

GRADO: ECONOMÍA

Curso 2023/2024

ACTIVIDADES DE I+D+i EN LA UNIÓN EUROPEA

Autora: Alba Alonso de la Fuente

Directora: Ana María González Flores



Índice de contenido

RESUMEN	4
1 INTRODUCCIÓN	5
2 ACTIVIDADES DE I+D+i	6
2.1 Evolución del gasto en actividades de I+D	7
2.1.1 Gasto en I+D en los países de la Unión Europea	9
2.2 Sectores de ejecución de las actividades de I+D	12
2.2.1 Sectores de ejecución de las actividades de I+D en los países de la UE-27	15
2.3 Financiación de las actividades de I+D	17
2.3.1 Financiación de las actividades de I+D por países de la UE-27	18
2.4 Personal empleado en actividades de I+D	20
2.4.1 Personal empleado por países	21
3 INNOVACIÓN EN EL SECTOR EMPRESARIAL	23
3.1 Empresas innovadoras	24
3.2 Actividades de I+D en el sector empresarial	26
3.3 Origen de los fondos del sector empresarial	27
3.4 Patentes	30
3.5 Dificultades de las empresas para innovar	32
4 TABLERO EUROPEO DE INNOVACIÓN	32
5 POLÍTICAS DE LA UNIÓN EUROPEA EN INNOVACIÓN	34
5.1 Base Jurídica	34
5.2 Programas Marco de Investigación	35
5.3 Horizonte Europa	37
6 CONCLUSIONES	38
7 BIBLIOGRAFÍA	40

Índice de figuras, tablas y gráficos

Gráfico 1: Gasto en I+D sobre el PIB por países de la UE-27(%).....	12
Gráfico 2: Evolución de la distribución del gasto en actividades de I+D en la UE-27 por agentes innovadores	14
Gráfico 3: Distribución del gasto en actividades de I+D por sectores innovadores, en la UE-27, EE. UU., China y Japón, año 2020.	15
Gráfico 4: Distribución del gasto <i>per cápita</i> en actividades de I+D por sectores de ejecución en los países de la UE-27, año 2022.	16
Gráfico 5: Origen de los fondos destinados a gastos en I+D en la UE-27(en %) ..	17
Gráfico 6: Origen de los fondos destinados a gastos en I+D interna (en %) en los países de la UE-27, año 2019	19
Gráfico 7: Personal empleado en actividades de I+D en EDP en los países miembros de la UE-27, año 2021	21
Gráfico 8: Porcentaje de empleados en actividades de I+D respecto al total de población ocupada en los países miembros de la UE-27	23
Gráfico 9. Origen de los fondos destinados a I+D en las Pymes en la UE-27, año 2021	28
Gráfico 10: Origen de los fondos destinados a I+D en las grandes empresas de los países miembros en la UE-27, año 2021	29
Gráfico 11: Evolución de solicitudes de patentes	31
Gráfico 12: Rendimiento en innovación de los Estados miembros de la UE-27 2023.....	33
Figura 1: Distribución del gasto de la UE-27 en I+D, año 2022 (% del gasto total de la UE-27)	10
Tabla 1: Evolución del gasto en actividades de I+D.....	9
Tabla 2: Gasto en I+D por sector de ejecución y origen de los fondos, 2021. ...	18
Tabla 3: Evolución del personal empleado en I+D en la UE-27 en EDP	21
Tabla 4: Empresas innovadoras en 2020 por países miembros de la UE-27	25
Tabla 5: Número de empresas que realizan I+D interna por tamaño de la empresa, año 2020.....	27

RESUMEN

La capacidad innovadora de una región, y por tanto su competitividad, depende en gran medida de la inversión en I+D, especialmente por parte de las empresas. Este trabajo ofrece un análisis descriptivo de la actividad innovadora de la Unión Europea en los últimos años, realizando un estudio comparativo tanto de los países miembros como entre las principales potencias económicas mundiales. Para ello se examina la actividad de I+D (el gasto y el personal empleado), la actividad innovadora de las empresas, el Panel de Indicadores de Innovación, y las políticas llevadas a cabo por la Comisión Europea en innovación.

La innovación es un concepto muy complejo de cuantificar, pero se puede aproximar a comprenderla mediante algunos de los indicadores utilizados en este trabajo.

Palabras clave: Innovación, I+D, tecnología, ciencia, empresa

ABSTRACT

The innovative capacity of a region, and therefore its competitiveness, largely depends on investment in R&D, especially from companies. This paper offers a descriptive analysis of the innovative activity in the European Union in recent years, conducting a comparative study both among member states and with major global economic powers. It examines R&D activity (spending and personnel employed), the innovative activity of companies, the Innovation Scoreboard, and the policies implemented by the European Commission in the field of innovation.

Innovation is a complex concept to quantify, but it can be approximated through some of the indicators used in this study.

Keywords: Innovation, R&D, technology, science, business.

1 INTRODUCCIÓN

La inversión en Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i) es esencial para el desarrollo económico y la competitividad global no solo de las empresas sino también de los países. Para Joseph A. Schumpeter, el desarrollo económico es un proceso dinámico y discontinuo que implica transformaciones cualitativas en la economía. Este proceso se caracteriza por cambios espontáneos y disruptivos en los patrones de producción y consumo, siendo el elemento central del desarrollo económico la innovación, desde nuevos bienes de consumo hasta diferentes métodos de producción. (Suarez, 2004)

En este trabajo se va a tratar de analizar la actividad innovadora de la UE. Con el objetivo de mejorar la calidad de vida y el bienestar social, los países de la UE invierten en I+D+i para diferenciarse en un mercado globalizado. En este contexto, es vital entender las diferencias en inversión y resultados entre los países miembros.

La investigación y desarrollo o I+D es el gasto en la creación y la aplicación de las nuevas tecnologías. (Krugman et al., 2015). Los avances tecnológicos son una fuerza crucial para el crecimiento económico. Aunque los gobiernos participan en la investigación y el desarrollo, la mayor parte de la financiación proviene del sector privado. En esencia, el progreso tecnológico se debe en gran medida a la iniciativa privada; sin embargo, en los países más desarrollados, una parte significativa de la I+D también es llevada a cabo por agencias públicas.

No solo es importante hablar de Investigación y Desarrollo (I+D), sino que también hay que tener en cuenta la innovación, dando lugar al I+D+i. La innovación es una herramienta clave para alcanzar eficiencia y diferenciación en un mundo cada vez más globalizado. Sin embargo, la innovación es un concepto difícil de cuantificar, donde la mayoría de los indicadores ofrecen solo una aproximación.

El Manual de Oslo de la OCDE (2018) describe a una empresa innovadora como aquella que ha implementado una innovación en un período reciente. Estas innovaciones pueden ser tecnológicas o no tecnológicas. Las innovaciones tecnológicas se dividen en innovaciones de producto, que implican la introducción de un bien o servicio nuevo o mejorado en el mercado, e innovaciones de proceso,

que se refieren al desarrollo o mejora de procesos existentes. Por otro lado, las innovaciones no tecnológicas abarcan innovaciones organizativas y de marketing.

El objetivo de este trabajo es llevar a cabo un análisis descriptivo que ofrezca una visión general sobre la actividad innovadora en Europa durante la última década, comparando las diferencias entre la Unión Europea (UE-27) y otras potencias mundiales como Estados Unidos, Japón y China, además de realizar comparativas entre los propios países miembros de la UE-27. Este análisis se realizará principalmente en términos relativos para permitir una comparación precisa. Al examinar la actividad innovadora, podremos evaluar el nivel de competitividad actual. Además, también comprobaremos qué resultados se han dado gracias a las políticas aplicadas por la Unión Europea en los últimos años.

En relación con la metodología, en este trabajo se han utilizado varias fuentes bibliográficas, y se han empleado datos principalmente de fuentes estadísticas como la Oficina Europea de Estadística (Eurostat). El análisis abarca el período comprendido entre 2010 y 2024. Se trata de analizar y sintetizar de manera comprensible los datos recopilados con el objetivo de conocer la actividad innovadora en la Unión Europea.

