

Estudios sobre la Economía Española - 2021/15

**La Innovación y la I+D españolas en 2019
y su comparación internacional**

**Una visión basado en las estadísticas del INE
para 2019 y en Informes internacionales**

Juan Mulet Meliá

Abril 2021

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 2019 y su
comparación internacional.**

**Una visión basada en las estadísticas del INE para 2019 y en informes
internacionales**

**Juan Mulet Meliá
Marzo, 2021**

Contenido

Resumen ejecutivo	3
1.- Introducción.....	7
2.- Los datos españoles de I+D de 2019.....	7
2.1.- El gasto interno total de I+D ejecutado en 2019.	9
2.2.- El personal total dedicado a I+D.....	12
2.3.- La I+D empresarial.....	13
2.3.1.- El número de empresas.....	13
2.3.2.- El gasto empresarial en I+D.....	14
2.3.3.- Las personas.....	15
2.4.- La I+D en las Comunidades Autónomas.....	17
3.- La innovación española en 2019	18
3.1.- La nueva metodología del Manual de Oslo 2018.	18
3.2.- El Gasto español en Innovación en 2019, según la metodología del Manual de Oslo 2018.	21
3.2.1.- Las empresas innovadoras españolas.....	23
4.- La innovación española en los índices internacionales de 2019	28
4.1.- La comparación de los datos de las ediciones internacionales de 2020.....	29
4.1.1.- El European Innovation Scoreboard (EIS)	29
4.1.1.1.- El valor de los indicadores españoles	30
4.1.2. – El Global Innovation Index (GII)	31
4.1.2.2.- El valor de los indicadores españoles	34
4.1.3.- The Global Competitiveness Report, 2019 (GCR)	34
4.1.3.1.-El enfoque de la edición 2020 del GCR.....	35
4.1.3.2.- Las prioridades del GCR para la transformación de las economías.....	36
4.1.3.2.1- Activar y transformar el entorno	37
4.1.3.2.2 Activar y transformar el capital humano.....	37
4.1.3.2.3- Activar y transformar los mercados.....	38
4.1.3.2.4.- Activar y transformar el ecosistema de innovación.....	38
4.1.3.3- La prioridad 10: “Incentivar y ampliar las inversiones pacientes en investigación, innovación e invención que puedan crear nuevos "mercados del mañana".....	39
4.1.3.3.1- Las prioridades en el momento actual.....	39
4.1.3.3.2- Las prioridades para la reactivación.....	41
4.1.3.3.3- La prioridades para la transformación	41
4.1.3.4.- España en el GCR.....	41
Bibliografía.....	43

Resumen ejecutivo

El Informe de 2021 del Observatorio Fedea presenta y comenta los datos de las encuestas del INE de I+D e Innovación obtenidos en 2019 y publicados a finales de 2020. No reflejan por tanto las consecuencias de la pandemia Covid 19, ya que se refieren a lo que ocurrió en una situación económica parecida al año anterior, 2018, cuando se confirmaba una cierta recuperación de los indicadores, que había empezado en 2015.

Solo en 2018, el gasto interno total español en I+D (*Gross Domestic Expenditure on R&D - GERD*) superó ligeramente su valor de 2008. El crecimiento de este indicador fue en 2019 del 4,2%, menor que en los dos años anteriores en los que experimentaron aumentos del orden del 6%. En el año 2019, según la estadística del INE, que sigue las directrices del Manual de Frascati de la OCDE en su séptima edición de 2015, España gastó en actividades de I+D un total de 15.572M€, equivalentes al 1,25% del PIB de aquel año y, por lo tanto, alejado del 2,2% de la media de los 27 países de la Unión Europea. El reparto en España de la ejecución de este gasto entre el sector público y las empresas es distinto del habitual en los países más avanzados. El objetivo internacional reconocido es que un tercio sea ejecutado por el sector público y dos tercios por las empresas. En nuestro país, el 43,6% de este gasto es ejecutado por los centros públicos y el 56,4% restante por las empresas. En términos parecidos se reparten las diferentes partidas que componen este gasto.

Los investigadores españoles son ya unos ciento cincuenta mil, estimados en equivalentes de jornada completa (EJC), y trabajan en su mayoría (el 62%) en el sector público, lo que contrasta con los porcentajes de los países tecnológicos. Este porcentaje es solo del 17% en Corea del Sur o el 25% en Japón.

La I+D empresarial española resiste muy mal las comparaciones internacionales. Los 8.741M€ que gastaron las empresas en I+D supone solamente el 0,7% del PIB, en Alemania este porcentaje es el 2,15% y para Francia el 1,44%. Las empresas españolas que ejecutaron I+D en el año 2019 fueron en total 11.096, de las cuales 10.006 ocupaban a menos de 250 empleados (pymes) y 1.090 eran grandes. Pero de estas empresas solo 8.477 declaraban realizar I+D de forma continua y se distribuían en 3.920 para el sector industrial y 4.557 para el sector de servicios. Como puede imaginarse, tanto el número de empresas como sus gastos en I+D se distribuyen de forma muy irregular entre las empresas de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), al igual que el número de personas dedicadas a las diferentes actividades de I+D.

El reparto de la I+D española entre sus Comunidades Autónomas es muy poco homogénea. Madrid, Cataluña, Andalucía y el País Vasco absorben el 60% del gasto interno total español, porcentaje que no difiere del reparto de la población española, que es del 53% para estas mismas CC. AA., ni del reparto del PIB que es del 58%.

La nueva metodología de la Encuesta de Innovación, basada en la que propone la cuarta edición del Manual de Oslo de la OCDE, ofrece para 2019 el mismo panorama que para 2018 y muy diferente del que daban las encuestas anteriores, que seguía las directrices

de los Manuales vigentes entonces. En las páginas del presente Informe hay un resumen de esta nueva metodología y se compara con la de los antiguos manuales. Parece confirmado con esta segunda edición que las preguntas han sido mejor entendidas por las empresas y sus respuestas parecen reflejar mejor la situación española. La Encuesta de 2018 capturó un gasto en innovación un 26,1% mayor que el de la encuesta del año anterior. Sin embargo la de 2019 solo ha capturado un gasto de 19.390M€, un 3,75% mayor que el de 2018. Según estos datos, el 42,9% del gasto corresponde a la I+D interna de las empresas, un 10,9% a la compra de I+D, lo que se llama I+D externa, y el resto, un 46,2% a “Otras actividades de innovación”. Las empresas que declararon haber tenido innovaciones fueron 26.724, de las que 24.969 eran pymes. Respecto a los datos de 2018, el número de empresas que dicen incurrir en gastos de innovación aumentaron en un 17%, aunque las grandes solo lo hicieron en un 3%. Esto parece confirmar lo comentado anteriormente: la mayor facilidad que encuentran las pymes para cumplimentar el cuestionario de la nueva metodología.

También el presente Informe intenta recoger la opinión que sobre la innovación española reflejan tres documentos internacionales: el *The Global Competitiveness Report* (GCR), del *World Economic Forum*, el *Global Innovation Index* (GII) de INSEAD, Cornell y WIPO y el *European Innovation Scoreboard* (EIS) de la Comisión Europea. La pandemia ha hecho que las ediciones de este año de estos tres informes presten menos atención de la habitual a los datos y que se centren en manifestar su impresión sobre los efectos de la Covid 19 en la innovación mundial que, evidentemente, todavía no puede reflejar la información empírica disponible. El EIS, que fue publicado a finales del mes de junio de 2020, advierte de las consecuencias previsibles de la Covid-19, limita sus previsiones a un solo año, y declara que sus comentarios son más conservadores que en ediciones anteriores. EL GII dedica atención a revisar la situación antes de la pandemia sugiriendo que en el próximo futuro se experimentarán grandes cambios, especialmente en las actitudes, unos positivos para la innovación y otros de sentido contrario. Las consecuencias de la pandemia en el Informe anual GCR del WEF han sido mucho mayores. Dice textualmente que “en esta edición especial, en este momento turbulento para la economía global, hacemos una pausa en las clasificaciones comparativas de países en el Índice de Competitividad Global. En cambio, analizamos fundamentalmente cómo deberían pensar las economías sobre la reactivación y la transformación a medida que recuperan y rediseñan sus sistemas económicos para mejorar el desarrollo humano y la compatibilidad con el medio ambiente”.

La edición 2020 del *European Innovation Scoreboard* (EIS) presenta una visión muy optimista de la investigación y la innovación europea. Dice que han demostrado ser una parte esencial de la respuesta coordinada de la UE al brote del virus y serán vitales para apoyar la recuperación sostenible e integradora de Europa y que garantizan la preparación para el futuro y son fundamentales para cumplir el Pacto Verde Europeo. La nueva estrategia industrial de la UE se basa en estas áreas clave al establecer un camino claro para el futuro e identificar una serie de acciones en apoyo de la industria. El Cuadro de indicadores de la innovación europea de 2020 muestra que el rendimiento en innovación sigue aumentando a un ritmo constante. Dentro de la UE, la convergencia

positiva en los resultados entre los Estados miembros ha continuado con respecto a años anteriores. A nivel internacional, la UE mantiene una ventaja de desempeño sobre Estados Unidos y China, pero aún tiene una brecha con algunos competidores, incluidos Japón y Corea del Sur.

Por lo que respecta a la situación española, confirma que sigue la tendencia general de la UE, pero continúa formando parte del grupo de países innovadores moderados, el penúltimo de la clasificación. El único indicador español que retrocede es el de exportaciones tecnológicas y de ventas de productos innovadores, indicador sin duda importante. Los crecimientos en educación e investigación son relevantes. En todo caso, el hecho de que España no abandone la categoría de países “innovadores moderados” demuestra que todos los países de la UE, como concluye el documento, han aumentado su preocupación por la innovación.

En opinión del GII, los impactos de la crisis sobre la innovación son inciertos y dependen en gran medida de los escenarios de recuperación y de las prácticas y políticas comerciales y de innovación vigentes, y pronostica que los recursos financieros, tanto privados como públicos, se verán afectados. Tanto los países como las empresas pueden tener más dificultades para realizar inversiones e innovar. Históricamente, las pandemias han sido seguidas por períodos sostenidos de inversión deprimida, de disminución del gasto empresarial en I + D, de las solicitudes de propiedad intelectual y que el capital de riesgo se han movido en paralelo con el PIB. La mayor atención del GII a los países emergentes se ve reflejada en sus opiniones que insisten en las consecuencias para estos países. Dice, por otra parte, que la colaboración internacional en la búsqueda de vacunas Covid ha sido una experiencia extraordinariamente positiva. Se ha estimulado el intercambio de resultados de la investigación y la concesión de acceso abierto a las revistas, y se ha avanzado mucho en coordinación. La velocidad y la eficacia de esta investigación debería inspirar misiones de I+D coordinadas internacionalmente sobre importantes temas sociales en el futuro. Este clima también ha llevado al levantamiento de ciertos procedimientos burocráticos de financiación de la investigación y la innovación. De manera contraria, la crisis ha detenido hasta la fecha los proyectos de investigación en curso fuera de COVID-19, incluidos importantes ensayos clínicos. Una cuestión que todavía no está clara es la influencia que ha tenido o pueda tener la crisis en la apertura internacional y en los flujos de conocimiento, tan críticos para el desarrollo de futuros líderes en innovación de las economías emergentes y, de manera más general, para las redes internacionales de innovación. Y advierte sobre retorno a las políticas nacionalistas, que suponen riesgos para la innovación.

Por lo que respecta a los valores de los indicadores para España de este Índice se observa una variación muy dispar. Son variaciones importantes, las negativas que se refieren siempre a inversiones. La disminución más importante es en Activos Intangibles, seguida de las inversiones para la comercialización y de las referidas a aprovechar el conocimiento, tanto en aumentar la formación de trabajadores como en adecuar las instalaciones con este fin. Las mejoras más relevantes están en la creatividad online,

medida por la presencia en Internet y en el aprovechamiento y difusión del conocimiento.

El GRC se extiende en las consecuencias de la Covid 19 en la economía mundial y especialmente en la necesidad de su transformación a la vista de las debilidades que la pandemia ha evidenciado. El verdadero objetivo del documento de este año es analizar los ámbitos en los que es necesario un nuevo diseño del escenario económico mundial. Para ello sugiere que se actúe en cuatro áreas profundamente interconectadas: 1) crecimiento económico, reactivación y transformación; 2) trabajo, salarios y creación de empleo; 3) educación, habilidades y aprendizaje; y 4) diversidad, inclusión, equidad y justicia social. Y en su opinión debe hacerse aceptando 11 prioridades en esta transformación, que agrupa en los cuatro grandes objetivos siguientes: activar y transformar el entorno, activar y transformar el capital humano y activar y transformar los mercados.

Para la finalidad del presente Informe es de interés detenerse en el desarrollo que hace de la Prioridad 10: "Incentivar y ampliar las inversiones pacientes en investigación, innovación e invención que puedan crear nuevos mercados del mañana" que propone el GRC. Con ella asume que la transformación de las economías requerirá liberar el potencial de la curiosidad y la creatividad humanas para desarrollar tecnologías innovadoras y los nuevos productos, servicios y los mercados que las aplican. Con este fin, analiza el papel de los ecosistemas de innovación ante la crisis. Y se detiene en exponer los puntos débiles en los procesos que deberían generar un cambio tecnológico sostenido, lo que le lleva a describir un conjunto de prioridades para las intervenciones de política en el momento actual, en el medio plazo (reactivación) y en largo plazo (transformación).

El documento GRC termina con la evaluación de la capacidad de los 37 países que analiza, para asumir la transformación que pregona y en la medida de su predisposición a hacerlo. Para ello recurre a una novedosa metodología basada en las últimas estadísticas disponibles y se limita a lo que considera que deben ser las prioridades. Dice que es en realidad una medida preliminar de la "preparación para la transformación" de estos países. España es uno de los países analizados y le otorga 40,4 puntos sobre cien cuando analiza la Prioridad 10, antes comentada. En este ranking, Alemania recibe 49,2, Francia 50,8 e Italia 36,9. La predisposición para la transformación es evaluada considerando las 11 Prioridades, en la que España recibe 56,5 puntos, Alemania 62,9, Francia 62,7 e Italia 51,9.

1.- Introducción.

En esta nueva edición del Informe del Observatorio Fedea de Innovación, se vuelve a analizar de forma separada los datos de la Estadística de I+D y de la Encuesta de Innovación. Los datos sobre I+D se capturan con la metodología del Manual de Frascati de la OCDE de su séptima edición de 2015. Sus resultados se consideran comparables internacionalmente y con frecuencia son utilizados como un aceptable *proxy* de la capacidad científica, tecnológica y de innovación de los países.

Por segundo año, la Encuesta de Innovación española de 2019 del INE ha seguido la metodología del Manual de Oslo en su edición de 2018, que puede considerarse revolucionaria respecto a la de las anteriores tres ediciones. Como se advertía en el Informe del pasado año, esta metodología ha supuesto una clara ruptura de serie en los datos españoles, cuyas causas merecen una detallada consideración en estas páginas porque, como confirman los datos de este segundo año, con seguridad reflejan mucho mejor la situación de la innovación española.

