



Universidad de Oviedo

FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA

GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

CURSO ACADÉMICO 2021/2022

TRABAJO FIN DE GRADO

**LA IMPORTANCIA DE LA I+D+I EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA Y
ASTURIANA**

ÁLVARO VALLE POUSA

OVIEDO, 23 DE MAYO DE 2022

**DECLARACIÓN RELATIVA AL ARTÍCULO 8.3 DEL REGLAMENTO
SOBRE LA ASIGNATURA TRABAJO FIN DE GRADO**

(Acuerdo de 5 de marzo de 2020, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Oviedo)

Yo Álvaro Valle Pousa, con DNI

DECLARO

que el TFG titulado *La importancia de la I+D+I en la economía española y asturiana* es una obra original y que he citado debidamente todas las fuentes utilizadas.

23 de mayo de 2022

TÍTULO EN ESPAÑOL: La importancia de la I+D+i en la economía española y asturiana.

RESUMEN EN ESPAÑOL:

El trabajo muestra la trascendencia de las actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en los países, regiones y empresas como factor indispensable para el crecimiento y desarrollo económico, así como para alcanzar una mayor competitividad y productividad.

El objetivo principal es el de realizar un análisis para mostrar la situación actual de España y el Principado de Asturias en materia de I+D+i. A su vez, se exponen las diferentes políticas que se están llevando a cabo en la actualidad para impulsar la innovación, y su papel fundamental como vía de escape en situaciones de crisis como la del COVID-19. Con el propósito de que se produzca un crecimiento sostenible en el largo plazo apoyado en la I+D+i, se propone que, tanto España como Asturias, adopten una serie de líneas para que mejoren su posición.

TÍTULO EN INGLÉS: The importance of R&D&I in the Spanish and Asturian economy.

RESUMEN EN INGLÉS:

The work shows the importance of research, development and innovation (R&D&I) in countries, regions and companies as an essential factor for economic growth and development, as well as for achieving greater competitiveness and productivity.

The main objective is to carry out an analysis to show the current situation of Spain and the Principality of Asturias in terms of R&D&I. In turn, the different policies that are currently being implemented to promote innovation, and its fundamental role as an escape route in crisis situations such as that of COVID-19 are presented. With the aim of achieving long-term sustainable growth supported by R&D&I activities, a series of policies are proposed for both Spain and Asturias to adopt in order to improve their position.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. EL I+D+I Y SU IMPORTANCIA	3
1.1. Concepto	3
1.2. Innovación y competitividad empresarial	4
2. LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN ESPAÑA	7
2.1. La situación española dentro del ámbito internacional	7
2.2. Distribución del gasto destinado a la I+D+I en España	10
2.3. Efecto de la crisis del COVID-19 en la I+D+i	16
2.4. Instrumentos implementados para la mejora de la situación española en relación al I+D+i	20
3. LA I+D+i EN ASTURIAS	22
3.1. La I+D en Asturias dentro del ámbito español	22
3.2. Políticas y estrategias llevadas a cabo por el Principado de Asturias para impulsar y apoyar la I+D+i	29
3.3. El sistema asturiano de I+D+i	32
3.4. Empresas innovadoras asturianas	36
3.5. Impacto de la pandemia en la I+D asturiana	41
4. IMPLICACIONES	44
5. CONCLUSIONES	46
6. BIBLIOGRAFÍA	47
6.1. Referencias bibliográficas	47
6.2. Páginas web	49

LISTADO DE ELEMENTOS

- **GRÁFICO 1.1:** PIB per cápita (US\$ a precios actuales), 2018. *(Pág. 6)*
- **GRÁFICO 1.2:** Gasto en investigación y desarrollo (%PIB), 2018. *(Pág.6)*
- **GRÁFICO 2.1:** Inversión en I+D+i (% PIB) en los países de la Unión Europea + Reino Unido, 2019. *(Pág. 7)*
- **GRÁFICO 2.2:** Indicador de innovación en Europa, 2021. *(Pág. 8)*
- **TABLA 2.1:** Comparativa de la inversión en I+D+i (% PIB) en España y de media en los países de la UE y la OCDE. *(Pág. 8)*
- **GRÁFICO 2.3:** Evolución del gasto en I+D (%PIB) en España con respecto a los países de la OCDE y la UE (2000-2019). *(Pág.9)*
- **TABLA 2.2:** Comparación del esfuerzo inversor en I+D+i (%PIB) de España con respecto a la media de los países de la UE-27, 2020. *(Pág. 10)*
- **GRÁFICO 2.4:** Gastos internos totales en I+D+i por años y por sectores de ejecución en relación al PIB, 2000-2020. *(Pág.11)*
- **GRÁFICO 2.5:** Gasto en I+D interna por sector de ejecución y según el origen de fondos. *(Pág. 12.)*
- **GRÁFICO 2.6:** Número de empresas que realizan actividades de I+D en España. *(Pág. 13)*
- **GRÁFICO 2.7:** Gasto empresarial en I+D interno y en función del origen en los fondos en España, 2020. *(Pág. 13)*
- **GRÁFICO 2.8:** Gasto empresarial interno en I+D y para cada sector económico en España, 2000-2020. *(Pág.14)*
- **GRÁFICO 2.9:** Evolución temporal del % del gasto en I+D interno total destinado a cada sector, 2000-2020. *(Pág.14)*
- **TABLA 2.3:** Efecto del COVID-19 en las actividades de I+D interna, 2020. *(Pág. 16)*
- **GRÁFICO 2.10:** Evolución del gasto total en I+D en España, 2000-2020. *(Pág.17)*
- **TABLA 2.4:** Efecto del COVID-19 en la innovación, 2020. *(Pág.17)*

- **GRÁFICO 3.1:** Gasto en I+D interna (miles de euros) por comunidades autónomas y reparto del gasto (%) en función del gasto interno total nacional en I+D, 2020. *(Pág. 22)*
- **GRÁFICO 3.2:** Gasto en I+D como porcentaje respecto al PIB a precios de mercado en las regiones de España, 2020. *(Pág.24)*
- **GRÁFICO 3.3:** Gasto en I+D interna por habitante en las comunidades autónomas españolas, 2020. *(Pág.24)*
- **GRÁFICO 3.4:** Número de empresas innovadoras españolas por comunidades autónomas, 2020. *(Pág.24)*
- **GRÁFICO 3.5:** Comparativa en porcentaje respecto al PIB de la inversión total en I+D+i del Principado de Asturias y España, 2000-2020. *(Pág. 25)*
- **TABLA 3.1:** Gasto en I+D+i (% PIB) por sectores en España y el Principado de Asturias, 2020. *(Pág. 26)*
- **GRÁFICO 3.6:** Evolución del gasto en I+D en el Principado de Asturias y participación en el total nacional, 2000-2020. *(Pág. 26)*
- **GRÁFICO 3.7:** Gasto en I+D interna según el origen de los fondos en Asturias, 2020. *(Pág. 27)*
- **GRÁFICO 3.8:** Posición de Asturias en los indicadores de innovación del Regional Innovation Scoreboard (Comisión Europea, 2021). *(Pág.28)*
- **TABLA 3.2:** Sistema científico tecnológico asturiano. *(Pág. 32)*
- **TABLA 3.3:** Sistema empresarial asturiano. *(Pág. 34)*
- **TABLA 3.4:** Sistema público asturiano. *(Pág. 35)*
- **GRÁFICO 3.9:** Evolución temporal del número de empresas asturianas innovadoras y su gasto en innovación, 2005-2020. *(Pág. 36)*
- **TABLA 3.5:** Número de empresas con actividad en Asturias que invierten en innovación y gasto, según su tamaño (2019). *(Pág. 37)*
- **GRÁFICO 3.10:** Distribución por sectores de las empresas con gasto en actividades innovadoras en Asturias, 2019. *(Pág. 37)*
- **GRÁFICO 3.11:** Evolución temporal de la intensidad de la innovación en Asturias y España, 2005-2020. *(Pág. 38)*

INTRODUCCIÓN

La estrategia seguida por España años atrás se caracterizaba por ser un país competitivo en costes, ya que, su situación geográfica y la mano de obra cualificada, juntos con los bajos costes, hacían que esta táctica fuera la idónea.

En la actualidad, debido al proceso de convergencia europea, esta estrategia se ha visto modificada, y España ha pasado a ser un país que compite en calidad y diferenciación, permitiéndole así progresar como país e impulsar su economía.

En este nuevo marco competitivo adoptado por nuestra nación, donde el progreso tecnológico y la globalización son los protagonistas, la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) cobran gran importancia. La I+D+i hace que tanto España como sus empresas alcancen una mayor competitividad.

España ha de establecer como objetivo seguir la evolución de los países más desarrollados en esta materia, que resultan ser los más competitivos y los mejores en términos de desarrollo y crecimiento económico, erigiéndose como potencias en Europa. España dista mucho de la situación en la que se encuentran estos países líderes y más avanzados en innovación dentro de la Unión Europea, ya que éstos basan su estrategia en la diferenciación, destinando muchos recursos a la I+D+i.

Además de contribuir al crecimiento económico del país, el estado de bienestar y la productividad también se verán mejorados. Hoy en día, para superar la pandemia del COVID-19, la I+D+i resultó de gran ayuda para aliviar las consecuencias negativas de esta crisis y recuperar los niveles de la actividad económica de España. Sus múltiples ventajas y efectos positivos han de incitar al Gobierno y a las empresas a invertir en actividades de I+D+i.

Con lo expuesto anteriormente, en este documento se ha realizado un exhaustivo análisis de la situación española y asturiana con respecto a la I+D+i. Además, se ha analizado el impacto de la pandemia en la I+D+i, y su determinante papel para hacer frente a los estallidos de las crisis. Asimismo, se han sugerido una serie de directrices para mejorar el sistema de innovación español y asturiano, y para guiar hacia el futuro al país basándose en estas actividades.

Con todo esto, el presente trabajo ha sido estructurado de la siguiente forma:

- En el *Apartado 1* se explica el concepto de I+D+i, así como sus diferentes definiciones a lo largo del tiempo. Además, se muestra la relación existente entre la innovación y la competitividad, tanto en el ámbito microeconómico como en el macroeconómico.
- En el *Apartado 2* se analiza la I+D+i en España, incluyendo: su situación dentro del ámbito internacional, la distribución del gasto destinado a la I+D+I en España, el efecto de la crisis del COVID-19 en la innovación y los instrumentos implementados para la mejora de la situación española.
- En el *Apartado 3* se expone un análisis de la situación de la innovación dentro del Principado de Asturias. Se estudia la I+D en nuestra región dentro del ámbito español, las estrategias llevadas a cabo por el Principado de Asturias para impulsarla, el sistema asturiano de I+D+i, las empresas innovadoras asturianas y el impacto de la pandemia en la I+D asturiana.

- En el *Apartado 4* se muestran las implicaciones, donde se sugieren las políticas y mejoras que se podrían llevar a cabo para que progrese y prospere tanto la situación actual de España como la de Asturias en el ámbito de la investigación, el desarrollo y la innovación.
- Por último, en el *Apartado 5* se ofrece una versión simplificada de los resultados, resumiendo las principales conclusiones extraídas a lo largo de la elaboración de este trabajo.

1. EL I+D+i Y SU IMPORTANCIA

1.1. Concepto

El concepto de I+D+i engloba tres aspectos: la Investigación, el Desarrollo y la Innovación.

Por un lado, en relación con las dos primeras patas de este concepto se puede distinguir las actividades científicas y tecnológicas, que, de acuerdo al Manual de Frascati (OCDE; 30), “la investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones”.

A su vez, la Investigación y Desarrollo Tecnológico (I+DT), son factores imprescindibles que muchas organizaciones tienen como objetivo, permitiéndoles así anticiparse a las necesidades que el mercado actual impone. El desarrollo tecnológico es la aplicación de los resultados de la investigación para la fabricación de nuevos productos, para el diseño de nuevos procesos, o para la mejora tecnológica de ambos (preexistentes).

Por otro lado, se encuentra la innovación, palabra utilizada por el economista austríaco Joseph Schumpeter en una publicación sobre la “destrucción creativa” (en su libro *Capitalism, Socialism, and Democracy*), donde diferenciaba entre una idea sin su puesta en marcha, la invención; y la innovación que es la implementación con éxito de una creación. Sus escritos ponían en evidencia que las ideas creativas para ser innovadoras tenían que dar lugar al cambio y añadir valor. Su clásica definición de innovación, que data del año 1934 en su *Teoría del desarrollo económico*, abarca estas cinco categorías:

- i. Introducción en el mercado de un nuevo producto
- ii. Uso de un nuevo método de producción
- iii. Apertura de un nuevo mercado
- iv. Creación de nuevas fuentes de materias primas
- v. Implantación de la nueva organización de cualquier industria

La guía a la que hacemos referencia previamente, define la última sigla de este concepto de la siguiente manera:

Las actividades de innovación tecnológica son el conjunto de etapas científicas, tecnológicas, organizativa, financieras y comerciales, incluyendo las inversiones en nuevos conocimientos, que llevan o que intentan llevar a la implementación de productos y de procesos nuevos o mejorados.

La I+D no es más que una de esas actividades y puede ser llevada a cabo en diferentes fases del proceso de innovación, siendo utilizada no sólo como la fuente de ideas creadoras sino también para resolver los problemas que pueden surgir en cualquier fase hasta su culminación. (Manual de Frascati 2002; 17).

La tercera edición del Manual de Oslo, publicada por la OCDE y Eurostat en el año 2005, define la innovación como la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo.

Existen múltiples definiciones de diferentes autores y organizaciones, ya que, a lo largo de la historia, estos tres complejos conceptos fueron revisándose con la intención de mantenerlos lo más actualizados posible, debido a que van variando con el tiempo y adaptándose a la sociedad.

1.2. Innovación y competitividad empresarial

Antes de todo, ¿qué es la competitividad empresarial? Los notables profesores universitarios y escritores estadounidenses Cyril O'Donnell y Harold Koontz definen en su famoso libro *Principles of Management* como la "capacidad que tiene la empresa para obtener rentabilidad en relación con sus competidores." Los estudiosos Cordero, Chavarría, Echeverri y Sepúlveda en el año 2003 la definieron como "la capacidad de mantener y ampliar la participación de las empresas en los mercados locales e internacionales de una manera lucrativa que permita su crecimiento". Hay múltiples definiciones de infinidad de autores sobre la competitividad, pero se puede llegar a la conclusión que se refiere a la congregación y combinación de una serie de instrumentos que tienen como finalidad facilitar el liderazgo en el mercado y ser mejores que tus competidores.

En la actualidad, el fomento de la investigación y la innovación son medios claves para mejorar la competitividad y prosperidad en el mundo empresarial. El potenciamiento de los procesos de investigación y la tecnología son factores imprescindibles para el desarrollo económico, industrial y social de cualquier país o región (Sener y Saridogan, 2011). Con esa finalidad nacen los CEEI (Centros Europeos de Empresas e Innovación), asociaciones sin ánimo de lucro que la Comisión de las Comunidades Europeas decidió crear en 1984 para apoyar la creación de empresas y generar actividades nuevas de las ya existentes, basadas en elementos innovadores con potencial de desarrollo. Por ello, en las últimas décadas, las sociedades avanzadas focalizan sus esfuerzos en invertir cada día más recursos en la generación de conocimiento y en la I+D.

Hoy en día, las empresas están mentalizadas en invertir en innovación debido a que es un medio que les garantiza un crecimiento económico sostenido a medio/largo plazo, reflejado en un aumento de la cuota de mercado, en una reducción en los costes de producción y en una mejora en la productividad, que da como resultado final un aumento de los beneficios. Por ello, la introducción en el mercado de nuevos productos o mejoras en productos existentes son vitales para aumentar las ventas, ya que se genera un valor añadido a los bienes o servicios que la empresa fabrica u ofrece. (Mulet, 2006)

En un mundo tan globalizado como en el que vivimos, las empresas tienen que hacer frente a una fuerte competencia, y si no son capaces de adaptarse rápidamente a este entorno cambiante, principalmente mediante la innovación y sus respectivos departamentos de I+D+i, puede que a corto plazo se vean sobrepasadas y obligadas a cerrar. Se podría decir que la innovación es una llave que actúa como un factor de diferenciación en las empresas, y que, si éstas son capaces de implementar adecuadamente en sus políticas y procesos productivos, van a conseguir disfrutar de una ventaja con respecto a sus competidores, lo que les va a permitir, además de la supervivencia en el mercado, ser diferentes y eficientes, así como fabricar u ofrecer productos o servicios con características únicas en el mercado. Todos estos beneficios que la innovación les brinda, se aúnan para la consecución del principal objetivo de las empresas, que no es otro que el éxito. (Martínez, 2006)

En un estudio sobre el sector manufacturero español llevado a cabo por Leonel Muñelo Gallo de la Universidad Autónoma de Barcelona, donde analiza el impacto de las innovaciones sobre la productividad en las empresas en el periodo comprendido entre los años 2002 y 2004, es de resaltar que las innovaciones de producto tienen una gran y positiva repercusión sobre la productividad media de las empresas manufactureras españolas. Las empresas que innovan son las que experimentan un mayor crecimiento. Además, existe una correlación positiva y directa entre factores como el tamaño de la empresa, la obtención de fuentes de fondos públicos o la competencia en mercados internacionalizados y la realización de actividades de investigación e innovación. Son

numerosos estudios los que hacen hincapié en la relación positiva y directa entre la inversión en innovación y la productividad dentro de las empresas.

El liderazgo dentro de las organizaciones está estrechamente ligado con el proceso de innovar. Para innovar se necesita un grupo de personas que trabajen de manera conjunta para hacer todo lo posible por el bien de la empresa y la figura del líder por sus características ha de estar presente.

Como hemos visto, la innovación no sólo juega un papel importante en el ámbito microeconómico, sino que también lo hace en el macro. La OCDE define la competitividad de una economía como "el grado en que, bajo condiciones de libre mercado, un país puede producir bienes y servicios que superan el examen de la competencia internacional y que simultáneamente permiten mantener el crecimiento sostenido de la renta nacional".

Gobiernos, instituciones científicas y los propios procesos de innovación en las empresas van a ser factores diferenciales y cruciales que van a determinar las diferencias con respecto al crecimiento económico de los países. Existe una relación positiva entre el conocimiento y la innovación y el crecimiento económico de un país, es decir, los países que invierten en actividades de I+D+i son aquellos que en la actualidad son los más desarrollados. "La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar" señala Michael Porter en el año 1999 con su libro *La ventaja competitiva de las naciones* (capítulo 6).