La estructura del trabajo se ha organizado de la siguiente manera. En la segunda sección se analiza la evolución del gasto en actividades de I+D, su distribución entre los diferentes agentes del sistema de innovación y el personal dedicado a estas actividades. La tercera sección se enfoca en la innovación realizada por el sector empresarial, el principal agente innovador, presentando en la siguiente sección el tablero europeo de innovación. En la quinta sección, se revisan las políticas implementadas por la Comisión Europea para apoyar la innovación en los últimos años y obtener una visión global de las características del sistema de innovación en la Unión Europea. Finalmente, se presentan las conclusiones derivadas del análisis de los puntos anteriores.

2 ACTIVIDADES DE I+D+i

Para hablar de I+D+i es necesario un proceso preliminar en el cual se desarrolla una idea, que posteriormente se transforma en un producto, proceso, método o nueva estructura organizativa, para de esta forma lograr una ventaja

competitiva. Es un concepto estrechamente vinculado al progreso tecnológico y científico, aunque también hablamos de innovación cuando se implementan mejoras organizativas.

En este apartado, se analizarán tres aspectos clave: el gasto financiero destinado a I+D, la distribución de estos gastos entre diferentes sectores o agentes innovadores, y los recursos humanos destinados a las actividades de I+D. La información que se analizará en la evolución del gasto en I+D será la correspondiente al periodo 2010 - 2024. Asimismo, toda la información relativa a los tres puntos anteriores será analizada y comparada, tanto dentro del territorio de la Unión Europea, como del conjunto de países de la UE-27 con Estados Unidos, Japón y China. Se utilizarán los datos proporcionados por el Instituto Europeo de Estadística (Eurostat), apartado Science and Technology, Research and Development.

2.1 Evolución del gasto en actividades de I+D

En este apartado se analiza la evolución del gasto en I+D en el conjunto de la UE-27 en comparación con EE.UU., China y Japón en el periodo 2010-2020. En la tabla 1 se observa claramente un notable aumento de los recursos monetarios invertidos en la Unión Europea desde el año 2010. En 2020, el gasto total alcanzó los 309.443 millones de euros, lo que representa un incremento del 43% en comparación con 2010. Además, se invirtieron 691,7 euros en I+D por cada habitante de la región, es decir, se aprecia que en 2020 este gasto per cápita aumentó un 40,9 % en comparación con 2010. Se puede observar como el crecimiento muestra un ritmo estable a lo largo de todo el periodo analizado.

En cuanto al porcentaje del PIB que representa el gasto en I+D, se aprecia que la Unión Europea se encuentra por debajo del resto de países analizados, fluctuando entre un 1,97% en 2010 y un 2,3% en 2020.

Analizando las cifras de Estados Unidos, observamos que el gasto en I+D ha tenido una evolución positiva, duplicando en 2020 la inversión en comparación con la realizada diez años atrás. En 2020 se destinó un total de 631.125 millones de euros, mientras que en 2010 ascendió a 309.340 millones de euros. Al comparar los datos de gasto en I+D respecto al PIB y a la población, los resultados son

considerablemente más favorables para Estados Unidos. En 2020, el porcentaje del gasto en I+D sobre el PIB fue del 3,42% en EE.UU., 1,1 puntos porcentuales por encima de la UE-27. Además, el gasto per cápita en I+D en 2020 en EE.UU. llega a ser casi tres veces mayor que el de la Unión Europea.

En lo que respecta a China, el gasto en I+D realizado en 2020 es casi cuatro veces mayor que el realizado en 2010, alcanzando los 309.765 millones de euros en 2020, cifra similar a la de la Unión Europea. Centrándonos en el gasto per cápita, se puede observar como el aumento es mayor en el periodo 2010-2012, aumentando hasta un 59,2%, y a partir de 2012 y hasta 2020 el crecimiento del gasto per cápita es más estable. En el conjunto del periodo 2010-2020 el incremento es espectacular, el 273,6%.

Se puede observar la similitud entre el porcentaje del gasto en I+D sobre el PIB de la Unión Europea y de China. También destaca cómo, a pesar de partir de un gasto total mayor por parte de la UE-27 en 2010, ambos tienen un gasto muy similar en 2020. Por otro lado, si tomamos como referente el gasto per cápita observamos como la Unión Europea destina hasta tres veces más a las actividades de I+D.

El porcentaje del gasto en I+D sobre el PIB continuó aumentando, al igual que el gasto per cápita. Cabe destacar que, en 2020, debido a la disminución del PIB ocasionada por la pandemia de COVID-19, el porcentaje de gasto en I+D sobre el PIB se incrementó, contribuyendo a este aumento relativo.

Por último, al considerar los datos de Japón, se observa que el gasto en I+D presenta una tendencia más irregular en comparación con el resto de los países, experimentando períodos de crecimiento y decrecimiento. A pesar de esta variabilidad, durante el período analizado, el gasto total en I+D aumentó un 7,1%, alcanzando los 144.624 millones de euros en 2020, siendo el menor gasto realizado por los países objeto de análisis. Sin embargo, en términos del porcentaje de gasto en I+D sobre el PIB este se encuentra en un 3,27%, siendo uno de los países que más porcentaje de su PIB destina a actividades de I+D. Si nos centramos en el gasto per cápita destinado en I+D, Japón también se encuentra a la cabeza de esta comparativa, un 66,1% más que el gasto per cápita que destina la Unión Europea a estas actividades.

Tabla 1: Evolución del gasto en actividades de I+D

	2010	2012	2014	2016	2018	2020
UE-27						
Millones de €	216.262,09	236.674,968	248.550,411	265.704,395	295.555,346	309.443,809
Per cápita	490,768	537,223	561,209	597,353	662,37	691,773
Sobre PIB (%)	1,97	2,08	2,11	2,12	2,18	2,3
Estados Unidos						
Millones de €	309.340,726	338.067,403	359.053,82	481.936,941	514.372,566	631.125,897
Per cápita	998,392	1.074,168	1.123,444	1.484,669	1.564,422	1.902,351
Sobre PIB (%)	2,73	2,67	2,72	2,85	2,96	3,42
China						
Millones de €	78.724,998	127.059,283	159.004,48	213.225,271	252.019,433	309.765,608
Per cápita	58,71	93,48	115,517	153,144	179,321	219,362
Sobre PIB (%)	1,71	1,91	2,02	2,1	2,14	2,41
Japón						
Millones de €	135.035,091	154.976,993	124.530,732	140.694,992	137.415,752	144.624,112
Per cápita	1.054,607	1.215,01	978,538	1.108,419	1.086,78	1.150,473
Sobre PIB (%)	3,1	3,17	3,37	3,11	3,22	3,27