El presente Informe del Observatorio de I+D+i incluye también un resumen de lo que opinan de la situación española los Informes internacionales *The Global Competitiveness Report* (GCR), del *World Economic Forum*, el *Global Innovation Index* (GII) de INSEAD, Cornell y WIPO y el *European Innovation Scoreboard* (EIS) de la Comisión Europea. Sus ediciones de 2020 dedican atención a la incidencia de la Covid-19 en la innovación, que los valores de los indicadores en que se basan no pueden todavía reflejar, por lo que se limitan a exponer sus percepciones de lo que va a suponer la pandemia. Esto es especialmente relevante en la última edición del GCR, que ha optado por evitar sus tradicionales comparaciones internacionales y dedicarse, sobre la base de una nueva metodología, a estimar la capacidad de solo 37 países para enfrentar la futura transformación de sus economías y su disponibilidad a hacerlo. Evidentemente, la innovación ocupa un lugar importante en las actividades que considera necesarias para esta transformación. El Informe *European Innovation Scoreboard* (EIS) se limita a advertir que los datos futuros serán por esta causa diferentes y el *Global Innovation Index* (GII) analiza las previsibles consecuencias de esta actual crisis en la financiación futura de la innovación.

2.- Los datos españoles de I+D de 2019.

La Estadística de I+D del INE sigue, como se ha dicho, la metodología del Manual de Frascati de la OCDE, que intenta capturar los esfuerzos de los países en la ejecución de actividades de generación de conocimiento en sus dos facetas, la Investigación (I) y el Desarrollo Experimental (D). La reciente sensibilidad que muestra la sociedad española por la investigación, como consecuencia de los efectos de la actual pandemia, hace aconsejable revisar estos conceptos.

Según el citado Manual,

“La investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo y sistemático realizado para aumentar el acervo de conocimientos,

incluido el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad, y diseñar nuevas aplicaciones de los conocimientos disponibles.”

En su metodología, este Manual distingue dos tipos de investigación: básica y aplicada, y las define como sigue:

- *La **investigación básica** es un trabajo experimental o teórico que se realiza principalmente para adquirir nuevos conocimientos de los fundamentos subyacentes de los fenómenos y hechos observables, sin ninguna aplicación o uso particular previsto. Sin embargo, admite que puede existir una **investigación básica orientada**, que “puede orientarse o dirigirse” hacia algunos campos amplios de interés general, con el objetivo explícito de una gama de aplicaciones futuras. Y admite que esta investigación es fundamentalmente emprendida por las empresas.*
- *La **investigación aplicada** es una investigación original que se lleva a cabo para adquirir nuevos conocimientos. Sin embargo, se dirige principalmente hacia un fin u objetivo práctico y específico. En muchas ocasiones se la llama también investigación tecnológica, porque uno de sus fines principales es la generación de tecnología, definida como “una forma de hacer cosas” que ha sido entendida, mejorada o creada gracias al conocimiento científico.*

El concepto de Desarrollo Experimental (D) precisa de mayor atención. El Manual dice:

- *El desarrollo experimental es un trabajo sistemático que se basa en los conocimientos adquiridos a partir de la investigación y la experiencia práctica y produce conocimientos adicionales, que se orientan a producir nuevos productos o procesos o mejorar los productos o procesos existentes.*

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 al mercado un nuevo producto (bien o servicio) o proceso. El Desarrollo Experimental es solo una posible etapa en la actividad de Desarrollo del Producto. En esta etapa se comprueba la validez del conocimiento genérico, dentro del proceso completo 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 válidos. Por ejemplo, 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 (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.

Por supuesto que 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, según la OCDE, “juicio de ingeniería” sobre cuándo el elemento de novedad cesa y el trabajo cambia a la realización de acciones rutinarias. Para continuar hasta la finalización de un “Desarrollo de Producto”, es muy probable que sea necesario realizar un “demostrador”, que comprueba la viabilidad tecnológica de la idea que ha motivado el “desarrollo”, e incluso que sea conveniente otro “demostrador” para comprobar su viabilidad comercial y también realizar “preseries”. Estos demostradores y los preseries son “trabajos de preproducción”, no de Desarrollo Experimental.

En todo caso, el Desarrollo Experimental es una actividad fundamentalmente empresarial que parte del conocimiento generado anteriormente para llegar a nuevos materiales, productos, procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes, y es muy probable que, en el transcurso de esta actividad se demuestre la necesidad de nuevos conocimientos, se demanden acciones propias de la Investigación Básica o Aplicada. El Desarrollo de Producto debe acabar necesariamente con un “prototipo” que deberá ser reproducido en los procesos posteriores de fabricación de materiales o productos o de provisión de servicios.

Dado el objeto de este Informe es necesario advertir que la metodología Frascati consulta a todas las “unidades” capaces de realizar I+D de un país. Incluye por tanto a todos los centros de investigación, públicos o privados, busquen o no lucro, y a todas las empresas de cualquier tamaño. La población a la que se dirige la Encuesta de Innovación, que se comentará más adelante, es solo la de las empresas que emplean a más de diez trabajadores.

2.1.- El gasto interno total de I+D ejecutado en 2019.

En 2019, España dedicó 15.572M€, equivalentes al 1,25% del PIB de aquel año. Esta ejecución fue realizada por los diferentes Agentes, como muestra la Tabla I.

	Total		Componentes (M€)			
	M€	% PIB	Total gastos corrientes	Coste laboral	Otros gastos corriente	Gastos de capital
Total	15.572	1,25	14.572	9.947	4.625	1.000
Administración Pública	2.648	0,21	2.455	1.473	983	193
Enseñanza superior	4.141	0,33	3.910	3.170	740	231
Empresas	8.741	0,70	8.165	5.285	2.881	575
IPSFL	42	0,00	41	19	22	0,95

Fuente: INE, 2020

En el caso de España, la actividad investigadora de las universidades privadas es poco importante, por lo que el reparto de la actividad entre los sectores público y privado sería con gran exactitud el que presenta la Tabla II. El 43,6% de este gasto es ejecutado por los centros públicos y el 56,4% restante por las empresas. En términos parecidos se reparten las diferentes partidas.

Ejecución (M€)	Total		Total gastos corrientes		Coste laboral		Otros gastos corrientes		Gastos de capital	
	M€	%	M€	%	M€	%	M€	%	M€	%
Pública	6.789	43,6	6.365	43,7	4.643	46,7	1.722	37,2	424	42,4
Privada	8.783	56,4	8.206	56,3	5.304	53,3	2.903	62,8	576	57,6
Total	15.572	100,0	14.572	100,0	9.947	100,0	4.625	100,0	1.000	100,0

Fuente: INE, 2020

El origen de los fondos que financian esta actividad por los diferentes agentes también es capturado por la Estadística del INE, que para 2019 dio el resultado de la Tabla III.

Tabla III.- Origen y ejecución de los fondos de I+D en 2019

	Origen de los fondos (M€)					
	Total	Administración pública	Enseñanza superior	Empresas	IPSFL	Resto del Mundo
Total	15.572	5.900	652	7.645	103	1.271
Sector de ejecución						
Administración Pública	2.648	2.134	4	206	34	271
Enseñanza superior	4.141	2.919	646	233	42	301
Empresas	8.741	839	2	7.187	16	696
IPSFL	42	8	0,1	19	11	4

Fuente: INE, 2020

De esta tabla se deduce que las actividades de I+D interna se financiaron en 2019, principalmente, por el sector Empresas (un 49,1% del total) y la Administración Pública (37,9%). La enseñanza superior aportó un 4,2% y las Instituciones Privadas sin Fines de Lucro (IPSFL) un 0,7%. El Sector Exterior aportó el 8,2% restante.

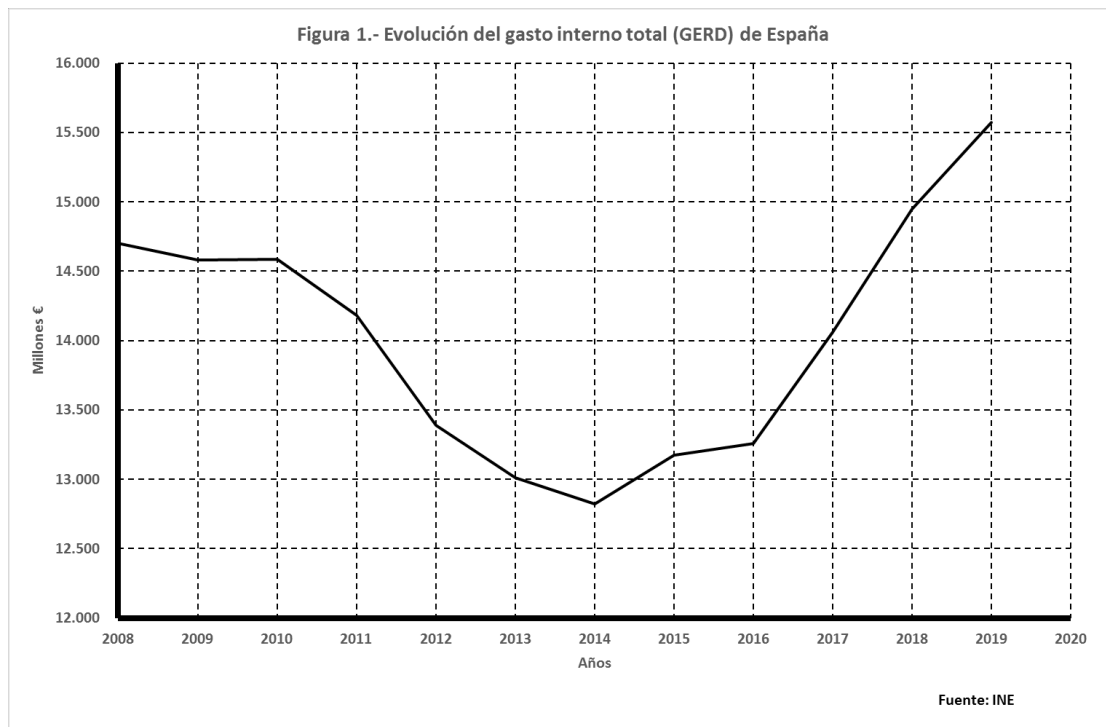
El gasto en I+D interna de la Administración Pública y de la Enseñanza Superior fue financiado, principalmente, por la Administración Pública (en un 80,6% y un 70,5%, respectivamente). Mientras que la financiación del gasto en I+D interna en el sector Empresas procedió en un 82,2% del propio sector.

Según esta Estadística, el gasto en I+D interna total se reparte como indica la Tabla IV entre los distintas actividades de investigación. Como es lógico el Desarrollo experimental absorbe el 82% del gasto empresarial, mientras que la Investigación básica y la aplicada reciben el 86% del gasto público en I+D.

	Total		Investigación básica		Investigación aplicada		Desarrollo experimental	
	M€	%	M€	%	M€	%	M€	%
Total	15.572	100	3.638	100	6.748	100	5.186	100
Administración pública	2.648	17,0	1.148	31,6	1.133	16,8	367	7,1
Enseñanza superior	4.141	26,6	2.042	56,1	1.553	23,0	546	10,5
Empresas	8.741	56,1	434	11,9	4.036	59,8	4.271	82,3
IPSFL	42	0,3	14	0,4	26	0,4	2,4	0,0

Fuente: INE, 2020

Este indicador ha continuado creciendo en el año 2019, siguiendo la senda de recuperación que inició en 2015, aunque no superó, como muestra la figura 1, el valor de antes de la crisis financiera de 2008 hasta el año 2018. En 2008 era de 14.701M€ y en 2018 fue de 14.946M€. El crecimiento de 2019 respecto al año anterior fue del 4,2%, menor que el de los dos años anteriores que superó el 6%.



2.2.- El personal total dedicado a I+D.

En España había en 2019 un total de 377.862 personas con dedicación total o parcial a actividades de I+D, en los sectores y categorías laborales que presenta la Tabla V.

Tabla V.- Personal dedicado a actividades de I+D en España en 2019

	Total	Investigadores	Técnicos	Auxiliares
Total	377.862	241.372	92.140	44.350
Administración Pública	60.309	35.980	16.274	8.055
Enseñanza superior	164.227	132.551	14.876	16.800
Empresas	152.488	72.389	60.678	19.421
IPSFL	838	452	312	74

Fuente: INE, 2020

Cuando este número se calcula en equivalentes a jornada completa (EJC) se observa la reducción que refleja la Tabla VI.

Tabla VI.- Personal dedicado a actividades de I+D en España en 2019, en EJC

Medidos en EJC	Total	Investigadores	Técnicos	Auxiliares
Total	231.413	143.974	62.680	24.760
Administración Pública	41.372	22.147	12.457	6.769
Enseñanza superior	83.048	66.630	9.494	6.924
Empresas	106.435	54.888	40.539	11.008
IPSFL	558	309	191	59

Fuente: INE, 2020

La reducción es particularmente importante en la Enseñanza Superior, donde el número de jornadas de investigador se reduce a la mitad, al igual que la del total de personas. Los investigadores empresariales son los que menos jornadas reducen, solo en una cuarta parte. Estos porcentajes son objeto de la Tabla VII.

Tabla VII.-Reducción a EJC del personal de I+D, expresado en porcentaje

Porcentaje de EJC sobre el total	Total	Investigadores	Técnicos	Auxiliares
Total	61,24	59,65	68,03	55,83
Administración Pública	68,60	61,55	76,54	84,03
Enseñanza superior	50,57	50,27	63,82	41,22
Empresas	69,80	75,82	66,81	56,68
IPSFL	66,58	68,30	61,12	79,05

Fuente: INE, 2020

Estos profesionales se distribuyen por sector de ejecución, ocupación y sexo según muestra la Tabla VIII.

Tabla VIII.- Personal en I+D interna, en EJC, por sector de ejecución, ocupación y sexo

	Total EJC		Investigadores EJC		Técnicos EJC		Auxiliares EJC	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
Total	231.413,3	94.002,5	143.973,9	57.380,3	62.679,9	24.298,4	24.759,5	12.323,7
Administración Pública	41.371,9	22.030,9	22.146,6	11.059,0	12.456,5	7.212,5	6.768,8	3.759,4
Enseñanza superior	83.048,2	37.751,5	66.630,4	28.483,0	9.493,5	5.023,3	6.924,3	4.245,2
Empresas	106.435,3	33.922,7	54.888,2	17.680,5	40.539,2	11.965,1	11.007,9	4.277,0
IPSFL	557,9	297,4	308,7	157,8	190,7	97,5	58,5	42,1

Fuente: INE, 2020

El porcentaje de los investigadores que trabajan en las empresas era en 2019 solo el 38,3%, menor que en los países más avanzados este porcentaje. En Francia y Alemania supera el 60% y el 80% en Corea del Sur.

2.3.- La I+D empresarial

La I+D empresarial española resiste muy mal las comparaciones internacionales. Los 8.741M€ que gastaron las empresas en I+D supone solamente el 0,7% del PIB, (Tabla I). En Alemania este porcentaje es el 2,15% y para Francia el 1,44%.

Como es lógico, la actividad de I+D empresarial es muy dependiente de los sectores. En este punto se presentan los datos desagregados sectorialmente.

2.3.1.- El número de empresas

Las empresas españolas ejecutaron I+D en el año 2019 por valor de 8.741 M€, que se distribuyeron entre 11.096 empresas, de las cuales 10.006 ocupaban a menos de 250 empleados (pymes) y 1.090 eran grandes.

De estas empresas solo 8.477 declaraban realizar I+D de forma continua y se distribuían en 3.920 para el sector industrial y 4.557 para el sector de servicios, según presentan las tablas IX y X.

