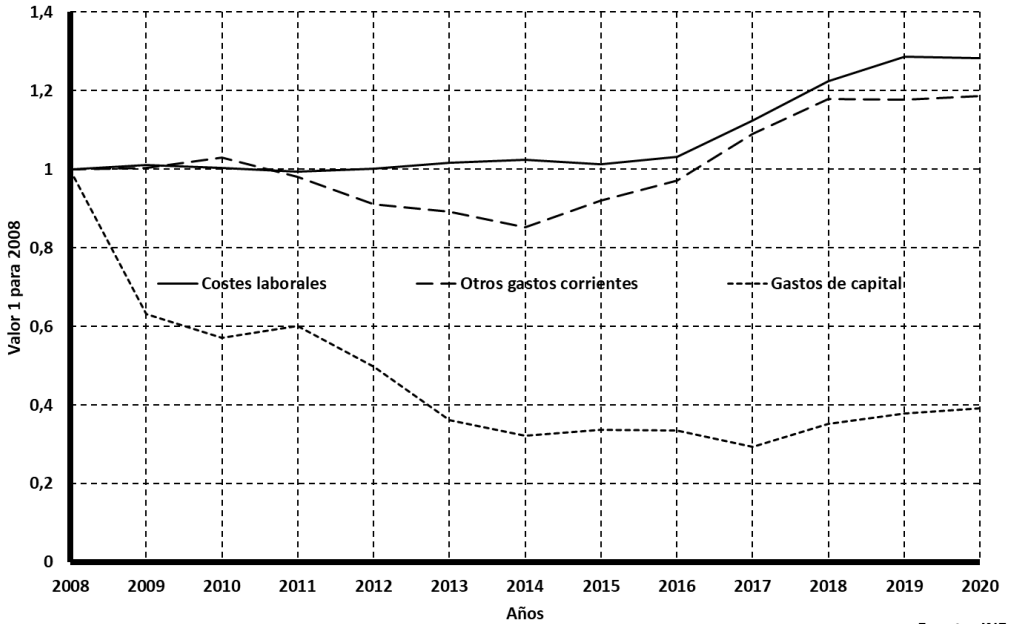
Figura 2.- Evolución de los componentes del gasto total en I+D
(Valor 1 para 2008)



Fuente: INE

La evolución de las partidas del gasto total en I+D proporciona información interesante sobre el comportamiento de la I+D española. Como muestra la figura2, que presenta cómo variaron las partidas de costes laborales, otros gastos corrientes y la compra de bienes para la actividad de I+D. Las retribuciones a las personas nunca disminuyeron, mientras que fue la partida de compras de bienes de capital la que soportó en gran medida la reducción.

Figura 3.- Evolución de los componentes del gasto privado en I+D
Valor 1 para 2008



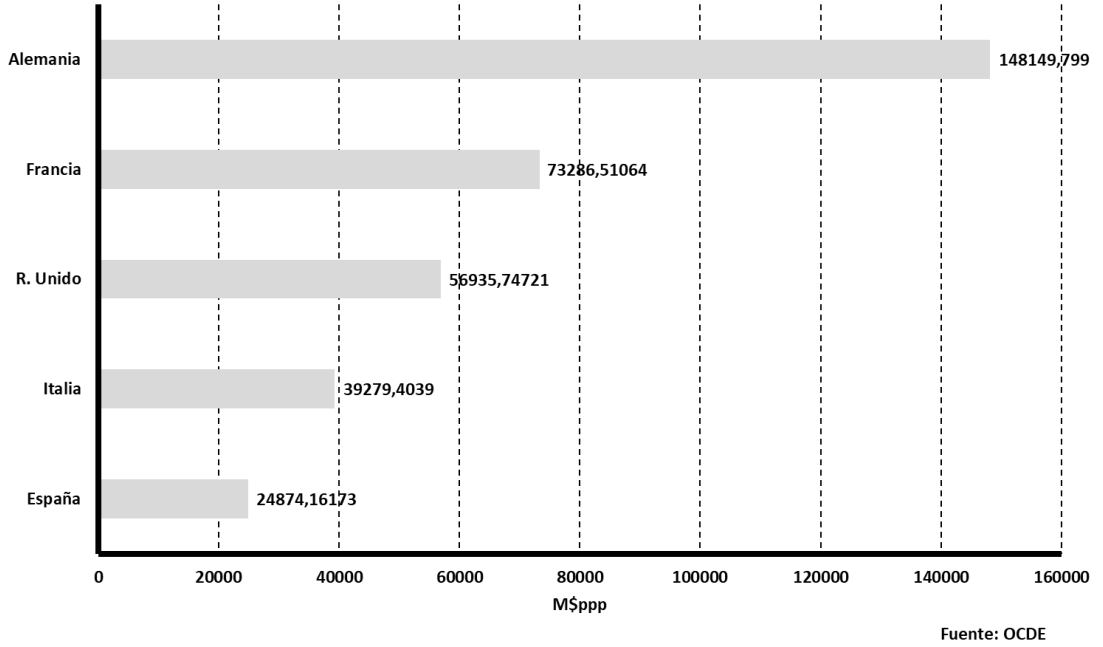
Fuente: INE

Esta misma conducta, quizá más reforzada, se detecta en la evolución de los componentes de los gastos privados en I+D, que es objeto de la figura 3. Estas dos últimas figuras pueden sugerir que la actividad de I+D se quiere mantener a pesar de la crisis, evitando la destrucción del capital humano generado en la época de bonanza y reconociendo que su recuperación será difícil y necesaria cuando se supere la crisis. También es evidente que durante el primer año de pandemia se ha intentado mantener el gasto de personal, los datos de los próximos años deberían confirmar esta suposición, lo que demostraría que la I+D, tanto pública como empresarial está arraigada, aunque todavía escasa, cuando se la compara con la de los países a los que queremos parecernos, como se comenta en el siguiente punto.

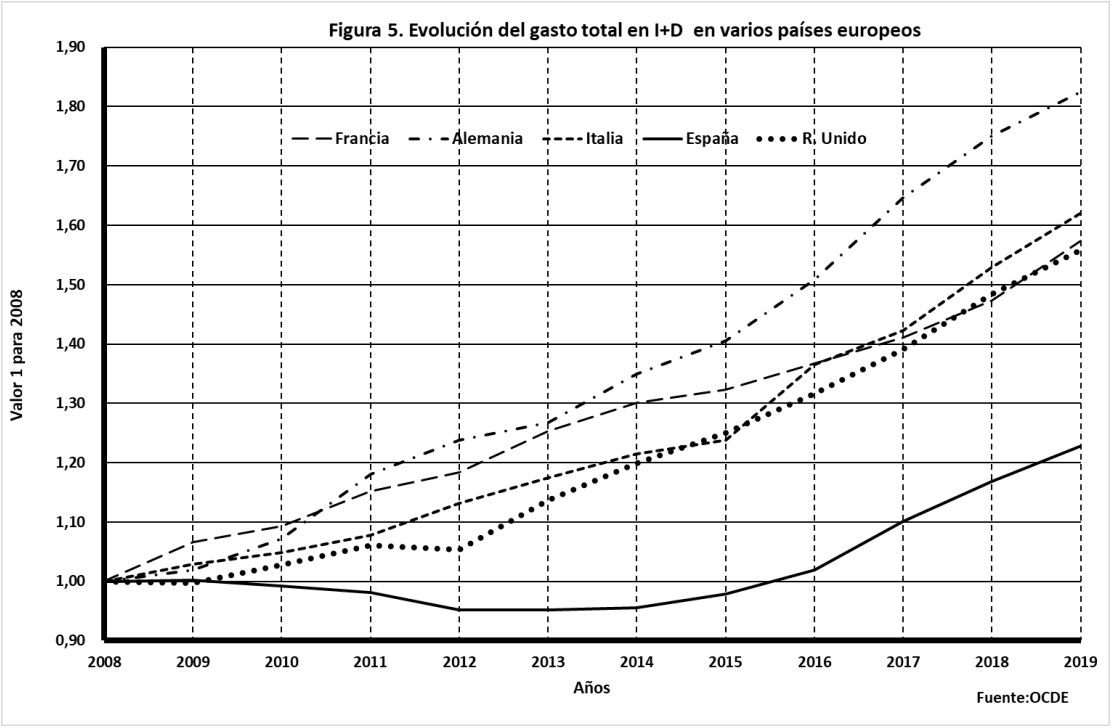
2.3. Comparación europea de la evolución del gasto en I+D.

Las cifras absolutas españolas en gasto en I+D difieren sensiblemente de las españolas como se muestra en la figura 4, que muestra los valores absolutos del GERD para 2019, según la base de datos de la OCDE. Por ejemplo, cuando el PIB alemán es 2,5 veces el español, su GERD es seis veces mayor. Estas relaciones son para Francia 1,7 y 3,0 respectivamente, y para Italia 1,4 y 1,6.