Fuente: Eurostat. Elaboración propia

2.1.1 Gasto en I+D en los países de la Unión Europea

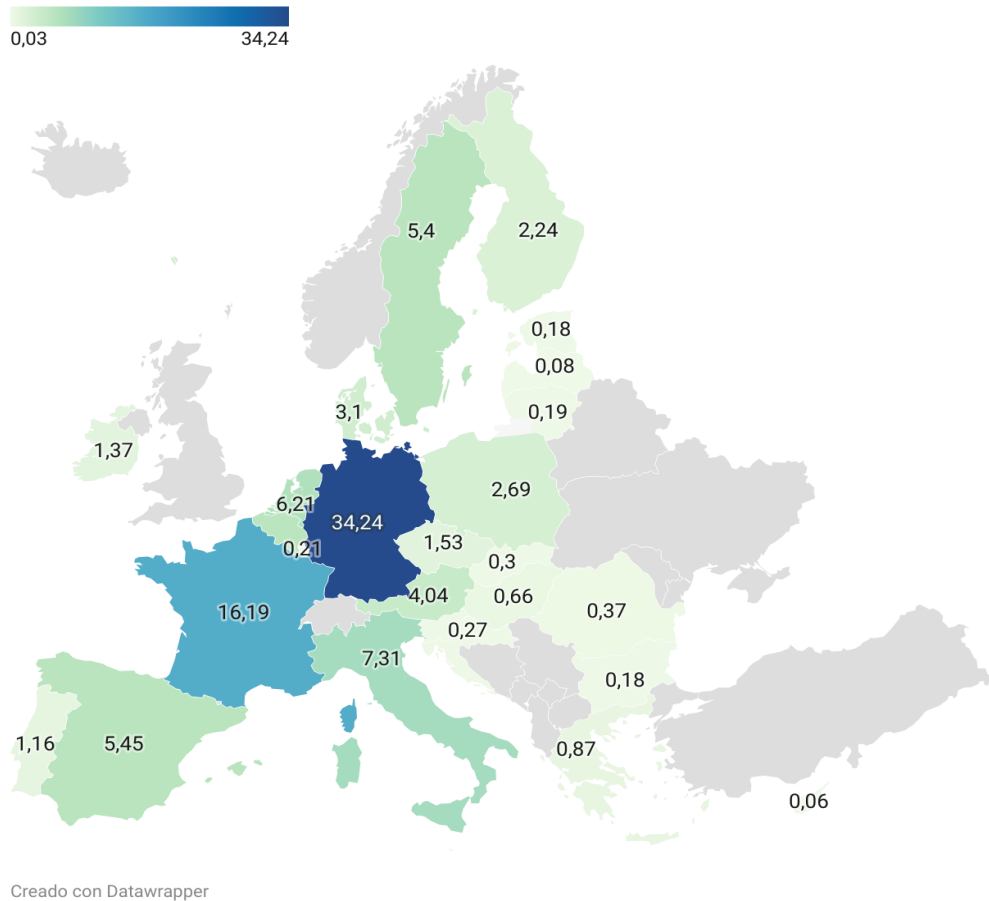
El conjunto de la UE-27 destinó en 2022 un 2,24% del PIB total a actividades de I+D, llegando a 354.671 millones de euros. Entre los distintos países miembros, se producen diferencias significativas; esto se debe a las diferentes características de cada país, entre ellas las condiciones económicas y la cultura.

En la figura 1 observamos cómo se distribuye el gasto total en I+D entre los diferentes países, distribución que se ve afectada, en parte, por el tamaño del país (en términos de PIB). Alemania es el país que más ha invertido en I+D en términos absolutos, con un gasto de 121.435 millones de euros, lo que equivale a un 34,24% del gasto total de la UE-27. Le sigue Francia, que representa el 16,19% del gasto total en I+D.

A continuación, encontramos países como Italia, Bélgica, Holanda, España y Finlandia, cuyos porcentajes de inversión en I+D se sitúan entre el 5% y el 7%, siendo el segundo grupo de países con una contribución mayor, ya que se encuentran muy por encima de otros países miembros con una contribución inferior al 2%. España, por ejemplo, contribuye con un 5,45% del gasto total en I+D, con un total de 19.324 millones de euros. Esta distribución resalta la significativa diferencia entre Alemania y Francia, los dos principales inversores, y el resto de los

países, que tienen una participación mucho menor en el gasto total de I+D en la Unión Europea.

Figura 1: Distribución del gasto de la UE-27 en I+D, año 2022 (% del gasto total de la UE-27)



Fuente: Eurostat. Elaboración propia

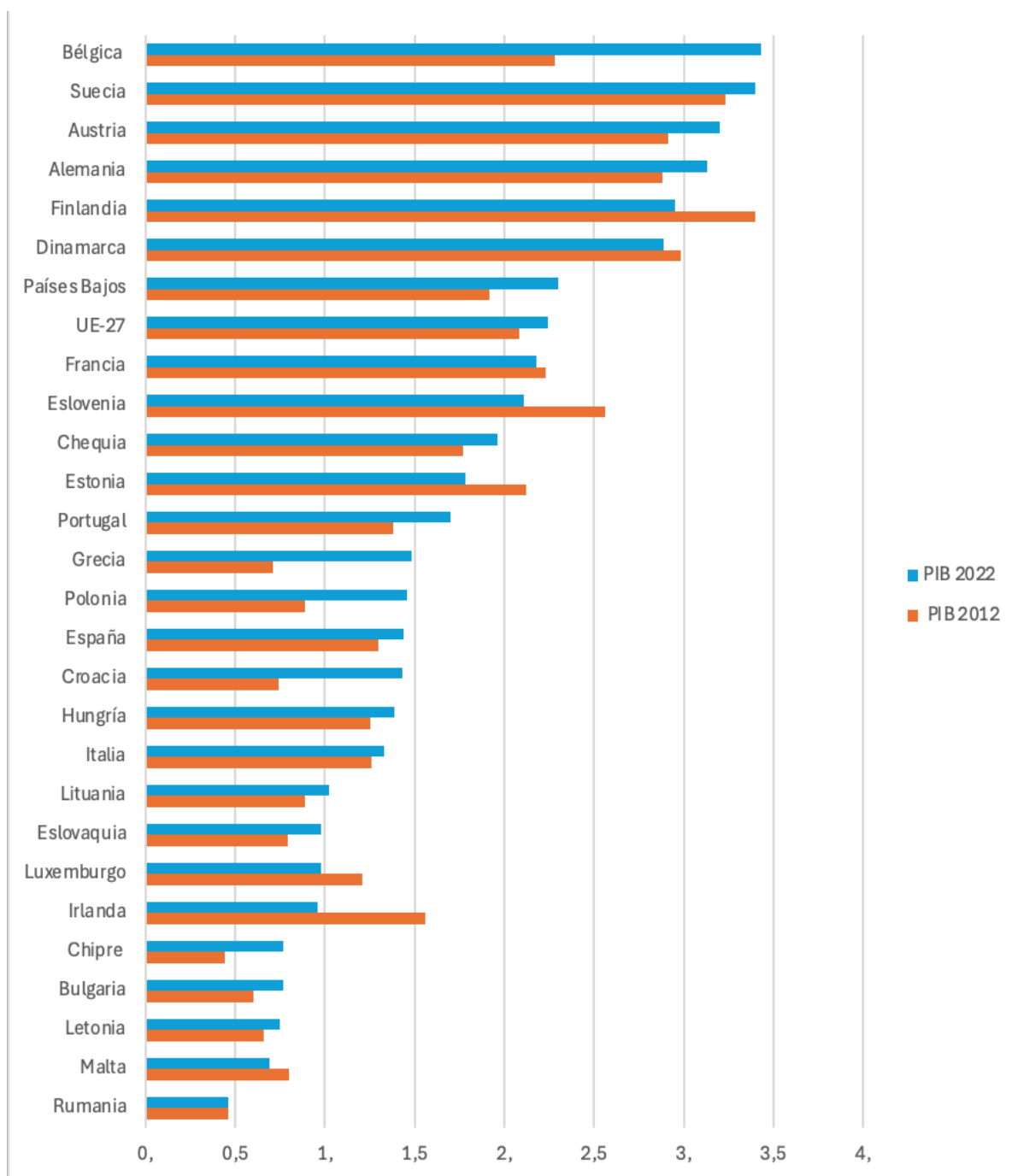
No obstante, más relevante que su participación relativa en la inversión en I+D de la UE-27, es el esfuerzo económico que supone para cada país, medido por el porcentaje del PIB destinado a I+D. En el gráfico 1 observamos cómo los países que lideran el esfuerzo inversor a actividades de I+D son, en gran medida, los mismos que encabezan la lista de mayores inversores en la Unión Europea. Sin embargo, en este caso, Bélgica ocupa el primer lugar con un 3,43%, del PIB en 2022, seguida de cerca por Suecia con un 3,4%. En este ámbito, ambos países muestran una competencia ajustada, sin diferencias significativas entre ellos.

También cabe destacar la existencia numerosa de países que no superan el 1% (9 países). Resalta la gran diferencia porcentual entre países como Rumania, que se encuentra a la cola dedicando tan solo un 0,46% a I+D y Bélgica. Situados en extremos opuestos de la gráfica, la diferencia entre ambos es de 2,97 puntos porcentuales.

En el gráfico 1 también se puede comparar el porcentaje sobre el PIB destinado a I+D correspondiente a los años 2012 y 2022. Se observa que los países con un incremento porcentual mayor son aquellos que en 2012 se encontraban por debajo del promedio de la UE-27. Los dos países con un aumento mayor, y cerca de duplicar el esfuerzo económico son Grecia y Croacia. Chipre también destaca, aunque con un incremento algo inferior, aumentando el porcentaje sobre el PIB destinado a I+D un 75%. Por otro lado, Bélgica, con un incremento del 50% se posicionó al frente de la inversión destinada a I+D superando a países que lideraron el ranking en 2012, como Finlandia y Suecia.