CENAE	Pymes		Grandes		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	3. Alimentación, bebidas y tabaco (CNAE 10, 11, 12)	442	13,8	124	21,1	566
6. Química (CNAE 20)	474	14,8	47	8,0	521	13,3
14. Otra maquinaria y equipo (CNAE 28)	459	14,3	34	5,8	493	12,6
12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos (CNAE 26)	280	8,7	10	1,7	290	7,4
11. Manufacturas metálicas (CNAE 25)	233	7,3	30	5,1	263	6,7
13. Material y equipo eléctrico (CNAE 27)	165	5,1	21	3,6	186	4,7
22. Construcción (CNAE 41, 42, 43)	125	3,9	54	9,2	179	4,6
8. Caucho y plásticos (CNAE 22)	152	4,7	22	3,7	174	4,4
1. AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA	127	4,0	20	3,4	147	3,8
7. Farmacia (CNAE 21)	85	2,7	61	10,4	146	3,7
15. Vehículos de motor (CNAE 29)	90	2,8	46	7,8	135	3,4
4. Textil, confección, cuero y calzado (CNAE 13, 14, 15)	107	3,3	5	0,9	112	2,9
18. Otras actividades de fabricación (CNAE 32)	103	3,2	6	1,0	109	2,8
9. Productos minerales no metálicos diversos (CNAE 23)	82	2,6	18	3,1	100	2,6
5. Madera, papel y artes gráficas (CNAE 16, 17, 18)	86	2,7	12	2,0	98	2,5
16. Otro material de transporte (CNAE 30)	nd	nd	nd	nd	79	2,0
10. Metalurgia (CNAE 24)	48	1,5	27	4,6	75	1,9
20. Energía y agua (CNAE 35, 36)	44	1,4	30	5,1	74	1,9
21. Saneamiento, gestión de residuos y descontaminación (CNAE 37, 38, 39)	41	1,3	11	1,9	52	1,3
19. Reparación e instalación de maquinaria y equipo (CNAE 33)	nd	nd	nd	nd	50	1,3
17. Muebles (CNAE 31)	44	1,4	5	0,9	49	1,3
2. Industrias extractivas y del petróleo (CNAE 05, 06, 07, 08, 09, 19)	17	0,5	5	0,9	22	0,6

Fuente: INE, 2020

Los diferentes CNAE han sido ordenados de mayor a menor número total de empresas con I+D continua. Entre los sectores industriales, Alimentación es la que cuenta con el 14,4% de estas empresas, el mayor porcentaje.

	Pymes		Grandes		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	26. Información y comunicaciones (CNAE 58, 59, 60, 61, 62, 63)	1.214	28,7	71	22,2	1.284
29.1. Servicios de I+D (CNAE 72)	1.108	26,2	14	4,4	1.122	24,6
29.2. Otras actividades (CNAE 69, 70, 71, 73, 74, 75)	1.027	24,2	53	16,6	1.080	23,7
23. Comercio (CNAE 45, 46, 47)	478	11,3	48	15,0	526	11,5
31. Actividades sanitarias y de servicios sociales (CNAE 86, 87, 88)	117	2,8	41	12,8	158	3,5
30. Actividades administrativas y servicios auxiliares (CNAE 77, 78, 79, 80, 81, 82)	90	2,1	30	9,4	119	2,6
24. Transportes y almacenamiento (CNAE 49, 50, 51, 52, 53)	43	1,0	24	7,5	67	1,5
27. Actividades financieras y de seguros (CNAE 64, 65, 66)	46	1,1	21	6,6	67	1,5
32. Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento (CNAE 90, 91, 92, 93)	15	0,4	3	0,9	19	0,4
25. Hostelería (CNAE 55, 56)	5	0,1	10	3,1	15	0,3

Fuente: INE, 2020

Entre las empresas de servicios, los CNAE de Información y comunicación cuentan con el 28,2% de estas empresas, seguidas del de Servicios de I+D y Otras actividades profesionales con porcentajes cercanos.

2.3.2.- El gasto empresarial en I+D

De los 8.741 M€ de gasto interno total de las empresas españolas, 4.272 M€ son ejecutados por las empresas industriales, de construcción y del sector primario, mientras que los restantes 4.469 M€ lo fueron por empresa de servicios.

La Tabla XI presenta los gastos de I+D de las empresas de los CNAE correspondientes a manufacturas, construcción y sector primario. Destacan los gastos de Farmacia, 18,4%,

Vehículos a motor, 12,7%. El siguiente en importancia, Química, solo representa el 7,2% del total de estas empresas industriales.

	Gastos en I+D interna (M€)					
	Menos de 250		250 y más		Total	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
7. Farmacia (CNAE 21)	80,2	5,7	706,4	25,3	786,6	18,4
15. Vehículos de motor (CNAE 29)	59,9	4,3	483,7	17,3	543,6	12,7
16.2. Construcción aeronáutica y espacial (CNAE 303)	14,7	1,0	460,2	16,5	475,0	11,1
6. Química (CNAE 20)	194,2	13,8	111,5	4,0	305,7	7,2
14. Otra maquinaria y equipo (CNAE 28)	201,8	14,3	68,5	2,5	270,3	6,3
3. Alimentación, bebidas y tabaco (CNAE 10, 11, 12)	144,4	10,3	120,8	4,3	265,2	6,2
12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos (CNAE 26)	156,9	11,1	54,0	1,9	210,9	4,9
13. Material y equipo eléctrico (CNAE 27)	86,6	6,2	109,5	3,9	196,1	4,6
11. Manufacturas metálicas (CNAE 25)	102,7	7,3	48,9	1,8	151,7	3,6
16.3. Otro equipo de transporte (CNAE 30-301-303)	12,2	0,9	114,5	4,1	126,7	3,0
20. Energía y agua (CNAE 35, 36)	13,4	1,0	113,2	4,1	126,7	3,0
22. Construcción (CNAE 41, 42, 43)	40,7	2,9	61,9	2,2	102,6	2,4
1. AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA	62,0	4,4	38,5	1,4	100,5	2,4
8. Caucho y plásticos (CNAE 22)	49,1	3,5	45,8	1,6	94,8	2,2
2. Industrias extractivas y del petróleo (CNAE 05, 06, 07, 08, 09, 19)	5,8	0,4	76,7	2,8	82,5	1,9
4. Textil, confección, cuero y calzado (CNAE 13, 14, 15)	38,1	2,7	35,3	1,3	73,4	1,7
18. Otras actividades de fabricación (CNAE 32)	41,3	2,9	27,0	1,0	68,3	1,6
10. Metalurgia (CNAE 24)	28,1	2,0	38,6	1,4	66,7	1,6
16.1. Construcción naval (CNAE 301)	nd	nd	nd	nd	57,6	1,3
9. Productos minerales no metálicos diversos (CNAE 23)	30,0	2,1	26,6	1,0	56,6	1,3
5. Madera, papel y artes gráficas (CNAE 16, 17, 18)	20,9	1,5	26,3	0,9	47,2	1,1
21. Saneamiento, gestión de residuos y descontaminación (CNAE 37, 38, 39)	13,3	0,9	16,7	0,6	30,0	0,7
19. Reparación e instalación de maquinaria y equipo (CNAE 33)	nd	nd	nd	nd	18,1	0,4
17. Muebles (CNAE 31)	11,2	0,8	3,8	0,1	15,0	0,4
Total	1.407,7	100,0	2.788,2	100,0	4.271,7	100,0

Fuente INE, 2020

Las gastos de I+D de las empresas de servicios son objeto de la Tabla XII. Las empresas que ofrecen servicios de I+D aportan el 42,6% del total, seguidas por los servicios informáticos que contribuyen con el 17,3% y las Otras actividades profesionales con el 16,3%.

	Gastos en I+D interna (M€)					
	Menos de 250 empleados		250 y más empleados		Total	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
29.1. Servicios de I+D (CNAE 72)	1.299	49,2	604	33,6	1.903	42,6
26.2. Programación, consultoría y otras actividades informáticas (CNAE 62)	463	17,6	312	17,4	775	17,3
29.2. Otras actividades (CNAE 69, 70, 71, 73, 74, 75)	400	15,2	356	19,8	757	16,9
23. Comercio (CNAE 45, 46, 47)	211	8,0	156	8,7	368	8,2
27. Actividades financieras y de seguros (CNAE 64, 65, 66)	40	1,5	86	4,8	126	2,8
26.1. Telecomunicaciones (CNAE 61)	34	1,3	88	4,9	122	2,7
26.3. Otros servicios de información y comunicaciones (CNAE 58, 59, 60, 63)	89	3,4	23	1,3	112	2,5
31. Actividades sanitarias y de servicios sociales (CNAE 86, 87, 88)	47	1,8	55	3,1	102	2,3
24. Transportes y almacenamiento (CNAE 49, 50, 51, 52, 53)	13	0,5	65	3,6	77	1,7
30. Actividades administrativas y servicios auxiliares (CNAE 77, 78, 79, 80, 81, 82)	34	1,3	32	1,8	66	1,5
33. Otros servicios (CNAE 85-854, 94, 95, 96)	nd	nd	nd	nd	22	0,5
32. Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento (CNAE 90, 91, 92, 93)	6	0,2	14	0,8	20	0,5
28. Actividades inmobiliarias (CNAE 68)	nd	nd	nd	nd	12	0,3
25. Hostelería (CNAE 55, 56)	1	0,1	5	0,3	7	0,1
Total	2.638	100	1.796	100,0	4.469	100,0

Fuente INE, 2020

2.3.3.- Las personas

Los más de cien mil empleados, medidos en EJC, dedicados a I+D se reparten en los distintos sectores, como muestran las Tablas XIII y XIV.

Tabla XIII.- Personal dedicado a I+D en los sectores industriales, en EJC, 2019

Empresas	Total			Investigadores			Técnicos			Auxiliares		
	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total
TOTAL INDUSTRIA	18.826,9	23.692,3	42.519,3	9.113,2	11.067,1	20.180,4	7.090,1	9.744,8	16.834,9	2.623,6	2.880,4	5.504,0
2. Industrias extractivas y del petróleo (CNAE 05, 06, 07, 08, 09, 19)	72,4	381,8	454,2	33,7	235,1	268,8	16,7	100,9	117,6	21,9	45,8	67,7
3. Alimentación, bebidas y tabaco (CNAE 10, 11, 12)	1.944,3	1.420,7	3.365,0	823,9	550,9	1.374,8	669,0	576,5	1.245,5	451,5	293,3	744,8
4. Textil, confección, cuero y calzado (CNAE 13, 14, 15)	677,3	306,7	984,0	200,1	59,8	259,9	339,8	142,3	482,1	137,4	104,6	242,0
5. Madera, papel y artes gráficas (CNAE 16, 17, 18)	369,6	413,8	783,4	149,9	111,9	261,7	159,9	279,3	439,2	59,8	22,7	82,5
6. Química (CNAE 20)	2.747,5	1.488,7	4.236,2	1.422,1	535,2	1.957,4	893,3	690,1	1.583,3	432,1	263,4	695,5
7. Farmacia (CNAE 21)	899,4	4.317,5	5.216,9	415,2	2.334,6	2.749,8	332,8	1.504,7	1.837,5	151,4	478,3	629,7
8. Caucho y plásticos (CNAE 22)	725,7	550,4	1.276,1	293,0	145,9	438,9	285,9	290,0	575,9	146,8	114,4	261,2
9. Productos minerales no metálicos diversos (CNAE 23)	344,0	321,2	665,2	155,6	114,1	269,7	119,5	118,4	237,9	68,9	88,8	157,6
10. Metalurgia (CNAE 24)	308,3	332,7	641,0	130,7	155,2	286,0	109,9	122,8	232,7	67,6	54,7	122,3
11. Manufacturas metálicas (CNAE 25)	1.365,9	398,0	1.763,9	649,8	184,2	834,0	518,1	174,9	693,0	198,0	38,9	236,9
12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos (CNAE 26)	2.598,2	736,8	3.335,0	1.537,9	487,1	2.025,0	924,4	204,2	1.128,4	135,9	45,7	181,6
13. Material y equipo eléctrico (CNAE 27)	1.206,7	1.409,7	2.616,3	589,6	711,9	1.301,5	501,6	445,2	946,9	115,4	252,5	367,9
14. Otra maquinaria y equipo (CNAE 28)	2.937,8	1.017,9	3.955,7	1.418,5	435,5	1.854,0	1.211,5	502,7	1.714,2	307,8	79,7	387,6
15. Vehículos de motor (CNAE 29)	718,1	4.570,8	5.288,9	299,6	1.624,1	1.923,7	315,7	2.395,8	2.621,6	102,8	640,9	743,7
16.1. Construcción naval (CNAE 301)	-	-	459,3	-	-	459,3	-	-	459,3	-	-	459,3
16.2. Construcción aeronáutica y espacial (CNAE 303)	212,3	3.067,5	3.279,8	124,5	2.107,6	2.232,1	72,6	804,6	877,3	15,2	155,3	170,5
16.3. Otro equipo de transporte (CNAE 301-303)	192,1	886,6	1.078,6	69,9	242,2	312,1	74,1	623,4	697,5	48,0	21,0	69,0
17. Muebles (CNAE 31)	202,8	54,8	257,6	73,7	18,2	91,9	93,0	23,6	116,6	36,1	13,0	49,1
18. Otras actividades de fabricación (CNAE 32)	652,9	379,7	1.032,6	393,8	85,6	479,4	205,5	264,6	470,1	53,6	29,5	83,1
19. Reparación e instalación de maquinaria y equipo (CNAE 33)	-	-	300,4	-	-	300,4	-	-	300,4	-	-	300,4
20. Energía y agua (CNAE 35, 36)	172,2	1.077,7	1.249,9	88,5	700,4	788,9	63,3	331,2	394,5	20,4	46,1	66,5
21. Sanamiento, gestión de residuos y descontaminación (CNAE 37, 38, 39)	169,6	109,7	279,3	85,1	41,9	127,0	61,7	55,5	117,2	22,8	12,3	35,1
22. Construcción (CNAE 41, 42, 43)	614,9	759,8	1.374,7	276,7	381,8	658,5	253,2	323,5	576,8	85,0	54,5	139,5

Fuente: INE, 2020

La actividad de I+D de las empresas de servicios españoles es comparable a la de los sectores industriales, como lo refleja la Tabla XIV.

Tabla XIV.- Personal dedicado a I+D en los sectores de servicios, en EJC, 2019

	Total			Investigadores			Técnicos			Auxiliares		
	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total
TOTAL SERVICIOS	40.473,3	20.481,0	60.954,3	22.895,5	10.773,6	33.672,1	14.234,6	8.423,5	22.659,1	3.340,2	1.263,9	4.604,1
23. Comercio (CNAE 45, 46, 47)	2.867,0	1.477,6	4.344,6	1.314,5	820,4	2.134,9	1.058,9	398,1	1.457,0	493,6	259,1	752,7
24. Transportes y almacenamiento (CNAE 49, 50, 51, 52, 53)	170,0	909,1	1.079,2	65,3	176,6	241,9	89,4	666,8	756,2	15,3	65,7	81,1
25. Hostelería (CNAE 55, 56)	34,7	70,4	105,1	27,0	26,7	53,7	4,5	41,7	46,2	3,3	2,0	5,3
26.1. Telecomunicaciones (CNAE 61)	557,7	1.092,6	1.650,4	306,1	312,5	618,5	220,9	765,2	986,0	30,8	15,0	45,8
26.2. Programación, consultoría y otras actividades informáticas (CNAE 62)	9.787,6	4.161,3	13.948,9	4.777,6	1.956,7	6.734,3	4.565,7	2.096,4	6.662,1	444,3	108,2	552,5
26.3. Otros servicios de información y comunicaciones (CNAE 58, 59, 60, 63)	1.622,7	296,4	1.919,1	763,5	63,1	826,6	739,8	233,3	973,1	119,0	0,0	119,0
27. Actividades financieras y de seguros (CNAE 64, 65, 66)	511,9	804,2	1.316,1	165,9	231,0	396,9	305,8	562,0	867,8	40,2	11,3	51,5
28. Actividades inmobiliarias (CNAE 68)	-	-	145,5	-	-	145,5	-	-	145,5	-	-	145,5
29.1. Servicios de I+D (CNAE 72)	15.552,4	5.389,3	20.941,6	10.433,7	3.967,5	14.391,2	3.594,5	947,6	4.542,1	1.524,2	484,2	2.008,4
29.2. Otras actividades (CNAE 69, 70, 71, 73, 74, 75)	7.330,7	4.571,3	11.902,0	4.057,7	2.213,7	6.271,4	2.772,6	2.204,3	4.976,9	590,5	153,2	743,7
30. Actividades administrativas y servicios auxiliares (CNAE 77, 78, 79, 80, 81, 82)	787,0	599,5	1.386,5	291,6	319,5	611,2	423,9	239,1	663,0	71,6	40,9	112,5
31. Actividades sanitarias y de servicios sociales (CNAE 86, 87, 88)	621,8	993,8	1.615,5	397,9	666,8	1.064,7	181,5	212,8	394,3	42,4	114,2	156,6
32. Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento (CNAE 90, 91, 92, 93)	122,5	41,2	163,8	47,0	13,1	60,1	59,5	28,1	87,6	16,0	0,0	16,0
33. Otros servicios (CNAE 85-854, 94, 95, 96)	-	-	416,1	-	-	416,1	-	-	416,1	-	-	416,1

Fuente: INE, 2020

La cualificación académica de los investigadores empresariales es objeto de las Tablas XV y XVI, donde se presentan el número de doctores y de otras titulaciones superiores.