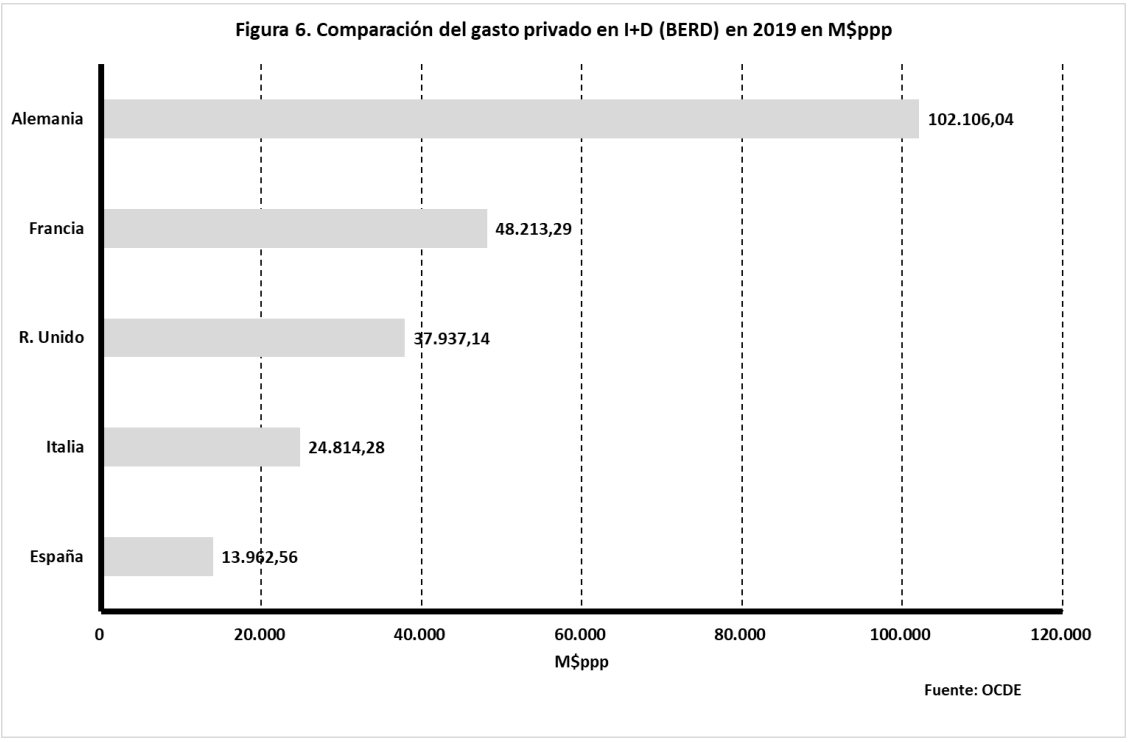
Figura 4. Comparación del gasto total en I+D (GERD) en 2019 en M$ppp



La evolución de gasto total en I+D de estos países desde la crisis de 2008 ha contribuido a acentuar la diferencia con España, como muestra la figura 5. Durante estos años, solo España redujo su GERD, aunque la conducta de los países fue diferente.

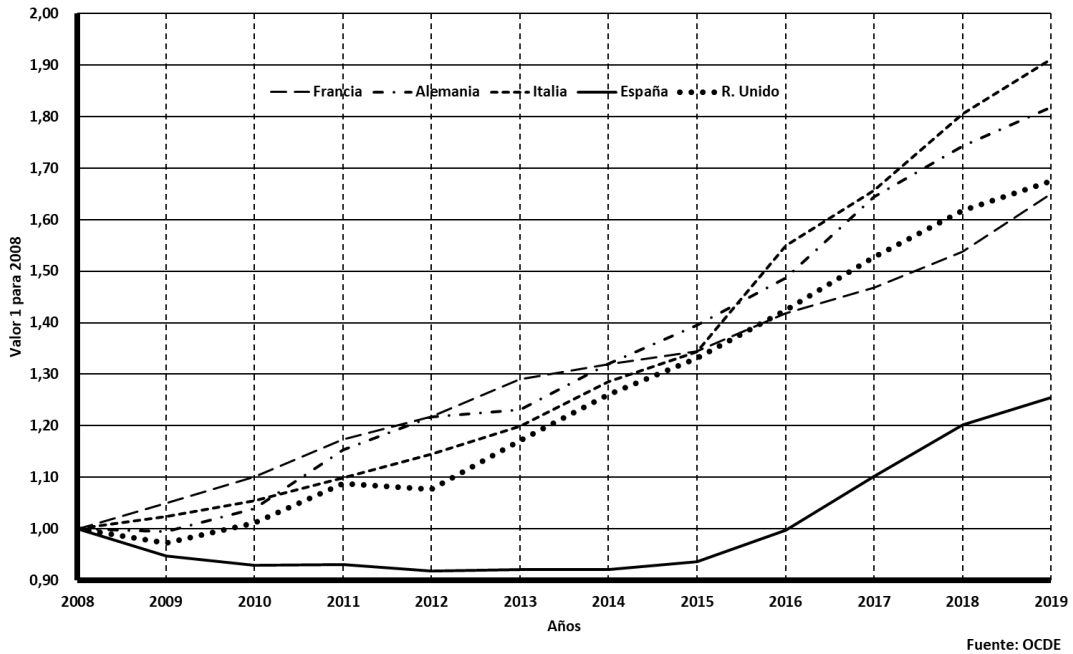


Las diferencias son todavía mayores cuando se comparan los gastos privados (BERD), como muestra la figura 6. El PIB alemán es 2,5 veces el español, su BERD es más de siete veces mayor. Estas relaciones son para Francia 1,7 y 3,4 respectivamente, y para Italia 1,4 y 1,7, aunque hay que considerar que la contribución al PIB de las empresas que tienen actividades de I+D es también sensiblemente mayor en estos países que en España.



La evolución del BERD ha seguido en todos estos países una evolución más positiva que en España, donde fue negativa, como muestra la figura 7. Solo el Reino Unido disminuyó su gasto en 2009. Los demás redujeron su crecimiento en algunos años, pero su BERD nunca fue menor que antes de la crisis

Figura 7. Evolución del BERD en varios paises europeos



Fuente: OCDE

2.4. Las personas dedicadas a I+D en España.

Como muestra la Tabla II, en 2020, se dedicaban a actividades de I+D un total de 231.769 personas medidas en equivalentes a jornada completa (EJC). Un 60% eran investigadores, un 30% técnicos y un 10% auxiliares. Los investigadores se distribuyeron en un 38% para el sector privado y en un 62% en el público.

Tabla II.- Personal dedicado la I+D española en 2020 (EJC)

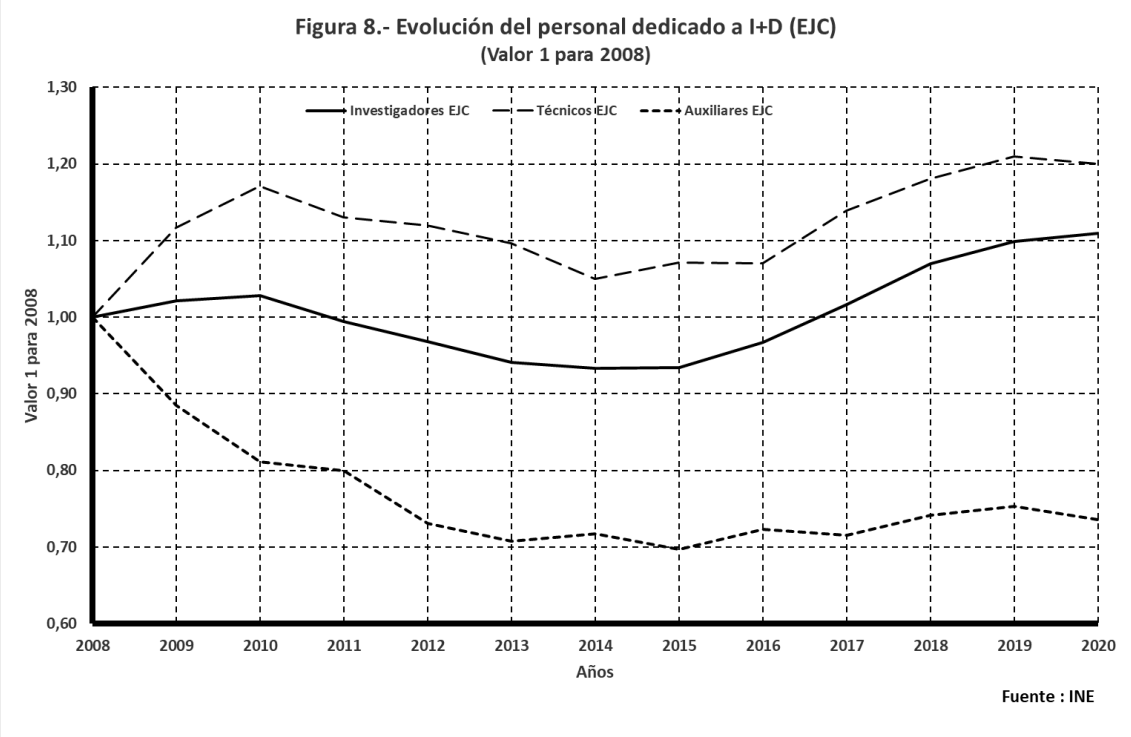
2020	Total	Investigadores	Técnicos	Auxiliares
Total	**231.769,1**	**145.371,5**	**62.207,4**	**24.190,1**
Administración Pública	42.160,4	22.526,8	12.991,0	6.642,6
Enseñanza superior	84.324,6	67.211,8	9.595,5	7.517,3
Investigación pública	**126.485,0**	**89.738,6**	**22.586,5**	**14.159,9**
Investigación privada	**105.284,1**	**55.632,9**	**39.620,9**	**10.030,2**

Fuente: INE 2021

Las variaciones en el número de personas dedicadas a I+D entre 2020 y 2019 han sido pocas. Los investigadores empresariales crecieron en un 0,8%, mientras que las otras categorías se redujeron levemente. En el sector público el crecimiento fue para todas las categorías, aunque hubo menor crecimiento en los investigadores, con un 1,08% y el máximo en los auxiliares con un 3,4%.

2.4.1- Evolución del personal de I+D desde 2008.

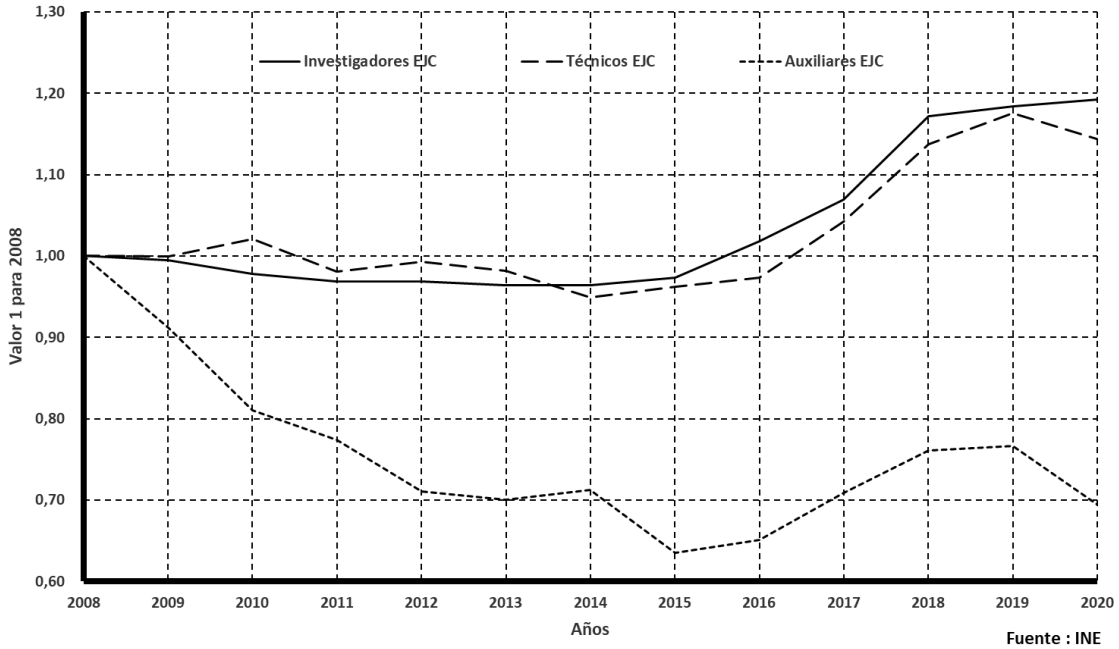
Las tres categorías de personal: investigadores, técnicos y auxiliares han evolucionado de forma diferente desde 2008, como muestra la figura 8. La reducción más importante ha correspondido a la categoría de auxiliares, que en 2020 todavía no ha recuperado el valor inicial.