En los siguientes gráficos se muestra la siguiente información:

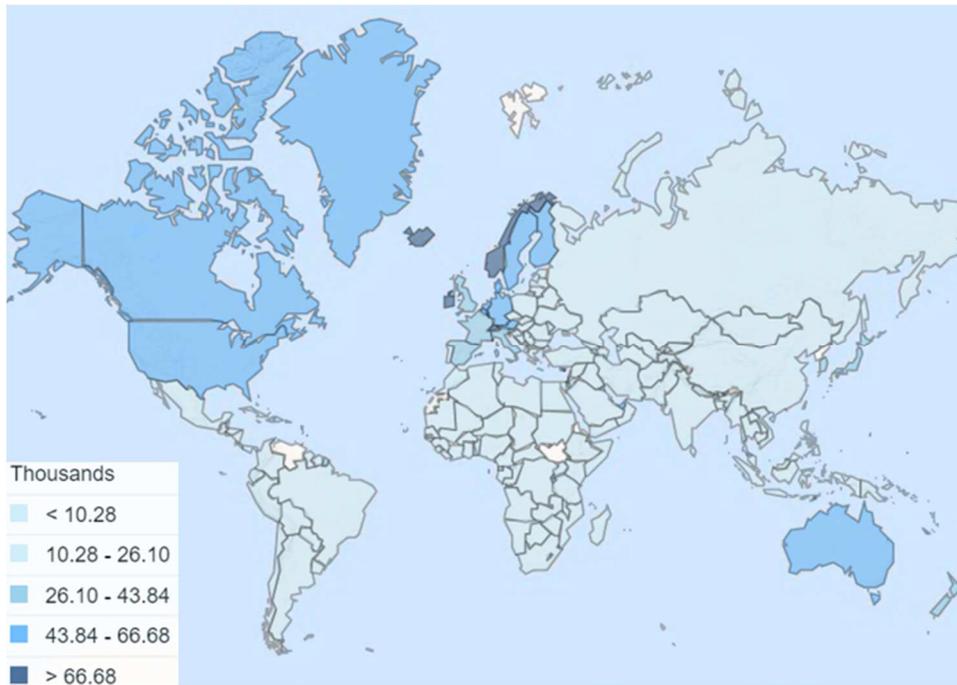
- *Gráfico 1:* la productividad, medida por el producto interior bruto per cápita para el año 2018.
- *Gráfico 2:* la innovación, representada a través del porcentaje de gasto en investigación y desarrollo respecto al producto interior bruto para el año 2018.

Podemos observar que existe una cierta relación entre ambos gráficos. Fijándonos en ambos, llama la atención que los países con una mayor productividad y desarrollo económico son aquellos con un mayor gasto porcentual en I+D. Estados Unidos, Canadá, Dinamarca, Noruega, Finlandia, Australia, Suecia, Suiza, Países Bajos, Japón, China o Alemania destacan por su mejor aprovechamiento de las ventajas que ofrece la innovación y el desarrollo tecnológico. Se puede llegar a la conclusión de que resulta de vital importancia para los países invertir en el I+D debido a su fuerte impacto en la productividad, siendo la base del crecimiento actual y futuro.

Todos los países mencionados anteriormente, se encuentran en el top 20 del ranking del *Global Competitiveness Index* (Índice de Competitividad Global) por el *World Economic Forum*, indicando así que son de los países más ricos y competitivos.

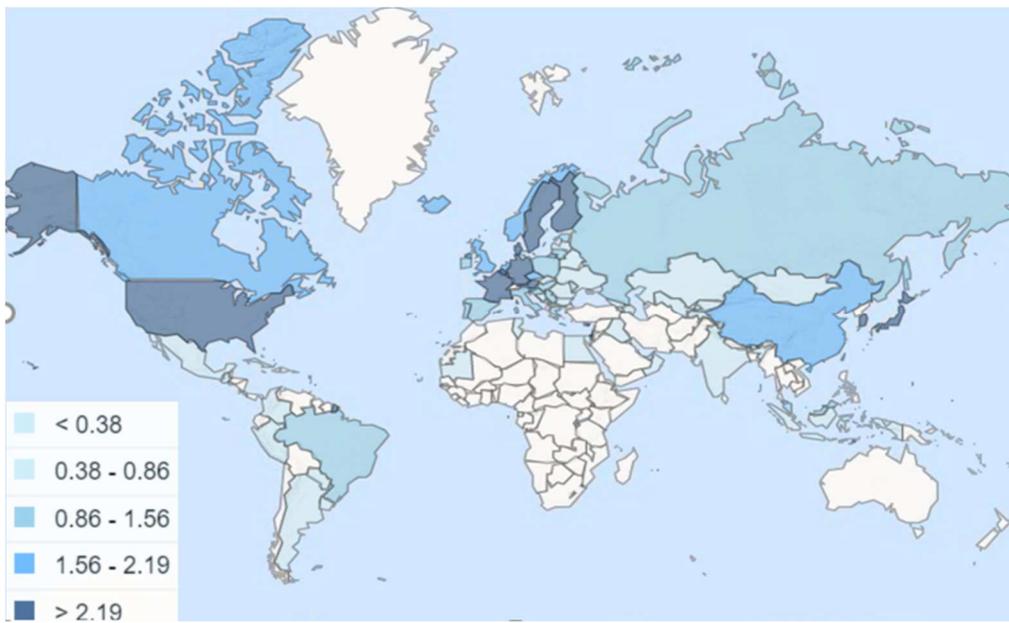
Siguiendo esta línea, surge la llamada *Economía del Conocimiento* (*Knowledge Economy*) en el año 1998 que tiene como principal característica la utilización del conocimiento, abarcando campos como la innovación, investigación e información, como factor clave del crecimiento económico por sus ventajas en la producción para poder competir de forma ventajosa en mercados globales. Entonces, a factores productivos que hace décadas se consideraban muy importantes para que los países consiguieran expansiones económicas y desarrollo tales como el capital y el trabajo, se le suma hoy en día el conocimiento aplicado a la producción como elemento central para que los países progresen y aumenten tanto la productividad como la competitividad.

Gráfico 1.1. PIB per cápita (US\$ a precios actuales), 2018



Fuente: Banco Mundial

Gráfico 1.2. Gasto en investigación y desarrollo (%PIB), 2018



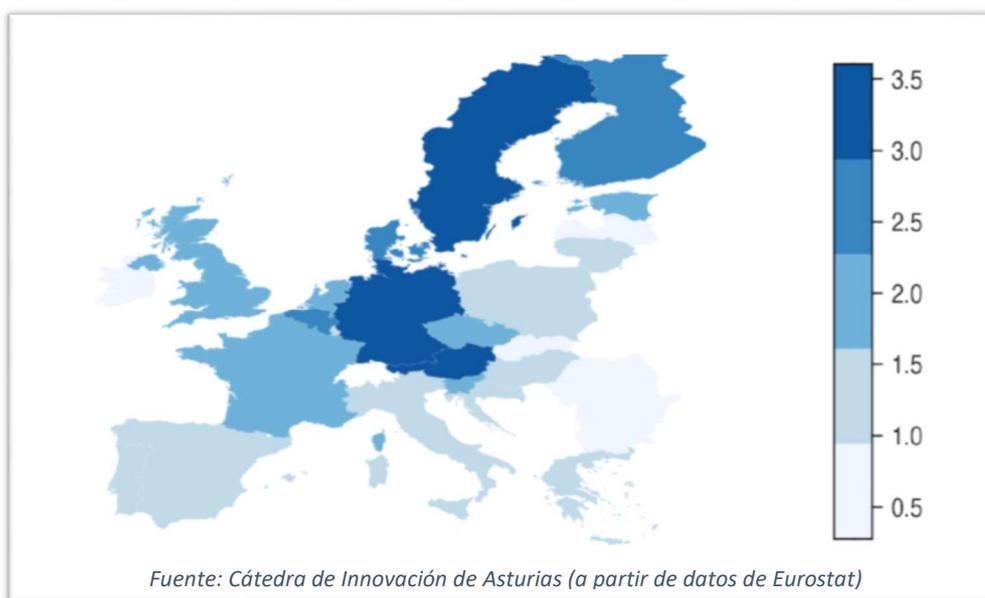
Fuente: Banco Mundial

2. LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN ESPAÑA

2.1. La situación española dentro del ámbito internacional

En el *Gráfico 2.1*, se pueden observar las desigualdades que cada país de la UE dedica al esfuerzo inversor en I+D+i con respecto al PIB (en porcentaje). Los países situados en el Norte y Centro de Europa (Alemania, Austria, Bélgica, Suiza, Suecia, Dinamarca) son los que destinan una mayor cantidad de recursos al I+D+i, por encima del 3% de su PIB. En cambio, los países situados al Este y al Sur, emplean un menor esfuerzo en la inversión en ciencia e innovación, situándose en algunos casos por debajo del 1% de su PIB.

Gráfico 2.1. Inversión en I+D+i (% PIB) en los países de la Unión Europea + Reino Unido, 2019



Las economías más sólidas son las que hacen un mayor esfuerzo en I+D+i, mientras que las más débiles invierten menos dinero en su sistema científico e innovador.

Nuestro país se sitúa en el año 2021 en el puesto 30 (de 132) a nivel mundial en el ranking del Índice Global de Innovación (GII), y en el 19 dentro de Europa. En el año 2020 ocupó el mismo puesto, mientras en el 2019 era la vigésima novena economía, lo que significa que las condiciones de nuestro país no han variado y se han mantenido en los últimos años.

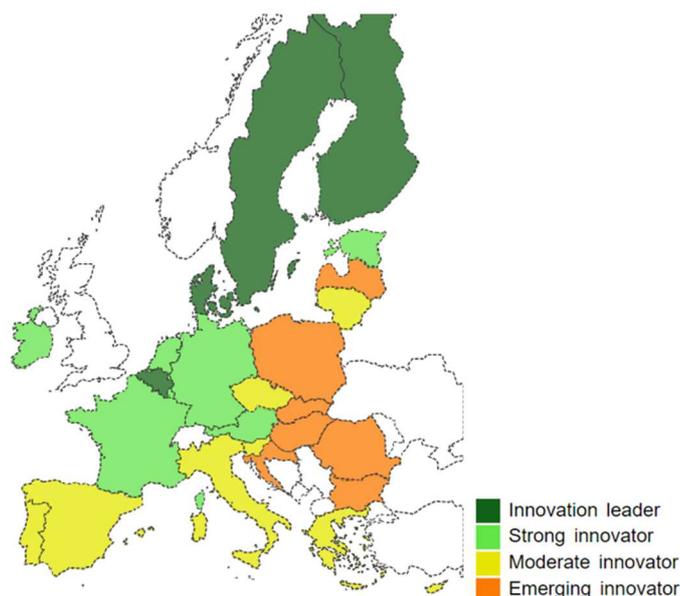
Los resultados desarrollados por la Comisión Europea anualmente en el Marcador Europeo de Innovación (*European Innovation Scoreboard*) (*Gráfico 2.2.*) nos permite saber la posición que ocupa España dentro de la Unión Europea en el campo de la innovación. Cada país es asignado a uno de los grupos dependiendo del nivel de su nivel de innovación:

(Países ordenados de mejor a peor puesto)

- a) Países líderes en innovación (*Innovation leader*): Suecia, Finlandia, Dinamarca, Bélgica.
- b) Países con una fuerte innovación (*Strong Innovator*): Holanda, Alemania, Luxemburgo, Austria, Estonia, Francia, Irlanda.
- c) Países con una innovación moderada (*Moderate Innovator*): Italia, Chipre, Malta, Eslovenia, España, República Checa, Lituania, Portugal, Grecia.
- d) Países de innovación emergente (*Emerging Innovator*): Croacia, Hungría, Eslovaquia, Polonia, Letonia, Bulgaria y Rumanía.

España se encuentra en la tercera clasificación, denominado Innovador Moderado (*Moderate Innovator*), ocupando el puesto 16 de los 27 países analizados pertenecientes a la Unión Europea, a una gran diferencia de las naciones líderes y más avanzadas en innovación.

Gráfico 2.2. Indicador de innovación en Europa, 2021



Fuente: Comisión Europea

España dedicó un 1,25% de su PIB en la inversión de I+D+i para el año 2019, dato que aumentó el siguiente año hasta llegar al 1,41%. No obstante, ambos valores se encuentran por debajo de la media europea y de los países miembros de la OCDE (Tabla 2.1. y Gráfico 2.3.).

Tabla 2.1. Comparativa de la inversión en I+D+i (% PIB) en España y de media en los países de la UE y la OCDE

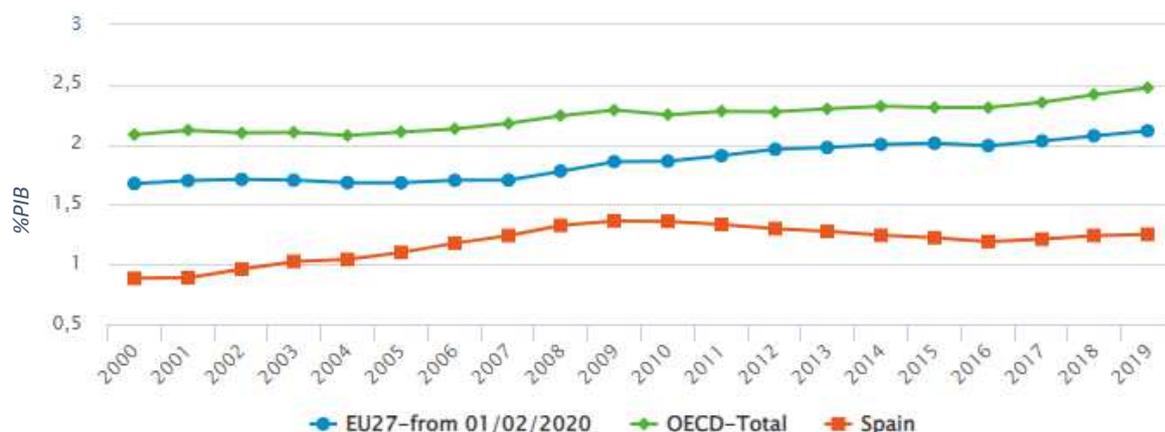
<i>Inversión en I+D+i (%PIB)</i>	2019	2020
España	1,25%	1,41%
UE-27	2,23%	2,32%
OCDE	2,5%	

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo la evolución a lo largo del tiempo, España ha tenido una tendencia claramente desfavorable en comparación con la media de Europa y de la OCDE, manteniendo una importante brecha con respecto a ambos. España, se ha visto penalizada por el estallido de la crisis económica y, mientras la UE y la OCDE mantuvieron o incluso aumentaron el gasto en I+D, España ha caído y no se ha recuperado de los niveles que gozaba en el año 2009. Todo esto fue como consecuencia de la caída del PIB, las altas tasas de desempleo, las elevadas cifras de deuda privada y los recortes producidos en el ámbito de la Administración en la Gran Recesión durante los años 2008-2014 que afectaron con mucha más intensidad al sistema de innovación español que al de otros países, lo que en definitiva originó que España destinara un menor porcentaje de su PIB al I+D+i. De hecho, en el año 2020, la UE-27 invirtió en I+D un 44% más que en 2010 (valor máximo pre crisis: 1,88% del PIB), mientras que España solamente invirtió un 7% más que en 2008 (valor máximo pre crisis: 1,37%). Con el paso del tiempo, la situación de España se ha ido alejando tanto de la media europea como de la OCDE. Las continuas mejoras en investigación y desarrollo obtenidas por los países líderes en innovación hicieron que la tendencia en la Unión Europea siguiese una dinámica ascendente.

Según el INE y Eurostat, el gasto en I+D en España asciende a 329€ anuales por habitante, mientras que en la UE-27 se gasta de media unos 695€ por habitante, más del doble.

Gráfico 2.3. Evolución del gasto en I+D (%PIB) en España con respecto a los países de la OCDE y la UE (2000-2019)



Fuente: OCDE

2.2. Distribución del gasto destinado a la I+D+i en España

La mayor parte del esfuerzo inversor nacional en I+D+i se ha realizado en el Sector Privado, un 0,78% de un 1,25% del PIB, y el resto fue repartido entre la Administraciones Públicas (0,25%) y la Enseñanza Superior (0,37%). La inversión total en I+D+i en España es mucho menor que la media de los países de la UE-27, siendo menor también su esfuerzo que dedica nuestro país en cada uno de los componentes con respecto a la media europea. España se ha de marcar como principal reto dedicar más medios a aumentar la inversión en I+D+i en el Sector Privado, ya que el dato de ese componente dista mucho del esfuerzo que dedica en dicho sector la media de la UE-27. Tanto en el Sector Público como en la Enseñanza Superior se encuentra ligeramente por debajo de la media de la UE-27, pero no existe en ambos una desigualdad tan abismal como en el privado. (*Tabla 2.2.*)

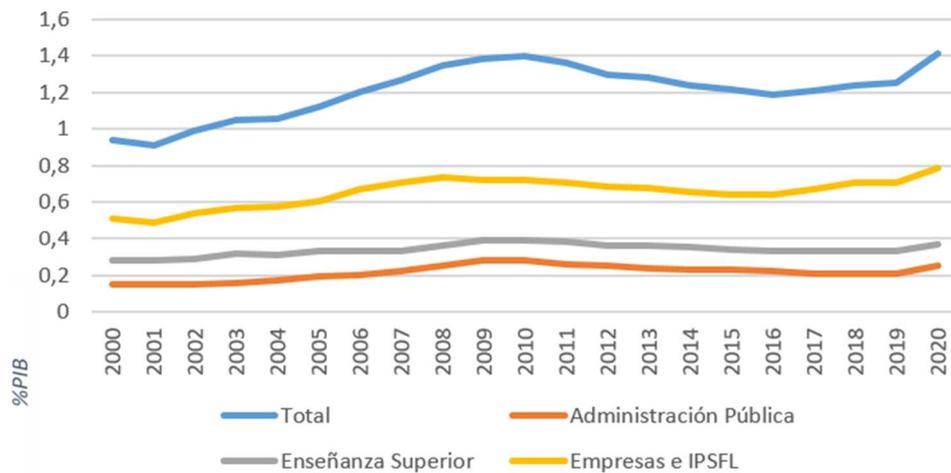
Tabla 2.2. Comparación del esfuerzo inversor en I+D+i (%PIB) de España con respecto a la media de los países de la UE-27, 2020

<i>Inversión en I+D+i (%PIB), 2020</i>	UE-27	España
Inversión total I+D+i	2,32%	1,41%
Inversión en I+D+i Sector Privado	1,53%	0,78%
Inversión en I+D+i Administración Pública	0,27%	0,25%
Inversión en I+D+i Enseñanza Superior	0,51%	0,37%
Inversión en Instituciones Privadas Sin Animo de Lucro	0,01%	0,01%

Fuente: Elaboración propia (a partir de datos de Eurostat)

Centrándose en España y siguiendo la evolución de los gastos internos de I+D+i (%PIB) por sectores de ejecución durante el periodo 2000-2020 (*Gráfico 2.4.*), vemos que en líneas generales sigue una tendencia de crecimiento moderado, sin grandes diferencias o variaciones entre año y año, con una dinámica ascendente dónde se alcanzan los valores altos hasta el año 2010. A partir de ese año, debido a la recesión, se observa una caída leve y sostenida con consecuencias hasta el 2016. Desde ese año, España está alcanzando unos niveles muy altos, con un crecimiento progresivo que hace que se superen los niveles que había antes de la crisis. A lo largo de los años, el mayor peso del gasto en I+D+i siempre ha recaído sobre las empresas, superando con creces a la Enseñanza Superior y a la Administración Pública. Una gran y alentadora noticia es que se están aumentando los gastos en I+D+i en los últimos años, y que en todos los sectores se puede uno percatar de una inclinación positiva, como indica la gráfica.