Sin embargo, durante este periodo de 10 años no todos los países han experimentado una fase de crecimiento. Destaca por su descenso en inversión en I+D Irlanda, decreciendo un 38,46%. Luxemburgo, Eslovenia y Estonia también mostraron descensos notables, con reducciones del 19%, 17,57% y 16%, respectivamente.

Gráfico 1: Gasto en I+D sobre el PIB por países de la UE-27(%)



Fuente: Eurostat. Elaboración propia

2.2 Sectores de ejecución de las actividades de I+D

Para analizar las Actividades de I+D también es importante examinar la distribución del gasto por sectores que las ejecutan y qué entidades las financian. En este caso el sistema de innovación de la Unión Europea está constituido

principalmente por tres sectores clave: el sector empresarial, la Enseñanza Superior y la Administración Pública. La actividad de las Instituciones Privadas sin Fines de Lucro (IPSFL) es residual.

El sector empresarial es el pilar central de este sistema. Está compuesto por todas aquellas empresas e instituciones dedicadas a la producción mercantil de bienes y servicios para la venta al público. Este sector recoge tanto a las empresas públicas como a las privadas, acaparando un gran sector de la actividad económica de la Unión Europea.

El sector de la enseñanza superior, por su parte, está integrado principalmente por las universidades, independientemente de su financiación o personalidad jurídica. También abarca institutos de investigación, estaciones experimentales y hospitales vinculados o administrados por instituciones de educación superior. La Unión Europea cuenta con varias universidades a la cabeza de los rankings mundiales¹. Estas instituciones tienen como funciones principales la docencia, la investigación y la transferencia del conocimiento.

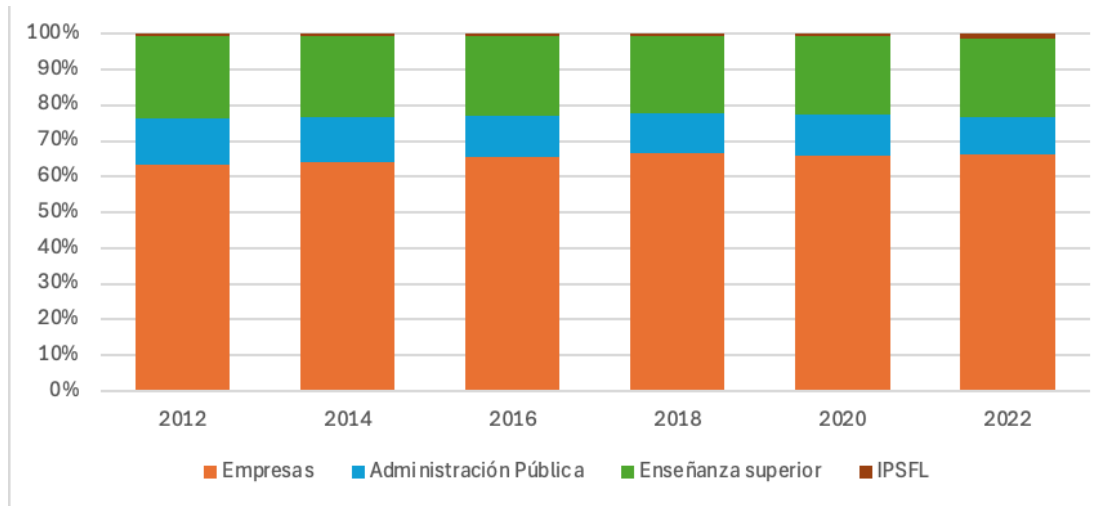
Finalmente, en el sector de la Administración Pública se encuentran todos los ministerios, servicios y oficinas de las administraciones públicas que ofrecen servicios colectivos y generalmente de forma gratuita. Aunque la Administración Pública no tiene un papel predominante, en este sector se incluyen muchos centros tecnológicos que reciben financiación pública.

El gráfico 2 muestra la evolución de los gastos en actividades de I+D en el conjunto de la Unión Europea, desglosado por sectores de ejecución. Se observa claramente que el sector empresarial ha soportado el mayor gasto en I+D, con un porcentaje superior al 60% en el periodo analizado (2012-2022) lo que subraya que el sector privado es el principal inversor en I+D, aumentando hasta 2,67 puntos porcentuales en el conjunto del periodo. El sector de la enseñanza superior ocupa el segundo lugar en términos de inversión, con una participación muy próxima al 22% en 2022, sin embargo, y a pesar de su peso significativo en las actividades de I+D, está ha sufrido un descenso en el periodo analizado de 1,17 puntos. De igual

¹ Según el World University Rankings 2022 de Times Higher Education, la universidad mejor clasificada ubicada en la UE es la LMU Múnich (Alemania), en el puesto 32, seguida por la Universidad Técnica de Múnich (Alemania) en el puesto 38 y el Instituto Karolinska (Suecia) en el puesto 39.

manera, la Administración Pública también ha visto disminuir su peso relativo, cayendo hasta 2,2 puntos y alcanzando en 2022 su participación más baja durante el periodo analizado, un 10,67%. En contraste, las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro (IPSFL) han visto aumentado su peso relativo, a pesar de que su participación en estas actividades es notoriamente inferior.

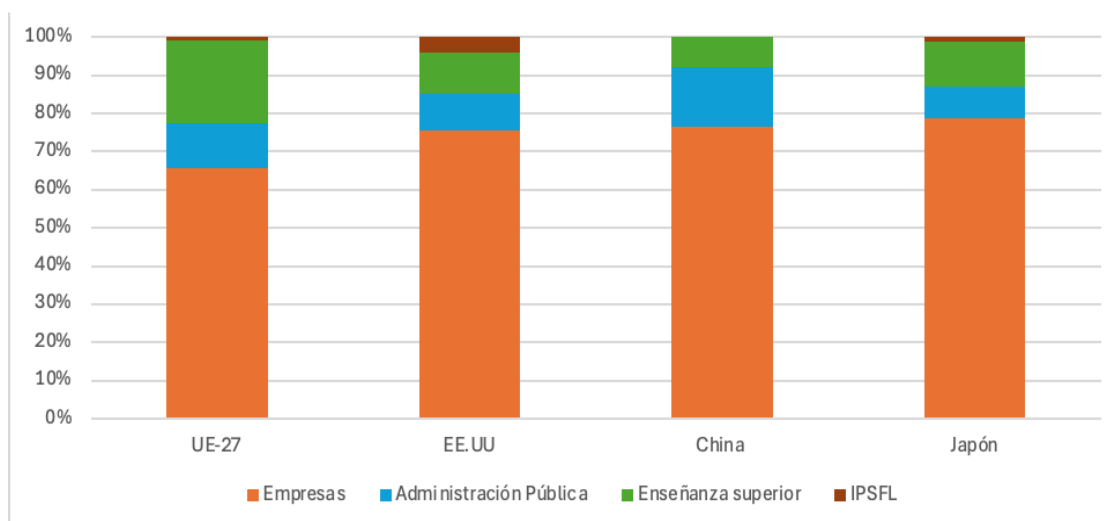
Gráfico 2: Evolución de la distribución del gasto en actividades de I+D en la UE-27 por agentes innovadores



Fuente: Eurostat. Elaboración propia

Por otro lado, al comparar los datos de la Unión Europea con los de las diferentes potencias económicas mundiales, se observa que en ambos casos el sector empresarial tiene el mayor peso. Como se muestra en el Gráfico 3, en la UE-27, las empresas representan el 65,77% del gasto en I+D en 2020, un porcentaje inferior al resto de potencias económicas. Así, Japón es el país con un mayor gasto realizado por el sector empresarial, suponiendo un 78,65% del gasto total. En contraste, la Unión Europea realiza un gasto significativamente mayor en el ámbito de la enseñanza superior, alcanzando un 21,94%, casi el doble que el gasto promedio de los demás países. En el ámbito de la Administración Pública no existen diferencias significativas. China lidera el grupo con un gasto del 15,73%, mientras que Japón presenta el gasto más bajo, con un 8,28%. El gasto del sector público en actividades de I+D en la UE-27 representa el 11,64%.