El número de investigadores comenzó a reducirse en 2011 y a recuperarse en 2017, superando en este año el valor de 2008. La categoría de técnicos ha superado siempre el valor de 2008, ya que aumento hasta 2010, para descender en los años siguientes y recuperar en 2018 el pico previo al descenso.

El personal ocupado en la investigación del sector privado evolucionó con pautas ligeramente diferentes como indica la figura 9. De nuevo fue el personal auxiliar el que experimento mayores reducciones, que todavía en 2020 no había recuperado. Sin embargo, el personal investigador y técnico sufrió una pequeña disminución, que en 2016 ya se había recuperado para los investigadores y un año después para los técnicos. Como ya se ha visto para el gasto en I+D, las empresas han intentado mantener el personal que habían conseguido formar antes de la crisis.

Figura 9.- Evolución del personal dedicado a I+D privada (EJC)
(Valor 1 para 2008)

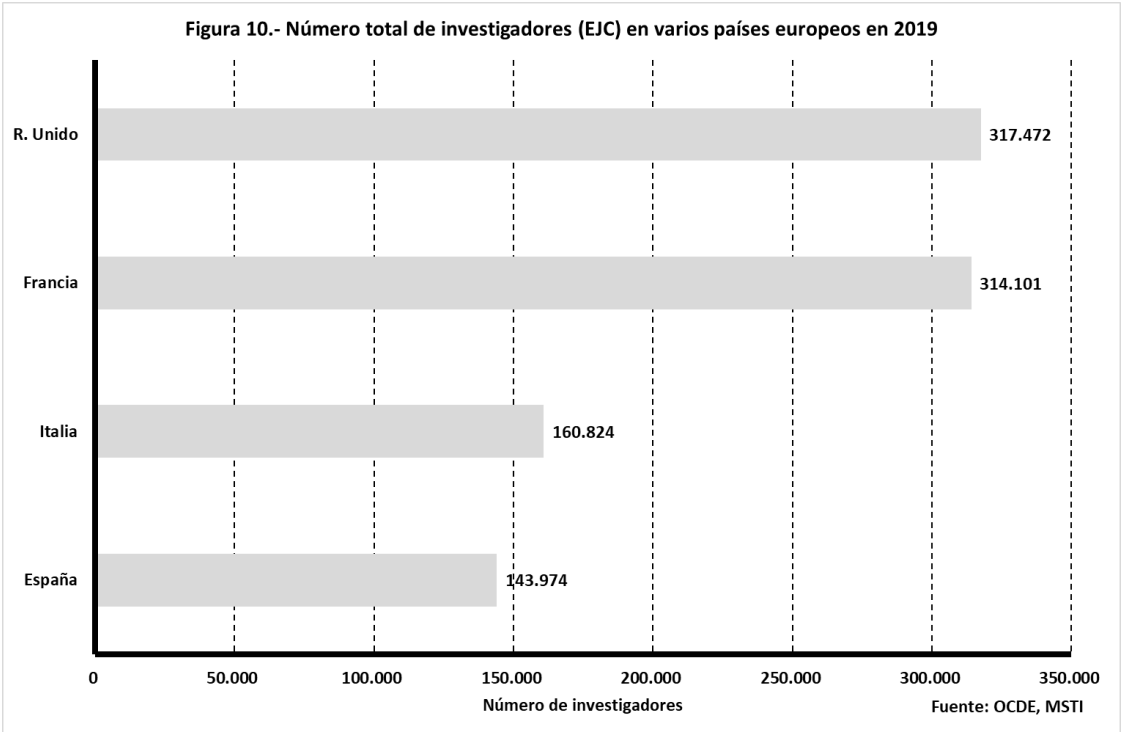


Fuente : INE

2.5. Comparación europea de la evolución del personal investigador.

El número de investigadores de los países considerados es muy distinto y se corresponde con el valor de los gastos incurridos, porque siempre la mayor partida de gasto de I+D es la de costes de personal. La figura 10 compara el valor del indicador de este personal de estos países.

Figura 10.- Número total de investigadores (EJC) en varios países europeos en 2019

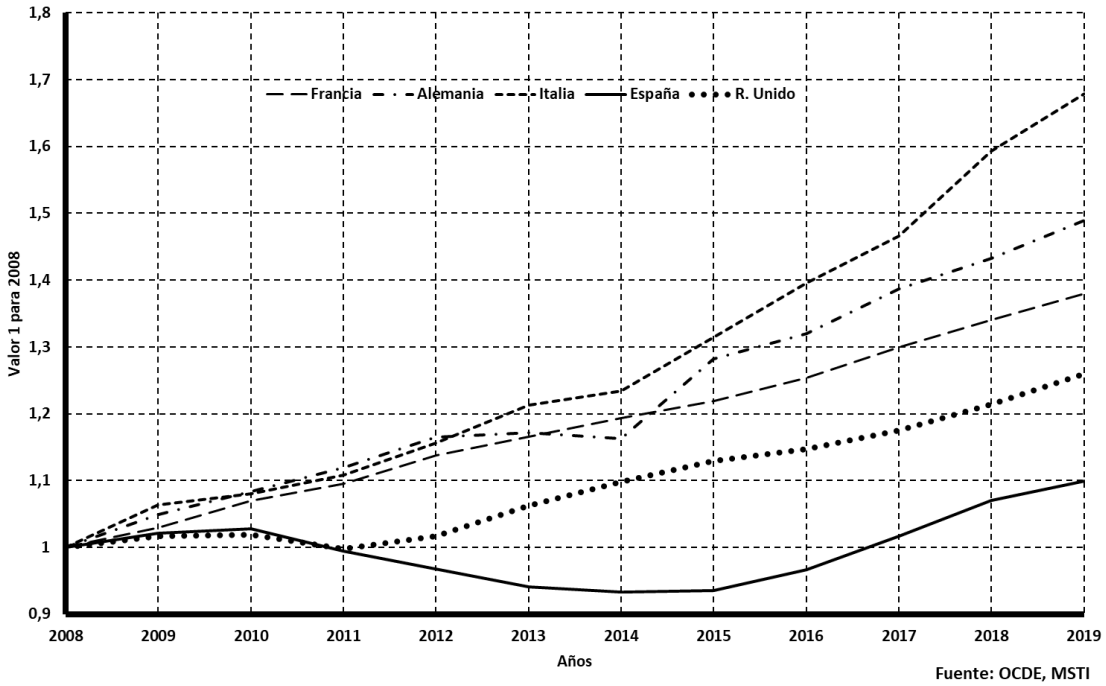


Fuente: OCDE, MSTI

Cuando se compara la evolución del número de los investigadores españoles con la de los países europeos de referencia, queda patente que para estas economías la actividad investigadora es considerada más importante que en España. Y esto ocurre tanto en lo que se refiere a la investigación pública como privada, con diferencias que se comentan a continuación.

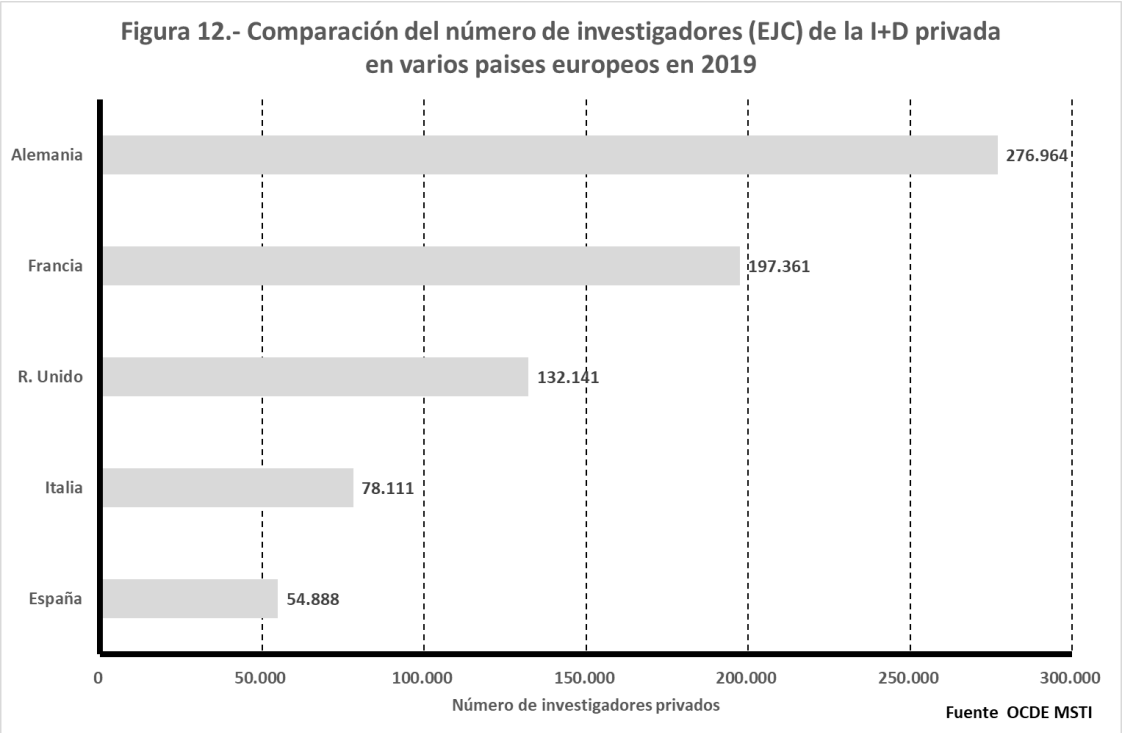
En la figura 11 puede comprobarse que los dos únicos países que ha reducido el número de investigadores durante el período analizado ha sido España y el Reino Unido, aunque para España esta reducción ha llevado a que entre 2011 y 2017 los investigadores fueran menos que en 2008. El resto de los países han tenido crecimientos significativos, especialmente Italia.