Gráfico 2.4. Gastos internos totales en I+D+i por años y por sectores de ejecución en relación al PIB, 2000-2020



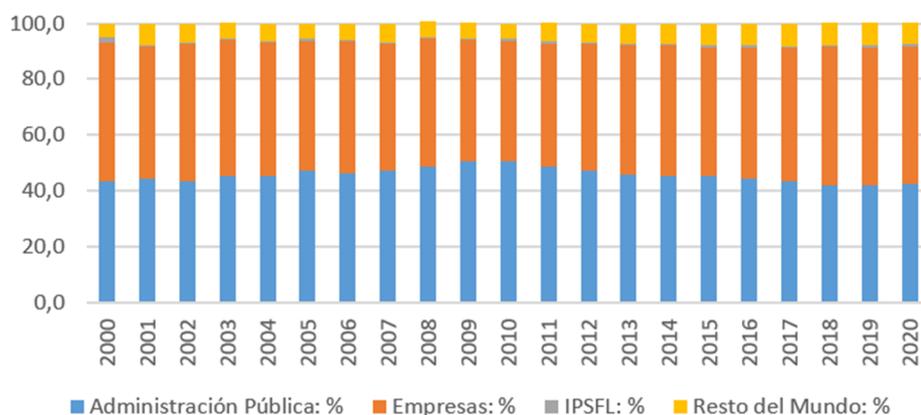
Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Dichos fondos proceden tanto de los propios sectores de ejecución (fondos públicos o privados y de las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro) como del extranjero. En el Gráfico 2.5. se puede observar el origen de los fondos destinados a I+D en España durante el periodo comprendido entre los años 2000 y 2020.

Durante los 20 años analizados, el I+D español ha seguido una financiación estable para las 4 diferentes procedencias, repartiéndose casi a partes iguales la financiación mediante fondos públicos. Cabe destacar que en el comienzo de la crisis (2008) las empresas redujeron el gasto en I+D, mientras que la Administración Pública no lo hizo hasta el 2011, por lo que ésta última tuvo un mayor porcentaje hasta el año 2012. A excepción de ese periodo, las empresas siempre se mantuvieron por encima de la Administración Pública en términos de financiación de actividades de I+D. De gran importancia es recalcar que el gasto total no se ha mantenido durante los diferentes años (por ejemplo, en el año 2000 fue de 5.718.988 € mientras que en 2020 fue de 15.768.133 €). El crecimiento de dicho gasto fue interrumpido por la crisis económica (de 2008 a 2011 se mantuvo en torno a los 14 millones de euros, sufriendo un leve descenso en los siguientes tres años), pero a partir del 2015 está siguiendo una dinámica ascendente. A su vez, los fondos procedentes del extranjero han aumentado en estos últimos años principalmente debido a las políticas de fomento y apoyo al desarrollo del I+D+i de la Unión Europea.

En el año 2020 el 49,2% de los fondos provinieron de las Empresas (7.755.316 €), el 42,4% de la Administración Pública (6.072.961 €), el 7,7% del Resto del Mundo (1.215.624 €) y, por último, el 0,8% de las IPSFL (118.596 €).

Gráfico 2.5. Gasto en I+D interna por sector de ejecución y según el origen de fondos



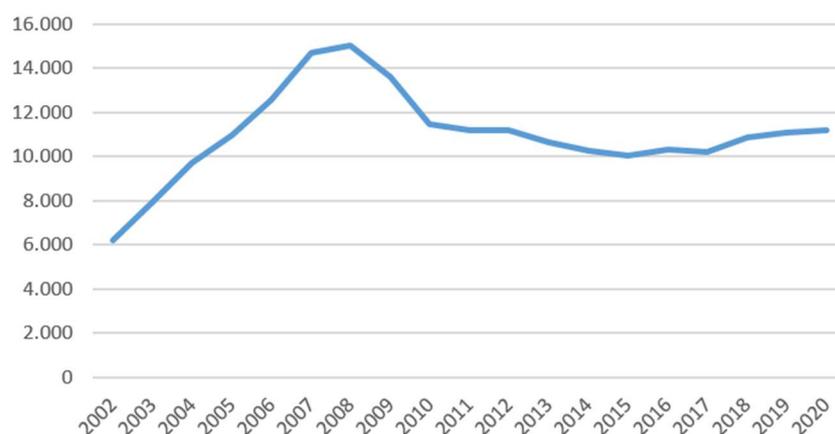
Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Gracias a las políticas de refuerzo (*Apartado 2.4.*), se está consiguiendo aumentar el número de empresas que realizan actividades de I+D+i en España en los últimos años. El *Gráfico 2.6.*, que recoge su evolución temporal (2002 – 2020), nos proporciona una idea sobre la situación nacional de las organizaciones con respecto a la innovación.

Del 2002 al 2008, el número de empresas que realizaron este tipo de actividades fue año a año creciendo notablemente hasta alcanzar la cumbre del periodo analizado, con 15.049 organizaciones en 2008. De nuevo, esta dinámica ascendente fue trastocada y penalizada por la crisis del 2008, que tuvo como consecuencia la reducción del número de empresas que dedicaron menos recursos y gastos a la innovación. Este hecho que tanto afectó económicamente a nuestro país, tuvo efectos negativos que perduraron en el tiempo hasta el año 2015, viéndose reducido el número de empresas que dedicaron esfuerzo en actividades de I+D+i en un 33,28% (en comparación con el 2008). En los dos últimos años analizados esta cifra aumentó y parece que puede continuar creciendo en los próximos años, ya que el objetivo a nivel estatal es fomentar este tipo de actividades para que las empresas españolas gocen de todas las ventajas que les proporciona la innovación con el propósito de ser más competitivas y tener mayor éxito en el mercado.

Vamos a ir más allá dividiendo el número total de empresas según su tamaño: empresas con menos de 250 empleados (PYMES) y aquellas con 250 o más. Como en España predominan las PYMES, a lo largo de todo el periodo analizado nos encontramos con una supremacía de este tipo de empresas con respecto a aquellas con 250 o más empleados. No obstante, como hemos dicho anteriormente, se ha producido una caída en el número total de empresas que realizan actividades de I+D, y ese descenso se ha focalizado principalmente en las PYMES (caída del 27% desde el 2008), mientras que el número de grandes empresas que realizan actividades de innovación se ha visto recudido ligeramente (caída de menos de un 1% en el mismo periodo). Las PYMES se han visto muy afectadas por la crisis, y, como consecuencia, dos sucesos podrían haber ocurrido: muchas de ellas podrían haber cerrado al verse sobrepasadas por la recesión, o también se podría haber dado el caso de que hayan dejado de realizar actividades de I+D+i debido al menor margen en sus beneficios. En el 2020, último año con datos disponibles, el 90,48% del número total de empresas innovadoras lo representan las PYMES, mientras que el 9,52% restante las grandes empresas.

Gráfico 2.6. Número de empresas que realizan actividades de I+D en España

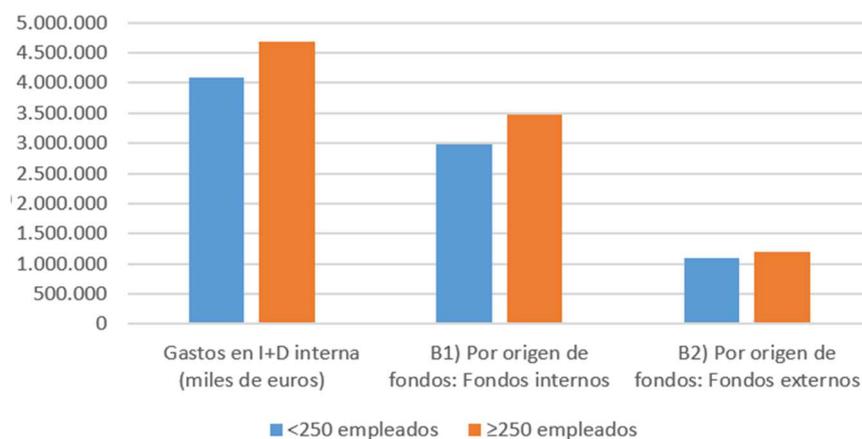


Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Como hemos visto antes, es un hecho que las PYMES dominan con autoridad en cuanto al número de empresas que realizan actividades de I+D en España. Pero, ¿son también las que más fondos destinan al I+D? En el *Gráfico 2.7.*, que representa el gasto en I+D interno según el tamaño de las empresas y en función del origen de los fondos (nacionales/internos o del extranjero/externos) en España para el año 2020, encontramos la respuesta a esa pregunta.

Las grandes empresas gastaron en el año 2020 4.679.064 €, mientras que las PYMES 4.088.397 €. Es decir, las empresas con 250 o más empleados representan para ese año un 53,37% del gasto total en I+D, mientras que aquellas con menos de 250 trabajadores el 46,63%. Con respecto a la procedencia de los fondos, en ambos tamaños de empresas los fondos nacionales representan una mayor financiación de las actividades de innovación para las empresas españolas. Como es de esperar, las grandes empresas utilizan tanto más fondos nacionales como extranjeros que las PYMES para la financiación de este tipo de actividades. Se podría concluir que las grandes empresas tienen mayores facilidades para invertir en innovación y que las PYMES dedicadas al I+D se han visto afectadas drásticamente por la crisis. Un objetivo que España se ha de marcar es el de atraer capital extranjero, pero para ello nuestra nación ha de ser visto como un país atractivo para la inversión.

Gráfico 2.7. Gasto empresarial en I+D interno y en función del origen en los fondos en España, 2020



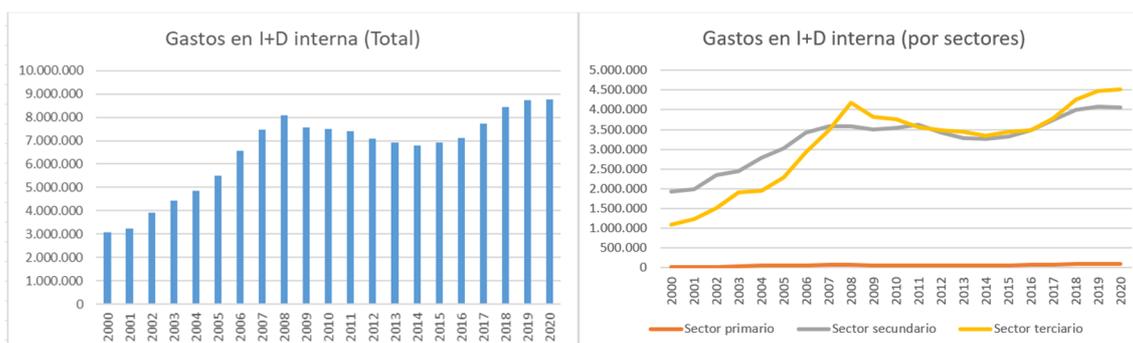
Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Ahora vamos a analizar la evolución del gasto en I+D en función del sector económico, además del gasto empresarial total en este tipo de actividades (2000-2020). En el *Gráfico 2.8.* se encuentran representados:

- En la parte izquierda, el gasto empresarial total en I+D interno (gráfica izquierda).
- En la parte derecha, el gasto individual en I+D de cada sector económico (gráfica derecha).

La crisis económica supuso, a partir del 2008, una disminución del gasto empresarial en I+D interno que se extendió hasta el año 2014, reduciéndose cerca de un 16% entre ambos años (se pasó de 8.073.521€ en 2008 a 6.784.311 € en 2014). De 2014 en adelante, el gasto en este tipo de actividades ha ido en aumento, de hecho, se ha superado el máximo precrisis (ligeramente por encima de los ocho millones de euros) en los años 2018, 2019 y 2020. Con respecto a los sectores económicos, han seguido prácticamente la misma evolución que el gasto empresarial total interno.

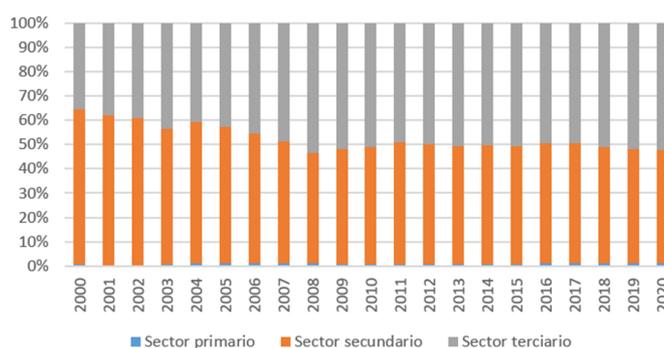
Gráfico 2.8. Gasto empresarial interno en I+D y para cada sector económico en España, 2000-2020



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

El gasto en el sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) sólo pasa de 100.000 € en los años 2019 y 2020, y únicamente representa en torno al 1% del gasto total en I+D. Entonces, vamos a centrarnos en el sector secundario y terciario, ya que tienen más peso sobre el total del gasto debido a su mayor inversión en investigación, desarrollo e innovación (*Gráfico 2.9.*).

Gráfico 2.9. Evolución temporal del % del gasto en I+D interno total destinado a cada sector, 2000-2020



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Por lo tanto, a continuación, se analizarán las principales fuentes de gasto empresarial interno en I+D en los sectores nacionales secundario y terciario para el año 2020.

En primer lugar, nos encontramos con aquellas fuentes del sector secundario con un gasto en I+D superior a 100.000 €. He de mencionar que el gasto total en este sector fue de 4.051.765 € (2020). La industria farmacéutica representa un 19,10% (773.822 €) y es la que más gasta de este sector en labores de innovación. A ésta le siguen las siguientes ramas de actividad:

- “Otro material de transporte”, en la que destaca la construcción aeronáutica y espacial, y representa un 16,87% del total.
- La producción de vehículos de motor que destina 597.858 € en actividades de I+D (un 14,76% del total).
- El resto de las actividades representan entre el 3-8% del gasto total en el sector industrial.

Comparando el gasto destinado a actividades de I+D+i en los tres sectores, obtenemos que en el terciario es en aquel que más gasta con un total de 4.521.856 €. Las actividades profesionales, científicas y técnicas representan más de la mitad (57,29%) del gasto en este sector. Dentro de este grupo, se encuentra los servicios de I+D, de ahí que se destinen más de dos millones y medio de euros en esta rama. En la industria relacionada con la información y las comunicaciones también se le da una gran importancia al I+D, ya que se invierte más de un millón de euros, representando un 25,70% del gasto total. El comercio supera el 5% del gasto del sector, pero el resto de actividades se encuentran por debajo de ese valor.

En España, la inversión en I+D varía mucho y es muy desigual en función del sector de actividad, aunque a lo largo del periodo analizado los gastos tanto en el sector secundario como en el terciario se encuentran muy parejos.

2.3. Efecto de la crisis del COVID-19 en la I+D+i

En el *Apartado 1.2.* se explicó la importancia de la innovación en la competitividad de las empresas como elemento diferencial en el mercado. En la actualidad, la innovación cobra un papel importante que muchas empresas se han visto obligadas a adoptar con el objetivo de amortiguar la crisis motivada por el Covid-19. La pandemia ha afectado bruscamente la economía de nuestro país. Las empresas se vieron en una situación de incertidumbre inédita hasta entonces, donde se tuvieron que adaptar lo más rápido posible a la nueva realidad mediante la toma de mecanismos y técnicas de innovación con el propósito de abordar nuevas oportunidades de negocio para evitar la quiebra y consolidarse en el mercado. Muchas empresas se vieron exigidas a replantearse sus respectivos modelos de negocios (incorporando mecanismo creativos e innovadores) y a iniciar un proceso de innovación para ofrecer soluciones.

Una encuesta llevada a cabo por el *Mckinsey Global Institute* a más de 200 empresas de todo el mundo en todas las industrias (2020), manifiesta que “más del 90% de los ejecutivos esperan que los efectos colaterales del Covid cambien fundamentalmente la manera en que realizan sus actividades para los próximos 5 años, y casi el mismo porcentaje afirma que la crisis va a tener un impacto duradero en las necesidades de sus clientes”. A pesar de lo expuesto anteriormente y como consecuencia de la crisis, las inversiones en innovación se han visto reducidas en la mayoría de las empresas encuestadas. La práctica de la innovación les podría impulsar en la consecución de un crecimiento a corto plazo, permitiéndoles aprovechar las oportunidades surgidas por la pandemia. Sin embargo, la mayoría de las organizaciones están dejando de lado este tipo de inversiones cuando pueden ser una vía de escape para paliar este impacto.

En la *Tabla 2.3.* se muestra el efecto de la pandemia en las actividades de I+D interna para el año 2020. El 27,95% de las empresas españolas han reducido su gasto en I+D a causa del coronavirus. Se han visto mucho más afectadas las PYMES que las grandes empresas (el 83,84% de las empresas con menos de 250 empleados, mientras que el 29,33% de aquellas con 250 o más, han disminuido el gasto interno en innovación). Solamente el 6,86% han aumentado el gasto, destinando más fondos al I+D las PYMES (70.423 €) que las grandes empresas (58.852 €). Como era de esperar, las compañías farmacéuticas y de productos médicos son, principalmente, las que se han visto obligadas a aumentar el gasto en I+D interno (en total un 8,44% de las empresas españolas realizaron actividades de I+D interna relacionada con el Covid).

Tabla 2.3. Efecto del COVID-19 en las actividades de I+D interna, 2020

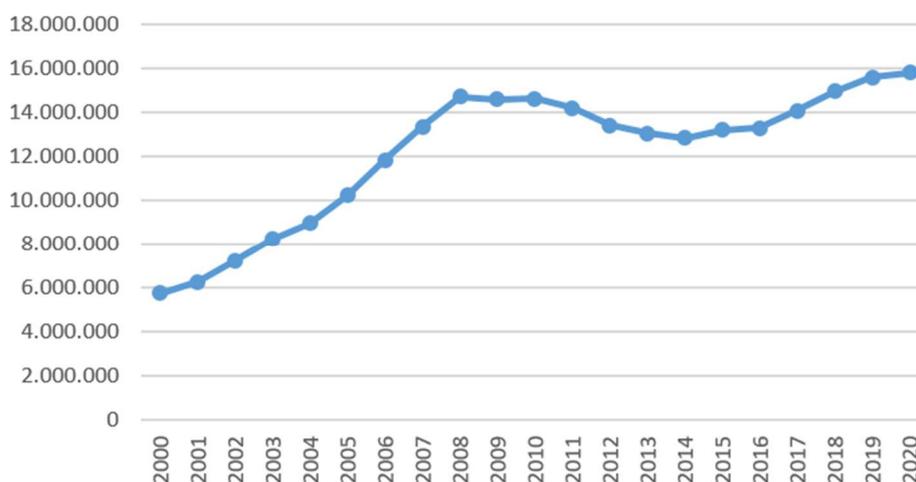
	<250 empleados	≥250 empleados	Total
% de empresas cuyo gasto en I+D interna aumentó por el COVID-19	20,80%	5,67%	6,86%
% de empresas cuyo gasto en I+D interna disminuyó por el COVID-19	83,85%	29,33%	27,95%
% de empresas que realizaron I+D interna relacionada con el COVID-19	24,46%	11,01%	8,44%
Gasto total (en miles de euros) en actividades de I+D interna relacionada con el COVID-19	70.423 €	58.852 €	129.275 €

Fuente: Elaboración propia con datos del INE

No obstante, el crecimiento de la inversión total en I+D no se ha visto frenado por la pandemia. Según los últimos datos disponibles por el INE (2020), España invirtió en ese año 15.768 millones de euros, 196 millones más con respecto al 2019.