Gráfico 3: Distribución del gasto en actividades de I+D por sectores innovadores, en la UE-27, EE. UU., China y Japón, año 2020.



Fuente: Eurostat. Elaboración propia

2.2.1 Sectores de ejecución de las actividades de I+D en los países de la UE-27

El gráfico 4 muestra la distribución del gasto per cápita en actividades de I+D por sectores de ejecución en los países de la UE-27 en 2022. Se puede observar como Dinamarca, Suecia y Bélgica son los países con mayor gasto per cápita en I+D, superando los 1.600 euros, siendo entre el 60% y el 70% ejecutado por las empresas. El segundo sector con un mayor gasto per cápita es el de la enseñanza superior, suponiendo un 35% del total en Dinamarca, un 22% en Suecia y un 17% en Bélgica. En el extremo opuesto, con el menor gasto per cápita total, se encuentran Letonia (156€), Bulgaria (94,62€) y Rumanía (68,46€).

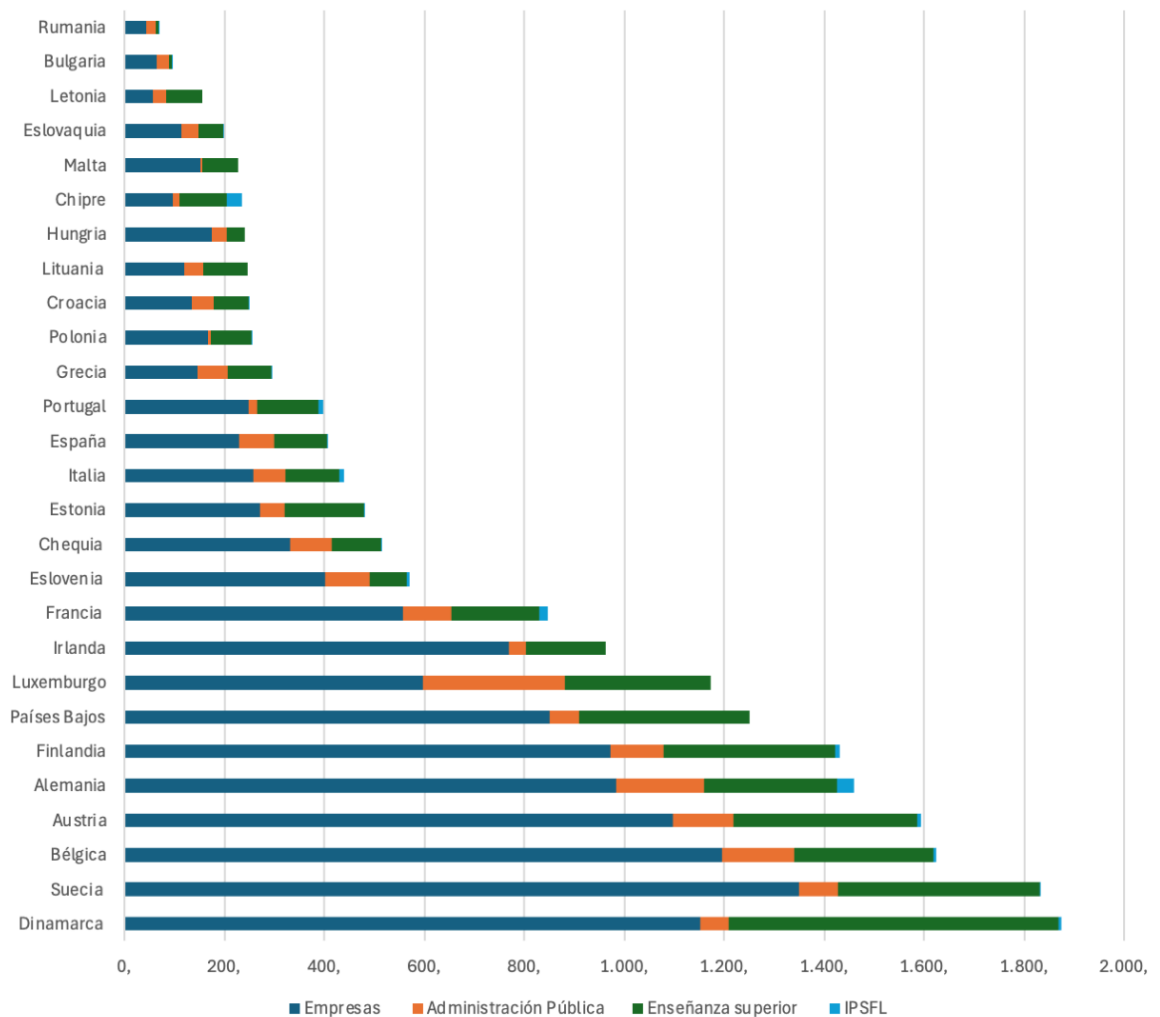
También podemos observar como en la mayoría de los países domina el sector privado, siendo las empresas las principales fuentes de gasto en I+D. Esto es notable en países como Irlanda, Suecia y Bélgica, donde la inversión privada representa la mayor parte del gasto, siendo más del 70% del gasto total.

La enseñanza superior tiene una contribución significativa en comparación con el resto de los sectores en países como Chipre (40%) y Lituania (36,44%), siendo muy similar a la contribución de las empresas. Sin embargo, el gasto de la enseñanza superior en Letonia supone el 46,46% del gasto total, siendo el sector dominante de este país.

La Administración Pública tiene un menor peso en la mayoría de los países, con algunas excepciones como Rumania, Bulgaria y Luxemburgo, donde su aporte es más visible, siendo este superior al 20%.

En resumen, el gráfico destaca la importancia del sector empresarial en la ejecución del gasto en actividades de I+D en la mayoría de los países de la UE-27, aunque la enseñanza superior también juega un papel importante en algunos países, mientras que la Administración Pública y las IPSFL tienen una participación menor en la mayoría de los casos.

Gráfico 4: Distribución del gasto per cápita en actividades de I+D por sectores de ejecución en los países de la UE-27, año 2022.

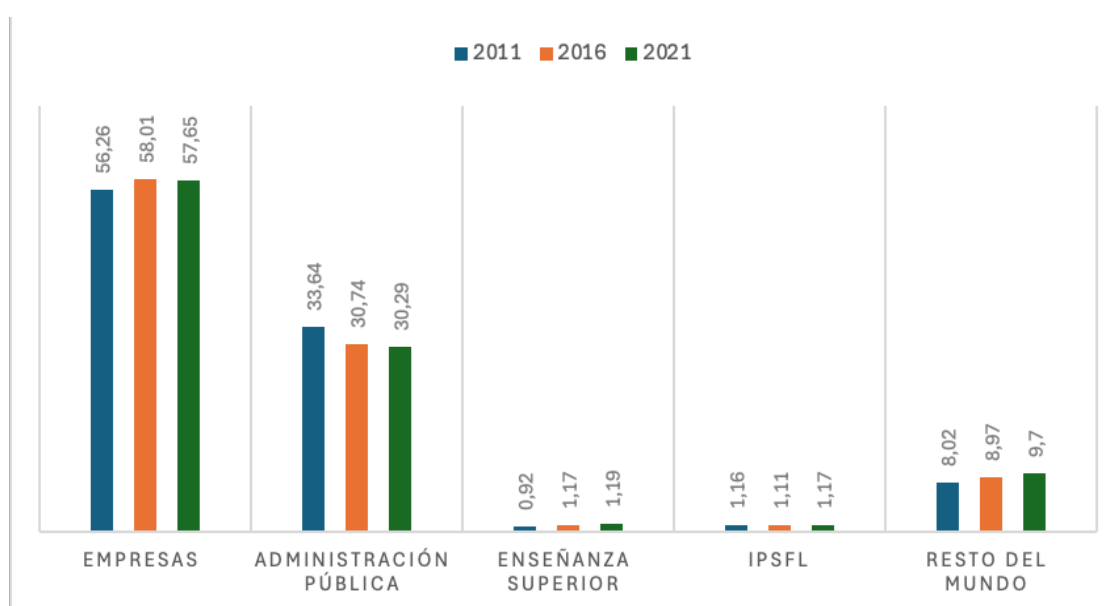


Fuente: Eurostat. Elaboración propia

2.3 Financiación de las actividades de I+D

En cuanto al origen de los fondos destinados a financiar las inversiones en I+D, el gráfico 5 muestra como en el periodo analizado el sector empresarial ha sido la principal fuente de financiación, aportando más del 56% de los fondos. Le sigue la Administración Pública, que en 2011 contribuyó con un 33,64%, aunque su participación disminuyó gradualmente hasta alcanzar el 30,29% en 2021. Por otro lado, las fuentes internacionales han mostrado un incremento, alcanzando un 9,7% en 2021.