Figura 11.- Evolución del número total de investigadores en varios paises europeos

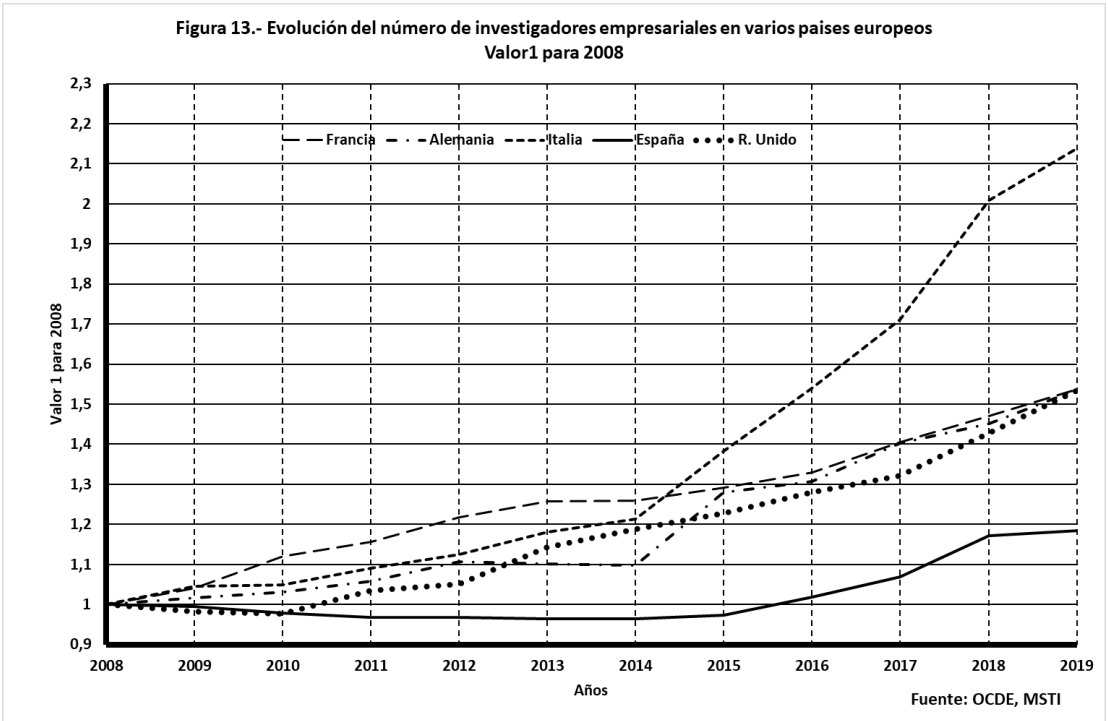


Fuente: OCDE, MSTI

En cuanto a los investigadores empresariales, cuyo número es lógicamente distinto para los diferentes países, como muestra la figura 12 referida a los EJC para 2019 según la base de datos MSTI de la OCD, el comportamiento español es menos discrepante.



Efectivamente, la figura 13 presenta una disminución española menor que la figura anterior, aunque en los demás países la evolución es mucho más positiva. El número de investigadores españoles volvió al de antes de la crisis en 2016, un año antes que el del total de investigadores y la reducción máxima fue solo del 3,6%.



3.- El uso empresarial del conocimiento científico y tecnológico. Innovación empresarial.

La OCDE, en la edición de su Manual de Oslo de 2018, la más reciente, clasifica las innovaciones empresariales en dos grandes grupos: innovaciones de producto e innovaciones de proceso de negocio. Las innovaciones de producto, como ya era admitido en las anteriores ediciones de este Manual, pueden ser de "bien" o de "servicio", y se definen así:

"Una innovación de producto es un bien o servicio nuevo o mejorado que difiere significativamente de los bienes o servicios anteriores de la empresa y que se ha introducido en el mercado."

Las innovaciones de proceso de negocio (empresarial) aparecen por primera vez en el Manual con la siguiente definición:

"Una innovación de proceso empresarial es un proceso empresarial nuevo o mejorado para una o más funciones empresariales que difiere significativamente de los procesos empresariales anteriores de la empresa y que la empresa ha puesto en uso."

Las innovaciones en procesos empresariales pueden encontrarse en seis funciones diferentes de la empresa. Dos funciones corresponden a la actividad principal de cualquier empresa: producir o entregar productos para la venta, mientras que las otras cuatro se refieren a operaciones de apoyo. El Manual las define como presenta la Tabla III.

Tabla III

Categorias funcionales para identificar el tipo de innovaciones en los procesos empresariales

1. Producción de bienes o servicios	Actividades que transforman insumos en bienes o servicios, incluidas las actividades de ingeniería y pruebas técnicas relacionadas, el análisis y la certificación para respaldar la producción.
2. Distribución y logística	Esta función incluye:
	a) transporte y prestación de servicios
	b) almacenamiento
	c) procesamiento de pedidos.
3.Marketing y ventas	a) métodos de marketing, incluida la publicidad (promoción, "colocación" y embalaje de productos), marketing directo (telemarketing), exposiciones y ferias, estudios de mercado y otras actividades para desarrollar nuevos mercados
	b) estrategias y métodos de precios
	c) actividades de ventas y posventa, incluidos los *heip-desks*, y otros servicios de atención al cliente y actividades de relación comercial
4. Sistemas de Información comunicación	El mantenimiento y provisión de sistemas de información y comunicación, que incluyen:
	a) hardware y software
	b) procesamiento de datos y base de datos
	c) mantenimiento y reparación
	d) alojamiento web y otras actividades de información relacionadas con la informática.
	Estas funciones se pueden proporcionar desde una división separada o desde divisiones responsables de otras funciones.
5. Administración y gestión	Esta función incluye:
	a) gestión empresarial estratégica y general (toma de decisiones multifuncional), incluida la organización de las responsabilidades laborales
	b) gobierno corporativo (legal, planificación y relaciones públicas)
	c) contabilidad, teneduría de libros, auditoría, pagos y otras actividades financieras o de seguros
	d) gestión de recursos humanos (formación y educación, contratación de personal, organización del lugar de trabajo, provisión de personal temporal, gestión de nóminas, asistencia sanitaria y médica)
	e) adquisiciones
	f) gestionar las relaciones externas con proveedores, alianzas, etc.
6. Desarrollo de productos y procesos comerciales	Actividades para determinar el alcance, identificar, desarrollar o adaptar productos o procesos comerciales de una empresa. Esta función puede llevarse a cabo de manera sistemática o ad hoc, y llevarse a cabo dentro de la empresa u obtenerse de fuentes externas. La responsabilidad de estas actividades puede recaer en una división separada o en divisiones responsables de otras funciones, p. ej. Producción de bienes o servicios.

Fuente: OCDE, 2018

Los esfuerzos y recursos que dedican las empresas a las innovaciones son medidos según la metodología del Manual de Oslo por las autoridades estadísticas de los países de la OCDE, en España por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Los indicadores que capturan son el número de empresas con actividades innovadoras y los gastos que éstas realizan con este fin. Las series estadísticas que se han ido generando, las de España se pueden consultar en la web del INE desde 1998, tienen una ruptura en 2018 como consecuencia de la nueva metodología que supuso la reciente edición del Manual, por lo que los únicos datos comparables son los de los años 2018, 2019 y 2020.

3.1.- El número de empresas innovadoras

El objetivo de toda política de fomento de la innovación empresarial es que más empresas emprendan actividades innovadoras y que las que tienen esta actitud se decidan por innovaciones más arriesgadas y, en consecuencia, generadoras de mayor valor añadido. Por esta razón un indicador relevante de la situación de la innovación de un país es el número de sus empresas innovadoras, entendidas como aquellas que cuentan con acciones de este tipo, aunque no hayan conseguido todavía productos, servicios o procesos innovadores.

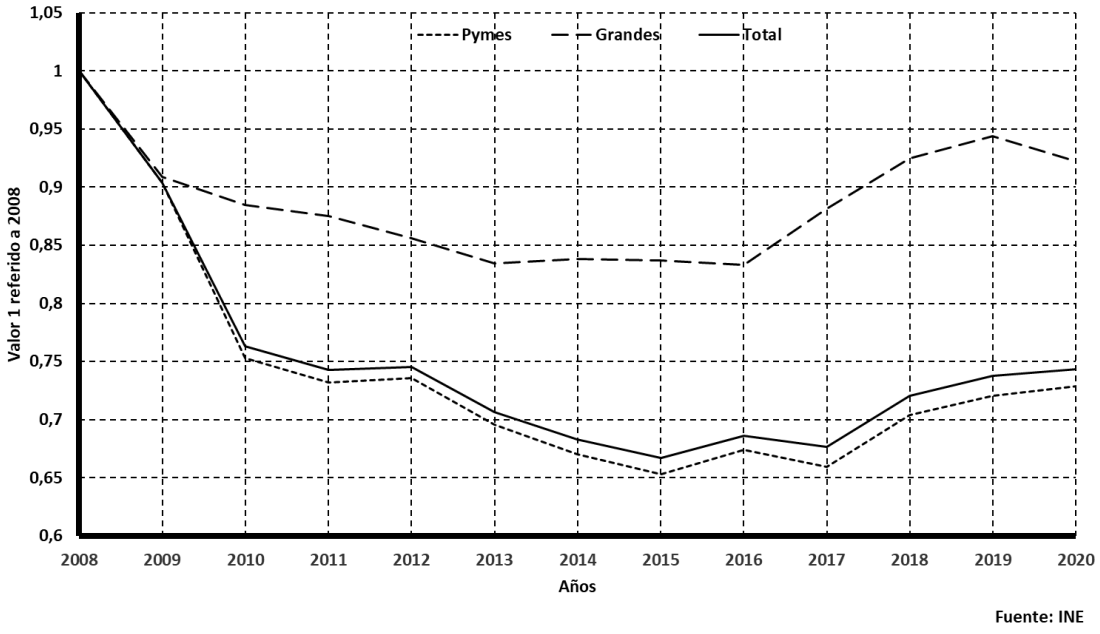
En 2020, el INE contabilizó 20.977 empresas con gasto en actividades innovadoras. En 2019 fueron 26.724, es decir un 27% más, seguramente por efecto de la pandemia. Curiosamente, las empresas que declaran actividades de I+D, han ido aumentando año

tras año, desde que en 2018 se comenzó a utilizar la metodología del Manual de Oslo 2018. Fueron 8.339 en 2020, frente a las 8.155 de 2018.