Sin embargo, ese crecimiento se ha desacelerado, situándose en un 1,26%, la menor cifra desde 2016 (del 2008 al 2013, debido a la recesión, la inversión en I+D decayó). No obstante, recalcar que es la sexta tasa de variación positiva consecutiva, pero venía de un crecimiento del 4,19% en el 2019, por lo que el esfuerzo en la innovación se ha moderado. (Gráfico 2.10.)

Gráfico 2.10. Evolución del gasto total en I+D en España, 2000-2020



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Las consecuencias del efecto del COVID-19 en las empresas en el año 2020 (Tabla 2.4.) ha supuesto la adopción de medidas para la innovación en las empresas. Un 5,46% del total de empresas españolas realizaron actividades innovadoras no esperadas y, aproximadamente, un 5% realizaron, a pesar de la pandemia, las actividades innovadoras que tenía previstas. A su vez, se puede observar que más de un 18% de las empresas nacionales no realizaron actividades innovadoras que tenían planificadas por culpa del COVID-19.

Tabla 2.4. Efecto del COVID-19 en la innovación, 2020.

	De 10 a 49 empleados	De 50 a 249 empleados	250 y más empleados	Total
% de empresas que por el COVID-19 realizaron actividades innovadoras no esperadas	5,13	6,39	11,90	5,46
% de empresas que por el COVID-19 limitaron actividades innovadoras planificadas	4,58	9,07	15,53	5,42
% de empresas que por el COVID-19 no realizaron actividades innovadoras planificadas	18,88	16,98	15,67	18,56
% de empresas que por el COVID-19 realizaron las actividades innovadoras tal y como estaban planificadas	3,99	9,98	17,15	5,08
% de empresas que no tenían actividades innovadoras planificadas	83,82	72,27	56,82	81,68

Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Diversos estudios y artículos manifiestan que, a causa de la pandemia, se ha producido una aceleración en la adopción de innovaciones en las empresas, y destacan la

importancia de que España se posicione para no sólo adoptar innovaciones, sino que trate de generarlas.

La cuarta edición (año 2021) del evento *Digital Summit* de *Mckinsey* llamado “The Next Growth Hacking”, puso el foco de mira en la innovación como medio clave para que la economía mundial se recupere de la crisis originada por la pandemia, siendo un desafío a tener en cuenta en todos los sectores empresariales. Benjamim Vieira, socio que lidera la práctica digital, y Duarte Braga, director general de McKinsey en España y Portugal, subrayaron que la pandemia ha ocasionado un incremento en la velocidad de la innovación. De hecho, según sus estudios llevados a cabo a nivel mundial, afirmaron que “la pandemia ha transformado por completo el ritmo de la adopción digital, adelantando en cuestión de meses el cambio que tradicionalmente ocuparía entre tres y siete años”.

En España, actitudes positivas con respecto a la innovación también han sido generadas, sobre todo en el sector sanitario. La Plataforma Española de Innovación en Tecnología Sanitaria organizó junto con la Plataforma de Dinamización e Innovación de las capacidades industriales del Sistema Nacional de Salud y su transferencia efectiva al sector productivo (ITEMAS), y la Sociedad Española de Ingeniería Biomédica (SEIB), una jornada llamada *Matchmaking Tecnología Sanitaria – Salud Digital: Impulso a la Cadena de Valor en Salud* (2022). Como establece la Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria (FENIN), el principal objetivo es el de *interconectar e impulsar sinergias entre el tejido industrial del ámbito de la salud digital - startups y compañías consolidadas y adheridas a FENIN-, con grupos de investigación clínicos y grupos de investigación tecnológicos de escuelas de ingeniería biomédica de todo el país*. Todo ello persigue reforzar los polos tecnológicos de nuestro país, crear ecosistemas competitivos y sostenibles en Tecnología Sanitaria, y que los productos y servicios, además de la I+D+i alcancen mercados internacionales.

Siguiendo este camino, el subdirector general de Coordinación de la Innovación en Ministerio de Ciencia e Innovación, Ignacio García Fenoll, establece los puntos que las políticas públicas deben abarcar en los próximos años como consecuencia de la pandemia:

- Que Europa y España en particular deben de revertir la dependencia tecnológica en ámbitos tan importantes como la biotecnología, la industria de la ciencia o la medicina de precisión.
- La colaboración público-privada como eje fundamental para hacer que el conocimiento llegue verdaderamente a la sociedad y a la vida de las personas, fortaleciendo asimismo y simultáneamente la economía del país y las infraestructuras científico-técnicas. Ser capaces de situar el círculo virtuoso de la innovación en el centro de las políticas que desde las Administraciones Públicas ponen en marcha.

Otro ámbito en el que a raíz del coronavirus las empresas han disparado su inversión ha sido en la digitalización. Según un estudio de *Vodafone Business*, siete de cada diez empresas españolas han acelerado su digitalización por la pandemia, ya que muchas organizaciones se han visto obligadas con el propósito de responder a las exigencias de sus clientes y prosperar en el mundo pos pandemia. El informe revela que el 62% de las empresas españolas están preparadas para el futuro, es decir, están capacitadas para enfrentarse a futuros desafíos como:

- El aumento de la competencia.
- Expectativas cambiantes de los empleados.
- Creciente demanda de los clientes.

La inversión de las empresas en materia relacionada con la IA (Inteligencia Artificial) también ha aumentado tras la pandemia. Según la investigación realizada por la empresa global de inteligencia *Morning Consulting*, en España esta tecnología ha adquirido gran importancia ya que el 45% de los profesionales de tecnología de la información españoles reconoce que su organización ha acelerado la adopción de la inteligencia artificial desde que se inició el coronavirus. La IA se ha convertido en el salvavidas que muchos negocios han utilizado para resistir a esta crisis, ya que es un aliado válido en todos los departamentos de una compañía.

Con la idea de que en nuestro país se innove más (ya que más del 81% de las empresas españolas no tenían actividades innovadoras planificadas) y nuestro tejido empresarial sea más potente en términos de I+D+i, existe un plan de recuperación puesto en marcha por la Unión Europea donde España recibirá 140.000 millones de euros de estos fondos europeos que contribuirán a recuperar los daños económicos y sociales causados por la pandemia, que recibe el nombre de *Fondos Next Generation EU*. Tienen como principal objetivo contribuir mediante ayudas públicas y subvenciones a las PYMES y a los autónomos, además de a las grandes empresas, cuyas actuaciones están orientadas a los siguientes campos:

- Movilidad y energías renovables: ayudar a empresas con proyectos sostenibles.
- Formación y desarrollo de capacidades: proyectos de innovación e investigación aplicadas y transferencia del conocimiento en Formación Profesional.
- Proyectos industriales: actuaciones subvencionables hacia el desarrollo de ámbitos estratégicos de la I+D+i empresarial y el emprendimiento en el ámbito tecnológico.
- Digitalización: financiar la transformación digital de las empresas.
- Financiación del emprendimiento: apoyar, fomentar e impulsar el desarrollo de proyectos digitales innovadores y la inversión en empresas en crecimiento (*Fondo Next-Tech*); el emprendimiento digital femenino; y proyectos empresariales de base tecnológica en el sector agroalimentario.
- Turismo y comercio: impulsar proyectos de empresas nacionales que desarrollen experiencias turísticas sostenibles, digitales, integradoras y competitivas en España.

Todo ello tiene como meta hacer frente a los daños económicos y sociales que la pandemia ha ocasionado. Este plan de recuperación de la UE tiene el principal y complicado reto de influir positivamente en los países miembros que forman parte de esta comunidad política, guiándolos hacia la salida de esta crisis y construyendo una Europa más moderna y sostenible. Concretamente, supondrá una inyección económica para nuestro país, que tiene como objetivo elaborar un Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia sobre cuatro ejes transversales (transición ecológica, transición digital, cohesión territorial y social, e igualdad de género) y estructurado en torno a diez políticas tractoras¹ que van a incidir en aquellos sectores productivos con mayor capacidad de transformación de nuestro tejido económico y social. Esto beneficiará el crecimiento económico de España, fomentará la creación de empleo, mitigará las repercusiones de la crisis y apoyará la transformación digital.

¹ i. Agenda urbana y rural: cohesión territorial; ii. Infraestructuras y los ecosistemas resilientes; iii. Transición energética justa e inclusiva; iv. Administración Pública del siglo XXI; v. Modernización y digitalización del ecosistema industria-servicios y de la PYME, impulso al emprendimiento; vi. Pacto por la ciencia y la innovación (refuerzo del Sistema Nacional de Salud); vii. Educación y formación continua, desarrollo de capacidades; viii. Nueva economía de los cuidados y políticas de empleo; ix. Impulso de la industria de la cultura y el deporte; x. Modernización del sistema fiscal.

2.4. Instrumentos implementados para la mejora de la situación española en relación al I+D+i

En la actualidad, el refuerzo de la I+D+i llevado a cabo en España se centra en dos instrumentos:

- a) Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación (EECTI) 2021-2027 (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2020): su principal objetivo es servir de base con el propósito de consolidar y apoyar el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI) en los próximos siete años. Está diseñada para facilitar la articulación de nuestra política de I+D+i con las de la Unión Europea, así como facilitar la planificación y programación Estatal y Autonómica. Los principales puntos que aborda la EECTI, enfocados a apoyar la investigación y la innovación nacional, son los siguientes (EECTI 2021-2027, págs. 22-25):
 - I. *Principios*: coordinar las políticas de I+D+i que se implantan en España con las de la Unión Europea, incitar a la igualdad de género en la I+D+i, buscar la responsabilidad social y económica, establecer herramientas para una rápida aplicación de las políticas y cooperar con la UE.
 - II. *Objetivos*: se resumen en la fomentación de la I+D+i y su transferencia, afrontar las prioridades de nuestro entorno (sitúa al I+D+i como elemento fundamental y diferenciador), desarrollar/atraer/retener el talento, y catalizar la innovación y el liderazgo empresarial.
 - III. *Ejes de actuación*: instituciones, agentes investigadores e innovadores y la sociedad son los organismos y personalidades claves para promover la cultura científica y difundir las políticas de innovación.

- b) Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación (PEICTI) 2021-2023 (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2020): forma parte en la consecución de los objetivos de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027, y tras la pandemia causada por el coronavirus, pone especial énfasis en el refuerzo del I+D+i en sus sectores más estratégicos: salud, transición ecológica y digitalización. El plan incluye ayudas estatales destinadas a la I+D+i realizadas desde la Administración General del Estado. Además, engloba los siguientes programas estatales (PEICTI 2021-2023, págs. 29-58):
 - I. Programa estatal para afrontar las prioridades de nuestro entorno.
 - II. Programa estatal para afrontar la investigación científico-técnica y su transferencia.
 - III. Programa estatal para desarrollar, atraer y retener talento.
 - IV. Programa estatal para catalizar la innovación y el liderazgo empresarial.

A su vez, cada comunidad autónoma lleva a cabo una Estrategia de Especialización Inteligente (RIS3), centrada en potenciar las áreas o ámbitos donde las regiones españolas son más competitivas y pueden generar un mayor desarrollo en términos de empleo, riqueza y productividad. Este instrumento se caracteriza principalmente por el hincapié que realiza en las inversiones de cada CCAA en materia relacionada con la innovación, la investigación y el desarrollo tecnológico. Cada una de ellas debe desarrollar una estrategia de especialización inteligente con el fin de recibir fondos europeos que promuevan políticas de carácter innovador y que contribuyan así al crecimiento económico regional.

La iniciativa anterior surgió de la Estrategia Europa 2020 llevada a cabo por la Unión Europea que tiene como objetivo hacer frente a las debilidades estructurales a través del crecimiento inteligente (conocimiento e innovación como piezas fundamentales), sostenible (economía verde y competitiva) e integrador (cohesión económica, social y

territorial). Europa 2020 está comprometida en destinar más fondos a la investigación, innovación y emprendimiento como solución de la recuperación económica después de la recesión financiera que comenzó en el año 2008. Hoy en día, la UE ha iniciado un programa llamado Horizonte Europa 2021-2027 para seguir impulsando la competitividad de los países miembros de esta organización a través de la ciencia, la investigación y la innovación, mediante la financiación en materia de I+D+i con el fin de consolidar el liderazgo científico de esta comunidad. El Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) 2021-2027 es otro de los instrumentos financieros que la UE destina a las regiones europeas menos desarrolladas, que tiene la misión de actuar como una política de cohesión para reducir las desigualdades existentes entre los diferentes niveles de desarrollo de los territorios europeos y prioriza principalmente la inversión en investigación e innovación. Todas estas iniciativas, programas y estrategias, que nacen en un marco europeo, llegan a nuestro país en forma de ayuda para hacerlo más competitivo y fuerte.

El Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, implementado como consecuencia del COVID-19 y visto en el apartado anterior, alberga un nuevo instrumento llamado Planes Complementarios, puesto en marcha por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España y dirigido a establecer colaboraciones con las CCAA en acciones de I+D+i que tengan metas comunes establecidos en la Estrategia de Especialización Inteligente, tanto la estatal como la autonómica. Este instrumento se basa en la creación de sinergias, en la fijación de objetivos colectivos y en la alineación de esfuerzos a la hora de destinar fondos. Estos programas tendrán una duración de tres años y se espera que se movilicen más de 400 millones de euros hasta 2025 (más de la mitad financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y el resto por las comunidades autónomas). Dentro de las líneas de la EECTI, se han definido ocho áreas estratégicas y de interés científico técnicas² con el propósito de establecer en ellas programas de investigación e innovación.

Además, en marzo de este mismo año se ha aprobado en el Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación (órgano que actúa como instrumento de coordinación entre la Administración General de Estado y las CCAA en materia de I+D+i) la actualización del Mapa de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS) para 2021-2024. El Ministerio de Ciencia e Innovación define las ICTS como *instalaciones, recursos o servicios necesarios para desarrollar investigación de vanguardia y de máxima calidad, así como para la transmisión, intercambio y preservación del conocimiento, la transferencia de tecnología y el fomento de la innovación*. Son elementos claves que forman parte de la EECTI 2021-2027 y del PEICTI 2021-2023. España cuenta con 29 ICTS repartidas entre todos los territorios, pero a éstas se le sumarán nuevas infraestructuras para mejorarlas y reforzarlas, con el objetivo de impulsar la innovación, la transferencia de tecnología, la competitividad científica y tecnológica de las infraestructuras españolas en el escenario internacional, y facilitar el acceso de los usuarios del sector público y privado a las ICTS.

A pesar de todos los esfuerzos, el emprendimiento en ciencia, tecnología e innovación sigue siendo menor en comparación con otros países europeos. España dedicó un 1,41% de su PIB en el 2020, cifra que se encuentra por debajo de la media de la zona euro (2,36%) y también es menor al 3,14% que destinó Alemania, país de referencia en la UE. El sistema de innovación alemán es muy efectivo y está orientado a la veloz transformación del conocimiento en ventajas competitivas para el empleo y las empresas. El modelo que se emplea en Alemania se caracteriza por la rápida digitalización de las empresas y su conexión con los centros de investigación. Destinan además muchos recursos públicos a la I+D y llevan a cabo multitud de política

² i. Biotecnología aplicada a la salud; ii. Ciencias marinas; iii. Comunicación cuántica; iv. Energía e hidrógeno renovable; v. Agroalimentación; vi. Astrofísica y física de altas energías; vii. Materiales avanzados; viii. Biodiversidad.

3. LA I+D+i EN ASTURIAS

3.1. La I+D en Asturias dentro del ámbito español

Antes de centrarnos en la I+D asturiana, vamos a realizar un análisis para conocer cómo se encuentran las comunidades autónomas en España en materia de innovación con el fin de establecer un plano general de sus respectivas situaciones, y así poder hacernos una idea de cuál es la posición de nuestra CCAA en comparación con el resto del país.

Examinando la situación del territorio nacional, vemos que dependiendo de la comunidad el gasto que se destina a la I+D es muy dispar. Con el objetivo de estudiar la distribución de dicho gasto, tenemos el *Gráfico 3.1.* que muestra la cantidad de dinero invertido por cada comunidad (eje vertical izquierdo – columnas azules) y su porcentaje respecto al total de España (eje vertical derecho – línea naranja). Cabe recordar que el total nacional destinado a la I+D fue de 15.768.133 €.

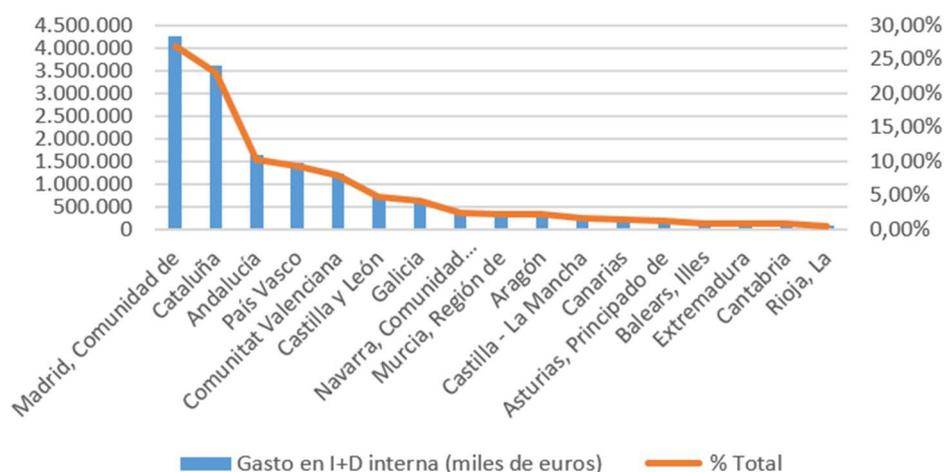
Existen grandes diferencias territoriales en cuanto el esfuerzo inversor en I+D+i. Son cinco las comunidades que destinan más de un millón de euros en este tipo de actividades:

- i. Comunidad de Madrid: 4.252.947 € (26,97% del total)
- ii. Cataluña: 3.619.256 € (22,95% del total)
- iii. Andalucía: 1.627.247 € (10,32% del total)
- iv. País Vasco: 1.461.517 € (9,27% del total)
- v. Comunidad Valenciana: 1.236.012 € (7,84% del total)

Estas cinco regiones suponen algo más del 77% del gasto nacional en I+D, lo que da un indicio de su gran peso e importancia en el gasto total que se realiza en España.

Por su parte, Asturias se encuentra en la decimotercera posición, con un gasto de 193.658 € que representa un 1,23% del total nacional. Es de las comunidades autónomas que realizan un menor esfuerzo en I+D+i.

Gráfico 3.1. Gasto en I+D interna (miles de euros) por comunidades autónomas y reparto del gasto (%) en función del gasto interno total nacional en I+D, 2020



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

En el *Gráfico 3.2.* relaciona el porcentaje del gasto en I+D+i respecto al PIB a precios de mercado de las diferentes regiones españolas para el año 2020. En España se dedicó en total el 1,41% del producto interior bruto a precios de mercado a actividades innovadoras. Son cuatro las comunidades autónomas que presentan niveles superiores al total nacional:

- i. País Vasco: 2,20%
- ii. Comunidad de Madrid: 1,96%
- iii. Comunidad Foral de Navarra: 1,90%
- iv. Cataluña: 1,70%

Asturias se ubica en la decimosegunda posición con un 0,90% del PIB. Nuestra región pertenece a aquellas regiones que realizan un gasto por debajo del 1% de su PIB, lo que significa que realiza un esfuerzo inversor menor propio de las comunidades menos desarrolladas.