Tabla XV.- Investigadores en las empresas industriales, EJC (2019)

	Doctorado universitario			Otros titulados superiores		
	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total
TOTAL INDUSTRIA	1.279,5	1.234,5	2.514,0	7140,2	9278,9	16419,1
2. Industrias extractivas y del petróleo (CNAE 05, 06, 07, 08, 09, 19)	8,1	49,2	57,3	24,7	163,5	188,2
3. Alimentación, bebidas y tabaco (CNAE 10, 11, 12)	150,3	81,0	231,3	616,6	448	1064,6
4. Textil, confección, cuero y calzado (CNAE 13, 14, 15)	15,9	1,0	16,9	144,9	58,8	203,7
5. Madera, papel y artes gráficas (CNAE 16, 17, 18)	22,4	3,5	25,9	112,9	104,2	217,1
6. Química (CNAE 20)	349,1	96,9	445,9	1003,9	414,7	1418,6
7. Farmacia (CNAE 21)	178,6	543,3	721,9	224,6	1723,1	1947,7
8. Caucho y plásticos (CNAE 22)	32,3	8,3	40,6	220	129	349
9. Productos minerales no metálicos diversos (CNAE 23)	21,2	9,4	30,6	117,6	78,7	196,3
10. Metalurgia (CNAE 24)	9,8	20,6	30,4	116,1	130,9	247,1
11. Manufacturas metálicas (CNAE 25)	52,7	15,4	68,1	528	134,5	662,4
12. Productos informáticos, electrónicos y ópticos (CNAE 26)	165,5	14,8	180,3	1270,9	469,3	1740,2
13. Material y equipo eléctrico (CNAE 27)	73,6	50,3	123,9	491,3	649	1140,3
14. Otra maquinaria y equipo (CNAE 28)	63,2	19,9	83,1	1228,1	394,2	1622,4
15. Vehículos de motor (CNAE 29)	35,4	81,8	117,2	245,3	1319,6	1564,9
16.1. Construcción naval (CNAE 301)	nd	nd	7,0	nd	nd	184
16.2. Construcción aeronáutica y espacial (CNAE 303)	2,9	33,5	36,4	nd	nd	2129
16.3. Otro equipo de transporte (CNAE 30-301-303)	0,3	5,1	5,4	68,2	237	305,3
17. Muebles (CNAE 31)	2,5	0,3	2,8	57,7	16,9	74,6
18. Otras actividades de fabricación (CNAE 32)	57,9	21,1	79,0	288,3	59,5	347,8
19. Reparación e instalación de maquinaria y equipo (CNAE 33)	nd	nd	8,9	nd	nd	120
20. Energía y agua (CNAE 35, 36)	9,6	165,8	175,4	76,9	519,6	596,5
21. Saneamiento, gestión de residuos y descontaminación (CNAE 37, 38, 39)	20,2	5,8	26,0	63,6	36,1	99,7
22. Construcción (CNAE 41, 42, 43)	21,9	29,0	50,9	228,6	346,6	575,1

Fuente: INE, 2020

Como muestra la Tabla XVI, las empresas de servicios de I+D son las que más investigadores aportan a las empresas de servicios, seguidas de las de servicios informáticos.

Tabla XVI.- Investigadores en las empresas de servicios, EJC (2019)

	Doctorado universitario			Otros titulados superiores		
	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total
TOTAL SERVICIOS	4.940,3	1.485,0	6.425,3	16.728,1	8.808,8	25.537,0
23. Comercio (CNAE 45, 46, 47)	263,4	35,7	299,1	949,0	729,7	1.678,7
24. Transportes y almacenamiento (CNAE 49, 50, 51, 52, 53)	8,8	5,2	14,0	48,3	166,2	214,5
25. Hostelería (CNAE 55, 56)	0,0	1,1	1,1	18,3	23,6	41,9
26.1. Telecomunicaciones (CNAE 61)	35,5	20,4	56,0	251,1	245,7	496,9
26.2. Programación, consultoría y otras actividades informáticas (CNAE 62)	415,6	54,8	470,4	3.982,4	1.801,7	5.784,1
26.3. Otros servicios de información y comunicaciones (CNAE 58, 59, 60, 63)	33,3	0,0	33,3	651,6	62,6	714,2
27. Actividades financieras y de seguros (CNAE 64, 65, 66)	7,7	30,5	38,2	141,5	167,4	308,9
28. Actividades inmobiliarias (CNAE 68)	nd	nd	10,1	nd	nd	36,1
29.1. Servicios de I+D (CNAE 72)	3.333,5	863,2	4.196,7	6.696,9	3.025,4	9.722,3
29.2. Otras actividades (CNAE 69, 70, 71, 73, 74, 75)	543,0	195,6	738,6	3.340,5	1.889,5	5.230,0
30. Actividades administrativas y servicios auxiliares (CNAE 77, 78, 79, 80, 81, 82)	36,0	12,4	48,4	238,9	281,1	520,0
31. Actividades sanitarias y de servicios sociales (CNAE 86, 87, 88)	165,9	260,2	426,0	229,8	395,6	625,5
32. Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento (CNAE 90, 91, 92, 93)	8,1	1,6	9,7	32,3	11,5	43,7
33. Otros servicios (CNAE 85-854, 94, 95, 96)	nd	nd	83,8	nd	nd	120,4

Fuente: INE, 2020

2.4.- La I+D en las Comunidades Autónomas

Las Comunidades Autónomas se reparten la actividad de I+D de forma muy poco homogénea, como muestra la Tabla XVII. Madrid, Cataluña, Andalucía y el País Vasco son responsables del 69% del gasto total español.

Tabla XVII.- La I+D en las Comunidades Autónomas (2019)

	Gasto en I+D interna (M€)	Gasto en I+D interna (%)	Gasto I+D % PIB	Personal (EJC)	Investigadores (EJC)
Total	15.572	100,0	1,25	231.413,3	143.973,9
Andalucía	1.538	9,9	0,93	24.870,1	14.522,6
Aragón	359	2,3	0,94	6.268,5	4.165,3
Asturias, Principado de	196	1,3	0,82	3.712,9	2.632,9
Balears, Illes	134	0,9	0,40	2.793,4	1.965,7
Canarias	220	1,4	0,47	3.572,0	2.573,5
Cantabria	119	0,8	0,84	1.878,4	1.239,0
Castilla y León	801	5,1	1,34	10.598,7	6.646,5
Castilla - La Mancha	253	1,6	0,59	3.369,1	1.746,4
Cataluña	3.597	23,1	1,52	52.137,3	30.331,2
Comunitat Valenciana	1.264	8,1	1,09	20.672,5	13.047,7
Extremadura	139	0,9	0,67	2.571,4	1.878,1
Galicia	627	4,0	0,97	11.085,2	6.724,0
Madrid, Comunidad de	4.101	26,3	1,71	55.545,2	35.049,9
Murcia, Región de	323	2,1	1,00	6.319,7	4.217,5
Navarra, Comunidad Foral de	356	2,3	1,70	4.981,6	3.024,3
País Vasco	1.474	9,5	1,98	19.675,3	13.309,6
Rioja, La	68	0,4	0,8	1.260,7	798,2
					Fuente: INE, 2020

3.- La innovación española en 2019

Existe desde hace ya tiempo una preocupación por medir los esfuerzos que los países dedican a su actividad innovadora. Los avances han sido escasos y más todavía cuando se intenta conseguir su comparabilidad internacional. Recurrir al *proxy* de la actividad de I+D sigue siendo la solución más aceptada, pero es bien sabido que la generación y su uso no guardan la misma correlación en las diferentes economías. La metodología que propone la cuarta edición del Manual de Oslo está demostrando ser más acertada, básicamente porque se acerca más a la lógica empresarial y, por lo menos en España, genera datos que parecen reflejar mejor la realidad. El siguiente punto está dedicado a explicar esta nueva forma de capturar estos datos y los siguientes presentan los resultados de la Encuesta española para 2019.

3.1.- La nueva metodología del Manual de Oslo 2018.

El Manual de Oslo de la OCDE nació en 1992 con el subtítulo *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation*, siendo su intención servir de base a las autoridades estadísticas de sus países miembros para medir los recursos que dedicaban a la innovación sus sectores manufactureros. Como dice la edición de 2018, la cuarta y, hasta ahora, última de este Manual, "el requisito de mensurabilidad es un criterio esencial para seleccionar los conceptos, definiciones y clasificaciones de este manual. Esta función distingue a este manual de otros documentos que conceptualizan y definen la innovación". Sin embargo, en el día de hoy este Manual es una de las referencias obligadas para hablar de innovación y con frecuencia se olvidan las

limitaciones que impone el citado condicionante de mensurabilidad a la interpretación de los conceptos y características de la innovación. Y esto es muy importante a la hora de interpretar los resultados de la encuesta realizada siguiendo las recomendaciones de la edición de 2018.

En esta edición se opta, por primera vez, por clasificar las innovaciones en solo dos grandes categorías, que después se dividen, como se verá a continuación. La primera será la de “innovaciones de producto” y la segunda de “innovaciones de procesos de negocio”. Es una consecuencia de haber aceptado que la palabra innovación tanto puede referirse a un resultado como a la actividad que ha permitido crearlo.

La aplicación de esta nueva metodología en las encuestas españolas para los años 2018 y 2019, ha demostrado que facilita la cumplimentación de los cuestionarios, seguramente porque está más cerca del discurso empresarial, al buscar la novedad, por una parte, en los nuevos resultados y, por otra, en cómo se han conseguido.

Con esta metodología, las clasificaciones más habituales de las innovaciones quedan relegadas a un segundo plano del cuestionario y aparecen en él cuando ya se han asumido los conceptos que permiten diferenciar los dos citados tipos de datos: el de resultados y el de actividad.

Las innovaciones de producto, son como era ya admitido en anteriores ediciones, de “bien” o de “servicio”, y quedan definidas en ésta como:

“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, como muestra la Tabla XVIII.

Tabla XVIII	
Categorías 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 <i>help-desks</i> , 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

Esta nueva clasificación de las innovaciones no contradice las que proponían las anteriores ediciones, más bien es una nueva forma de agruparlas, como se comenta a continuación. La novedad más importante es que los nuevos diseños, que antes eran consideradas innovaciones comerciales ahora lo son como innovaciones de producto. Esto implica admitir, por una parte, que con el diseño se alteran las características de los productos y, por otra, que esta actividad exige "tecnologías tecnológicas". Esto queda confirmado cuando las cuestiones de "empaquetado" (*packaging*) siguen considerándose de comercialización (*marketing*).

Las antiguas innovaciones comerciales: marketing, distribución y ventas siguen conservando su naturaleza, mientras que las innovaciones organizativas quedan de forma más específica y diferenciada. Se incluye una categoría de Administración y Gestión con la que se denomina a toda la tradicional gestión empresarial, que va desde la estrategia a las relaciones externas, pasado por recursos humanos, asesoría jurídica y contabilidad. Se añaden las innovaciones en dos funciones que han adquirido importancia en los últimos años, la de sistemas TIC y la de Desarrollo de negocio. Todas ellas habían sido consideradas "innovaciones tecnológicas" en las anteriores ediciones del Manual.

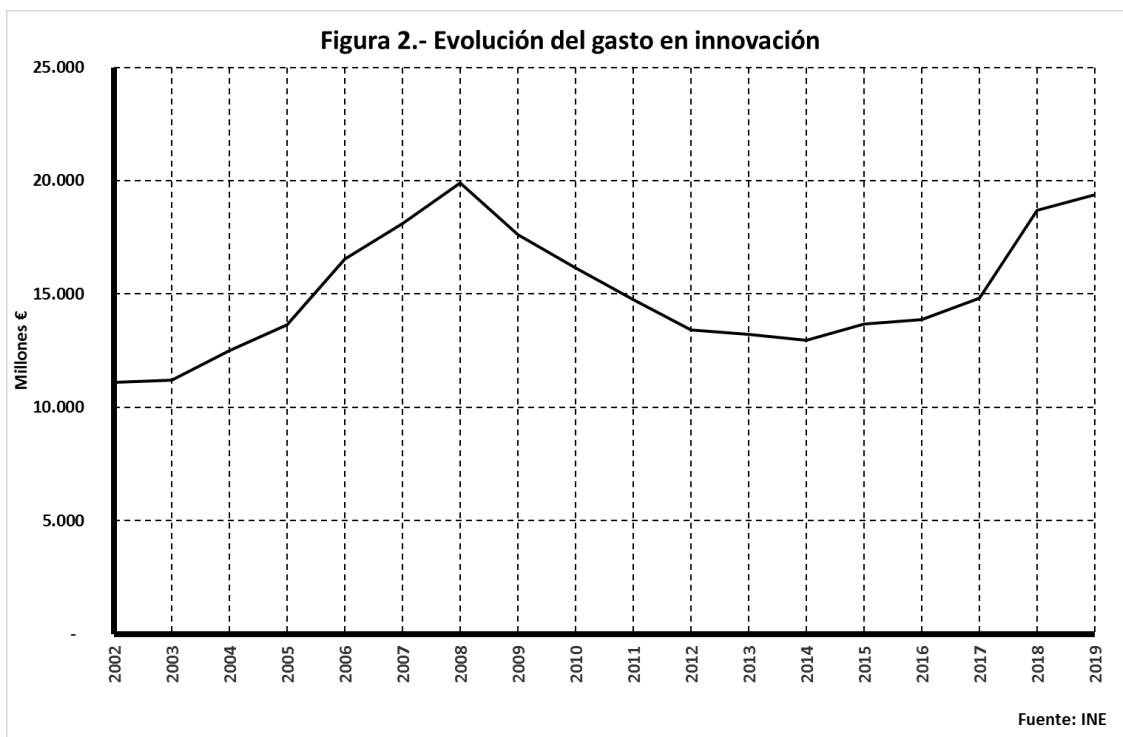
3.2.- El Gasto español en Innovación en 2019, según la metodología del Manual de Oslo 2018.

Las encuestas de innovación, según la metodología del Manual de Oslo, se dirigen a las empresas que ocupan a más de 10 personas, con lo que las micropymes quedan excluidas. Estas pequeñas empresas cuando son tecnológicas, básicamente spin-off de centros públicos de I+D y empresas innovadoras, tienen una importante actividad investigadora que no está recogida en la encuesta de innovación. Su contribución al total de las ventas de productos y servicios innovadoras no será sin embargo relevante, lo que es una de las razones de que sean excluidas, además de reducir el tabajo que exige la Encuesta. Para 2019, esta encuesta capturó los datos de la Tabla XIX.