La mayor disminución ha sido en el número de empresas que declaran actividades innovadoras distintas de la I+D, en 2020 fueron 14.918, mientras que en año anterior fueron un 44% más. Puede concluirse que la pandemia ha reducido la propensión a innovar en las empresas con actitudes innovadoras menos arraigadas, las que no declaran realizar I+D.

Dado que las empresas con I+D parecen estar menos inclinadas a abandonar su actividad innovadora, tiene sentido analizar como las diferentes crisis han afectado al número de estas empresas. La figura 14 muestra esta variación, donde puede comprobarse que las grandes empresas con actividades de I+D son las que menos han reducido su número, pero no deja de ser sorprendente que la pandemia haya afectado más a éstas que a las pymes que sobrevivieron a la primera crisis.

Figura 14.- Evolución del número de empresas con actividad de I+D
Valor para 2008



Fuente: INE

La encuesta de innovación del INE pregunta por las actividades desarrolladas en los años anteriores a la encuesta. En la de 2020 ha obtenido los datos para el período 2018-2020. El número de empresas innovadoras en él, clasificadas en sector productivo y tamaño empresarial es objeto de la Tabla IV.

Tabla IV.- Número de empresas innovadoras en el período 2018-2020, según sector y tamaño

	Total empresas	Sector primario	Industria	Servicios
- Total de empresas innovadoras (producto y/o procesos de negocio)				
De 10 a 49 empleados	27.060	1.197	7.216	16.555
De 50 a 249 empleados	6.940	217	2.709	3.644
250 y más empleados	2.025	35	739	1.186
Total	36.026	1.449	10.664	21.385
-- Exclusivamente innovadoras de producto				
De 10 a 49 empleados	3.379	323	802	2.054
De 50 a 249 empleados	772	47	298	402
250 y más empleados	138	3	56	72
Total	4.290	374	1.156	2.529
-- Exclusivamente innovadoras de procesos de negocio				
De 10 a 49 empleados	12.789	509	3.060	7.816
De 50 a 249 empleados	2.494	96	712	1.471
250 y más empleados	575	11	121	428
Total	15.858	616	3.893	9.715
- Empresas innovadoras de producto y de procesos de negocio				
De 10 a 49 empleados	10.892	365	3.353	6.685
De 50 a 249 empleados	3.674	74	1.700	1.771
250 y más empleados	1.312	21	562	686
Total	15.878	459	5.615	9.142

Fuente: INE, 2021

3.2.- El gasto en actividades innovadoras de empresas innovadoras.

La metodología de la edición de 2018 del Manual de Oslo pregunta por el gasto incurrido por la empresa, independientemente de la innovación que pretende, sea de producto o proceso. Este gasto fue para las empresas españolas en 2020 de 17.074M€, como muestra la Tabla V, que contiene también los gastos anuales de las pymes y grandes empresas, además del total. El gasto total se redujo en un 11,8% respecto al del año anterior.

Tabla V.- Gasto en innovación de las empresas españolas (M€)

Año	Pymes	Grandes	Total
2.018	6.970	11.719	18.689
2.019	7.232	12.157	19.390
2.020	6.312	10.762	17.074

Fuente: INE

Estos datos de gasto no son comparables con las encuestas del INE de años anteriores porque se capturaron con las metodologías de los Manuales de Oslo de ediciones anteriores.

La encuesta de innovación de la nueva metodología incluye en estos gastos los que las empresas incurren en lo que llama “otros gastos de innovación”, que se refieren al coste de cualquier actividad que no esté relacionada con I+D. Este dato no era capturado en las ediciones anteriores, siendo para los tres años de aplicación de la nueva metodología los de la Tabla V.

Tabla VI.- Gasto en otros gastos de innovación de las empresas españolas (no incluyen I+D) (M€)

Año	Pymes	Grandes	Total
2.018	2.993	5.467	8.460
2.019	3.148	5.804	8.952
2.020	2.225	4.725	6.949

Fuente: INE

Los gastos de capital destinados únicamente a actividades de innovación diferentes de I+D en estos tres años son objeto de la Tabla VII.

Tabla VII.- Gastos de capital para la innovación (sin incluir I+D)

Año	Pymes	Grandes	Total
2.018	2.051	3.643	5.694
2.019	2.120	3.568	5.688
2.020	1.103	2.476	3.579

Fuente: INE

La gran reducción del año 2020 de todos los gastos pone de manifiesto el efecto que la pandemia ha tenido en las empresas, independientemente de su tamaño, pero se comprueba que ha sido la reducción del gasto en otras actividades distintas de I+D el más afectado. Hay que advertir, sin embargo, que la encuesta de innovación del Manual de Oslo se encuesta a las empresas de más de 10 empleados, por lo que los datos de I+D no coinciden con los de la encuesta de I+D que sigue la metodología del Manual de Frascati, que pregunta a todas las empresas, cualquiera que sea su tamaño.

4.- España en los Informes internacionales de Innovación

El aprovechamiento del conocimiento científico y tecnológico por los países es una cuestión vigente en el ámbito internacional por lo menos desde que en 1963 la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) público por primera vez el Manual de Frascati, cuya pretensión era solo medir el esfuerzo de sus países en creación de conocimiento (I+D), dada las dificultades que se encontraron para establecer una relación entre generación y uso de este conocimiento, y se asumió que este esfuerzo era un razonable *proxy* para lo que realmente esta Organización mundial buscaba: los efectos económicos del conocimiento.

Hubo que esperar a 1992 para que OCDE publicara su Manual de Oslo cuyo título fue *"OECD Proposed Guidelines for Collecting and interpreting Technological Innovation Data"*. Actualmente no solo las autoridades estadísticas de los países de esta Organización disponen de esta metodología para medir sus esfuerzos para utilizar el conocimiento, no solo científico y tecnológico. Una metodología que ha sido revisada en 1997, en 2005 y en 2018, siendo esta última revisión la más profunda y la que ha

conseguido capturar mejores resultados, muchos de los cuales no están todavía disponibles para diversos países. España aplicó esta metodología ya en la edición de 2018 de su Encuesta de Innovación.

En este punto de este Informe se presenta la visión que dos informes internacionales tienen en 2021 de España. Uno de ellos, publicado por la Comisión Europea, titulado *European Innovation Scoreboard (EIS)* está orientado a sus países, pero incluye datos de otros cercanos. El segundo es el *Global Innovation Index* publicado por la *World Intellectual Property Organization* (WIPO) analiza 130 países de todo el mundo. Sus metodologías son diferentes, aunque mucha de la información de partida es común. Se diferencian en la forma de agrupar sus indicadores primarios, que reflejan su intención. El EIS considera que sus países tienen las mismas aspiraciones con su innovación, mientras que el GII enfoca sus conclusiones según el nivel de desarrollo.

Con este punto de este informe se pretender analizar las diferencias de España con otros países, que justifican la situación actual de su sistema de innovación, que hace que España sea clasificada como un "innovador moderado" en la terminología del EIS.

4.1.- El European Innovation Scoreboard 2021

La edición anual del *European Innovation Scoreboard* tiene por objeto proporcionar una evaluación comparativa del rendimiento de la investigación y la innovación de los Estados miembros de la UE y algunos terceros países seleccionados, así como las fortalezas y debilidades relativas de sus sistemas de investigación e innovación. Se publica con la intención de ser una ayuda a los países para evaluar las áreas en las que necesitan concentrar sus esfuerzos para impulsar los frutos de su innovación.

El informe EIS de 2021 es la primera edición que ha utilizado un nuevo marco de medición, que incluye nuevos indicadores que capturan la digitalización y la innovación sostenible. Todos los resultados de la UE corresponden a los 27 Estados miembros actuales. Como es lógico, la mayoría de los datos utilizados en este informe no son lo suficientemente recientes como para capturar el impacto de la pandemia de Covid-19. Por otra parte, este nuevo marco da unos resultados que no son comparables con los de las anteriores ediciones del EIS, además en la edición fechada en 2021 han introducido nuevos indicadores contextuales.

4.1.1.- La actual estructura del EIS

La estructura del documento EIS de 2021 responde a la Tabla VIII, donde se muestra que los 32 indicadores primarios se han agrupado en doce Dimensiones de la innovación y cuatro Marcos.

La agrupación de más alto nivel se refiere a los marcos que definen la actividad de las empresas. El primero es el de su entorno en el que están obligadas a desenvolverse. El segundo abarca las inversiones que la empresa debe hacer para sus actividades innovadoras, que son capturadas dentro del tercer marco. El último marco mide el impacto de estas actividades.

Las doce Dimensiones de la Innovación se dividen en dos grupos. El primer conjunto de nueve dimensiones describe la actividad de las empresas, mientras que las tres últimas tratan de sus impactos, a los que en esta edición se ha añadido el medioambiental.