Todo esto se puede apreciar a su vez en el gasto que destinan al I+D las regiones españolas por habitante (*Gráfico 3.3.*), que refuerza lo anteriormente analizado. Las mismas cuatro comunidades autónomas de citadas previamente son las que dedican mayores esfuerzos por habitante:

- i. País Vasco: 674,15 €
- ii. Comunidad de Madrid: 607,2€
- iii. Comunidad Foral de Navarra: 540,9 €
- iv. Cataluña: 468,9 €

Asturias dedica 193 € por habitante a actividades de investigación, desarrollo e innovación, cifra que nos hace estar muy lejos de las regiones más avanzadas y por debajo de la media española.

Siguiendo el estudio de la situación asturiana en relación al conjunto de España con respecto al peso de la I+D+i, nos encontramos el *Gráfico 3.4.*, en el cual se estudia el número de empresas innovadoras por comunidad autónoma (eje vertical izquierdo – columnas azules) y el porcentaje que representa con respecto al total de empresas innovadoras que hay en España en el año 2020 (eje vertical derecho – línea naranja).

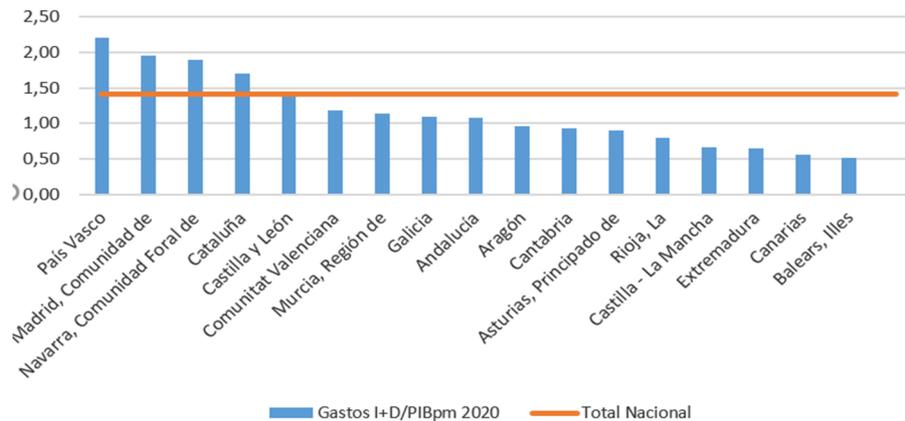
Como bien nos muestra el gráfico hay dos regiones que destacan entre el resto:

- a) Cataluña: que cuenta con 7.473 empresas innovadoras (representando el 20,74% del total de empresas innovadoras españolas)
- b) Comunidad de Madrid: con 6.816 (18,92% del total)

Entre ambas representan casi el 40% del total de empresas que invierten en I+D+i en España (36.026). Esto se debe al “efecto sede”: la inversión en I+D+i realizada por las empresas se suele hacer en el lugar dónde se encuentra su sede central, normalmente Madrid o Barcelona.

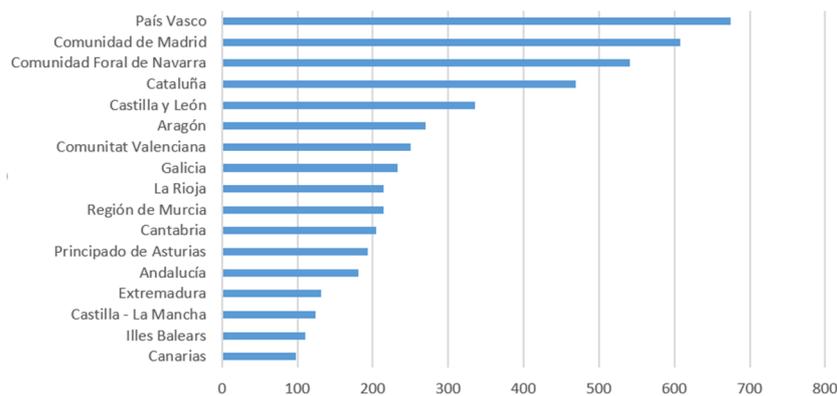
El gasto en personal supone una parte muy significativa del gasto en I+D, por lo que lógicamente, la Comunidad de Madrid y Cataluña son las regiones españolas que tienen un mayor número de personal empleado en I+D+i (57 mil y cerca de 51 mil personas dedicadas a la I+D respectivamente, lo que entre ambos supone la mayor parte del personal total nacional que cuenta con cerca de 231 mil personas). Evidentemente, si miramos qué parte del personal en I+D son investigadores, las regiones citadas anteriormente son las que predominan con gran diferencia respecto al resto de comunidades autónomas (tanto uno como la otra cuentan con más de 30 mil investigadores). Asturias contaba en 2020 con 3.375 personas dedicadas a la I+D, siendo el 69% investigadores.

Gráfico 3.2. Gasto en I+D como porcentaje respecto al PIB a precios de mercado en las regiones de España, 2020



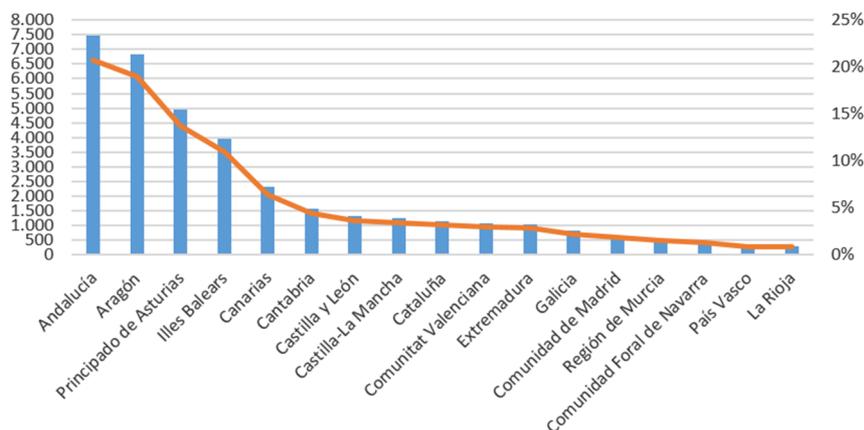
Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Gráfico 3.3. Gasto en I+D interna por habitante en las comunidades autónomas españolas, 2020



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Gráfico 3.4. Número de empresas innovadoras españolas por comunidades autónomas, 2020

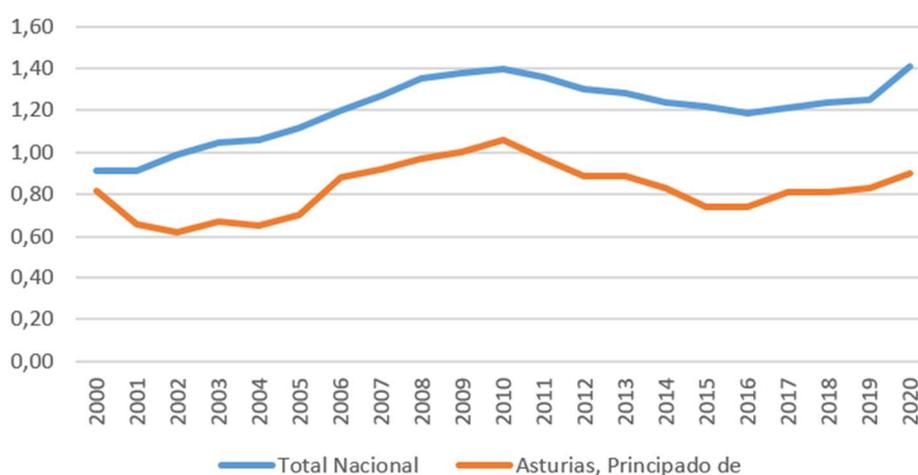


Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Según lo anteriormente analizado, podemos ver que Asturias se encuentra en el grupo de regiones con una inversión en I+D+i por debajo de la media de las regiones españolas. Esta información es la que ahora vamos a certificar y fortalecer.

El *Gráfico 3.5.* muestra la evolución de la inversión en I+D+i entre los años 2000 y 2020 de Asturias en comparación con la media de todo el país (en términos de PIB a precios de mercado). En todos los años que componen el periodo analizado, Asturias se encuentra siempre por debajo de la media nacional. Entre los años 2000 y 2005 se produjo una importante fisura entre Asturias y España. En los años posteriores, el gasto en Asturias se incrementó anualmente notablemente hasta el año 2010, pero España también siguió aumentando la inversión en I+D, por lo que esa diferencia abismal no se redujo considerablemente. La crisis internacional hizo que esta evolución, que seguía una dinámica ascendente para ambos, se viera frenada, impactando notablemente a Asturias en comparación con el resto de regiones españolas. Entonces, en la etapa que abarca los años 2010 a 2016, esa brecha se incrementa como consecuencia del mayor efecto negativo en el Principado fruto de la recesión. A partir del 2016, nuestra CCAA vuelve a tener un crecimiento de su esfuerzo inversor en I+D+i similar al de la media nacional. En la actualidad la situación ha mejorado, produciéndose tanto en la media nacional como en el Principado de Asturias un importante incremento en el año 2020 respecto al año anterior (de casi el 13% y de más de un 8% respectivamente), lo que en teoría nos hace presagiar un futuro esperanzador, y que con la crisis del coronavirus ese gasto en I+D+i no tiene por qué moderarse o reducirse ya que muchas empresas se han visto forzadas a aumentar ese gasto. Señalar que en el año 2020 en nuestra región se invierte en I+D+i un 0,51% del PIB menos que la media nacional, por lo que todavía existe una notable brecha.

Gráfico 3.5. Comparativa en porcentaje respecto al PIB de la inversión total en I+D+i del Principado de Asturias y España, 2000-2020



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

La inversión en I+D+i de la media de las regiones de España supera en todos los sectores considerados al esfuerzo realizado en Asturias. Tanto en nuestra región como en el resto de comunidades españolas, el esfuerzo inversor en innovación predomina claramente en el Sector Privado, aunque en Asturias esa inversión es un 38% inferior al valor medio nacional en dicho sector. Centrándose en términos relativos, la mayor diferencia con respecto al resto de comunidades autónomas la encontramos en la Administración Pública, donde el gasto es algo más de un 50% inferior en Asturias.

Tabla 3.1. Gasto en I+D+i (% PIB) por sectores en España y el Principado de Asturias, 2020

Indicadores	España	Asturias
Inversión total en I+D+i (% respecto al PIB)	1,41	0,90
Inversión en I+D+i Sector Privado (% respecto al PIB)	0,79	0,49
Inversión en I+D+i Administración Pública (% respecto al PIB)	0,25	0,12
Inversión en I+D+i Enseñanza Superior (% respecto al PIB)	0,37	0,30

Fuente: Elaboración propia con datos del INE

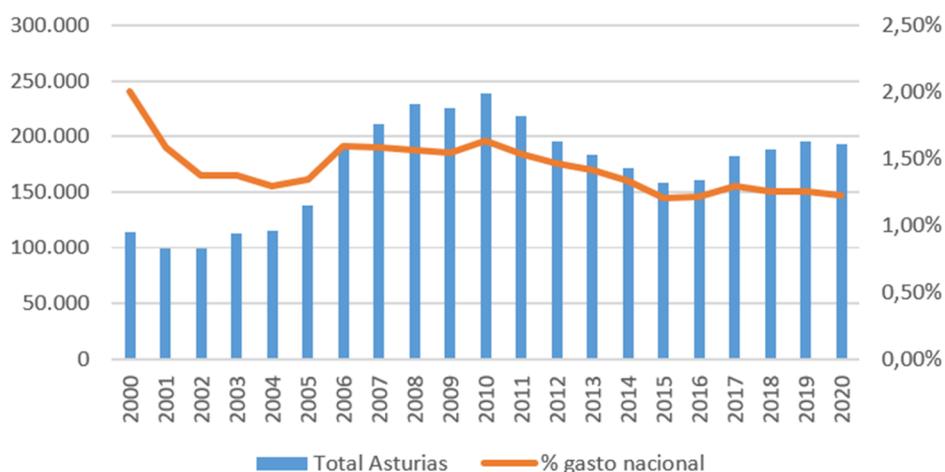
A continuación, se analiza en el *Gráfico 3.6.* un aspecto que influye en gran medida en el progreso socioeconómico de los territorios como es el gasto (en miles de euros) en I+D en el Principado de Asturias (eje vertical izquierdo), además de su peso respecto al total español (eje vertical derecho), entre los años 2000 y 2020.

En el 2020, último dato disponible, Asturias destinó a la I+D+i un total de 193.658 €, lo que supone un descenso interanual del 1%, mientras que en España incrementó en un 1,3%. Esta bajada en la inversión en innovación, a causa del inicio de la pandemia del Covid, frena el crecimiento que Asturias estaba consiguiendo en los últimos años (incremento interanual del 3,8% en 2019), pese a estar siempre por debajo de la media española (incremento interanual del 4,2% en 2019).

La inversión asturiana tan sólo representa entre el 1,20% y el 2% del conjunto nacional en los 20 años estudiados, por lo que siempre estuvo por debajo de su peso demográfico (en torno al 2,1%).

Claramente, y como era de esperar, la inversión en I+D+i en el Principado se ha visto deteriorada y, por lo tanto, en decadencia por la crisis económica del 2008, como se ha dicho anteriormente. Sus efectos se hicieron notar a partir del año 2010, y nuestra región todavía no ha podido recuperar los niveles alcanzados en la primera década del siglo XXI; concretamente un 19% inferior al máximo conseguido en 2010 (238.127 €). Como consecuencia, la participación en el total nacional se ha reducido debido a que el gasto interno en I+D ha caído más en Asturias que en otras comunidades autónomas.

Gráfico 3.6. Evolución del gasto en I+D en el Principado de Asturias y participación en el total nacional, 2000-2020



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

¿De dónde provienen los fondos destinados en nuestra región a la I+D? (Gráfico 3.7.)

El gasto total asturiano destinado a financiar la innovación proviene mayoritariamente de dos fuentes:

- a) El 48,6% está compuesto por fondos propios.
- b) El 40,4% emanan de las administraciones públicas.

Gráfico 3.7. Gasto en I+D interna según el origen de los fondos en Asturias, 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de SADEI

Con el propósito de ofrecer una panorámica más precisa de la situación asturiana, el *Regional Innovation Scoreboard*, que es un informe publicado anualmente por la Comisión Europea, servirá de gran ayuda, ya que recoge el esfuerzo que llevan a cabo las diferentes regiones europeas y sus empresas en materia de innovación. Como hemos visto en el *Apartado 2*, clasifica las regiones en cuatro grupos dependiendo su respectivo rendimiento en I+D+i:

- a) Líderes
- b) Fuertes
- c) Moderadas
- d) Modestas

La publicación del último informe data del año 2021 considera a Asturias un innovador moderado (tercer grupo), pero en su noveno subnivel (moderado -), lo cual quiere decir que se encuentra entre las regiones cuyo esfuerzo en innovación se encuentra entre el 70% y el 80 % del rendimiento medio de las regiones europeas. Asturias se encuentra en la posición 166 de 240 regiones europeas y en el puesto número 11 en la clasificación de regiones españolas.

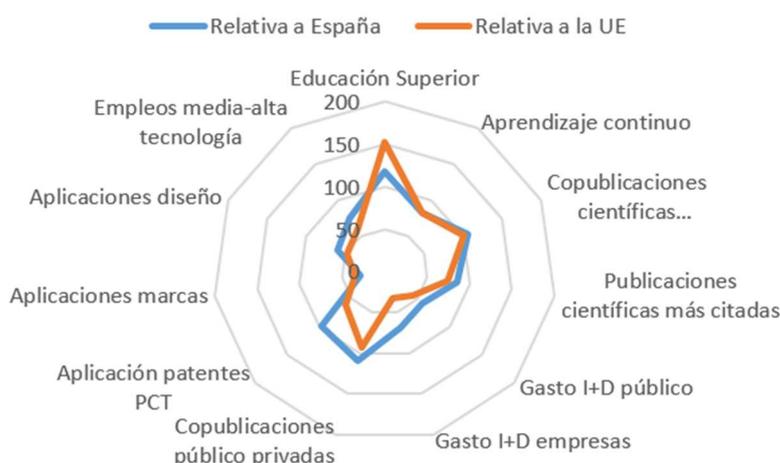
El País Vasco y la Comunidad de Madrid son los únicos territorios españoles distinguidos por ostentar la categoría máxima alcanzada en nuestro país, la de innovadores fuertes. En el otro extremo está la Ciudad Autónoma de Ceuta, la cual es triplicada por la inversión llevada a cabo por el territorio español líder en innovación. Aquí se puede uno percatar de las grandes diferencias que existen en nuestra nación en materia de I+D+i dependiendo de la región. Señalar una gran noticia que nos deja el informe de la Comisión Europea del año 2021: el esfuerzo en innovación ha aumentado en todas las regiones españolas en comparación con la UE en el año 2014.

Como se puede observar en el *Gráfico 3.8.*, que muestra la situación asturiana en comparación con España y la Unión Europea en relación con los principales indicadores

de innovación propuestos por la Comisión Europea, Asturias destaca por su elevado porcentaje de población entre los 30 y 34 años con estudios superiores completados (índice de 151,7 % respecto a la media de la UE – 100%), ocupando así el puesto número 24 en la UE, y siendo la cuarta región de España por detrás del País Vasco, la Comunidad Foral de Navarra y la Comunidad de Madrid. Nuestra región se encuentra también por encima tanto de la media de la UE como la de España en la variable que hace referencia a las copublicaciones científicas internacionales. Muy cercanos a los valores de la media de la UE está el papel que realiza Asturias en cuanto al aprendizaje continuo de nuestra población, las publicaciones científicas más citadas o las copublicaciones público privadas. A su vez, en los indicadores citados previamente, Asturias se encuentra muy pareja a la media española e incluso la supera como es en el caso de las copublicaciones público privadas o las iguala como ocurre en las aplicaciones de patentes PCT.

Por otro lado, Asturias debe tratar de mejorar a corto/medio plazo en el gasto de I+D que realizan las empresas, en el gasto en I+D público y en las aplicaciones de marcas, ya que las estimaciones para estas variables se encuentran por debajo de la mitad del valor de la UE.

Gráfico 3.8. Posición de Asturias en los indicadores de innovación del Regional Innovation Scoreboard (Comisión Europea, 2021)



Fuente: Elaboración propia con datos del informe Regional Innovation Scoreboard (Comisión Europea)

Otra documentación que nos permite visualizar la situación de Asturias en el contexto español es el Informe de Competitividad Regional en España (2021), llevado a cabo por el Consejo General de Economistas de España a partir del análisis del Índice de Competitividad Regional 2020 (ICREG), donde se recogen los principales indicadores socioeconómicos para las comunidades autónomas españolas. Asturias se encuentra en la décima posición del ranking dentro del grupo de regiones con un nivel de competitividad medio-bajo, pero ha experimentado un crecimiento moderado con respecto al 2019. Se considera que tiene un nivel medio-bajo en cuanto a la innovación.