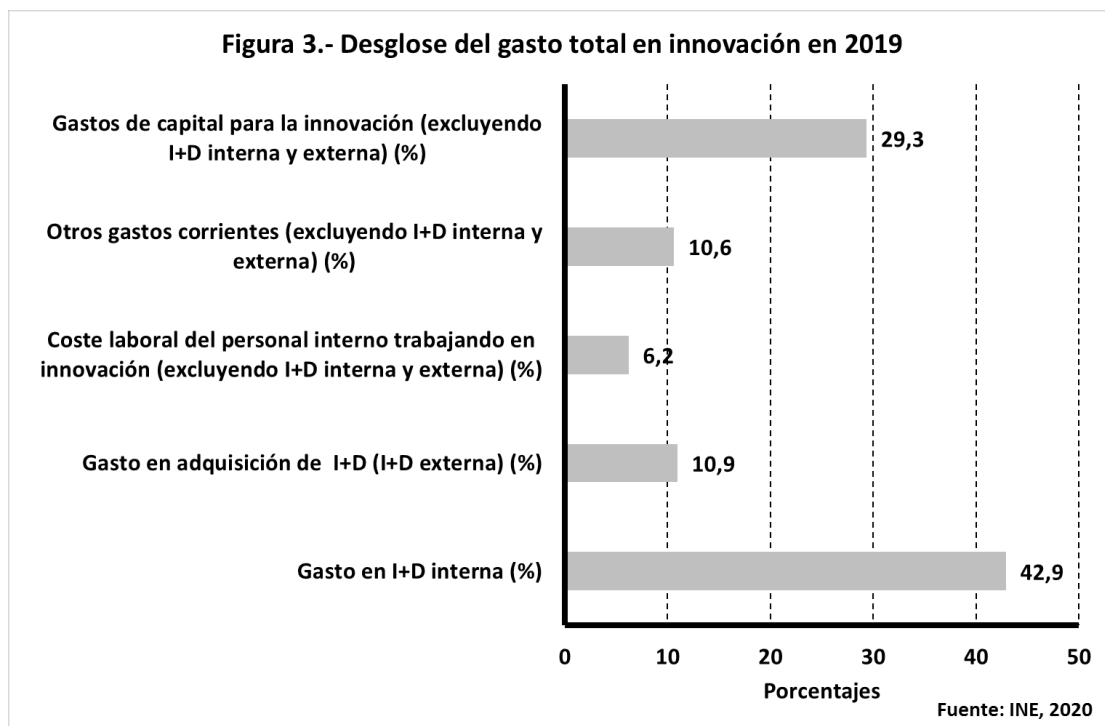
Tabla XIX.- Desglose de los gastos en innovación en 2019

Empresas (M€)	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total
Gastos en actividades innovadoras en 2019	7.232	12.157	19.390
Gasto en I+D interna	3.672	4.644	8.316
Gasto en adquisición de I+D (I+D externa)	413	1.708	2.121
Gasto en otras actividades innovadoras (excluyendo I+D interna y externa)	3.148	5.804	8.952
<i>-Coste laboral del personal interno trabajando en innovación (excluyendo I+D interna y externa)</i>	<i>403</i>	<i>803</i>	<i>1.206</i>
<i>-Otros gastos corrientes (excluyendo I+D interna y externa)</i>	<i>624</i>	<i>1.433</i>	<i>2.058</i>
<i>-Gastos de capital para la innovación (excluyendo I+D interna y externa)</i>	<i>2.120</i>	<i>3.568</i>	<i>5.688</i>
			Fuente: INE, 2020

El gasto en innovación que ha venido recogiendo la encuesta del INE es objeto de la figura 2, donde comprueba que el valor de 2019, que fue de 19.390 M€, todavía no ha alcanzado el máximo de la serie que, en 2008, fue de 19.919 M€, que correspondía a la aplicación de la antigua metodología. El mayor incremento anual de esta serie fue el de 2018, con un 26,1%, una variación debida al cambio metodología de la Encuesta. Este incremento solo puede ser debido a a la nueva forma de capturarlo, lo que confirma la existencia de “una ruptura de serie”. En 2019, el aumento es solo del 3,75%, un valor más acorde con la evolución de la economía.

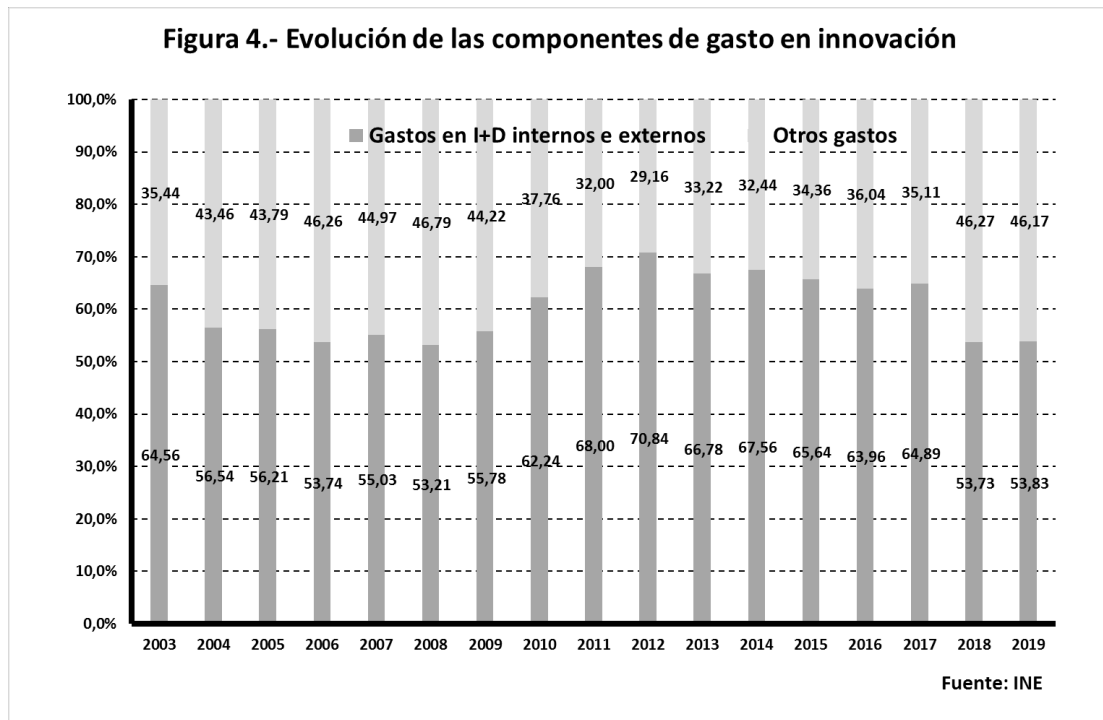


Los gastos de innovación se componen de diversas partidas, como muestra la figura 2. Su valor relativo varía de año en año, aunque siempre la actividad de I+D absorbe una partida importante. En 2019, el gasto en bienes de capital ha sido de nuevo relevante, siguiendo la tendencia del pasado año, en la seguramente las empresas decidieron optar por renovar equipos, después de años de caída de estas inversiones.



El reparto porcentual de los gastos de innovación muestra una evolución que refleja la situación económica del momento. Durante los años de crisis, el peso de la parte

destinada a I+D es preponderante, mientras que los años de bonanza, lo son los Otros gastos, impulsados por las inversiones en bienes de equipo, como muestra la figura 3.



3.2.1- Las empresas innovadoras españolas.

El porcentaje de las empresas que se declaran innovadoras en España ha sido siempre menor que en nuestros principales socios europeos. Según la encuesta de Eurostat *Community Innovation Survey* (CIS) de 2014, el porcentaje de empresas innovadoras en Alemania doblaba al español, era una vez y media superior en Francia y un treinta por ciento más alto en Italia.

Las empresas que realizaron gastos en innovación fueron más de veintiseis mil. Sin embargo varía, como indica la Tabla XX, según el tipo de gasto ejecutado, por ejemplo, solo unas dos mil seiscientas tuvieron gasto en contratación de I+D y casi veintidos mil gastaron en “otras actividades innovadoras”.

Tabla XX.- Número de empresas con actividades innovadoras

	Nº empleados		
	Menos de 250	250 y más	Total
Empresas con gasto en actividades innovadoras en 2019	24.969	1.755	26.724
Empresas con gasto en I+D interna	7.128	1.090	8.218
Empresas con gasto en adquisición de I+D (I+D externa)	1.897	365	2.262
Empresas con gasto en otras actividades innovadoras (excluyendo I+D interna y externa)	20.804	1.185	21.988
% de empresas, sobre el total de empresas, con gasto en actividades innovadoras en 2019	15,75	40,82	16,41
			Fuente: INE, 2020

La metodología del Manual de Oslo pregunta por la actividad de las empresas en los dos años anteriores al de la encuesta, en este caso por el período 2017-2019, y su resultado está recogido en la Tabla XXI. Eran 33.800, de las cuales 12.034 declaraban que habían

desarrollado innovaciones de ambos tipos. Poco más de tres mil ochocientos solo de producto y unas trece mil solo de procesos de negocio

Tabla XXI.- Número de empresas según el tipo de innovación

2017-2019	Nº Empleados		
	Menos de 250	250 y más	Total
- Total de empresas innovadoras (producto y/o procesos de negocio)	31.688	2.112	33.800
- Empresas innovadoras de producto	15.725	1.354	17.079
-- Exclusivamente innovadoras de producto	3.691	162	3.853
- Empresas innovadoras de procesos de negocio	27.997	1.950	29.947
-- Exclusivamente innovadoras de procesos de negocio	15.963	758	16.721
- Empresas innovadoras de producto y de procesos de negocio	12.034	1.191	13.225
			Fuente: INE, 2020

Los nuevos productos ofrecidos al mercado pueden ser nuevos solo para la propia empresa o, incluso para todo su mercado. El número de empresas que en el período 2017-2019 ofrecieron productos innovadores en alguna de estas categorías es objeto de la Tabla XXII.

Tabla XXII.- Número de empresas que ofrecieron productos de la novedad que se indica

2017-2019	Nº Empleados		
	Menos de 250 empleados	250 y más empleados	Total
- Empresas que han introducido productos que fueron novedad únicamente para la empresa	13.205	1.144	14.349
- Empresas que han introducido productos que fueron novedad en su mercado	6.041	688	6.729
			Fuente: INE, 2020

La encuesta INE de 2019 ha preguntado a las empresas otras cuestiones que son de interés para conocer la situación de la innovación en España. Así, por ejemplo, declaran los porcentajes de la facturación de todas las empresas que proceden de productos nuevos para el mercado, nuevos para la empresa y de los que no han sido innovados. Estos porcentajes son objeto de la Tabla XXIII. Unos porcentajes que varían según se trate de la facturación de todas las empresas, de las que tienen algún tipo de actividad innovadora o de las que innovan en productos. Como es lógico, las empresas con innovaciones aumentan los porcentajes de facturación en los productos innovados, pero hay que reconocer que la innovación tiene poco peso en el total de empresas, ya que solo el 4,26% de la facturación procede de productos nuevos para el mercado. Porcentaje que pasa al 13,13% para las empresas innovadoras en producto. Con los productos nuevos para la empresa los porcentajes mejoran, pero no significativamente.

Tabla XXIII.- Composición de la cifra de negocios según tipo de producto

2017-2019	Nº Empleados		
	Menos de 250	250 y más	Total
% de la cifra de negocios 2019 del total de empresas debida a:			
<i>Innovaciones de producto que fueron novedad únicamente para la empresa</i>	3,97	11,56	8,24
<i>Innovaciones de producto que fueron novedad en el mercado</i>	2,25	5,82	4,26
<i>Productos que se mantuvieron sin cambios</i>	93,78	82,62	87,51
% de la cifra de negocios 2019 de las empresas con innovaciones completadas y/o en curso y/o abandonadas debida a:			
<i>Innovaciones de producto que fueron novedad únicamente para la empresa</i>	10,08	14,34	13,17
<i>Innovaciones de producto que fueron novedad en el mercado</i>	5,72	7,21	6,80
<i>Productos que se mantuvieron sin cambios</i>	84,21	78,44	80,03
% de la cifra de negocios 2019 de las empresas con innovación de producto debida a:			
<i>Innovaciones de productos que fueron novedad únicamente para la empresa</i>	18,76	19,97	19,70
<i>Innovaciones de productos que fueron novedad en el mercado</i>	10,64	10,04	10,18
<i>Productos que se mantuvieron sin cambios</i>	70,60	69,99	70,12

Fuente: INE, 2020

La encuesta también indaga en la variedad de las innovaciones en los procesos de negocio. La Tabla XXIV muestra el número de empresas que declaran cada tipo de innovación que propone el cuestionario.

Tabla XXIV.- Número de empresas con innovaciones de proceso

2017-2019	Nº Empleados		
	Menos de 250	250 y más	Total
Empresas con innovaciones de procesos de negocio	27.997	1.950	29.947
- Empresas con innovaciones en los métodos de fabricación o producción de productos	12.034	936	12.970
- Empresas con innovaciones en sistemas logísticos o métodos de entrega o distribución	4.837	482	5.319
- Empresas con innovaciones en métodos de procesamiento de información o comunicación	13.513	1.070	14.583
- Empresas con innovaciones en métodos de contabilidad u otras operaciones administrativas	10.220	656	10.877
- Empresas con innovaciones en prácticas de negocios para procedimientos organizativos o relaciones externas	3.883	479	4.362
- Empresas con innovaciones en organización de responsabilidad laboral, toma de decisiones o gestión de recursos humanos	7.597	732	8.329
- Empresas con innovaciones en marketing para promoción, embalaje, fijación de precios, posicionamiento del producto o servicios post-venta	8.493	677	9.170

Fuente: INE, 2020

Como es lógico, no todas las empresas innovadoras tienen actividades de I+D y tampoco de la misma forma. La Tabla XXV presenta el número de empresas investigadoras y en la modalidad que la desarrollan.

Tabla XXV.- Número de empresas innovadoras con actividad de I+D

2017-2019	Nº Empleados		
	Menos de 250	250 y más	Total
- Empresas con actividades de I+D interna	8.389	1.188	9.577
-- Empresas con actividades de I+D interna continua	5.950	968	6.918
-- Empresas con actividades de I+D interna ocasional	2.439	220	2.659
- Empresas con actividades de compra de I+D (I+D externa)	2.635	458	3.092

Fuente: INE, 2020

Cuando las empresas recurren a comprar tecnología pueden insistir en las que ya concen o recurrir a otras nuevas. Según la Encuesta del INE, el porcentaje del total de empresas que recurrieron a cada uno de estos procedimientos fueron los de la tabal XXVI.

Tabla XXVI.- Porcentaje del total de empresas que compraron tecnología ya conocida o nueva

2017-2019	Menos de 250	250 y más	Total
Porcentaje de empresas que compraron tecnología			
Ya usada por la empresa o una actualización de la misma	30,41	46,56	30,83
Nueva no utilizada previamente por la empresa	7,00	19,07	7,32

Fuente: INE, 2020

La financiación de las empresas de la muestra también es objeto de encuesta y sus resultados se presentan desglosados como presenta la Tabla XXVII para la de origen privado.