Tabla VIII.- La estructura del EIS 2021

Marcos	Dimensiones de la innovación	Indicador	Nº indicador
Condiciones del entorno	***1.- Recursos humanos***	Nuevos doctores	1
		Personas entre 25 y 34 años con educación superior	2
		Educación continua	3
	2.- Atractivo del sistema de investigación	Copublicaciones científicas internacionales	4
		Publicaciones entre las 10& más citadas	5
		Estudiantes extranjeros de doctorado internacionales	6
	3.- Digitalización	Penetración de la banda ancha	7
		Población con habilidaes digitales más que básicas	8
Inversión	***4.- Financiación y soporte***	Gasto en I+D en el sector público	9
		Gasto en capital riesgo	10
		Soporte del gobiernoa a la I+D empresarial	11
	5.- Inversión empresarial	Gasto empresarial en I+D	12
		Gasto en innovaciones sin I+D	13
		Gasto en innovación por empleado	14
	6.- Uso de TICs	Empresas que ofrecen formación en TIC	15
		Empleados especialistas en TIC	16
Actividades para la innovación	***7.-Innovadores***	Pymes con innovaciones en productos	17
		Pymes con innovaciones en procesoss	18
	8.- Relaciones	Pymes innovadoras colaboradoras	19
		Copublicaciones publico-privadas	20
		Movilidad de empleo HRST (recursos en ciencia y Tecnología)	21
	9.-Activos intelectuales	Solicitudes de patentes PCT	22
		Solicitudes de de marcas	23
		Solicitudes de diseños	24
Impactos	***10.-Sobre el empleo***	Empleo en actividades intensivas en conocimiento	25
		Empleo en empresas innovadoras	26
	11.- Sobre ventas	Exportaciones de bienes de media y alta tecnología	27
		Exportaciones de servicios intensivos en conocimiento	28
		Ventas de productos innovadores	29
	12.- Sostenibilidad medioambiental	Productividad de los recursos	30
		Emisiones al aire de partículas finas	31
		Tecnologías medioambientales	32
		Fuente: EIS, 2021	

4.1.2.- Valoración de las Dimensiones de la innovación para España, Alemania, Francia e Italia

La Tabla IX presenta las puntuaciones de cada Dimensión de la innovación para España y los tres países europeos de referencia: Alemania, Francia e Italia.

Tabla IX. Puntuaciones de las Dimensiones de la Innovación

	Alemania	Francia	Italia	España
1.- Recursos humanos	98,2	148,6	56,2	139,8
2.- Atractivo del sistema de investigación	91,6	116,4	99,6	90,9
3.- Digitalización	111,9	85,1	68,7	127,2
4.- Financiación y soporte	92,2	150,0	82,50	72,60
5.- Inversión empresarial	141,4	90,0	77,70	52,10
6.- Uso de TICs	114,3	90,3	76,90	94,20
7.-Innovadores	152,0	105,1	144,2	30,5
8.- Relaciones	137,8	113,5	86,2	88,5
9.-Activos intelectuales	153,1	83,2	110,4	79,9
10.-Impacto sobre el empleo	143,0	109,5	126,5	54,5
11.- Impacto sobre ventas	123,3	90,2	93,2	74,4
12.- Impacto sobre sostenibilidad medioambiental	118,6	114,9	124,6	114,3
				Fuente: EIS, 2021

Dos de estas dimensiones tienen una puntuación para España muy alejada de los otros tres países, son "Innovadores" e "Impacto sobre el empleo". Los valores de los indicadores que sirven para calcular la puntuación de estas dos dimensiones están en la Tabla X.

Tabla X.- Valor de los indicadores de los países de las dos dimensiones que se distancian más para España

Dimensión de la innovación	Indicador	Alemania	Francia	Italia	España
7.-Innovadores	Pymes con innovaciones en productos	147,3	114,6	134,5	28,9
	Pymes con innovaciones en procesoss	156,5	96,2	153,3	32,0
10.-Impacto Sobre el empleo	Empleo en actividades intensivas en conocimiento	113,4	113,4	104,9	80,5
	Empleo en empresas innovadoras	166,7	106,4	143,9	33,6
					Fuente: EIS, 2021

4.1.3.- Resumen de la imagen de España en el EIS

El bajo número de empresas innovadoras es una de las mayores deficiencias del sistema español de innovación, que se traduce en el empleo y tiene una gran influencia en las otras dimensiones cuya puntuación se distancia de la de los países más innovadores. En sentido contrario aparece las dimensiones de "Recursos humanos" y "Digitalización" e, incluso, "Uso de TIC". Sin embargo, hay que advertir que la dimensión Recursos humanos solo se captura con indicadores de enseñanza superior y formación continua, sin que se tenga en cuenta la formación profesional, fundamental para la innovación. Algo importante que captura el EIS es que la digitalización y el uso de la TIC está en

consonancia con lo que ocurre en los otros países y esto se explica porque los sectores de servicios, incluso los considerados de baja tecnología, recurren a la gestión digital.

Según este Informe, España forma parte del grupo de países que califica de "innovadores moderados", porque sus índices están entre el 70% y el 100% de la media europea. Además de España con 85,3 puntos, están en este grupo Chipre, Chequia, Eslovenia, Grecia, Italia, Lituania, Malta y Portugal.

4.2.- El Global Innovation Index (GII)

El *Global Innovation Index* (GII) es una publicación anual, que en 2021 ha tenido su decimocuarta edición. Su objetivo es presentar el panorama de la innovación para 130 países. Actualmente este Informe es publicado por la *World Intellectual Property Organization* (WIPO) con la colaboración del recientemente creado *GII Academic Network* en el que participan nueve instituciones académicas de todo el mundo, siendo las más relevantes el INSEAD, Cornell University, que ya participaron en las anteriores ediciones, y otras de Brasil, China, Colombia, Egipto, México, Nigeria y Rusia.

4.2.1.- Estructura del GII

La metodología del GII genera un índice para cada uno de los países analizados a partir de lo que denomina sus cinco pilares de "inputs", es decir de aportaciones al proceso de innovación, y dos pilares de "outputs", o consecuencias de los procesos innovadores. Los cinco pilares de input se construyen con tres subíndices cada uno, al igual que los dos de output. Cada subíndice se obtiene con indicadores seleccionados de estadísticas aceptadas internacionalmente. Para ello se parte de un total de 81 indicadores primarios. La Tabla XI muestra esta estructura de pilares y subíndices.

Tabla XI.- Estructura del *Global Innovation Index*

Clase	Pilares	Subpilares
INPUT	1.- Instituciones	1.1.- Entorno político
		1.2.- Entorno regulatorio
		1.3.- Entorno de negocios
	2.- Capital humano e investgación	2.1.- Educación general
		2.2.- Educación superior
		2.3.- Investigación y Desarrollo (I+D)
	3.- Infraestructuras	3.1.- Tecnologías de Inforrmación y cominucaciones (TIC)
		3.2.- Infraestruscturas generales
		3.2.- Sostenibilidad ecológica
	4.- Complejidad del mercado	4.1.- Crédito
		4.2.- Inversiones
		4.3.- Comercio, diversificación y escala del mercado
	5.- Complejidad de los negocios	5.1.- Trabajadores del conocimiento
		5.2.- Relaciones para la innovación
		5.3.- Absorción del conocimiento
OUTPUT	6.- Resultados del conocimiento y la tecnología	6.1.- Creación de conocimiento
		6.2.- Impacto del conocimiento
		6.3.- Difusión del conocimiento
	7.- Resultados creativos	7.1.- Activos intangibles
		7.2.- Bienes y servicios creativos
		7.3.- Creatividad online
		Fuente: GII,2921

Para cada uno de los registros a cualquier nivel, el documento GII ofrece una puntuación para cada país, comparable a nivel mundial. Los algoritmos utilizados para llegar a estas puntuaciones se basan en la normalización de los indicadores primarios para que resulten comparables y en la agregación de los mismo para puntuar el nivel siguiente. Se tienen por tanto puntuaciones para cada escalón que permite analizar con cierto detalle en qué se diferencian los países. Dado que el objetivo del presente documento es conocer la situación española dentro de su contexto geopolítico, en lo que sigue se comentan en detalle las diferencias de las puntuaciones españolas con las de Alemania, Francia, Italia y, con la finalidad de definir aquel contexto, se comparan las calificaciones de los pilares con otros países.

4.2.2.- Valoración de las Pilares de la innovación para países seleccionados

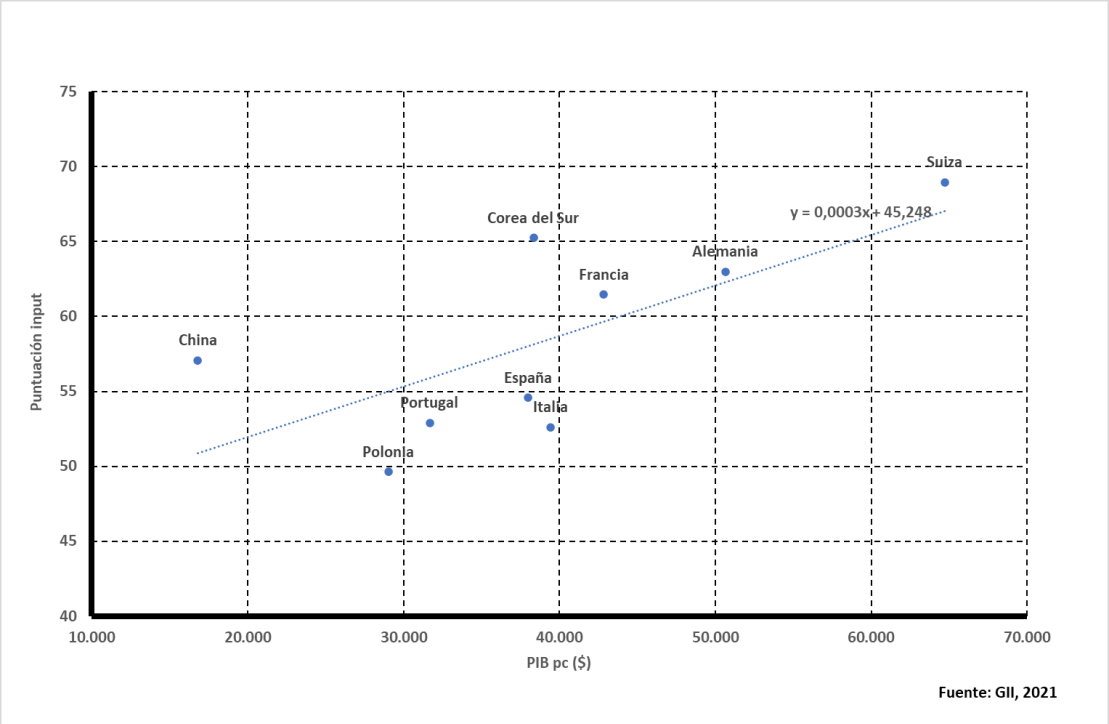
La Tabla XII muestra las puntuaciones de los cinco pilares de input para nueve países seleccionados. La dispersión de las puntuaciones es máxima en el Pilar Complejidad del mercado, seguida del de Capital humano, y mínima en Infraestructuras.