3.2. Políticas y estrategias llevadas a cabo por el Principado de Asturias para impulsar y apoyar la I+D+i

Hoy en día, y con más motivo aún si cabe debido a la crisis producida por el coronavirus, los gobiernos regionales, nacional y europeo han puesto en marcha políticas económicas con el objetivo de paliar y aminorar los efectos de la recesión a corto plazo, que afecta al deterioro del empleo, de la actividad económica y a un empeoramiento de las condiciones de vida. Para efectuar esa recuperación y llevar a cabo la prosperidad y el crecimiento económico de las regiones, resulta fundamental el fijar, como uno de los principales objetivos, la producción de bienes innovadores de alto valor añadido y la implantación de tecnologías y formas organizativas que nos permitan ser más eficientes. Es ahí cuando el I+D+i cobra gran protagonismo.

El Principado de Asturias no ha querido ser menos, y desde el año 2013 cuenta con planes regionales dirigidos a aumentar su compromiso con la innovación, y tiene previsto acrecentar y materializar dicho esfuerzo en los próximos años. De hecho, teniendo en cuenta el estudio realizado previamente, es evidente que Asturias necesita llevar a cabo este tipo de programas. Actualmente, la política innovadora regional asturiana se basa en:

- La Estrategia de Especialización Inteligente
- Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación
- Programa INTERREG Espacio Atlántico (*INTERREG Atlantic Area Programme*)

La Estrategia de Especialización Inteligente del Principado de Asturias 2021-2027 tiene como objetivo aumentar el esfuerzo inversor en I+D+i ya que es considerado como un medio clave para mitigar los daños causados en la sociedad del bienestar y en la economía debido a la pandemia. Como se ha explicado en el *Apartado 1.2.*, de la investigación, del desarrollo y de la innovación se compone la productividad industrial y la competitividad de un país, siendo elementos vitales para su desarrollo económico sostenible e ininterrumpido con el propósito de realizar una transformación económica (ecológica y digital). En esta estrategia se ha visualizado las actividades donde Asturias presenta una ventaja competitiva respecto al resto de regiones que forman parte de la UE, es decir, donde posee una mayor productividad y un gran potencial para explotarlas y ser un territorio más fuerte, competitivo y diversificado. Por lo que, el plan del Principado se centra en la especialización inteligente de los siguientes sectores (Estrategia S3, págs. 9-68):

- Agroalimentación: el sector agroalimentario asturiano es muy sólido y con un gran potencial. Disponemos de una gran productividad y de industrias muy fuertes.
- Envejecimiento activo y saludable: debido a nuestro alto índice de envejecimiento resulta una oportunidad de crecimiento la realización de actividades enfocadas a la tercera edad.
- Patrimonio y Biodiversidad: Asturias goza de un patrimonio natural, industrial, cultural e histórico artístico al alcance de muy pocas regiones, que se relacionan con importantes sectores de la actividad económica, como pueden ser el turismo, la hostelería o el transporte marítimo.
- Energía y Circularidad: el sector energético-metalúrgico asturiano posee importantes ventajas y una elevada productividad, además de ser clave para lograr la transición ecológica.

- v. Industria inteligente y resiliente: el sector del metal, que cuenta con una productividad relativa superior a la media de la UE 27, es un sector característico de la economía asturiana, por lo que resultaría atractivo que sea la pieza angular de una estrategia de innovación para que se modernice y mejore su posición internacional.

El Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2018-2022 del Principado de Asturias es otra herramienta llevada a cabo por la Administración del Principado que tiene como meta fundamental impulsar el sistema de innovación asturiano. A su vez, sirve como apoyo para conseguir las metas nacionales y europeas fijadas en materia de I+D+i. Está orientado a fomentar el desarrollo de actividades regionales de investigación, desarrollo e innovación mediante la educación para que así se promueva la igualdad de género en este entorno. Los objetivos estratégicos que persigue son (PCTI 2019-2022, pág. 28):

- i. “Mejorar la capacitación de los recursos humanos en materia de I+D+i”.
- ii. “Potenciar la generación de conocimiento científico-tecnológico en la región”.
- iii. “Aumentar la competitividad de las empresas asturianas a través de la innovación”.
- iv. “Fomentar la innovación en el sistema público asturiano”.
- v. “Nuevo modelo territorial basado en la colaboración en red y la consolidación de las fortalezas tecnológicas hacia misiones específicas de la sociedad”.

Para Asturias, una comunidad autónoma uniprovincial con poco más de 1 millón de habitantes, le resulta interesante establecer alianzas interterritoriales con el propósito de ampliar horizontes y seguir con su titánico esfuerzo en la implementación de la innovación en su tejido productivo. Esto lo ha conseguido gracias a la integración al programa de financiación europeo INTERREG Espacio Atlántico 2021-2027, donde Asturias está integrado junto con otras 27 regiones atlánticas de cuatro países europeos (España, Francia, Portugal e Irlanda). El programa de cohesión socioeconómica lleva a cabo iniciativas innovadoras que contribuyan al crecimiento en estas áreas, resolviendo desafíos comunes a través de la implementación de acciones conjuntas, la contribución a políticas nuevas o actuales y el intercambio de buenas prácticas. Todo ello siguiendo un desarrollo sostenible y ecológico, y siendo el campo de la innovación y la competitividad el epicentro para conseguir un crecimiento económico sostenido mediante:

- i. El desarrollo y la mejora en las capacidades de investigación e innovación y la adopción de tecnologías avanzadas.
- ii. El aprovechamiento de los beneficios de la digitalización para ciudadanos, empresas, organizaciones de investigación y autoridades públicas.

Además, Borja Sánchez García, al frente de la nueva Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad del Gobierno del Principado, ha creado este mismo año, gracias a la aprobación del Gobierno asturiano, la Agencia de Ciencia, Competitividad Empresarial e Innovación de Asturias (ACCIA), que gestionará la política de I+D+i de forma integral con una programación conjunta de las convocatorias, programas y actuaciones de investigación, desarrollo tecnológico e innovación; además impulsará la generación y transferencia de conocimiento hacia la empresa y la industria y se encargará también de diseñar y evaluar el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación, la Estrategia de Especialización Inteligente y la Estrategia de Transformación Digital. Este nuevo

organismo, que absorberá al Instituto de Desarrollo Económico del Principado (IDEPA) para evitar duplicidades en el sector público, tiene como objetivo principal gestionar e impulsar el sistema de I+D+i regional. Asimismo, y siguiendo esta misma línea, en el 2022 se prevé el anteproyecto de la ley de Ciencia. El proyecto de ley también incorpora al Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA) a la Consejería y establece un nuevo modelo de coordinación de las políticas de la I+D+i biosanitaria. Este instrumento, como dijo el consejero Borja Sánchez, permitirá “tomar un impulso” hacia la consecución de la cifra de inversión en I+D+i al 2% del PIB.

A su vez, el Gobierno de Asturias, gracias a la propuesta que ha puesto en marcha la Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad, ha destinado el año pasado tres millones de euros para impulsar la creación y desarrollo de los centros de innovación e investigación de las grandes empresas, con el fin de aumentar el número de compañías que cuenten con personal e instalaciones de I+D+i. La ayuda, que está gestionada por el IDEPA, pretende tener como consecuencia aumentar la inversión privada en investigación e innovación, haciendo así que las grandes empresas generen innovación y conocimiento. Esta financiación se encuentra en el marco de la Estrategia de Especialización Inteligente del Principado de Asturias que tiene como finalidad facilitar los planes de investigación para aumentar la competitividad y la inversión en I+D+i.

3.3. El sistema asturiano de I+D+i

La innovación tiene un valor fundamental en el desarrollo de un tejido empresarial moderno y avanzado, por eso debe ser entendida como un factor de crecimiento, de desarrollo y de creación de empleo. De ahí, que para el Principado sea importante contar con agentes de innovación preparados para acometer este tipo de actividades con el propósito de convertirla en una región competitiva y poderosa en términos económicos.

El sistema asturiano de I+D+i está compuesto por:

- Centros científicos-tecnológicos
- Estructuras empresariales involucradas en la innovación
- Organismos públicos que apoyan la I+D+i regional

Los centros científicos-tecnológicos son organismos privados sin ánimo de lucro cuya misión es contribuir activamente a la economía regional y al desarrollo social, promoviendo y facilitando la innovación tecnológica como una estrategia que contribuya a incrementar la competitividad de las empresas mediante la transformación del conocimiento en valor. Desarrollan actividades de investigación y desarrollo tecnológico para las empresas, constituyendo también un entorno favorable para la aparición de empresas innovadoras. Son el socio estratégico ideal para apoyar a las empresas en la mejora de sus capacidades mediante el I+D+i. Además de relacionarse con la industria, también tienen vínculo con otros sectores como el de la salud, el agroalimentario u otras actividades emergentes o estratégicas.

Los centros tecnológicos surgen de la voluntad de la Administración Regional para impulsar y apoyar las actividades de innovación. Cuentan con equipos de profesionales de alta formación, especialización y experiencia, capaces de generar valor añadido para las empresas, para que éstas lleven al mercado innovaciones de producto y/o proceso.

Como se puede observar en la *Tabla 3.2.*, el sistema científico-tecnológico asturiano lo forman 15 centros (dependiendo del sector y ámbito de la innovación): algunos de ellos son Organismos Públicos de Investigación (OPI) mientras que otros son Centros e Institutos Tecnológicos privados. Número que no está nada mal si tenemos en cuenta el tamaño de nuestra región.

Tabla 3.2. Sistema científico tecnológico asturiano

Ciencias de la salud y biotecnología	Industrial y energía: fabricación avanzada, metal, carbón, materiales y nanotecnología
Fundación para la Investigación y la Innovación Biosanitaria (FINBA)	Centro de I+D de Thyssenkrupp
Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias (ISPA)	Centro Global de I+D de Arcelor Mittal
Instituto de Medicina Oncológica y Molecular de Asturias (IMONA)	Fundación IDONIAL (fusión de ITMA y PRODINTEC)
Instituto Fernández Vega (oftalmológico)	Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN-CSIC) Instituto Nacional del Carbón (INCAR-CSIC)
Otros ámbitos de la innovación: sector TIC	Tierra y mar: agropecuario, pesca, forestal y alimentación
Centro Tecnológico de Información y la Comunicación (CTIC)	Instituto Español de Oceanografía (IEO)
	Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA) Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA-CSIC)
	Centro tecnológico de la industria cárnica y agroalimentaria (ASINCAR) Centro tecnológico forestal y de la madera (CETEMAS)
Organismos Públicos de Investigación (OPI)	Centros e Institutos Tecnológicos privados

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, Asturias cuenta con estructuras empresariales involucradas en la innovación. Este sistema empresarial lo forman los clústeres y las asociaciones empresariales (*Tabla 3.3*).

Éstas últimas forman parte del sector de la innovación que abarca estructuras y organismos multidisciplinares que trabajan en iniciativas de I+D+i para el Principado o que colaboran con sus entes públicas y centros científicos tecnológicos. Ejemplos de asociaciones e instituciones que operan en nuestra región fomentando la innovación son la Federación Asturiana de Empresarios, el Club Asturiano de la Innovación o las Cámaras de Comercio. Todas ellas tienen como objetivo contribuir al crecimiento económico regional y mejorar tanto el bienestar de nuestra sociedad como la competitividad de las empresas asturianas.

En esta misma clasificación se encuentra también el Parque Tecnológico de Asturias, gestionado por el IDEPA y situado en Llanera, que atiende la creciente demanda procedente de empresas innovadoras de base tecnológica. Está diseñado para atraer talento y negocio, y actualmente cuenta con dos centros tecnológicos y de investigación (Fundación IDONIAL y la Fundación Asturiana de la Energía), además de albergar empresas y entidades de distintos sectores (en los campos IC, ingeniería, medio ambiente, electricidad, energías renovables, químico-farmacéutico y biotecnología), el Centro Europeo de Empresas e Innovación (CEEI – una asociación que ayuda a constituir empresas innovadoras y de base tecnológica en Asturias) y otros organismos que promueven la I+D+i en las empresas (como IDEPA o la Sociedad Regional de Promoción del Principado). Este espacio empresarial es considerado como uno de los más innovadores de nuestra región, y pone en valor la importancia de la innovación como factor clave de la competitividad empresarial. Además, este tipo de parques están destinados a la instalación de empresas intensivas en conocimiento, al ejercicio de actividades de I+D+i y al desarrollo de nuevas vías para la transferencia de tecnología. A su vez, al coexistir en el recinto empresas y entidades (como centros tecnológicos, centros de I+D y su cercana relación con la Universidad) hace que estos entornos actúen como catalizadores de la cooperación empresarial con los centros educativos y de investigación. Asturias, aparte de contar con el Parque Tecnológico de Asturias, dispone de otros dos parques: el Parque Científico Tecnológico de Avilés y el Parque Científico Tecnológico de Gijón.

Por otro lado, en el sistema empresarial asturiano son de gran importancia los clústeres para la innovación de las empresas. Pero, ¿qué es un clúster? El profesor y pensador americano Michael Porter fue quién popularizó este término en el año 1998 con su publicación *Clusters and Competition: New Agendas for Companies, Governments, and Institutions*, definiéndolo como un “grupo geográficamente denso de empresas e instituciones conectadas, pertinentes a un campo concreto, unidas por rasgos comunes y complementarias entre sí”.

Estas estructuras de agrupación empresarial actúan en los diferentes sectores estratégicos de nuestra región con el propósito de mejorar la posición competitiva de las empresas asturianas (especialmente sirven de apoyo a la PYMES), de incrementar la innovación y el desarrollo tecnológico y de hacer más fuerte el tejido industrial asturiano. El Principado de Asturias cuenta con tres clústeres reconocidos como “excelentes” con el sello del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España AEI (Agrupaciones Empresariales Innovadoras), que se benefician de este programa de apoyo para mejorar la competitividad de sus empresas gracias a los recursos públicos recibidos para llevar a cabo estrategias de innovación. Las AEI son definidas por este Ministerio como: “la

combinación, en un espacio geográfico o sector productivo, de empresas y centros de investigación y de formación públicos o privados, involucrados en un proceso de intercambio colaborativo dirigido a obtener ventajas y/o beneficios derivados de la ejecución de proyectos conjuntos de carácter innovador”. Estos clústeres son:

- **MetaIndustry4** y **Polo del Acero**: pertenecientes al sector siderometalúrgico (innovación en el desarrollo de nuevos materiales).
- **ASINCAR**: relacionado con el sector agroalimentario (innovación en industrias cárnicas).

Además, los dos primeros también han recibido el sello de bronce, mientras que el último clúster mencionado el de oro, por la *European Cluster Excellence Initiative* de la Comisión Europea, que reconoce la excelencia y la calidad de las diferentes agrupaciones empresariales de toda Europa.

En la *Tabla 3.3.* se puede contemplar los diferentes clústeres de Asturias y los sectores en los que operan. El Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2018-2022 junto con la Red de clústeres de Asturias (plataforma coordinadora y de difusión de los clústeres asturianos) amplió el número a diez clústeres, aunque actualmente solo siete se mantienen activos. Hoy en día, debido a su importancia en el ámbito de la innovación y competitividad, la Administración de Asturias realiza políticas a favor de la creación y desarrollo de este tipo de estructuras. Cabe destacar los clústeres y empresas del sector estratégico siderometalúrgico, debido a la importancia de este ámbito en las economías asturiana y española debido a su alta competitividad y modernización.

Tabla 3.3. Sistema empresarial asturiano

Industrial y energía: fabricación avanzada, metal, carbón, materiales y nanotecnología	Tierra y mar: agropecuario y alimentación
Polo del Acero	Clúster agroalimentario (ASINCAR)
MetaIndustry4	
Clúster de Industrias Químicas y Procesos de Asturias (IQPA)	
Otros ámbitos de la innovación: turismo y audiovisual	Organismos y estructuras multidisciplinares
Clúster Audiovisual de Asturias	Parque Tecnológico de Asturias
Turismo Rural Asturiano	Sociedad de Garantía Recíproca de Asturias (ASTURGAR)
Clúster TIC de Asturias	Cámaras de Comercio de Asturias
	Club Asturiano de la Innovación
	Federación Asturiana de Empresarios
Clústeres empresariales	Asociaciones empresariales

Fuente: Elaboración propia

Por último, el sistema de innovación asturiano está compuesto también por organismos públicos (*Tabla 3.4.*) que apoyan a los centros científicos-tecnológicos y a las iniciativas de I+D+i tanto públicas como privadas. Es preciso señalar poseemos además de organismos que también están implicados en innovación y desarrollo científico-tecnológico como:

- El Instituto de Desarrollo Económico de Asturias (IDEPA): cuyo objetivo es que nuestra región disponga de un tejido empresarial moderno, diversificado y competitivo a través de la innovación.
- La Fundación para el Fomento de Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología (FICYT) cuya misión es promover e incentivar actividades de I+D+i para mejorar el desarrollo económico y social de Asturias.

Otros organismos públicos tienen la función de ayudar y contribuir en la financiación de proyectos de I+D+i de las empresas regionales, como la Sociedad Regional de Promoción del Principado de Asturias (SRP), que ayuda en la financiación e impulsa el desarrollo de proyectos de inversión llevados a cabo por empresas asturianas.

Además, como se ha visto en el *Apartado 3.2* con la Estrategia de Especialización Inteligente del Principado de Asturias 2021-2027, la Administración autonómica no deja de lado e impulsa sectores en los que Asturias se podría llevar a cabo una estrategia de especialización inteligente debido a su ventaja competitiva, con organismos como:

- El Servicio de Salud del Principado de Asturias (SESPA), que gestiona todo lo relacionado con los servicios médicos en la región.
- La Fundación Asturiana de la Energía (FAEN), que se dedica, entre otras cosas, a la promoción y al desarrollo de investigación y progreso tecnológico en materia de energía y sostenibilidad medioambiental.

¿Cuál es el papel que desempeña la Universidad de Oviedo? El Consejero de Ciencia, Innovación y Universidad del Gobierno del Principado de Asturias, Borja Sánchez García, en una entrevista para La Nueva España afirmaba que para él “la Universidad de Oviedo es el instrumento central de la transformación económica de Asturias”. Por lo tanto, desempeña un papel fundamental en el desarrollo científico regional, debido a su labor en la investigación científica y en proyectos de investigación, además de ser el epicentro para el desarrollo de talento investigador y de ser uno de los encargados en transferir conocimiento a la sociedad. Cuenta con la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), cuya misión es “impulsar la transmisión del conocimiento de nuestra institución, favoreciendo las relaciones entre universidad, industria, emprendedores e inversores, con objeto de contribuir al sistema nacional de innovación y desarrollo tecnológico”. La Universidad de Oviedo también ha sido una de las primeras nueve universidades españolas en recibir el sello de Campus de Excelencia Internacional por el Ministerio de Educación del Gobierno de España que reconoce la labor de las universidades españolas como entidades investigadoras y captadoras de talento. Siguiendo esta misma línea, el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación de Asturias 2018-2022 (estudiado en el *Apartado 3.2.*), teniendo en cuenta la función protagonista que desempeña la Universidad de Oviedo en el ecosistema innovador, potencia la creación de joven talento investigador y ayuda a financiar esta institución con el propósito de promover e impulsar el sistema de ciencia, tecnología e innovación asturiano.