Tabla XXVII.- Porcentaje de empresas que obtuvieron financiación privada

2017-2019	Nº Empleados		
	Menos de 250	250 y más	Total
Porcentaje de todas las empresas que obtuvieron:			
<i>financiación mediante emisión de acciones</i>	0,79	1,47	0,81
<i>de éstas, que la usaron para actividades innovadoras</i>	33,78	17,25	32,99
<i>financiación mediante créditos y/o emisión de deuda</i>	22,51	16,05	22,34
<i>de éstas que la usaron a para actividades innovadoras</i>	15,46	34,73	15,83
Porcentaje de las empresas innovadoras que obtuvieron:			
<i>financiación mediante emisión de acciones</i>	2,08	1,82	2,07
<i>de éstas que la usaron para actividades innovadoras</i>	54,24	25,80	52,66
<i>financiación mediante créditos y/o emisión de deuda</i>	33,12	19,76	32,28
<i>de éstas que que la usaron para actividades innovadoras</i>	48,01	52,26	48,17

Fuente: INE, 2020

Por lo que respecta a la financiación pública, la tabla XXVIII, ofrece los porcentajes de empresas que recibieron financiación pública de entidades públicas locales, regionales, estatales y europeas.

Tabla XXVIII.- Porcentaje de empresas que obtuvieron financiación pública

	Nº Empleados		
	Menos de 250	250 y más	Total
Porcentaje del total de empresas que obtuvieron:			
<i>financiación de las admones. Locales o Autonómicas</i>	9,99	15,90	10,15
<i>de éstas que la usaron para realizar actividades innovadoras</i>	24,13	52,10	25,29
<i>financiación de la Admon. Del Estado</i>	4,17	15,90	4,48
<i>de éstas que la usaron para realizar actividades innovadoras</i>	48,06	72,28	50,33
<i>financiación del programa Horizonte 2020</i>	0,62	5,70	0,76
<i>de éstas que la usaron para realizar actividades innovadoras</i>	91,53	97,10	92,64
<i>financiación de otras instituciones de la UE</i>	2,25	5,93	2,35
<i>de éstas que la usaron para realizar actividades innovadoras</i>	27,55	61,39	29,80
Porcentaje de empresas innovadoras que obtuvieron:			
<i>financiación de las admones. Locales o Autonómicas</i>	19,80	22,23	19,95
<i>de éstas que la usaron para realizar actividades innovadoras</i>	55,83	69,01	56,76
<i>financiación de la Admon. Del Estado</i>	12,20	25,86	13,06
<i>de estas que la usaron para realizar actividades innovadoras</i>	75,44	82,36	76,30
<i>financiación del programa Horizonte 2020</i>	2,75	10,47	3,23
<i>de éstas que la usaron para para realizar actividades innovadoras</i>	95,35	97,90	95,87
<i>financiación de otras instituciones de la UE</i>	4,79	8,97	5,05
<i>de éstas que la usaron para realizar actividades innovadoras</i>	59,41	75,17	61,18

Fuente: INE, 2020

El objetivo de las estrategias de innovación de las empresas es objeto de la Tabla XXIX. Las estrategias que buscan la calidad de la oferta y el mantenimiento de los clientes habituales son las más seguidas por las empresas innovadoras españolas, seguida por la mejora de su oferta.

Tabla XXIX.- Porcentaje de empresas que optaron por diversas estrategias de innovación

	Nº Empleados		
	Menos de 250	250 y más	Total
2017-2019			
Porcentaje de empresas que citan estrategias cuyo objetivo principal es:			
<i>Mejorar bienes o servicios existentes</i>	33,99	41,62	34,19
<i>Introducir nuevos bienes o servicios</i>	6,54	16,32	6,79
<i>Conseguir precios bajos (liderazgo de precios)</i>	14,56	14,70	14,56
<i>Conseguir alta calidad (liderazgo de calidad)</i>	43,52	51,49	43,73
<i>Ampliar la gama de bienes o servicios</i>	14,49	16,88	14,55
<i>Limitarse en uno o un número pequeño de bienes o servicios clave</i>	12,27	11,69	12,26
<i>Satisfacer grupos de clientes establecidos</i>	42,38	45,14	42,45
<i>Llegar a nuevos grupos de clientes</i>	31,75	36,62	31,88
<i>Centrarse en bienes o servicios estandarizados</i>	13,54	14,45	13,57
<i>Centrarse en soluciones específicas para clientes</i>	28,24	29,60	28,27
			Fuente: INE, 2020

4.- La innovación española en los índices internacionales de 2019

Como se ha advertido en la Introducción de este Informe, las ediciones de 2020 de los Índices internacionales han dejado en segundo plano, o simplemente las han obviado, las habituales comparaciones internacionales, para dedicarse a analizar las consecuencias que prevén de la Covid 19 en los países. Por este motivo, el presente documento, además de hacer un breve comentario a las opiniones que expone cada informe, se limita a presentar las diferencias que los datos españoles tienen con los de las ediciones de 2019 en el caso del EIS i del GII. Esto no es posible con el GCR, porque no proporciona datos habituales.

Con objeto de facilitar a los lectores interesados la consulta a las anteriores ediciones de este observatorio, se comentan a continuación las características de estos Índices internacionales. El *European Innovation Scoreboard* (EIS) de la Comisión Europea compara 36 países: los países de la UE y otros ocho cercanos: Islandia, Israel, Macedonia del Norte, Noruega, Serbia, Suiza, Turquía, Ucrania. El *Global Innovation Index* (GII) de INSEAD, Cornell y WIPO analiza 129 países, con especial atención a los que están en vías de desarrollo. Y *The Global Competitiveness Report* (GCR), del *World Economic Forum* presenta datos de 141. Solo la innovación de 53 países, de los 194 soberanos reconocidos por la ONU, no es comparada en estas publicaciones.

Los criterios utilizados para confeccionar sus Índices son distintos y también lo son muchos de los indicadores primarios que seleccionan. Es un reconocimiento explícito de lo complejo que es el proceso de la innovación. En el caso del GCR, se la considera una de las capacidades que este informe justifica que definen la competitividad de un país. La evalúa mediante 18 indicadores que integra en dos Pilares y cinco Subpilares. El GII, que está dedicado exclusivamente a innovación, la considera importante para impulsar el progreso económico y la competitividad, tanto para las economías desarrolladas como en desarrollo. Quiere capturar las condiciones que determinan cualquier tipo de innovación: tecnológica, comercial y social. Entre los objetivos inmediatos de este Informe está el de inspirar a las personas de los países emergentes, especialmente a la próxima generación de emprendedores e innovadores. El Informe GII reconoce que la medición de los resultados de la innovación y su impacto sigue siendo difícil, por lo que pone mucho énfasis en medir el clima y la infraestructura para la innovación y en evaluar los resultados relacionados, con la pretensión de contribuir a comprender los procesos innovadores y a identificar políticas específicas, buenas prácticas y otras palancas que la fomenten. Este informe se basa en 80 indicadores que agrupa en dos subíndices, de igual peso. El EIS tiene por objeto proporcionar una “evaluación comparativa” de la innovación en los países de la Unión Europea y de ocho países de su entorno más próximo, intentando evidenciar sus fortalezas y debilidades, con objeto de ayudar a estas economías a detectar las áreas donde sería necesario concentrar sus esfuerzos para mejorar su situación. Se basa en 27 indicadores que agrupa para capturar la situación de cuatro grandes cuestiones que preocupan: la calidad del entorno innovador (ocho indicadores), la inversión para la innovación (cinco indicadores), las condiciones

en las que se desenvuelven las actividades innovadoras (nueve indicadores) y el impacto de la innovación (5 indicadores).

En el capítulo que las anteriores ediciones del Informe del Observatorio FEDEA dedicaban a la comparación internacional de España se analizan las diferencias que tenía España con tres países, justificando su elección. Alemania es la economía europea con los mejores indicadores de innovación y con una reconocida competitividad de sus sectores manufactureros. Francia está ocupada desde hace años en mejorar su innovación y preservar su bienestar social. Según el Fondo Monetario Internacional es el séptimo país en PIB y el vigésimo quinto en PIB per cápita. Tiene en el Turismo el origen del 6% de su PIB y una tasa de paro por encima de la media europea y, por tanto de la de la OCDE. Italia es la tercera economía de la eurozona. Su PIB es un 46% mayor que el español y el per cápita un 13% también más alto. Sus indicadores de innovación son comparables a los españoles, pero sus pymes son mucho más innovadoras que las españolas.

4.1.- La comparación de los datos de las ediciones internacionales de 2020.

La pandemia ha alterado todos los órdenes de la vida y las publicaciones anuales de los Índices en sus versiones del año 2020 tienen importantes cambios. El EIS, que fue publicado a finales del mes de junio de 2020, advierte de las consecuencias previsibles de la Covid-19, limita sus presiones a un solo año, y declara que sus comentarios son más conservadores que en ediciones anteriores. EL GII dedica atención a revisar la situación antes de la pandemia sugiriendo que en el próximo futuro se experimentarán grandes cambios, especialmente en las actitudes, unos positivos para la innovación y otros de sentido contrario. Las consecuencias de la pandemia en el Informe anual del WEF han sido mucho mayores. Dice textualmente que “en esta edición especial, en este momento turbulento para la economía global, hacemos una pausa en las clasificaciones comparativas de países en el Índice de Competitividad Global. En cambio, analizamos fundamentalmente cómo deberían pensar las economías sobre la reactivación y la transformación a medida que recuperan y rediseñan sus sistemas económicos para mejorar el desarrollo humano y la compatibilidad con el medio ambiente”.

Los datos en los que se basa estos Índices se capturaron en su inmensa mayoría antes de la Covid19, por lo que no tienen valor para analizar las consecuencias de la pandemia. Esto puede justificar la posición del GCR. En los párrafos siguientes se comenta principalmente la información contenida en estos informes sobre el Covid-19 y, cuando es posible, se comparan los valores de los indicadores más relevantes de la última edición y de la anterior para el caso español que, como se verá, no suponen grandes diferencias con las de las pasadas ediciones.

4.1.1- El European Innovation Scoreboard (EIS)

Según este Informe la investigación y la innovación han demostrado ser una parte esencial de la respuesta coordinada de la UE al brote del virus y serán vitales para apoyar la recuperación sostenible e integradora de Europa. Es claramente una visión muy optimista que explica cómo sigue, al declarar que aquellas actividades impulsan la

resiliencia de los sectores productivos, la competitividad de las economías y la transformación digital y ecológica de las sociedades.

Continúa diciendo que la investigación y la innovación europeas garantizan la preparación para el futuro y son fundamentales para cumplir el Pacto Verde Europeo. Muestran un compromiso renovado para modernizar las economías europeas, hacerlas más verdes, más digitales y más resistentes, lo que garantizará una salida más fuerte de esta crisis en todos los frentes. La inversión en habilidades y en investigación e innovación es ahora más crucial que nunca para construir una mayor resiliencia de los diferentes ecosistemas europeos de innovación. La nueva estrategia industrial de la UE se basa en estas áreas clave al establecer un camino claro para el futuro e identificar una serie de acciones en apoyo de la industria. Estas acciones reforzarán el mercado único, crearán unas condiciones de competencia equitativas a nivel mundial y mejorarán la transición verde y la economía circular, junto con las cuestiones clave de la innovación, las competencias y la inversión.

El Cuadro de indicadores de la innovación europea de 2020 muestra que el rendimiento en innovación sigue aumentando a un ritmo constante. Dentro de la UE, la convergencia positiva en los resultados entre los Estados miembros ha continuado con respecto a años anteriores. La retirada del Reino Unido de la UE a principios de este año ha tenido un pequeño impacto en el rendimiento medio en innovación de la UE, pero no ha afectado al rendimiento relativo de los Estados miembros ni al rendimiento global de la UE. A nivel internacional, la UE mantiene una ventaja de desempeño sobre Estados Unidos y China, pero aún tiene una brecha con algunos competidores, incluidos Japón y Corea del Sur.

4.1.1.1- El valor de los indicadores españoles

Concretamente la variación de la situación española sigue la tendencia general de la UE, pero sigue formando parte del grupo de países innovadores moderados, el penúltimo de los grupos en los que ordena la capacidad innovadora de los países.

	2018	2019	Variación %
Educación superior	115,9	154,5	25,0
Relaciones científicas internacionales	76,8	92,1	16,6
% de personas movidas por la oportunidad de nuevos	107,1	113,4	5,6
Gasto I+D en el sector público y en capital riesgo	75,2	78,3	4,0
Gasto empresarial en innovación	64,0	64,4	0,6
Pymes innovadoras	45,1	45,8	1,5
Colaboración para la I+D	58,2	66,0	11,8
Propiedad industrial	71,2	75,1	5,2
Empleo tecnológico	93,3	106,5	12,4
Exportaciones A y MA & Ventas nuevas	85,0	84,4	- 0,7
			Fuente: EIS, 2019 y 2020

Como indica la Tabla XXX, el único indicador que retrocede es el de exportaciones tecnológicas y de ventas de productos innovadores, indicador sin duda importante. Los crecimientos en educación e investigación son importantes. En todo caso, el hecho de que España no abandone la categoría de países “innovadores moderados” demuestra que todos los países de la UE, como concluye el documento, han aumentado su preocupación por la innovación.

4.1.2. – El Global Innovation Index (GII)

La anterior edición de este índice, publicada en julio de 2019, transmitía un mensaje optimista sobre la innovación en todo el mundo. Desde entonces, la economía y la innovación mundiales se han enfrentado a un desafío sin precedentes: la pandemia de la enfermedad por coronavirus (COVID-1) que ha desencadenado un cierre económico mundial.

Hay que reconocer que desde la crisis financiera, economía global ha estado luchando para recuperarse, sin conseguirlo por completo. El crecimiento de la inversión y la productividad en todo el mundo, del cual la innovación es un motor, fue en la mayoría de países lento según los estándares históricos. Sin embargo, esta realidad sombría se encontró con una perspectiva de innovación optimista. Durante la última década, el gasto medio en innovación en todo el mundo ha crecido más rápido que el PIB. Según las estimaciones del GII, en 2017 y 2018, la investigación y el desarrollo (I + D) crecieron un 5,0% y un 5,2% respectivamente, en línea con el fuerte crecimiento del período anterior a la crisis y significativamente más fuerte que el crecimiento del PIB mundial. Este crecimiento en el gasto mundial en I + D, el más alto en un período de seis años, fue sostenido por el crecimiento en mercados emergentes clave, como China e India, y por líderes en economías de altos ingresos.

La financiación del sector privado impulsó gran parte de este crecimiento en el gasto en innovación a medida que los gobiernos eliminaron gradualmente las medidas de estímulo a la innovación que establecieron después de 2009. La actividad de presentación de solicitudes de propiedad intelectual a nivel mundial también creció a un ritmo rápido, estableciendo nuevos récords en 2018 y 2019 y, también, las solicitudes de patentes en todo el mundo crecieron un 5,2% en 2018. También se experimentó un fuerte crecimiento en marcas, diseños industriales y otras formas de propiedad intelectual. El uso de los sistemas de propiedad intelectual de la OMPI también creció durante la última década, alcanzando un nuevo pico en 2019

El capital de riesgo y otras fuentes de financiación de la innovación estaban en su punto más alto en 2019. La actividad de acuerdos de capital de riesgo en América del Norte, Asia y Europa fue robusta, con un aumento de los valores agregados de los acuerdos. Los nuevos mecanismos de financiación de la innovación, incluidos los fondos soberanos, los mercados de propiedad intelectual, el *crowdfunding* y las soluciones de tecnología financiera contribuyeron al repunte de la financiación de la innovación.