Tabla XII.- Puntuaciones de los pilares de input para diferentes países

	INPUT					
	Instituciones	Capital Humano	Infraestructuras	Complejidad del mercado	Complejidad de los Negocios	Valor medio para el pais
Alemania	84,30	62,70	55,60	57,80	54,50	62,98
China	64,40	50,60	54,60	61,50	54,30	57,08
Corea del Sur	79,50	67,40	59,20	60,00	60,10	65,24
España	77,50	47,40	58,20	54,30	35,50	54,58
Francia	83,40	55,40	57,10	61,00	50,40	61,46
Italia	75,50	46,00	54,20	50,70	36,70	52,62
Polonia	73,20	42,30	50,10	48,30	34,20	49,62
Portugal	80,40	49,30	52,60	48,60	33,60	52,90
Suiza	87,30	60,70	62,70	71,50	62,60	68,96
						Fuente: GII, 2021

No debe sorprender la correlación existente entre el valor promedio de los pilares de Input y el PIB per cápita del país, como muestra la figura 15. China y Corea del Sur dedican proporcionalmete más recursos a impulsar su innovación que los paises europeos.

Figura 15.- Relación de las puntuaciones de input con el PIB per cápita para diferentes países



Los pilares de output, objeto de la Tabla XIII, presentan, para los paises considerados, dispersiones parecidas a los pilares de input. Como en aquel caso, Suiza destaca sobre los paises de la Tabla, aunque en este caso la distancia con España es sensiblemnte mayor. Los pilares de resultados se construyen con una serie de indicadores. Los tres subindices del pilar "resultados del conocimiento y la tecnología" son la Creación de conocimiento, el Impacto del conocimiento y la Difusión del conocimiento. La Creación

de conocimiento se mide mediante las patentes, modelos de utilidad y artículos científicos por PIB. Para construir el Impacto del conocimiento se recurre al porcentaje del crecimiento de la productividad del trabajo, al numero de nuevas empresas creadas en relación a la población total, al porcentaje del PIB que supone el gasto en software, las certificaciones ISO de calidad por PIB y el porcentaje de facturación de productos de alta tecnología. Finalmente, la difusión de conocimiento se captura a través del porcentaje de ingresos por venta de derechos de propiedad industrial sobre ventas totales, la complejidad de la producción y la exportación, el porcentaje de las expoprtaciones de alta tecnologia y de servicios TIC.

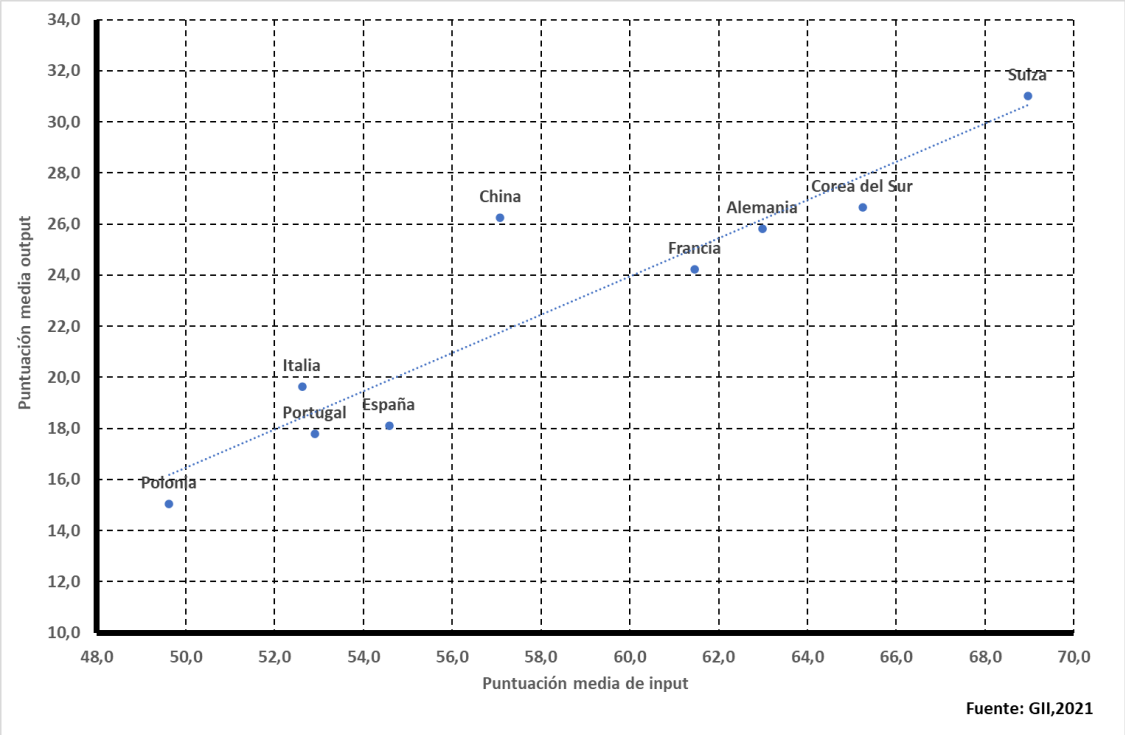
Para los "resultados creativos", los subíndices son los activos intangibles, los servicios y bienes creativos y la creatividad online. Para el primer subíndice los indicadores primarios son: las marcas, el diseño industrial y los modelos organizativos. Los bienes y servicios creativos se capturan a través de las exportaciones de servicios y bienes culturales y las peliculas de cine y otros entretenimientos producidas. La creatividad online refleja el numero de dominios de internet, las contribuciones a wikipedia y las aplicaciones móviles referidas todos ellos a la población del país.

Tabla XIII.- Pilares de output

OUTPUT			
	Resultados del Conocimiento y la Tecnología	Resultados Creativos	Promedio pilares de output
Alemania	53,3	50	51,7
China	58,5	46,5	52,5
Corea del Sur	54,5	52,1	53,3
España	36,2	36,2	36,2
Francia	44,3	52,6	48,5
Italia	41,7	36,8	39,3
Polonia	30,6	29,6	30,1
Portugal	31,9	39,3	35,6
Suiza	63,9	60,2	62,1
			Fuente: GII, 2021

Cuando se relacionan las puntuaciones de output e input, como muestra la figura 16, solo China se separa de la situación de los demás paises. Corea del Sur ya se ha incorporado, como en muchas otras facetas, al grupo de los paises desarrollados y en estas materias este ratio está muy cerca de los más avanzados.

Figura 16.- Comparación de la efectividad de los esfuerzos para la innovación

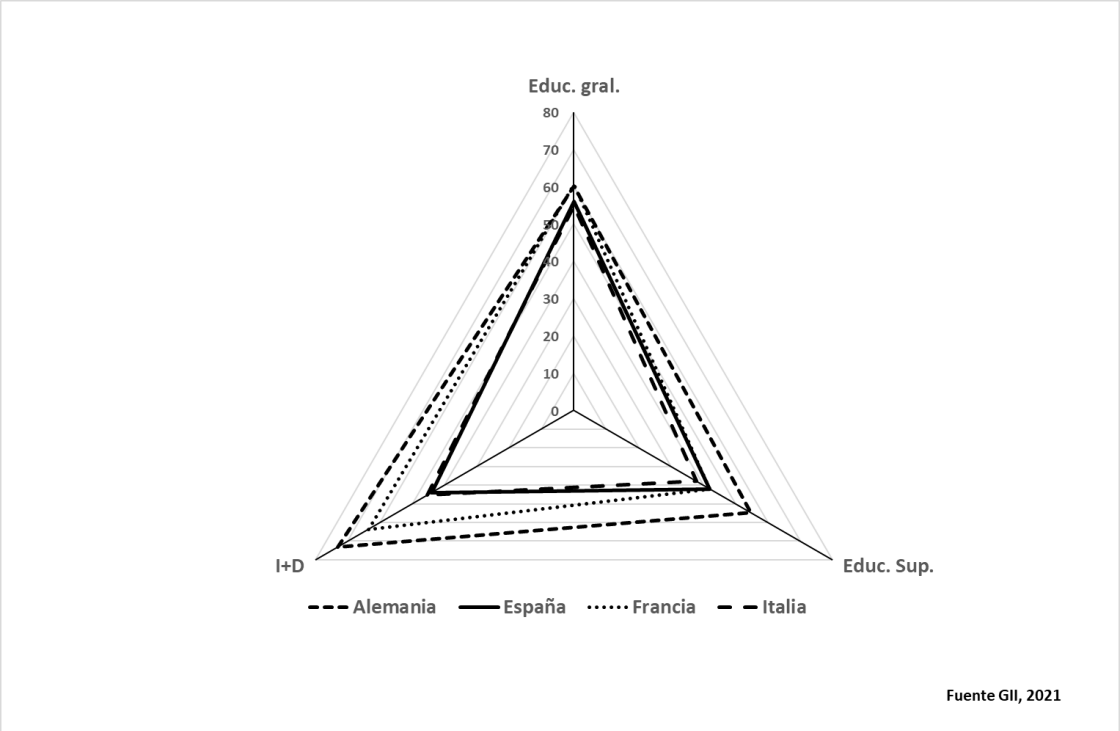


4.2.3.- La valoración de España frente a Alemania, Francia e Italia.

Comparando las puntuaciones de los subindices españoles con las de los tres países europeos que pueden considerarse referencia: Alemania, Francia e Italia, se obtienen conclusiones importantes sobre las debilidades de la innovación española. Las mayores diferencias están en los pilares Recursos humanos, Complejidad del mercado.