Tabla 3.4. Sistema público asturiano

Organismos Públicos	
Organismos y Estructuras multidisciplinares	Ciencias de la salud
Gobierno del Principado de Asturias	Servicio de Salud del Principado de Asturias (SESPA)
Universidad de Oviedo	
Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA)	Industrial
Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA)	Fundación Asturiana de la Energía (FAEN)
Fundación para el Fomento de Asturias de la Investigación	
Sociedad Regional de Promoción del Principado de Asturias (SRP)	
Centro Europeo de Empresas e Innovación (CEEI)	
Sociedad de Promoción Exterior Principado de Asturias (ASTUREX)	

Fuente: Elaboración propia

3.4. Empresas innovadoras asturianas

Para conocer la robustez y el potencial del tejido empresarial e innovador asturiano hay que tener en cuenta el número de empresas que realizan actividades de I+D+i en nuestra región, ya que dicha variable va a determinar la capacidad del sistema de innovación. El *Gráfico 3.9.* (constituido por dos gráficas) muestra la evolución temporal, abarcando desde el año 2005 hasta el 2020, de dos indicadores:

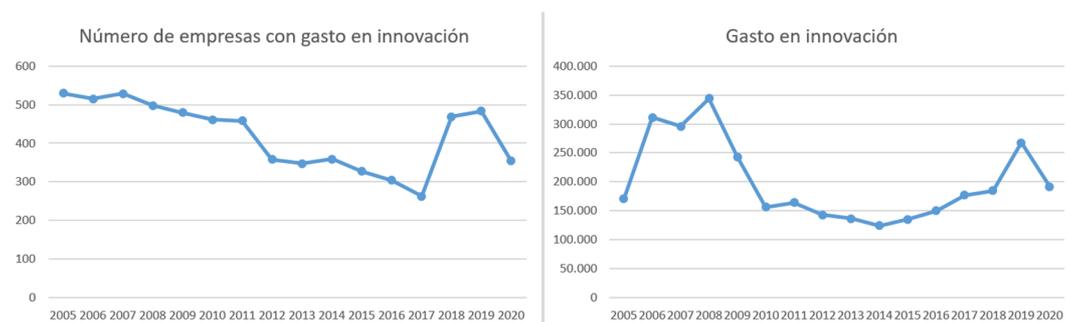
- La representación de la izquierda presenta el número de empresas asturianas con gasto en innovación.
- El gráfico de la derecha indica el gasto total (en miles de euros) en actividades de I+D+i en Asturias.

En el 2020, último año con datos disponibles, Asturias contaba con 354 empresas que realizaban e invertían en actividades de innovación. Para hacernos una idea, para ese mismo año existían en nuestra CCAA 67.573 empresas activas, por lo de dicho total solamente el 0,52% dedican fondos a la I+D+i. Dato muy pobre que manifiesta el poco interés y consideración que los empresarios tienen hacia la innovación.

Analizando el gráfico, la recesión económica perjudicó claramente las inversiones de las empresas en actividades de innovación como consecuencia del daño sufrido en el tejido económico. En el comienzo de la crisis, Asturias contaba con alrededor de 500 empresas que dedicaban capital a la I+D+i y ese número de ha ido reduciendo progresivamente hasta que en el año 2017 alcanzó su mínimo con 263 empresas. Como vemos, los efectos y consecuencias de esta recesión mundial perduraron durante muchos años, causando grandes destrozos en nuestra región económicamente hablando. A partir del 2017, se experimentó un considerable aumento hasta el 2019, igualando números precrisis, pero en el 2020, año del inicio de la pandemia, ese dato volvió a caer en picado, al verse afectadas bruscamente las PYMES. Se podría decir que la recesión causó una destrucción de empresas con actividades innovadoras.

El gasto empresarial en actividades relacionadas con la innovación se ha visto damnificado de manera más significativa que el indicador previamente analizado. Se ha visto reducido en torno a un 50% en muchos periodos posteriores al estallido de la depresión (en el 2008 superaba los 300.000 euros). Desde el año 2014 ese gasto ha ido incrementándose de manera continuada, sobrepasando los 267 mil euros en 2019. Como sucedió con el número de empresas, el desembolso ha decrecido en el 2020 a causa del coronavirus.

Gráfico 3.9. Evolución temporal del número de empresas asturianas innovadoras y su gasto en innovación, 2005-2020



El tejido empresarial asturiano está compuesto en su gran mayoría por las PYMES (de 10 a 249 empleados) y, en menor medida, por grandes empresas (a partir de 250 empleados). De ahí, que la mayoría de empresas, concretamente el 88%, que realizan actividades innovadoras sean aquellas que se encuentran entre los 10 y los 249 empleados, mientras que solo el 12% restante lo forman aquellas denominadas grandes empresas. El gasto efectuado es muy similar para empresas de ambos tamaños. Las grandes empresas, pese a ser muchas menos, representan el 49% del gasto total (267.388 €), mientras que el de las PYMES es del 51%. Esto tiene que ver con el superior poder económico que las grandes entidades tienen, debido a que disponen de mayores beneficios y de una envergadura mayor en el mercado. Para el estudio se ha tenido en cuenta el año 2019, ya que los datos son más representativos que los del 2020, año del comienzo de la pandemia. (Tabla 3.5.)

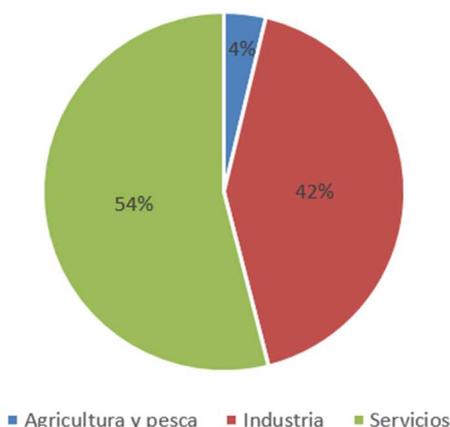
Tabla 3.5. Número de empresas con actividad en Asturias que invierten en innovación y gasto, según su tamaño (2019)

		Empresas con actividad en Asturias		
		TOTAL	De 10 a 249 empleados	A partir de 250 empleados
Número de empresas	Actividades innovadoras - Total	483	424	59
Gasto (miles de €)	Actividades innovadoras - Total	267.388	137.647	129.741

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SADEI

Vamos a ir más allá, y se va a analizar el porcentaje del número total de empresas que llevaron a cabo actividades innovadoras en Asturias en el año 2019 que pertenece a cada sector económico (Gráfico 3.10.). Como sucede en el caso de España, analizado en el Apartado 2.2., la mayoría de empresas, y como consecuencia, la mayoría del gasto en innovación, están enfocadas tanto en el sector secundario (industria) como en el terciario (servicios). Asturias, pese a ser una región cuyo sector primario es vital e importante, ya que destaca por su gran riqueza, cuenta con menos de 20 empresas que destinan capital a actividades de I+D+i.

Gráfico 3.10. Distribución por sectores de las empresas con gasto en actividades innovadoras en Asturias, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos del SADEI

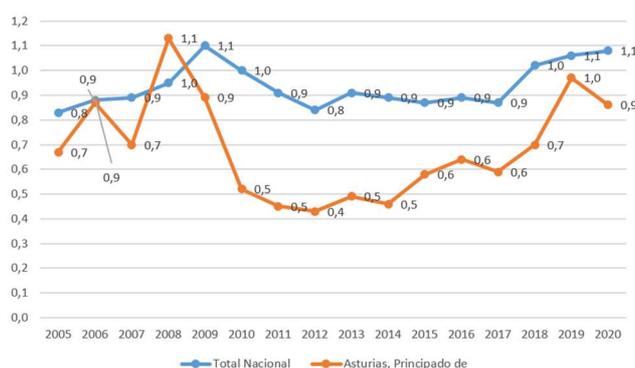
Todo lo relacionado con la I+D+i beneficia, en términos económicos y de bienestar social, a nuestra CCAA. La investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación genera puestos de trabajo con alto valor añadido, y da empleo a una pequeña parte de la población total asturiana (alrededor del 1,5% de la población activa asturiana se dedica a tareas de I+D). De hecho, más de seis mil personas se dedicaban a la I+D+i en Asturias (2019). Para el 2020 y los últimos siete años anteriores, esa cifra se ha mantenido constante en el tiempo, manteniendo un comportamiento regular, ya que apenas ha sufrido variaciones y siempre se ha mantenido en torno a dicho número de personas. De ese personal que se dedica a la innovación, del año 2013 al 2020, en torno al 70% (alrededor de unas cuatro mil personas) son investigadores. Asturias se encuentra por encima de la media española en cuanto a la proporción que representan los investigadores con respecto al personal empleado en I+D. Cabe destacar, que CCAA que siempre han estado por encima de la media en muchos indicadores, como Cataluña y la Comunidad de Madrid, se encuentran en este caso por debajo, lo cual llama la atención. Esto se puede deber a que en Asturias los investigadores también realizan tareas administrativas y de gestión de la innovación, ya que hay una menor especialización de funciones.

A continuación, se va a estudiar la intensidad (en porcentaje) de la innovación empresarial en Asturias en comparación con la de España y su evolución, en el periodo comprendido entre los años 2005 y 2020 (*Gráfico 3.11.*). Es decir, se va a medir el impacto que genera la cantidad de innovación que se está produciendo en la empresa. Antes de nada, tenemos que saber qué parámetros se tienen en cuenta para medir dicho indicador:

$$\text{Intensidad de innovación} = (\text{Gastos de innovación} / \text{Cifra de Negocios}) \times 100$$

La intensidad de la innovación de las empresas asturianas también se ha visto afectada y debilitada por la recesión económica. En el 2020, último año del que tenemos datos disponibles, se situaba en el 0,9%, dos décimas por debajo de la media española, y no muy lejos del 1,1% alcanzado en 2008, el máximo conseguido durante los 15 años analizados, donde Asturias superó al conjunto del país. En estos últimos años, se ha producido una recuperación ya que Asturias se encuentra cinco puntos porcentuales por encima del mínimo que data del año 2012, y hasta el año 2020 llevaba una tendencia de crecimiento superior en comparación con el total nacional, por lo que se está provocando una aproximación.

Gráfico 3.11. Evolución temporal de la intensidad de la innovación en Asturias y España, 2005-2020



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

El Gobierno del Principado de Asturias, a través del Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA), del Centro Europeo de Empresas e Innovación (CEEI) y de las empresas tractoras³ establecidas en Asturias, lleva a cabo un programa innovador denominado *Open Innovation 4.0.* que tiene como objetivo “facilitar la aceleración y tracción al mercado de jóvenes empresas innovadoras permitiendo a las grandes empresas interactuar con el ecosistema innovador y avanzar en sus retos tecnológicos con el objetivo de potenciar la digitalización del tejido productivo de nuestra región”. Se trata de fusionar la experiencia empresarial de las empresas tractoras y las destrezas de los emprendedores para que ambas partes salgan beneficiadas y el tejido productivo asturiano se vea reforzado con la aparición de nuevas empresas de carácter innovador. Las empresas tractoras se fijan unos retos tecnológicos y para superarlos reciben la ayuda de startups innovadoras, facilitando así la aceleración y tracción al mercado de jóvenes empresas innovadoras. La meta que se alcanza es la de generar innovación en nuestro tejido productivo. Las siguientes entidades han participado en esta iniciativa:

- **DuPont:** empresa multinacional con sede en Asturias, que pertenece al sector de la industria, y en particular, de la industria química. Además, apuesta fuertemente por la innovación. Ha trabajado con la startup innovadora Wetech para desarrollar una plataforma de lectura y preclasificación en movilidad de puntos físicos con una aplicación pública que almacene solicitudes encriptadas en una base de datos.
- **Corporación Alimentaria Peñasanta S.A. (CAPSA):** es un grupo de empresas líderes en el sector lácteo que tiene como reto mejorar el proceso de trazabilidad en el embotellado. La empresa innovadora Táctica TIC le ha propuesto una solución tecnológica para conseguir ese objetivo.
- **IDESA:** compañía que se dedica al diseño, fabricación y suministro de equipos estáticos y modulares en todo el mundo, tiene como reto desarrollar un software capaz de generar informes para facilitar la labor de sus trabajadores. La empresa emergente de alta tecnología Energintel ha sido la encargada de desarrollar dicha aplicación informática.
- **Reny Picot:** es una empresa de productos lácteos multinacional asturiana que ha colaborado con la empresa tecnológica Objetivo Creativo para desarrollar una plataforma que permita mejorar la conectividad y comunicación de sus empleados con el propósito de mejorar continuamente la empresa y apoyar a la innovación.
- **PMG:** es una multinacional del sector del automóvil que tiene sede en Asturias y que, gracias a la empresa tecnológica Neosystems, ha conseguido desarrollar un software que permite conocer el estado de la planta en tiempo real que permite el cálculo de métricas que son fundamentales para la producción.
- **MBA SURGICAL EMPOWERMENT:** es una compañía nacida en Asturias y con presencia por toda España, además de algunos países europeos, dedicada al sector sanitario. La startup asturiana GOO APPS les ha planteado una aplicación móvil que permita el seguimiento de los pacientes.

³ La *Estrategia de Innovación de Andalucía (2020)* las define como: “Aquellas que generan o pueden llegar a generar un importante efecto multiplicador y de innovación sobre la actividad productiva de una región concreta”

Gracias a este programa, Asturias ha recibido el reconocimiento europeo con dos premios:

- Premio a la Mejor Agencia de Desarrollo de Europa, concedido por la *European Association of Development Agencies*.
- Premio Europeo a la Promoción Empresarial, concedido por la Comisión Europea al IDEPA.

Además de su designación, por el Comité de las Regiones de la UE, como Región Emprendedora Europea. Lo que reconoce a Asturias como una CCAA que impulsa e incentiva tanto el emprendimiento como la innovación.

El Club Asturiano de la Innovación, agente encargado de impulsar la innovación como elemento transcendental en la transformación tanto social como económica de Asturias, al cual pertenecen la Universidad, la Administración y diversas organizaciones empresariales, hace entrega anualmente del Premio al Socio Innovador del año. En la Edición XI de este premio (celebrada en el año 2021), dónde se reconoce el impacto en la economía regional de empresas asturianas innovadoras, los ganadores fueron:

- Categoría gran Empresa: TSK – empresa española de ingeniería y construcción industrial por su división TSK Digital Innovation, que elabora proyectos para la digitalización de la compañía y proyectos tecnológicos de un alto valor añadido, siendo la innovación clave para su crecimiento.
- Categoría PYME: Táctica Desarrollo Industrial – empresa joven, cuya sede se encuentra en Gijón, con una fuerte cultura innovadora que desarrolla complejos proyectos pertenecientes al ámbito de la ingeniería.

Durante estos últimos años, el Principado de Asturias, en su lucha por retener y atraer talento, generar empleo y mejorar la competitividad de sus empresas, ha destinado fondos para financiar e impulsar la creación y consolidación de centros de I+D vinculados a grandes compañías. La idea es que estas empresas desarrollen planes de investigación e innovación como elementos tractores de la economía asturiana. Los protagonistas y beneficiarios de esta medida son: ArcelorMittal, Thyssenkrupp Elevator, PMG Powertrain, Windar Technology, Gonvarri MS, Idesa Technology, Satec Hub, Linter Technical. Los centros de estas grandes empresas llevan a cabo proyectos punteros en distintos ámbitos de investigación como nanomateriales, salud, digitalización, telecomunicaciones, sostenibilidad, industria 4.0, energías renovables y nuevos materiales para su uso en la industria del automóvil, entre otras líneas de trabajo.

Por último, cabe destacar, que Asturias lidera a nivel mundial innovaciones unidas a producir de manera más responsable con el medioambiente en el entorno industrial, con la producción de acero utilizando hidrógeno verde.

3.5. Impacto de la pandemia en la I+D asturiana

Como consecuencia de la crisis sanitaria y económica ocasionada por la pandemia del coronavirus, las estructuras sociales y económicas de nuestra región se han visto alteradas. La actividad económica y el empleo han sufrido un declive importante. Es por ello que, el Gobierno de Asturias, con el ánimo de amortiguar el impacto de esta crisis, reactivar la economía e impulsar la salida de esta recesión, ha puesto sus esfuerzos en invertir fondos y realizar acciones en el mundo de la ciencia, la tecnología, la innovación y el sector empresarial.

Resulta clave mantener un tejido industrial regional moderno y competitivo, por ello, la Administración del Principado ha puesto en marcha políticas e instrumentos para así apoyar y estimular la I+D+i como elemento fundamental para salir de este bache y crecer como región. El Gobierno regional, junto con la Administración central, en su labor de contener el impacto económico de la pandemia en el tejido empresarial, ha implementado medidas y puesto en marcha iniciativas para que las empresas dispongan de una mayor liquidez, para relanzar la actividad productiva y para fomentar la puesta en marcha de nuevos proyectos de I+D+i, entre las que destacan: cheques para la innovación y el desarrollo empresarial, programas de apoyo a la financiación de proyectos empresariales para PYMES o ayudas para la transformación digital.

Debe de hacerse una mención especial al IDEPA, organismo que ha trabajado continuamente para aliviar los problemas de las empresas asturianas originados por el virus, subvencionando muchas de ellas. Además, mediante la iniciativa “Empresas asturianas frente al COVID-19”, ha puesto en valor la actividad de las empresas asturianas en relación a la crisis sanitaria y económica originada por la pandemia del coronavirus.

Asturias se ha volcado completamente en la lucha contra el COVID-19. Muchas de sus empresas han realizado acciones solidarias, como la diversificación de su actividad para fabricar productos esenciales, el desarrollo y la aplicación de tecnologías para fabricar equipos sanitarios, el análisis y seguimiento de la pandemia o la prestación de otros servicios para satisfacer las necesidades originadas a causa del virus.

En el año de inicio de la pandemia, el Principado ha movilizó equipos de investigación asturianos, ha liderado cuatro proyectos nacionales y ha participado en otros cinco estudios y ensayos clínicos para combatir la pandemia. A su vez, la Universidad de Oviedo (centrándose en la biología y comportamiento del virus) y la Fundación para la Investigación e Innovación Biosanitaria de Asturias (realizando estudios sobre la inmunidad y la búsqueda de vacunas) ha conseguido la financiación del Fondo COVID-19 del Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), organismo adscrito al Ministerio de Ciencia e Innovación, por sus proyectos de investigación para mejorar en el corto plazo el manejo de la pandemia.

Asimismo, se han unido en Asturias una veintena de empresas e instituciones, formando un consorcio público-privado, para desarrollar un casco respirador para apoyar en la lucha contra el COVID-19. Los centros de I+D+i de ArcelorMittal, Idonial y ThissenKrupp fueron los líderes de este proyecto, demostrando el potencial científico de Asturias en el desarrollo de productos punteros y situando así la investigación e innovación de nuestra región en una posición privilegiada.

Queda claro que la innovación es la mejor herramienta para frenar el impacto del COVID-19 en Asturias, por lo que las empresas de nuestra región deben de implementarla en sus estrategias para superar los retos que presenta la sociedad tras la pandemia. Por ello, el Club Asturiano de la Innovación ha propuesto medidas durante todo este periodo, con el propósito de resolver la crisis económica y sanitaria, así como para mejorar la competitividad una vez que se retorne a la normalidad, mediante la continuidad de las iniciativas de I+D+i empresariales.