En opinión del GII, los impactos de la crisis sobre la innovación son inciertos y dependen en gran medida de los escenarios de recuperación y de las prácticas y políticas comerciales y de innovación vigentes, y pronostica que los recursos financieros, tanto privados como públicos, se verán afectados. Tanto los países como las empresas pueden

tener más dificultades para realizar inversiones e innovar. Históricamente, las pandemias han sido seguidas por períodos sostenidos de inversión deprimida y el gasto empresarial en I + D, las solicitudes de propiedad intelectual y el capital de riesgo se han movido en paralelo con el PIB. Esto ha sido consecuencia de que menores ingresos y flujos de caja, reducción generalizada de gastos e inversores y bancos más reacios al riesgo.

Para el GII menos favorables son las consecuencias de la pandemia en la financiación de la innovación. Cree que los nuevos tipos de inversores institucionales y gestores de activos dudarán en financiar la creación de empresas durante un tiempo. De hecho, los indicadores de capital riesgo muestran que el dinero para financiar empresas innovadoras se está agotando. El primer trimestre de la financiación del mercado privado en 2020, medido tanto en volumen de transacciones como en valor, ha disminuido significativamente, una marcada disminución en relación con los últimos diez años. La actividad de acuerdos y la financiación experimentaron caídas año tras año en América del Norte, Asia y Europa; Asia, y comprensiblemente China, experimentaron la mayor caída tanto en la financiación como en la actividad de acuerdos en el primer trimestre de 2020. Se opina que la inversión de capital riesgo tardará más en recuperarse que el gasto en I + D. La evidencia también apunta a un impacto negativo desigual, más para el capital riesgo en etapa temprana que para la etapa posterior. Una tendencia que informa el GII es que las grandes empresas de tecnología, que no se ven afectadas negativamente por la crisis o tienen enormes reservas de efectivo, están intensificando actualmente sus adquisiciones de empresas de tecnología más pequeñas, beneficiándose de un mejor poder de negociación y precios de adquisición más bajos.

La observación de GII de los comportamientos gubernamentales ante la pandemia en cuestiones de investigación e innovación detectan que la mayoría de los gobiernos de las economías de ingresos altos y medianos están estableciendo paquetes de ayuda de emergencia para amortiguar el impacto del cierre y hacer frente a la recesión que se avecina. Sin embargo, en su mayoría, estas medidas no están dirigidas explícitamente a financiar la innovación y la creación de empresas. Son préstamos puente o subvenciones para pagar salarios que no están destinados a la financiación de la innovación.

Algunos países si han comenzado a interesarse por las jóvenes empresas innovadoras. Francia, por ejemplo, está reservando 80 millones de euros, junto con inversiones equiparadas del sector privado para invertir en nuevas empresas y cerrar la brecha de financiación de la innovación. Esto se complementa con 1.500 millones de euros para acelerar el reembolso de los créditos fiscales para I + D asignados, 250 euros millones para acelerar el pago de apoyo a la innovación y 1.300 millones de euros adicionales de apoyo a empresas innovadoras. Por su parte el Reino Unido ha anunciado un aumento de 40 millones de libras esterlinas (50,3 millones de dólares estadounidenses) para empresas emergentes de vanguardia y, en particular, para acelerar el desarrollo de innovaciones nacidas de la crisis de COVID-19, como plataformas de formación de realidad virtual para cirujanos, mercados de agricultores virtuales, etc. El gobierno suizo está lanzando un fondo utilizando un banco garantizado por el gobierno préstamos para ayudar a las empresas emergentes que enfrentan problemas de flujo de efectivo como resultado de la crisis del coronavirus. Las empresas de nueva creación suizas tienen derecho a recibir un máximo de 1 millón de francos suizos (CHF), alrededor de 1 millón

de dólares EE.UU. En total, 154 millones de francos suizos están disponibles como préstamos para la puesta en marcha.

Es comprensible que garantizar la innovación y la I + D no sea todavía una prioridad en los paquetes de estímulo actuales, con una excepción. Los países han donado grandes sumas de dinero sin precedentes para inyectarlas en la búsqueda de una vacuna contra el coronavirus. La innovación en salud, principalmente en la búsqueda de tratamientos y una vacuna COVID-19, es esencial para superar el bloqueo y evitar una recesión más profunda.

Una disminución del gasto en innovación inducida por la crisis reducirá las oportunidades de crecimiento a largo plazo en el futuro. Una vez que se hayan evitado los peores escenarios del bloqueo, gracias a las medidas de emergencia existentes, será crucial que el apoyo a la innovación continúe de manera anticíclica, incluso frente a una mayor deuda pública. Algunos países ya están anticipando la transición de la contención a las medidas de recuperación. Francia se ha comprometido a otorgar 5.000 millones de euros, un aumento del 25% en su presupuesto original de I + D. Alemania ha presentado un segundo paquete de estímulo de 50.000 millones de euros en tecnologías enfocadas al futuro. Estados Unidos y China están considerando gastar grandes cantidades adicionales de dinero de estímulo para construir infraestructura e impulsar la innovación.

Como conclusión de sus reflexiones el GII llama la atención al hecho históricamente comprobado de que las crisis son a menudo una fuente de creatividad e innovación y, a veces, de renovación industrial. Y, como muestra, advierte que la crisis del COVID-19 ya ha catalizado la innovación en muchos sectores, como la educación, el trabajo a distancia y el comercio minorista, y que podría acelerar el progreso y la renovación industrial de manera más amplia.

La colaboración internacional en la búsqueda de vacunas Covid ha sido una experiencia extraordinariamente positiva. Se ha estimulado el intercambio de resultados de la investigación y la concesión de acceso abierto a las revistas y se ha avanzado mucho en coordinación. La velocidad y la eficacia de esta investigación debería inspirar misiones de I + D coordinadas internacionalmente sobre importantes temas sociales en el futuro. Este clima también ha llevado al levantamiento de ciertos procedimientos burocráticos de financiación de la investigación y la innovación.

De manera contraria, la crisis hasta la fecha ha detenido los proyectos de investigación en curso fuera de COVID-19, incluidos importantes ensayos clínicos. Se han cerrado universidades, institutos de investigación y grandes infraestructuras científicas. Una encuesta a investigadores ha mostrado una disminución en las horas de trabajo, en particular para las investigadoras con hijos.

Una cuestión que todavía no está clara es la influencia que ha tenido o pueda tener la crisis en la apertura internacional y en los flujos de conocimiento, tan críticos para el desarrollo de futuros líderes en innovación de las economías emergentes y, de manera más general, para las redes internacionales de innovación. El retorno a las políticas nacionalistas son riesgos para la innovación.

4.1.2.2.- El valor de los indicadores españoles

Por lo que respecta a los valores de los indicadores para España de este Índice se observa una variación muy dispar (Tabla XXXI). Son variaciones importantes las negativas que se refieren siempre a inversiones. Dado que los indicadores que se integran para dar los índices de los subpilares indicados son normalizados a la media de todos los países, hay que concluir que España ha disminuido sus inversiones más que la media mundial. La disminución más importante es en Activos Intangibles, seguida de las inversiones para la comercialización y de las referidas a aprovechar el conocimiento, tanto en aumentar la formación de trabajadores como en adecuar las instalaciones con este fin.

Las mejoras más relevantes están en la creatividad online, medida en la presencia en Internet y en difusión del conocimiento, que para el GII se mide a través de exportaciones de servicios y productos tecnológicos y de la inversión directa extranjera.

	España		
	2019	2020	Variación %
Entorno político	73,5	73,4	- 0,1
Entorno regulatorio	77,9	75,4	- 3,2
Entorno de negocios	83,0	83,1	0,1
Educación	54,3	50,8	- 6,4
Educ terciaria	41,2	43,9	6,6
I+D	45,5	44,9	- 1,3
TICs	87,4	88,2	0,9
Infraest. Generales	43,2	36,3	- 16,0
Sostenibilidad	58,8	55,7	- 5,3
Crédito	55,3	51,9	- 6,1
Mejora de la comercialización	44,6	35,7	- 20,0
Comercio, competencia	78,6	77,9	- 0,9
Trabajadores del conocimiento	52,1	46,3	- 11,1
Relaciones para la innovación	26,5	24,5	- 7,5
Absorción del conocimiento	37,5	35,0	- 6,7
Creación de conocimiento	34,2	37,1	8,5
Impacto del conocimiento	48,5	41,3	- 14,8
Difusión del conocimiento	28,9	34,7	20,1
Activos intangibles	56,7	42,7	- 24,7
Bienes y servicios creativos	21,2	20,0	- 5,7
Creatividad online	24,0	34,6	44,2

Fuente: GII, 2019 y 2020

4.1.3.- The Global Competitiveness Report, 2019 (GCR)

Esta edición especial de 2020 del GCR merece un comentario porque rompe con la tradición de este Índice, destinada a comparar un elevado número de indicadores de un gran número de países. Aunque asegura que en ediciones posteriores retomará este ejercicio, la de 2020 está dedicada a evaluar la capacidad de 37 países para emprender una transformación orientada a conseguir primero una recuperación tras la pandemia y después una transformación de sus economías para impulsar la productividad, la

sostenibilidad y la prosperidad compartida. Intenta, también, averiguar su disposición a asumir este reto.

4.1.3.1.-El enfoque de la edición 2020 del GCR

La edición de 2020 del Informe del WEF *The Global Competitiveness Report* presenta un novedoso marco basado en las últimas estadísticas disponibles para medir la situación actual de los países en el citado proceso de transformación. Solo cubre un pequeño conjunto de países (37) y se limita a lo que considera que deben ser las prioridades. Es en realidad una medida preliminar de la "preparación para la transformación" de estos países.

El GCR sostiene que el impacto de la actual crisis de salud tuvo un profundo impacto en la percepción de los líderes empresariales, según la Encuesta de Opinión Ejecutiva del WEF. Estas percepciones indican que el progreso se estancó o disminuyó críticamente durante la crisis en algunas cuestiones, mientras que en otras hubo una mejora notable en comparación con las tendencias anteriores. Entre las primeras, las de evolución negativa, y para las economías avanzadas están la competencia en servicios de red, la colaboración entre empresas, la competencia en servicios profesionales, la competencia en servicios minoristas y la facilidad para encontrar empleados calificados. Mientras que para las economías emergentes estas fueron los costos comerciales del crimen y la violencia, la independencia judicial, el crimen organizado, el grado de dominio del mercado y la confianza pública de los políticos. Entre las que experimentaron mejoras estuvieron la capacidad de respuesta del gobierno al cambio, la colaboración dentro de una empresa, la disponibilidad de capital riesgo, la protección de la red de seguridad social y la solidez de los bancos en las economías avanzadas, la eficiencia de los servicios de trenes, la disponibilidad de capital de riesgo y la capacidad del país para atraer talento en las economías emergentes. Según esta encuesta de opinión, ayudó a gestionar el impacto de la pandemia la digitalización económica, las habilidades digitales, las redes de seguridad y de solidez financiera y la gobernanza y la planificación y, por supuesto el sistema de salud y la capacidad de investigación.

En opinión del GRC, las crisis económicas y de salud de 2020 afectaron los medios de vida de millones de hogares, interrumpieron las actividades comerciales y dejaron al descubierto las fallas en los sistemas de salud y protección social actuales. Estas crisis también han acelerado aún más los efectos de la Cuarta Revolución Industrial en el comercio, las habilidades, la digitalización, la competencia y el empleo, y ha puesto de relieve la desconexión entre nuestros sistemas económicos y la resiliencia social. Por lo que cree que en este momento es fundamental no solo reflexionar sobre la mejor manera de volver al crecimiento, sino también sobre cómo reconstruir mejores economías más orientadas a las personas y al planeta.

Con la edición especial de 2020 del Informe de Competitividad Global (GCR), se quiere ofrecer a los responsables políticos una base para una reflexión más profunda, y con este fin lista las prioridades que considera necesarias en tres momentos: el actual, consecuencia de la reciente historia, el corto plazo que debe ser el de reactivación y el largo plazo, para que ocurra una verdadera transformación, que dé lugar a una prosperidad compartida y a la sostenibilidad futura. Invita a que se tomen medidas proactivas para incorporar políticas transformadoras, inversiones audaces y nuevas

empresas. Advierte el Informe que se requiere una visión valiente y un equilibrio matizado entre el corto y el largo plazo y sugiere que se actúe en cuatro áreas profundamente interconectadas: 1) crecimiento económico, reactivación y transformación; 2) trabajo, salarios y creación de empleo; 3) educación, habilidades y aprendizaje; y 4) diversidad, inclusión, equidad y justicia social.

También reconoce que el estallido de la pandemia COVID-19 no solo ha provocado una crisis de salud mundial y una profunda recesión económica, más profunda que la recesión durante la crisis financiera de 2008-2009, sino que también ha creado un clima de profunda incertidumbre sobre las perspectivas futuras, lo que obliga a "reconstruir mejor". Porque si bien la prioridad inmediata es responder a la crisis de salud, este momento también ofrece una oportunidad única para reflexionar sobre los impulsores fundamentales del crecimiento y la productividad que se han degradado desde la anterior crisis financiera. Considera que es un momento oportuno para determinar cómo se puede dar forma a nuestros sistemas económicos en el futuro para que no solo sean productivos sino que también conduzcan a la sostenibilidad ambiental y la prosperidad compartida, que define con tres palabras clave: "productividad", "personas" y "planeta".

4.1.3.2.- Las prioridades del GCR para la transformación de las economías

Todas estas consideraciones conducen al GCR a definir las once prioridades de la tabla XXXII, que deben particularizarse para cada uno de los tres plazos temporales.

Tabla XXXII.- Las once prioridades GCR para la transformación de las economías.
1. Garantizar que las instituciones públicas incorporen principios de gobernanza sólidos y una visión a largo plazo y generen confianza al servir a sus ciudadanos.
2. Actualizar las infraestructuras para acelerar la transición energética y ampliar el acceso a la electricidad y las TIC
3. Pasar a una tributación más progresiva, repensando cómo se gravan las empresas, la riqueza y el trabajo, a nivel nacional y en un marco cooperativo internacional
4. Actualizar los planes de estudios educativos y ampliar la inversión en las competencias necesarias para los puestos de trabajo y los "mercados del mañana"
5. Repensar las leyes laborales y la protección social para la nueva economía y las nuevas necesidades de la fuerza laboral.
6. Ampliar la infraestructura, el acceso y la innovación para el cuidado de las personas mayores, el cuidado de los niños y la salud en beneficio de las personas y la economía
7. Aumentar los incentivos para dirigir los recursos financieros hacia inversiones a largo plazo, fortalecer la estabilidad y ampliar la inclusión.
8. Repensar los marcos de competencia y antimonopolio necesarios en la Cuarta Revolución Industrial, asegurando el acceso a los mercados, tanto a nivel local como internacional.
9. Facilitar la creación de "mercados del mañana", especialmente en áreas que requieren colaboración público-privada.
10. Incentivar y ampliar las "inversiones tranquilas" en investigación, innovación e invención que puedan crear nuevos "mercados del mañana".
11. Incentivar a las empresas para que adopten la diversidad, la equidad y la inclusión para mejorar la creatividad.
Fuente: GCR, 2020

El Informe GCR propone acciones para atender a estas prioridades agrupadas en los cuatro grandes objetivos siguientes:

1. Activar y transformar el entorno
2. Activar y transformar el capital humano
3. Activar y transformar los mercados
4. Activar y transformar el ecosistema de innovación

Un resumen de las recomendaciones que ofrece el Informe para cada uno de estos objetivos se presenta a continuación.