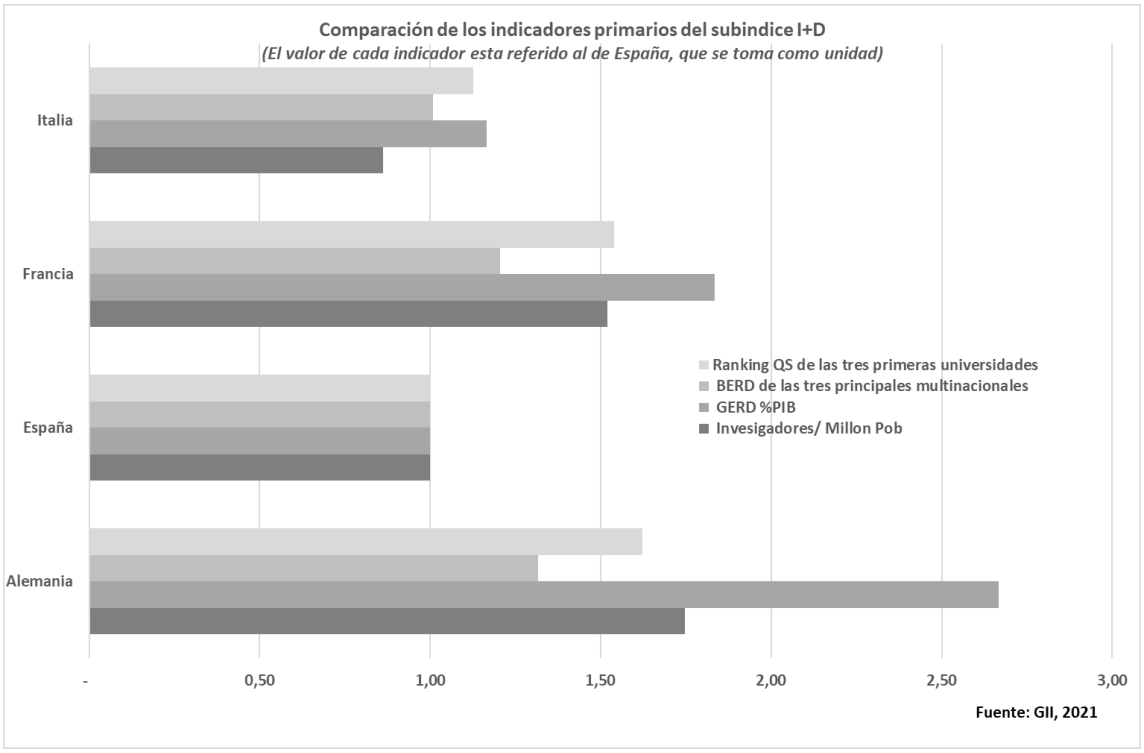
La figura 17 muestra como son las puntuaciones de los cuatro paises considerados para el pilar de Recursos humanos. Donde España tiene una puntuación más alejada de los otros países es en I+D, seguida de la Educación superior

Figura 17.- Comparación de los subdices del pilar Capital Humano e I+D de los paises europeos



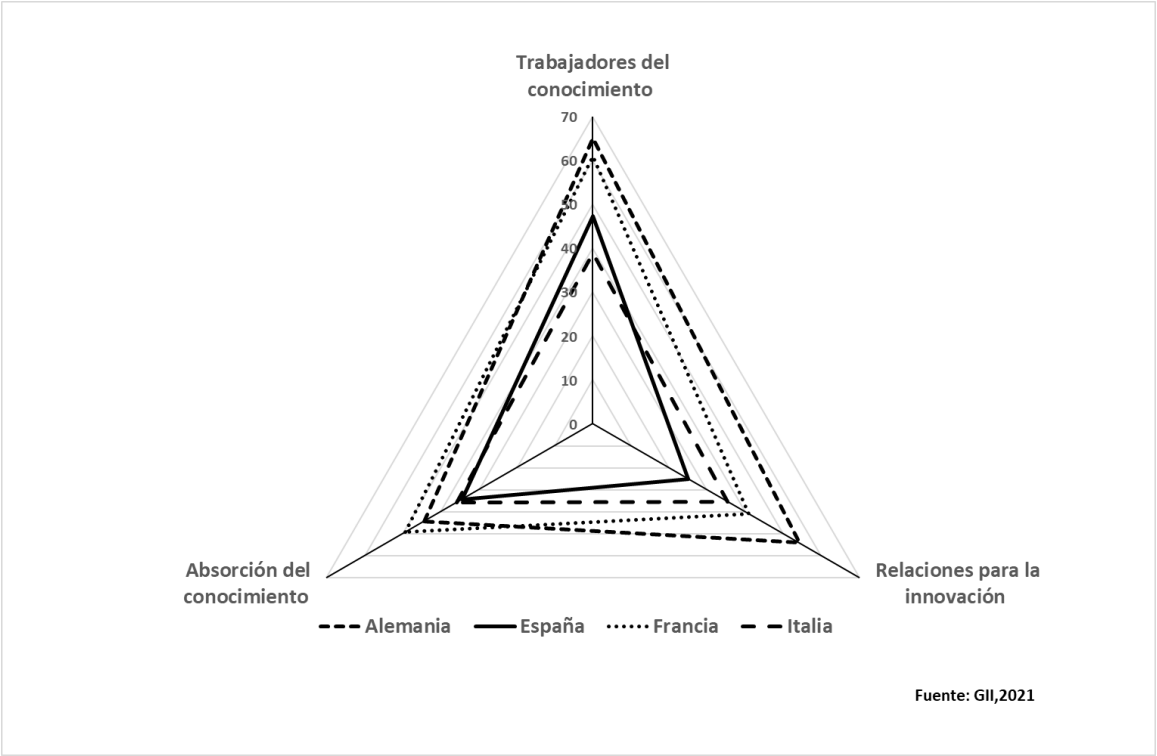
Los valores de los indicadores primarios del subindice I+D, referidos a los de los españoles, a los que se ha dado el valor unidad, son objeto de la figura 18. La mayor diferencia está en el GERD, seguida de la del número de investigadores.

Figura 18.- Comparación de los indicadores primarios del subindice I+D



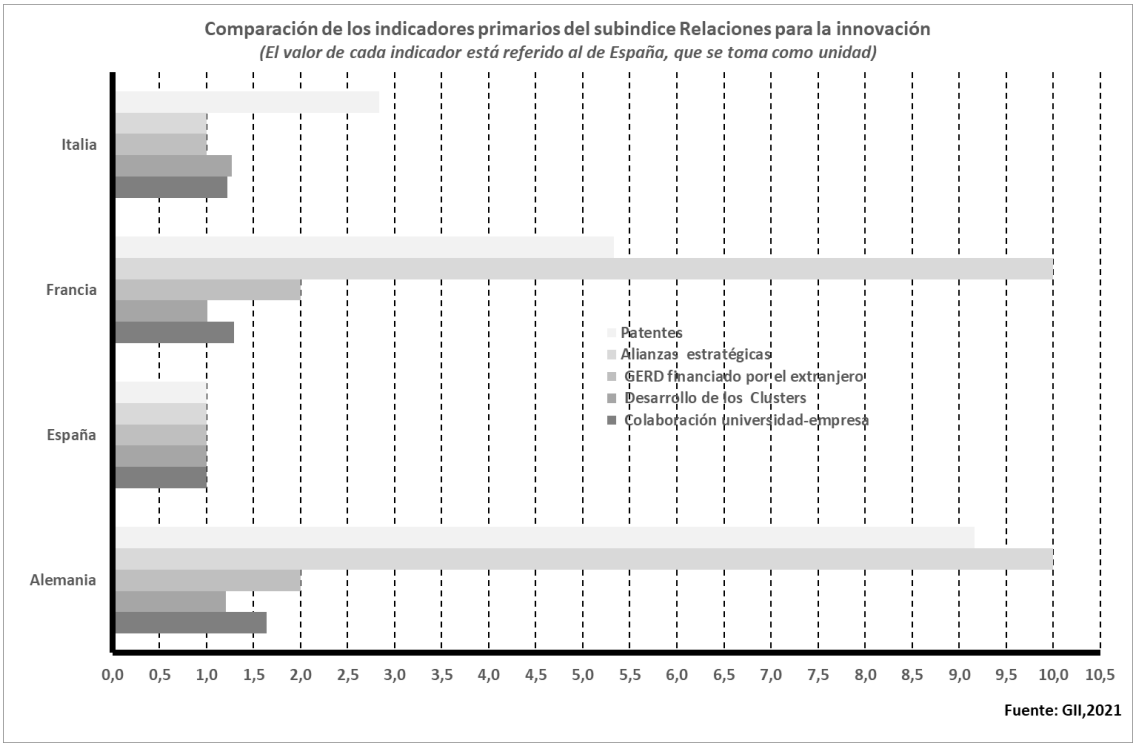
El pilar de la Complejidad de los negocios muestra tambien una condición poco favorable a España, estando la mayor diferencia en el bien conocido capítulo de Relaciones para la innovación, tanto entre las propias empresas como entre éstas y la universidad, como se comprueba en la figura 19.

Figura 19.- Comparación de los subdices del pilar Complejidad de los negocios de los paises europeos



Los valores de los indicadores primarios del subíndice Relaciones para la innovación, referidos a los de los españoles, a los que se ha dado el valor unidad, son objeto de la figura 20. La mayor diferencia está en Alianzas estratégicas y Patentes.

Figura 20.- Comparación de los indicadores primarios del subindice Relaciones para la innovación



4.2.4.- Resumen de la imagen de España en el GII

Con este análisis se confirman muchas de las conclusiones bien conocidas sobre la realidad de la innovación española. El esfuerzo que realiza España para su innovación es menor que el que le corresponde por su nivel de desarrollo, como refleja la figura 15, donde España está por debajo de la recta de regresión. Por otra parte, como muestra la figura 16, las consecuencias del esfuerzo español son menores que en los otros paises europeos, ya que España está también por debajo de la recta de regresión de esta figura. Estos resultados tienen por lo menos dos origenes que refleja el Informe GII. Uno es la escasa actividad en I+D, mostrada en el figura 17, consecuencia de los valores de los indicadores primarios mostrados en la figura 18, que muestra un menor valor del GERD y del número de investigadores. También influye la menor actividad investigadora de las grande emprersas y la baja posición de las universidades españolas en el ranking QS, en buena parte debido a las otras carencias comentadas, que también explicaría la distancia del subindice Educación superior. El otro origen está en la menor Complejidad de los negocios españoles, reflejada en la figura 19. En este caso es el bajo valor que obtiene el subindice Relaciones para la innovación, que la figura 20 atribuye en mayor medida a la falta de Alianzas estratégicas y de Patentes, pero también influye la escasa relación universidad-empresa.

Bibliografía

• European Innovation Scoreboard (EIS), European Commission, 2021

• Global Innovation Index (GII), WIPO, 2021

• INE, Instituto Nacional de Estadística. Estadísticas anuales de I+D y Encuestas anuales de Innovación.

• MSTI, Main Science and Technology Indicators, OECD.
http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB

• OECD, Frascati Manual 2015, Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. 2015.

• OECD, Oslo Manual 2018 Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 2018.