Gráfico 5: Origen de los fondos destinados a gastos en I+D en la UE-27 (en %)



Fuente: Eurostat. Elaboración propia

Durante el periodo analizado, no se han producido cambios significativos en los sectores que originan los fondos, sino que se ha mantenido una tendencia clara. Los fondos continúan procediendo principalmente del sector empresarial, que también es el principal responsable del gasto en actividades de I+D.

La tabla 2 ofrece un análisis detallado del origen de los fondos destinados a I+D en cada sector que ejecuta este gasto. En 2021, de los 218.320 millones de euros invertidos por las empresas en actividades de I+D, el 83,7% provenía de sus propios recursos, mientras que el 10,6% procedía del resto del mundo. En cuanto a los gastos realizados por la Administración Pública y la Enseñanza Superior, estos

fueron financiados en su mayoría por la propia Administración Pública, con un 81,89% y un 77,87% respectivamente.

Tabla 2: Gasto en I+D por sector de ejecución y origen de los fondos, 2021.

	Total	Empresas	Administración Pública	Enseñanza Superior	IPSFL	Resto del mundo
Total	331032,137	190846,013	100276,242	3925,958	3885,937	32097,988
Empresas	218320,237	182739,733	11885,083	194,505	333,778	23167,14
Administración Pública	38545,268	2705,708	31565,765	100,911	561,619	3611,265
Enseñanza superior	72028,907	5152,096	56091,405	3617,467	2166,939	5001
IPSFL	2137,725	248,477	733,989	13,075	823,601	318,583

Fuente: Eurostat. Elaboración propia

2.3.1 Financiación de las actividades de I+D por países de la UE-27

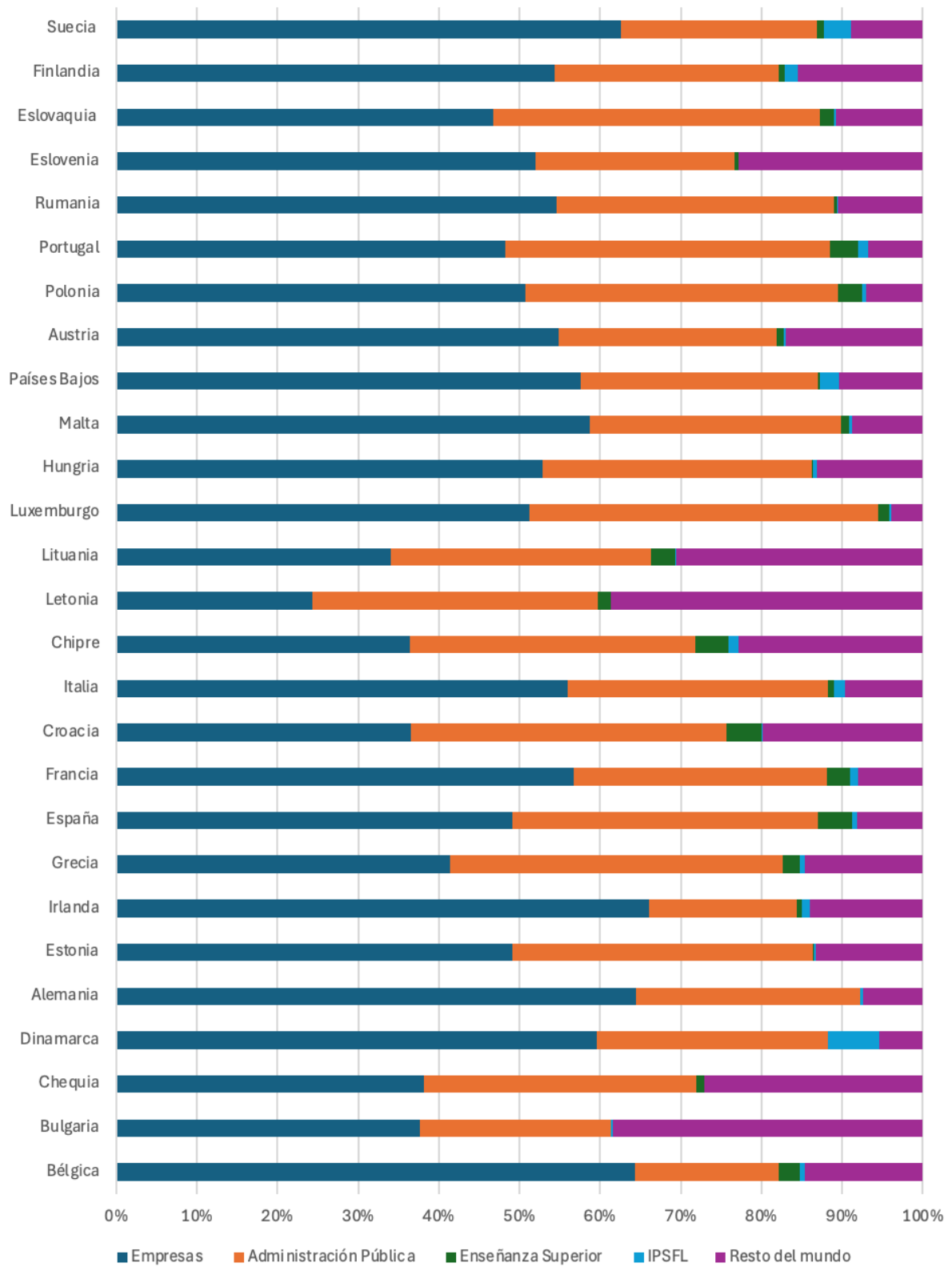
El gráfico 6 muestra el origen de los fondos destinados a los gastos en I+D en los países de la UE-27 en 2019. En la mayoría de los países, las empresas son la principal fuente de financiamiento. Países como Irlanda, Alemania y Bélgica presentan un alto porcentaje de fondos provenientes del sector empresarial, superior al 64%, lo que muestra una fuerte inversión privada en innovación.

En países como Luxemburgo, Grecia, Eslovaquia y Portugal, la Administración Pública tiene un peso considerable en la financiación de actividades de I+D, en torno al 41%. Son países que también tienen una considerable participación empresarial, alrededor del 46%, pero combinan un apoyo importante de la Administración Pública. En general, la Administración Pública tiene un papel más destacado en los países de Europa del Este y del Sur en comparación con los del Norte.

El sector de la enseñanza superior tiene un papel pequeño, pero significativo en algunos países, como Croacia (4,39%), España (4,19%) y Chipre (4,09%). Por otro lado, las IPSFL tienen un peso muy reducido en todos los países, siendo su contribución casi imperceptible en la mayoría de los casos.

El resto del mundo es una fuente relevante de fondos en varios países, especialmente en Letonia (38,63%), Bulgaria (38,39%) y Lituania (30,57%), lo que sugiere una mayor dependencia de financiamiento extranjero para realizar actividades de I+D en estos países.