Por otra parte, las líneas de investigación que ha aprobado el Consejo de Ministros, como el “Fondo de Provisiones Técnicas del Programa Cervera”, han servido de ayuda a las PYMES y empresas de mediana capitalización asturianas en la financiación de proyectos de I+D+i.

El impacto de la pandemia en Asturias, a pesar de tener muchas consecuencias negativas, también ha originado efectos positivos en nuestra comunidad autónoma. Según un estudio elaborado por la compañía Informa D&D (dedicada al suministro de información comercial y filial de la Compañía Española de Seguros de Crédito a la Exportación), antes del inicio de la pandemia, Asturias disponía de un dato un tanto grave: el número de empresas que abandonaban nuestra región rumbo a otras comunidades era mayor al de las que llegaban. Este apunte, desde el año 2019 en adelante y coincidiendo los dos siguientes años con la pandemia se ha invertido:

- En el año 2020, llegaron a Asturias 59 empresas, mientras que se fueron 55, por lo que nuestra región ganó cuatro empresas (misma ganancia que el año anterior).
- En el año 2021, la tendencia ascendente continuó y el Principado acabó teniendo una ganancia de seis, ya que se fueron 79 pero han llegado 85.

Es un hecho que la pandemia ha supuesto un antes y un después tanto en Asturias como en el resto del mundo, y nuestra región se ha ganado tener una buena reputación dado que los atractivos de nuestra comunidad se han acrecentado y dispone de un buen ecosistema. El fuerte potencial de nuestra región en la ingeniería, la facilidad a la hora de encontrar personal cualificado, la calidad de vida que hay en Asturias que ayuda a retener el talento, las ayudas públicas y apoyos económicos existentes, la red de colaboración (facilidad para establecer acuerdos), su buen ecosistema innovador, sus buenas infraestructuras, etc., hacen que las compañías foráneas lleguen al Principado. Las sociedades mercantiles que han llegado, según informa *El Periódico de España*, son:

- i. Fruto de operaciones de concentración empresarial, como es el caso de:
 - EDP Redes España: llegó a la capital del Principado desde Santander tras la compra de activos de la distribuidora española de energía eléctrica Viesgo por parte de EDP.
 - Zeit: empresa madrileña de ingeniería que llegó a Gijón tras la adquisición, por parte de la sociedad portuguesa, de la compañía de bienes de equipo asturiana Moreypi.
- ii. Fruto de la reorientación de actividades inmobiliarias, como:
 - Inversiones Garposs (procedente de Barcelona).
 - Solis Alonso Promociones (procedente de Sevilla).
- iii. Otros traslados que no son tan comunes o usuales como los expuestos anteriormente, entre los que destacan la llegada de empresas tecnológicas de Madrid y Barcelona (principales polos de innovación en España), como el caso de las firmas:

- TeamEQ: empresa tecnológica internacional con sede en Gijón.
- Mind Facilities: empresa que ofrece servicios de alto valor añadido en el área de facilities y experiencias a través del desarrollo de soluciones digitales.
- Bedrock Intelligence: empresa que nació en Barcelona y que presta servicios de consultoría estratégica, asesoría e implementación de proyectos basados en la ciencia del dato y la inteligencia artificial.
- PrivacyCloud: fundada en Madrid, es una compañía de soluciones tecnológicas para garantizar la privacidad de los datos personales.

4. IMPLICACIONES

La economía española ocupa la decimocuarta posición mundial en términos de PIB (Banco Mundial, 2020), dato que difiere bastante si lo comparamos con el puesto que ocupa en temas I+D+i, por lo que la capacidad de mejora de la situación que atraviesa nuestro país en cuanto a la innovación es grande.

El Decálogo COTEC por la Innovación (COTEC, 2016) y el Decálogo de la innovación (Multinacionales por Marca España, 2017) son dos guías que se han utilizado como referencias para proponer sugerencias de políticas a implementar para mejorar la situación del sistema de innovación español. A continuación, se exponen los puntos a tratar para la mejora del sistema de innovación en España:

1. Sistema educativo: resulta vital la formación de personas creativas e innovadoras y la retención de talento. Para ello, se debe integrar la innovación como eje transversal en los programas de formación a lo largo de la vida. La Universidad ha de ser impulsada como una organización innovadora, y se debe crear un sistema de cooperación entre ésta y las empresas para adaptar la oferta y la demanda de recursos a las necesidades actuales.
2. Financiación: participación del Estado en la industria privada mediante ayudas a la financiación de proyectos de I+D. A su vez, hay que reforzar las políticas de fomento de la creación de empresas, así como diseñar estrategias para la internacionalización de las empresas de alto potencial.
3. Digitalización: proceso de transformación digital de las empresas, administraciones y ciudadanos. Crear una economía y sociedad digital, e impulsar las nuevas tecnologías digitales como fuente de creación de empleo y alto rendimiento.
4. Especialización regional: cada una de las regiones españolas ha de especializarse dónde crea que tiene una ventaja competitiva. Para que cada comunidad autónoma lleve a cabo una estrategia de especialización inteligente se ha de promover diferentes políticas de innovación dependiendo de sus respectivas necesidades y así contribuyendo al crecimiento de la economía a nivel nacional.
5. Incentivar la innovación: para recuperar los valores anteriores al estallido de la recesión económica del 2008, la cual afectó bruscamente la inversión en I+D+i en todo el territorio nacional, produciéndose una disminución del gasto total y del producto interior bruto, se ha de promover la innovación para revertir esos efectos negativos mediante deducciones e incentivos fiscales con el propósito de estimular a las empresas a realizar actividades innovadoras. Además, los programas para incentivar la innovación han de ser consistentes a lo largo del tiempo, ya que hay muchos recursos que acaban desapareciendo.
6. Regulación del Estado: la legislación existente no debe limitar la innovación, al contrario, ha de facilitar los comportamientos innovadores en la economía. La ciencia en España está sometida a una elevada carga burocrática que hace mucho daño al sistema científico español. Por ello, se deben de revisar las leyes actuales y sus posibles efectos, incentivadores o inhibidores de la innovación, para alcanzar de esta forma una mayor eficiencia, mejorando así la I+D+i orientada al crecimiento económico a largo plazo.
7. Empresas tractoras: las grandes empresas tienen la labor de actuar, mediante sus compras o aplicaciones innovadoras, como demostradores de tecnologías

nacionales. La cooperación entre entidades con relaciones comerciales, los clústeres, así como los centros de investigación colaborativa, pueden afectar positivamente a la I+D+i.

Una vez analizada las posibles guías para la mejora del sistema de innovación español, nos vamos a centrar ahora en nuestra región.

Asturias, además de aumentar su presupuesto destinado a la I+D+i, ha de tener en cuenta su tejido empresarial y su sistema científico y tecnológico para diseñar un modelo científico propio para que la inversión en I+D+i maximice el impacto económico en la región. Nuestra comunidad autónoma destaca por la capacidad de formación de investigadores, lo que nos hace ser exportadores de talento científico. Tenemos que revertir esa situación y ser capaces de retener el potencial que generamos.

La promoción de programas de financiación de la investigación, así como la creación de un modelo científico (libre de trabas), ambos propios, nos hará mejorar la situación de nuestro sistema científico e innovador.

En Asturias predominan los centros y grupos de investigación de pequeño tamaño y éstos se ven ahogados debido a la elevada carga burocrática existente, por lo que se debe mejorar mucho en este aspecto y facilitar los procesos.

Nuestra comunidad autónoma dispondrá de una gran ventaja con respecto al resto de regiones europeas si consigue:

- Ser más eficiente administrativamente hablando.
- Tener un modelo de I+D+i consistente en el tiempo.
- Ofrecer contratos laborales de investigación, así como becas relacionadas con la innovación, consistentes a lo largo del tiempo.

Asturias tiene que ser capaz de combinar eficientemente las fuentes de inversión en I+D+i tanto públicas como privadas. Pese a disponer de centros de investigación fuertes vinculados a empresas, la investigación pública sigue teniendo un papel protagonista en la ciencia asturiana. Se tiene que aprovechar el potencial de la investigación privada en nuestra región (además del público), ya que se puede obtener un modelo capaz de generar conocimientos y centrado en desarrollar productos o procesos con un alto valor añadido. La colaboración pública/privada, es decir, las interrelaciones entre investigadores relacionados con el sistema público y aquellos vinculados con el privado, hará que las necesidades y oportunidades de negocio de las empresas asturianas sean identificadas y explotadas.

5. CONCLUSIONES

Los países y regiones con mayor desarrollo económico y mayor nivel de renta son aquellas que han realizado esfuerzos en I+D+i superiores. Teniendo en cuenta esto, tanto el futuro de España como el del Principado de Asturias pasa por invertir más y aumentar la cantidad de recursos destinados a la investigación, desarrollo e innovación, para así mejorar su situación económica y aumentar la productividad, ya que este concepto es el motor del crecimiento a largo plazo.

Las empresas que tengan como objetivo lograr un crecimiento sostenible a través de los años, competir internacionalmente, ser relevantes en el mercado ostentando una ventaja competitiva, y aumentar su competitividad y productividad, deben considerar la relevancia que tiene la innovación como parte de sus estrategias y modelos de negocio. Además, se crean nuevos puestos de trabajos, se contribuye al bienestar social y se fortalece y genera valor en el tejido empresarial.

La crisis económica del 2008 ha afectado drásticamente el comportamiento de las administraciones públicas y de las empresas en cuanto a la I+D+i, ya que el gasto y los presupuestos (tanto públicos como privados) destinados a este tipo de actividades se ha visto reducidos desde su inicio. En estos últimos años, tanto España como sus regiones han ido progresivamente recuperándose, aumentando así el gasto en innovación y progresando económicamente.

La pandemia causada por el COVID-19 también ha hecho estragos y la tendencia positiva se ha visto ligeramente dañada. Las actividades de I+D+i han hecho que las empresas afronten esta crisis mejor, permitiéndoles adaptarse a la nueva realidad y abordar nuevas técnicas de negocio. La I+D+i es el mejor aliado para salir de esta recesión económica y social, y centrarse en los sectores más estratégicos tras la pandemia: salud, transición ecológica y digitalización. El mayor ejemplo de ciencia, investigación e innovación son las vacunas creadas en tiempo récord contra el COVID-19 que han servido para salvar multitud de vidas y darse cuenta de la necesidad e importancia de este campo.

El Gobierno de España juega un papel fundamental en el fomento de la innovación. En estos últimos años, y especialmente gracias al apoyo recibido por los nuevos fondos de la UE, se ha volcado completamente en la mejora de nuestro sistema de I+D+i, lanzando iniciativas, políticas, estrategias, planes y ayudas económicas destinadas a este propósito con el fin de estar a la altura de los países punteros en este ámbito.

Asturias, por su parte, es de las regiones españolas que realizan un menor esfuerzo inversor en I+D+i, situándose por debajo de la media nacional. No obstante, nuestra comunidad autónoma tiene un gran potencial, por ello ha de marcarse como objetivo impulsar el esfuerzo inversor en ciencia, tecnología e innovación que le permita converger con las cifras medias nacionales o europeas.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Referencias bibliográficas

COMISIÓN EUROPEA (2021): “European Innovation Scoreboard”.

COMISIÓN EUROPEA (2021): “Interreg Atlantic Area 2021-2027”

COMISIÓN EUROPEA (2021): “Regional Innovation Scoreboard”.

CONSEJERÍA DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDAD (2021): “Estrategia de Especialización Inteligente del Principado de Asturias 2021-2027”. Gobierno del Principado de Asturias.

CONSEJO GENERAL DE ECONOMISTAS DE ESPAÑA (2021): “Informe de la Competitividad Regional en España – Incidencia de la pandemia y el reto de la recuperación”

CONSEJO DE POLÍTICA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y DE INNOVACIÓN (2022): “Actualización y seguimiento del mapa de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS)”. Gobierno de España.

CORDERO, CHAVARRÍA, ECHEVERRI Y SEPÚLVEDA (2013): Territorios Rurales, Competitividad y Desarrollo”

COTEC (2016): “Decálogo COTEC por la innovación: 10 propuestas para que España se incorpore a la economía del conocimiento”.

FORO ECONÓMICO MUNDIAL (2020): “Global Competitiveness Index”

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (2018): “Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2018 - 2022 del Principado de Asturias”.

JUNTA DE ANDALUCÍA (2020): “Estrategia de Innovación de Andalucía 2020”

KOONTZ, H. Y O’DONELL, C. (1968): “Principles of Management: An Analysis of Managerial Functions”. McGraw-Hill Book Company.

MARTÍNEZ, L. (2006): Gestión del Cambio y la Innovación en la Empresa. Madrid: Ideaspropias.

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN (2021): “Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027”. Gobierno de España.

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN (2021): “Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2021-2023”. Gobierno de España.

MUINELO GALLO, L. (2004): “Productividad, innovación e investigación a nivel de empresa. Un análisis empírico del sector manufacturero español”. Universidad Autónoma de Barcelona.

MULTINACIONALES POR MARCA ESPAÑA (2017): “Decálogo de la innovación. España en la innovación global”.

MULET, J. (2006): “La innovación, concepto e importancia económica. Sexto Congreso de Economía de Navarra.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL (2021): “Global Innovation Index”.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (2002): “Manual de Frascati”. Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT).

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS (OCDE) Y OFICINA DE ESTADÍSTICA DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (EUROSTAT) (2005): “Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data”. Tercera edición.

PORTER, M. (1991): “La ventaja competitiva de las naciones”. En Michael Porter (ed.). *Ser Competitivo. Nuevas aportaciones y conclusiones*. Bilbao: Ediciones Deusto. Págs. 163-202. Capítulo 6.

PORTER, M. (1998): “Clusters and Competition: New Agendas for Companies, Governments, and Institutions”.

SCHUMPETER, J. (1934): “The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle”. Harvard Economic Studies. Nº 46, Transaction Publishers

SCHUMPETER, J. (1942): “Capitalism, Socialism, and Democracy”. Internet Archive.

SENER, S. y SARIDOGAN, E. (2011): “The effects of science-technology-innovation on competitiveness and economic growth”. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 24, pp. 815-828.

6.2. Páginas web

AGENCIA VASCA DE LA INNOVACIÓN (2022): <https://www.innobasque.eus/> (última vez consultada el 16 de mayo de 2022).

BANCO MUNDIAL (2022): <http://www.bancomundial.org/> (última vez consultada el 28 de marzo de 2022).

CÁMARA DE COMERCIO DE ESPAÑA (2022): <https://www.camara.es/> (última vez consultada el 20 de abril de 2022).

CÁTEDRA PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN EN ASTURIAS (UNIVERSIDAD DE OVIEDO) (2022): <https://www.cinnova.es/> (última vez consultada el 1 de mayo de 2022).

CLUB ASTURIANO DE LA INNOVACIÓN (2022): <http://www.innovasturias.org/> (última vez consultada el 10 de mayo de 2022).

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL (UNIVERSIDAD DE OVIEDO) (2022): <https://cei.uniovi.es/cei> (última vez consultada el 10 de abril de 2022).

COMISIÓN EUROPEA (2022): <https://ec.europa.eu/> (última vez consultada el 1 de mayo de 2022).

CENTRO EUROPEO DE EMPRESAS E INNOVACIÓN DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (CEEI ASTURIAS) (2022): <https://www.ceei.es/> (última vez consultada el 8 de abril de 2022).

DERECHO DE LA UNIÓN EUROPEA (2022): <https://eur-lex.europa.eu/> (última vez consultada el 1 de mayo de 2022).

EL COMERCIO (2022): <https://www.elcomercio.es/> (última vez consultada el 5 de mayo de 2022).

EUROSTAT (2022): <http://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home> (última vez consultada el 28 de febrero de 2022).

EL PERIÓDICO DE ESPAÑA (2022): <https://www.epe.es/> (última vez consultada el 13 de mayo de 2022).

FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE CENTROS TECNOLÓGICOS DE ESPAÑA (FEDIT) (2022): <https://fedit.com/> (última vez consultada el 10 de mayo de 2022).

FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE EMPRESAS DE TECNOLOGÍA SANITARIA (FENIN) (2022): <https://www.fenin.es/> (última vez consultada el 2 de mayo de 2022).

FONDOS NEXT GENERATION (2022): <https://nexteugeneration.com/> (última vez consultada el 1 de mayo de 2022).

FUNDACIÓN COTEC PARA LA INNOVACIÓN (2022): <https://cotec.es/> (última vez consultada el 15 de abril de 2022).

FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE ASTURIAS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA APLICADA Y LA TECNOLOGÍA (FICYT) (2022): <http://www.ficyt.es/> (última vez consultada el 4 de abril de 2022).

GOBIERNO DE ESPAÑA (2022): <https://www.lamoncloa.gob.es/> (última vez consultada el 3 de mayo de 2022).

GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (2022): <https://www.asturias.es/> - <https://coronavirus.asturias.es/> (última vez consultada el 1 de mayo de 2022).

INSTITUTO DE DESARROLLO ECONÓMICO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (IDEPA) (2022): <https://www.idepa.es/> (última vez consultada el 9 de mayo de 2022).

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2022): <https://www.ine.es/> (última vez consultada el 30 de abril de 2022).

LA CAIXA (2022): <https://www.caixabank.com/> (última vez consultada el 30 de abril de 2022).

LA NUEVA ESPAÑA (2022): <https://www.lne.es/> (última vez consultada el 6 de mayo de 2022).

LA VOZ DE ASTURIAS (2022): <https://www.lavozdeasturias.es/> (última vez consultada el 17 de marzo de 2022).

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE (2022): <https://www.mckinsey.com/> (última vez consultada el 1 de mayo de 2022).

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN (GOBIERNO DE ESPAÑA) (2022): <https://www.ciencia.gob.es/> (última vez consultada el 1 de mayo de 2022).

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO (GOBIERNO DE ESPAÑA) (2022): <https://www.mincotur.gob.es/> (última vez consultada el 10 de marzo de 2022).

MORNING CONSULTING (2022): <https://morningconsult.com/> (última vez consultada el 1 de mayo de 2022).

OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN (OTRI) (UNIVERSIDAD DE OVIEDO) (2022): <https://otri.uniovi.es/> (última vez consultada el 10 de abril de 2022).

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS (OCDE) – BASE DE DATOS ESTADÍSTICOS (2022): <http://stats.oecd.org/> (última vez consultada el 1 de marzo de 2022).

PARLAMENTO EUROPEO (2022): <https://www.europarl.europa.eu/> (última vez consultada el 6 de mayo de 2022).

RED DE CLUSTERS DE ASTURIAS (2022): <https://www.clusterasturias.es> (última vez consultada el 1 de abril de 2022).

SOCIEDAD ASTURIANA DE ESTUDIOS ECONÓMICOS E INDUSTRIALES (SADEI) (2022): <https://www.sadei.es/> (última vez consultada el 15 de abril de 2022).

VODAFONE BUSINESS (EL OBSERVATORIO DE LA EMPRESA) (2022): <https://www.observatorio-empresas.vodafone.es/> (última vez consultada el 1 de mayo de 2022).