4.1.3.2.1- Activar y transformar el entorno

Antes de la crisis del COVID-19, un viejo problema era la erosión regular y constante de las instituciones, como lo demuestran muchos indicadores económicos y de transparencia. En este contexto, en la fase de reactivación, los gobiernos deben priorizar la visión a largo plazo y mejorar sus mecanismos para brindar servicios públicos sobre la base de una mayor digitalización. En la fase de transformación, los gobiernos deben trabajar para garantizar que las instituciones públicas incorporen principios de gobernanza sólidos y para recuperar la confianza de sus ciudadanos.

También antes de la crisis preocupaba el aumento de las desigualdades. Las medidas de emergencia y de estímulo han llevado la ya elevada deuda pública a niveles sin precedentes, mientras que las bases impositivas han continuado erosionándose o cambiando. Para responder a estos problemas, en la fase de reactivación, la prioridad debe ser la preparación de medidas de apoyo para los países de bajos ingresos altamente endeudados y planificar el futuro desapalancamiento de la deuda pública. A más largo plazo (fase de transformación), los países deberían centrarse en cambiar a una fiscalidad más progresiva, repensando cómo se gravan las empresas, la riqueza y el trabajo. Esto requerirá tanto reformas nacionales como el establecimiento de un marco de cooperación internacional.

Era también objeto de preocupación en los años anteriores a la pandemia, la baja disponibilidad y el reducido uso de las TIC. Sin duda la crisis del COVID-19 ha acelerado la digitalización en las economías avanzadas, pero los datos indican que ha dificultado la recuperación de los países o regiones que estaban rezagados entonces. Para abordar este desafío, en la fase de reactivación, los países deben mejorar los servicios públicos y otras infraestructuras, así como cerrar la brecha digital dentro y entre los países tanto para las empresas como para los hogares. En la fase de transformación, la prioridad debería ser la mejora de la infraestructura para ampliar el acceso a la electricidad y las TIC y, al mismo tiempo, acelerar la transición energética.

4.1.3.2.2 Activar y transformar el capital humano

Durante varios años antes de la crisis, los desajustes de habilidades, la escasez de talentos y el creciente desajuste entre incentivos y recompensas para los trabajadores se habían señalado como problemáticos para promover la productividad, la prosperidad y la inclusión. Debido a la pandemia y la consiguiente aceleración de la adopción de tecnología, estos desafíos se han vuelto aún más pronunciados y se han agravado aún más por las pérdidas permanentes y temporales de empleo e ingresos. Para abordar estos problemas, los países deberían centrarse en la fase de reactivación en la transición gradual de los programas de formación que supongan nuevas oportunidades del mercado laboral, ampliando los programas de reciclaje y mejora de las competencias y

reconsiderando las políticas activas del mercado laboral. En la fase de transformación, los líderes deben trabajar para actualizar los planes de estudios educativos y expandir la inversión en las habilidades necesarias para los trabajos en los "mercados del mañana" y, en paralelo, repensar las leyes laborales para la nueva economía y utilizar nuevas tecnologías de gestión del talento para adaptarse a las nuevas necesidades de la fuerza laboral.

Otra disfunción que la crisis de COVID-19 ha evidenciado es la inadecuada capacidad de los sistemas de salud, para afrontar los retos derivados del aumento de la población en el mundo en desarrollo y del envejecimiento de la población en el mundo desarrollado. Para responder a esta tendencia, los países deberían, en la fase de reactivación, ampliar la capacidad del sistema de salud para gestionar la doble carga de la pandemia actual y las necesidades sanitarias futuras. A más largo plazo (transformación), debería hacerse un esfuerzo para adecuar la infraestructura del cuidado de los ancianos y de los niños y fomentar la innovación en la asistencia sanitaria.

4.1.3.2.3- Activar y transformar los mercados

Por lo que respecta a los mercados financieros, el GRC considera que durante la última década los sistemas financieros se han vuelto más sólidos pero han continuado mostrando cierta fragilidad, incluidos mayores riesgos de deuda corporativa y desajustes de liquidez y tampoco se ha facilitado el acceso a la financiación. Por estas razones, los países en la fase de reactivación deberían priorizar el refuerzo de la estabilidad de los mercados financieros, mientras comienzan a introducir incentivos financieros para que las empresas asuman inversiones sostenibles e inclusivas. En la fase de transformación, la atención debe cambiar para crear incentivos para dirigir los recursos financieros hacia inversiones a largo plazo.

Es muy posible que la pandemia haya contribuido a la concentración creciente del mercado, con grandes brechas de productividad y rentabilidad entre empresas y sectores. Por este motivo, los países en la fase de reactivación deberían lograr que sus medidas de reactivación evitaran mantener las "empresas zombis" en el sistema. En la fase de transformación, los países deben repensar los marcos de competencia y antimonopolio adaptados a la Cuarta Revolución Industrial, asegurando el acceso a los mercados y pensando en los que se han llamado "mercados del mañana", especialmente en áreas que requieren la colaboración público-privada.

Finalmente, la pandemia ha reducido la apertura comercial y el movimiento internacional de personas. Tanto en la fase de reactivación como en la de transformación, los países deben sentar las bases para equilibrar mejor el movimiento internacional de bienes y personas con la prosperidad local.

4.1.3.2.4.- Activar y transformar el ecosistema de innovación

Como venía denunciando el GRC, frente a una evolución positiva de la cultura empresarial innovadora, la creación de nuevas empresas y tecnologías de vanguardia se había estancado. Además, avanzaba muy lentamente la tecnología que debe ofrecer soluciones para el consumo de energía, la reducción de emisiones y la ayuda a los servicios sociales inclusivos avanzaba. En la fase de reactivación los países deberían ampliar las inversiones públicas en I + D, incentivar el capital de riesgo y la I + D en el sector privado y promover la difusión de las tecnologías existentes que apoyan la

creación de nuevas empresas y el empleo en los "mercados del mañana". A más largo plazo (transformación), los países deberían crear incentivos que favorezcan las "inversiones tranquilas" en investigación, innovación e invención, apoyar la creación de nuevos "mercados del mañana" e incentivar a las empresas a adoptar la diversidad, la equidad y la inclusión para mejorar la creatividad.

4.1.3.3- La prioridad 10: "Incentivar y ampliar las inversiones pacientes en investigación, innovación e invención que puedan crear nuevos "mercados del mañana".

Con esta prioridad el GCR asume que la transformación de las economías requerirá liberar el potencial de la curiosidad y la creatividad humanas para desarrollar tecnologías innovadoras y los nuevos productos, servicios y mercados que las aplican. Y con este fin analiza el papel de Los ecosistemas de innovación ante la crisis

Los ecosistemas de innovación son un proceso complejo que abarca la generación de ideas, su traducción en productos y la comercialización de estos productos a gran escala. El éxito de esta progresión depende de múltiples factores, como una cultura empresarial que premia el emprendimiento, la asunción de riesgos y la voluntad de acoger el cambio, un conjunto de regulaciones y normas administrativas que incentivan esta actitud, un sector fuerte de generación de conocimiento (universidades, centros de investigación y laboratorios), y la colaboración entre estos centros de conocimiento y las empresas comerciales. El GRC defiende que la innovación se puede orientar con éxito hacia aplicaciones particularmente valiosas para la sociedad, sobre la base de una cultura empresarial adecuada y una importante dedicación la I+D. Pero para ello son necesarias políticas proactivas para orientar el progreso tecnológico hacia la aceleración de los objetivos de sostenibilidad y prosperidad compartida.

El Informe GCR se detiene, como se resume a continuación en exponer os puntos débiles en los procesos que deberían generar un cambio tecnológico sostenido, explicando parcialmente la desaceleración de la productividad en las últimas décadas. Continúa exponiendo un conjunto de prioridades para las intervenciones de política en el momento actual, en el medio y largo plazo temporal.

4.1.3.3.1- Las prioridades en el momento actual

Denuncia el GCR que la cultura emprendedora se ha fortalecido en la última década, pero no se ha traducido plenamente en la creación de nuevas empresas. Admite que iniciativas nacionales y mundiales han intensificado los esfuerzos para inculcar una cultura empresarial entre los estudiantes, los recién graduados y los trabajadores, mejorando la actitud frente al riesgo. Y esto ha ocurrido tanto en los países desarrollados como en los emergentes. Sin embargo, las medidas de creación de empresas se han estancado o retrocedido, lo que indica una conversión incompleta de la cultura empresarial a actividades comerciales exitosas. Los niveles pre-crisis no se habían recuperado cuando llegó la pandemia. Con ella se han producido reacciones muy diversas. En algunos países, el apoyo inmediato al sector financiero que evitó una crisis crediticia, los generosos subsidios de desempleo a los trabajadores despedidos e incentivos para nuevos emprendimientos empresariales han estimulado la creación de nuevas empresas, especialmente en EE. UU. Pero es todavía pronto para saber si esto

tendrá consecuencias duraderas en la creación de empleo a largo plazo y generará nuevos modelos de negocio más sostenibles.

La reciente historia muestra que ha habido una falta de creación sostenida de tecnologías de vanguardia y que, donde ha habido innovación, no ha tenido mucho éxito en la generación de soluciones que hayan impactado en la sociedad, especialmente en lo que se refiere a la sostenibilidad y a los servicios de educación y sociales. Y esto es directamente aplicable a campos tan sensibles como las tecnologías digitales y de la comunicación. Es difícil precisar en qué medida ha influido la menor atención a proyectos de investigación a largo plazo financiados con fondos públicos.

La pandemia y sus secuelas han evidenciado que no se ha invertido lo suficiente en el tipo correcto de innovación que podría hacer que nuestras sociedades sean más inclusivas, sostenibles y resilientes. El desarrollo y la adopción de tecnologías ecológicas y productos y servicios más sostenibles no han seguido el ritmo del crecimiento económico. Las emisiones globales han aumentado, particularmente en los países de ingresos bajos y medianos que han experimentado un tumultuoso proceso de desarrollo económico a principios de la década de 2000.

Para medir la situación actual de los países se requerirían datos sobre aspectos tales como inversiones en proyectos de investigación y ciencia a largo plazo, disponibilidad de capital tranquilo para el desarrollo específico de nuevas tecnologías, capacidad de los gobiernos para actuar como capitalista de riesgo de facto, horizonte temporal de investigación y la cantidad de gasto en desarrollo en todos los países. Sin embargo, la disponibilidad de estos datos es limitada, por lo que la evaluación de la preparación de los países en esta prioridad se hace solo con dos indicadores: i) el estado de la investigación y el desarrollo en los campos tecnológicos de la Tabla XXXI, y ii) el papel del sector público en impulsar el desarrollo de estos campos.

Tabla XXXIII . Campos tecnológico evaluados
Impresión y modelado 3D, 4D
Biotecnología y tecnología del ADN
Energía limpia (generación, almacenamiento, transmisión)
Blockchain
Eficiencia energética de la tecnología de los edificios
Proceso de información
Internet de las cosas y tecnología de computación en la nube
Protocolos de cifrado y seguridad de red
Nuevas tecnologías agrícolas y alimentarias
Nuevos materiales y compuestos
Robots
Satélites y tecnología espacial
Transporte inteligente y energéticamente eficiente
Gestión del agua, los desechos y el aire
Fuente: GCR, 2020

4.1.3.3.2- Las prioridades para la reactivación

Una de las principales prioridades para la reactivación inmediata de la economía debe ser dirigir la innovación y la difusión tecnológica. Cuando los gobiernos diseñen paquetes de apoyo ambiciosos para la economía, aprovechando condiciones de financiamiento favorables, tendrán que equilibrar la urgencia de obtener resultados inmediatos, particularmente en términos de creación de empleo, con la necesidad de comenzar a preparar una transformación económica más amplia hacia los mercados del mañana.

Dice el GCR que la financiación pública de I + D se encuentra entre los tipos de inversiones que pueden generar el mayor número de puestos de trabajo de buena calidad. Se ha estimado que en las economías de la OCDE se crean cinco nuevos empleos por cada millón de dólares invertidos en I + D pública, y el doble cuando la inversión se canaliza a través de instituciones de educación superior. Esto es superior a la creación de empleo generada por la inversión en cualquier tipo de infraestructura en las economías avanzadas (electricidad, carreteras, salud y educación, agua y saneamiento).

Aunque es lógico que, con el objeto de tener mayor eficiencia, los gobiernos quieran canalizar los fondos recurriendo a los canales habituales, es aconsejable priorizar la investigación que se dirija hacia la invención de productos, servicios y tecnologías que puedan ayudar a posicionar mejor a sus países en el desarrollo de los mercados del mañana.

El apoyo al capital riesgo y la inversión privada seguirá siendo fundamental para estimular a las empresas a participar en la transformación de las economías. Aunque la percepción actual parece indicar que la crisis no ha tenido efectos muy negativos tanto en el valor de las carteras de capital riesgo actuales como en su capacidad para financiar proyectos adicionales, se cree recomendable, como ya han hecho algunos países, idear fondos de innovación dedicados a la financiación inicial y semilla, dando prioridad a la transformación hacia las fuentes futuras de valor económico, social y ambiental. Para las empresas existentes las ayudas en varios países han sido generosas, y sería recomendable que las nuevas condicionalidades incluyeran el estímulo a la creación y adopción de tecnologías más ecológicas y al desarrollo de productos más sostenibles, de orientación social.

4.1.3.3.3- La prioridades para la transformación

La transformación económica a largo plazo y la transición a un paradigma más sostenible e inclusivo requiere de una “inversión tranquila”, compatible con los fracasos, los riesgos y los plazos de la investigación y el desarrollo de vanguardia. Corresponde a los países definir, mediante procesos consultivos, las prioridades clave de su estrategia industrial y de innovación e identificar sus mercados clave. En este sentido, el GCR sugiere campos prometedores como tecnología educativa (edtech), la secuenciación de genes, como punto de partida para nuevos alimentos y medicinas. Pero cree que para esto es necesario reforzar a los actores públicos y privados responsables de diseñar e implementar estrategias de innovación.

4.1.3.4.- España en el GCR

Como se ha dicho, en la edición de 2020 del GCR solo se comparan los países en cuanto su supuesta capacidad para atender a las 11 prioridades de la Tabla XXX que el Informe

considera que deberían aceptarse para la transformación post-pandemia. Para el objetivo del presente informe del Observatorio la prioridad más relevante es la que lleva el número 10 y que se describe como “incentivar y ampliar las “inversiones tranquilas” en investigación, innovación e invención que puedan crear nuevos mercados del mañana”. La Tabla XXXIV presenta los valores de los países con los que usualmente nos comparamos en este indicador, que toma el valor 100 como máximo posible.

Tabla XXXIV.- Valores del índice de capacidad para la prioridad nº 10	
	Valor del índice Nº 10*
Alemania	49,2
Corea del Sur	53,4
EE. UU.	57,3
España	40,4
Francia	50,8
Italia	36,9
Japon	54,7
Reino Unido	40,9
<i>(*)10. Incentivar y ampliar las “inversiones tranquilas” en investigación, innovación e invención que puedan crear nuevos “mercados del mañana”.</i>	
Fuente: GRC, 2020	

Sobre la base de las capacidades reconocidas para las 11 prioridades, el GCR construye un indicador de la disposición de los países para abordar la transición, como media de sus valores. Este nuevo Índice toma el valor que presenta la Tabla XXXV para estos mismos países.

Tabla XXXV.- Valores del índice de disposición	
	Indicadr de disposición
Alemania	62,9
Corea del Sur	61,2
EE. UU.	62,2
España	56,5
Francia	62,7
Italia	51,9
Japon	61,9
Reino Unido	61,4
Fuente: GRC, 2020	

Bibliografía

- **European Innovation Scoreboard (EIS) European Commission, 2020**
- **EUROSTAT. <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>**
- **Global Innovation Index (GII), INSEAD, Cornell y WIPO, 2020**
- **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.**
- **The Global Competitiveness Report (GCR), World Economic Forum, 2020**