Gráfico 6: Origen de los fondos destinados a gastos en I+D interna (en %) en los países de la UE-27, año 2019



Fuente: Eurostat. Elaboración propia

2.4 Personal empleado en actividades de I+D

Otro indicador clave para evaluar la capacidad innovadora es el número de personas involucradas en actividades de I+D. La tabla 3 muestra una comparativa entre la UE-27, China (excepto Hong Kong) y Japón. Para analizar este aspecto, se tomará en cuenta el personal en Equivalencia a Dedicación Plena (EDP)²

Al analizar los recursos humanos dedicados a actividades de I+D entre 2010 y 2020, se observa un incremento en los tres países analizados. En 2020, el número de personas involucradas en actividades de I+D en China ascendía a 5.234.507, lo que representa un aumento significativo, duplicando el número de personas respecto a 2010. De estos, 2.281 eran investigadores, lo que equivale al 43,57% del total. El resto del personal son técnicos y auxiliares. China no solo supera a Japón y a la Unión Europea en cuanto al personal dedicado a actividades de I+D, sino que también cuenta con un número mayor de investigadores. Si bien es el país en el que la importancia relativa de este colectivo en el conjunto del personal dedicado a I+D es menor.

En la Unión Europea, el número de personas involucradas en I+D pasó de 2.191.089 en 2010 a 2.961.311 en 2020, lo que representa un incremento del 35,15%. Del total de personas dedicadas a I+D en 2020, el 63,73% eran investigadores, lo que refleja un enfoque más intensivo en investigación en comparación con China.

En lo que respecta a Japón, el número de empleados dedicados a I+D creció tan solo un 3,3%, pasando de 877.928 en 2010 a 911.620 en 2020; el incremento más bajo entre los países analizados. Sin embargo, la proporción de investigadores supone un 75,67% del total, destacando el enfoque más especializado en investigación.

² La Equivalencia a Dedicación Plena (EDP) es un indicador que mide cuántas horas se han dedicado realmente a una actividad específica en comparación con el total de horas de trabajo estándar en un año. Se calcula dividiendo las horas efectivas trabajadas en esa actividad por el total de horas que se espera trabajar en ese mismo período. Esto ayuda a entender mejor cuánto tiempo se está invirtiendo en una tarea en relación con lo que normalmente se trabaja. (OCDE/Eurostat, 2018, p. 246).

Tabla 3: Evolución del personal empleado en I+D en la UE-27 en EDP

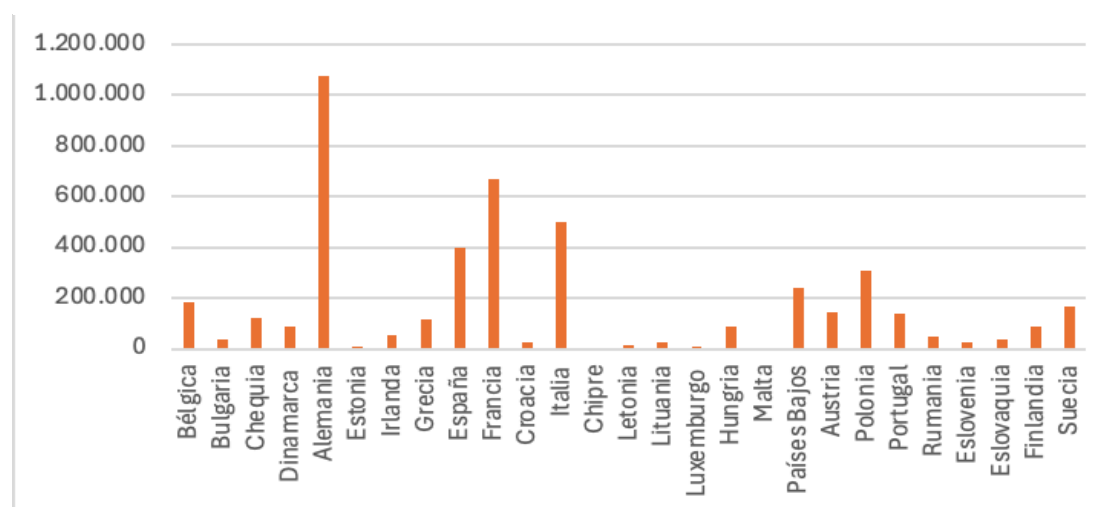
	2010	2013	2016	2018	2020
UE-27					
Personal Total	2.191.089,1	2.355.599,8	2.556.166,7	2.831.546,7	2.961.311,5
Personal investigador	1.346.145,9	1.476.138,5	1.613.592,4	1.785.533,7	1.887.380,4
China (excepto Hong Kong)					
Personal Total	2.553.828,8	3.532.816,8	3.878.056,8	4.381.443,7	5.234.507,7
Personal investigador	1.210.840,8	1.484.039,7	1.692.175,8	1.866.108,8	2.281.134,0
Japón					
Personal Total	877.928	865.523	872.340	896.901	911.620
Personal investigador	656.032	660.489	665.566	678.134	689.889

Fuente: Eurostat. Elaboración propia

2.4.1 Personal empleado por países

En relación con el personal empleado en I+D en los distintos países miembros de la UE-27, el gráfico 7 presenta los datos correspondientes al año 2021. Los países con mayor número de empleados en este sector son Alemania, Francia, Italia y España, concentrando más de la mitad, un 57,23% del total de personal dedicado a I+D en la UE-27. Alemania, en particular, destaca como país líder en I+D, no solo por tener la mayor cantidad de personal dedicado a estas actividades, en concreto 1.074.176, sino también por estar entre los países con mayor inversión en I+D.

Gráfico 7: Personal empleado en actividades de I+D en EDP en los países miembros de la UE-27, año 2021



Fuente: Eurostat. Elaboración propia

Por otro lado, países como Bélgica y Suecia, que se encontraban al frente en lo referente a la proporción del gasto en I+D sobre el PIB, cuentan con menos de 200.000 personas dedicadas a estas actividades.

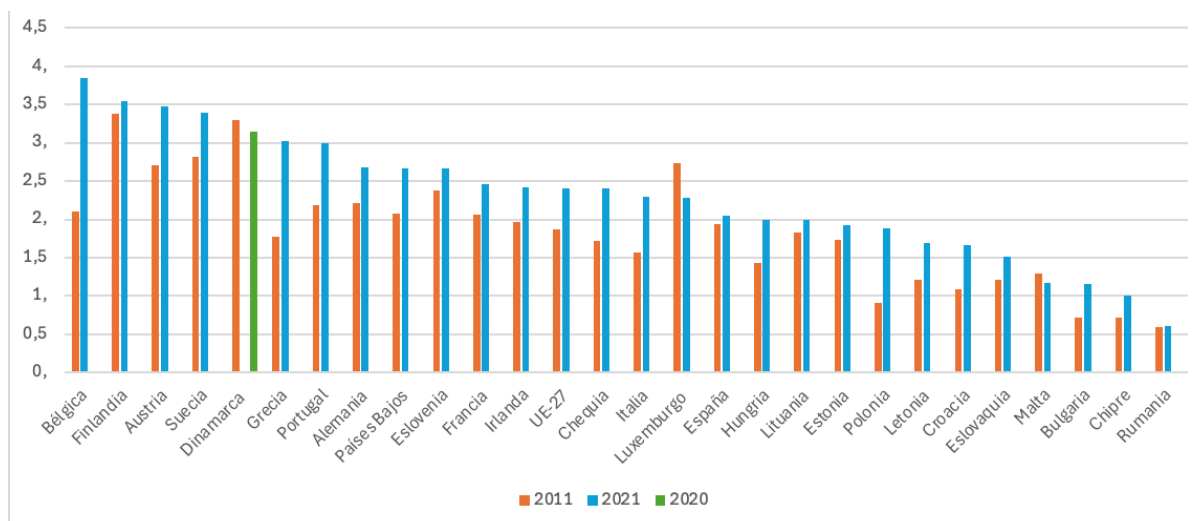
Es importante señalar que Alemania, Francia, Italia y España, al ser los países con más población, disponen de mayores recursos humanos, lo que les permite fortalecer sus esfuerzos en actividades de I+D. Por lo que es importante analizar el porcentaje de empleados en I+D en relación con la población total ocupada para obtener una visión más precisa del compromiso de cada país con la investigación y el desarrollo.

Para comparar de manera más precisa la situación de los países miembros de la UE-27, podemos analizar el gráfico 8, que muestra el porcentaje de personal dedicado a actividades de I+D en relación con la población ocupada en los años 2011 y 2021. Los países que se posicionan como líderes en este aspecto son Bélgica, con un 3,84%, seguida por Finlandia con un 3,54% y Austria con un 3,48%. Cabe señalar que son 12 los países que superan el promedio de la UE-27, que se sitúa en un 2,29%.

En 2011, cuatro países tenían menos del 1% de su población ocupada dedicada a actividades de I+D: Polonia (0,91%), Bulgaria y Chipre (0,72% cada una), y Rumanía (0,6%). En el año 2021, tan solo Rumanía se mantenía por debajo del 1%, con un 0,61%, siendo este el país con el crecimiento más bajo.

Por otro lado, Bélgica y Grecia experimentaron los mayores aumentos, incrementando su porcentaje en 1,73 y 1,25 puntos porcentuales, respectivamente. Sin embargo, no todos los países registraron crecimientos; Malta, Dinamarca y Luxemburgo vieron caídas de 0,13, 0,16 y 0,45 puntos porcentuales, respectivamente, con Luxemburgo mostrando la mayor disminución.

Gráfico 8: Porcentaje de empleados en actividades de I+D respecto al total de población ocupada en los países miembros de la UE-27



Fuente: Eurostat. Elaboración propia

En definitiva, Bélgica, Austria y Finlandia destacan como los países de la UE-27 más comprometidos con las actividades de I+D, no solo en términos de esfuerzo inversor, sino también en la proporción de su población ocupada dedicada a estas actividades, consolidando su posición como referentes en investigación y desarrollo.

Podemos observar con este análisis como España se encuentra por debajo de la media de la UE-27 en la realización de actividades de I+D, destinando tan solo un 1,43% del PIB a estas actividades, a las que se dedican tan solo el 2% de la población ocupada.

3 INNOVACIÓN EN EL SECTOR EMPRESARIAL

En los apartados anteriores, se ha destacado la importancia crucial de las empresas en la realización y financiación de actividades de I+D, así como en la promoción de la innovación. Por ello en este trabajo nos centramos únicamente en el análisis de este sector de ejecución. En la economía de la Unión Europea se observan diferencias entre países que tienen una mayor tradición innovadora y que cuentan con un mayor número de recursos; y otros países donde esta capacidad innovadora se ve más limitada. A su vez, vamos a observar cómo las pequeñas

empresas destinan menos recursos a proyectos innovadores, mientras que la innovación se concentra en su mayoría en las medianas y grandes empresas.

3.1 Empresas innovadoras

Las políticas que promueven la innovación empresarial tienen como objetivo principal incentivar a más compañías a involucrarse en actividades innovadoras. Un indicador para medir el nivel de innovación en un país es el número de empresas consideradas innovadoras, es decir, aquellas que realizan acciones orientadas a la innovación, aunque no hayan logrado desarrollar productos, servicios o procesos innovadores específicos.

El Manual de Oslo (OCDE/Eurostat, 2018) distingue dos tipos de innovación: innovación en producto e innovación en procesos de negocio. La innovación de producto se centra en mejorar los productos o servicios ya existentes o introducir productos o servicios nuevos al mercado. Mientras que la innovación en procesos de negocio engloba la innovación organizacional y de marketing.

La tabla 4 presenta el número de empresas que realizan actividades de innovación en los distintos países, además de diferenciar entre empresas que llevan a cabo innovaciones de productos como de procesos y su porcentaje en relación con el total de empresas. En la UE-27 385.852 empresas realizan actividades de innovación, un 52,67% del total de las empresas. En este apartado nos vamos a centrar en el porcentaje de empresas dedicadas a este tipo de actividades respecto del total, para así eliminar el efecto de las dimensiones de los países, pues los países más grandes concentran un número mayor de empresas.

Los dos países con un mayor número de empresas innovadoras con respecto al total de sus empresas son Grecia y Bélgica, siendo más del 70% de sus empresas las que realizan actividades de I+D. En el otro extremo, se encuentra Rumania, con tan solo un 10% de sus empresas realizando estas actividades.

En cuanto a la innovación de procesos, 207.803 empresas en la UE-27 están involucradas en estas actividades. Grecia, Chipre y Finlandia cuentan con más del 39% de sus empresas realizando este tipo de actividades, con 7.051, 823 y 3.516 empresas, respectivamente.

Se puede observar cómo son más las empresas que se dedican a la innovación de producto que a la innovación de procesos. En la Unión Europea estas empresas representan el 20,05% del total, lo que indica una mayor prevalencia de la innovación en producto. Estonia y Bélgica superan este promedio, donde más del 30% de sus empresas se dedican a actividades de innovación de procesos de negocio. Nuevamente, Rumanía ocupa el último lugar, esta vez con un porcentaje menor, con solo el 3% de sus empresas involucradas en este tipo de actividades.

Tabla 4: Empresas innovadoras en 2020 por países miembros de la UE-27

	Total empresas innovadoras	% sobre el total	Empresas innovadoras de producto	% sobre el total	Empresas innovadoras de procesos	% sobre el total
UE-27	385.852	52,67%	207.803	28,37%	146.891	20,05%
Bélgica	10.679	71,30%	5.364	35,81%	4.676	31,22%
Bulgaria	5.358	36,20%	3.380	22,84%	1.717	11,60%
Chequia	13.596	56,92%	8.725	36,53%	4.715	19,74%
Dinamarca	5.584	57,67%	3.114	32,16%	2.087	21,56%
Alemania	110.668	68,79%	57.194	35,55%	44.084	27,40%
Estonia	2.407	64,19%	1.043	27,81%	1.268	33,81%
Irlanda	2.381	57,55%	1.311	31,69%	970	23,45%
Grecia	10.574	72,56%	7.051	48,38%	3.376	23,17%
España	23.480	33,40%	13.212	18,80%	8.170	11,62%
Francia	30.460	54,81%	15.800	28,43%	12.207	21,96%
Croacia	4.148	54,95%	2.677	35,46%	1.391	18,43%
Italia	65.383	55,67%	35.535	30,26%	22.647	19,28%
Chipre	1.371	65,79%	823	39,49%	548	26,30%
Letonia	1.533	31,97%	697	14,54%	731	15,25%
Lituania	4.042	53,00%	2.395	31,41%	1.525	20,00%
Luxemburgo	925	45,84%	499	24,73%	362	17,94%
Hungría	5.722	32,69%	3.635	20,77%	1.498	8,56%
Malta	479	41,12%	221	18,97%	235	20,17%
Países Bajos	15.728	55,83%	7.996	28,38%	5.737	20,36%
Austria	10.980	59,95%	5.920	32,32%	4.523	24,70%
Polonia	22.155	34,89%	9.769	15,38%	10.003	15,75%
Portugal	11.218	51,15%	5.670	25,85%	4.919	22,43%
Rumanía	2.900	10,66%	1.912	7,03%	839	3,09%
Eslovenia	2.715	55,16%	1.788	36,33%	819	16,64%
Eslovaquia	2.944	36,56%	1.238	15,37%	1.298	16,12%
Finlandia	6.153	68,66%	3.516	39,23%	2.072	23,12%
Suecia	12.270	65,24%	7.317	38,91%	4.474	23,79%

Fuente: Eurostat. Elaboración propia

3.2 Actividades de I+D en el sector empresarial

Como hemos podido observar, el sector empresarial es el impulsor de las actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), las cuales promueven la competitividad y el crecimiento económico de los países. Al analizar los datos anteriores, es evidente el compromiso de los países de la Unión Europea con estas actividades, siendo notable el incremento en su implementación durante los últimos años.

Tanto las grandes empresas como las pequeñas y medianas empresas (pymes) han reconocido la importancia de las actividades de I+D+i para mantenerse competitivas en un entorno global cada vez más exigente. La tabla 5 muestra el número de empresas que realizan actividades de I+D en función del tamaño de la empresa.

En la Unión Europea en el año 2020 el 96% de las empresas eran pymes. Dentro de las pymes, el 51,54% realiza actividades de I+D. Grecia y Bélgica son los países que tienen una mayor proporción de pymes que realizan estas actividades, con más de un 70%. Por otro lado, Rumania se vuelve a situar una vez más a la cola con tan solo un 10% de sus pymes realizando actividades de I+D.

El otro 4% de las empresas de la Unión Europea (29.104) son consideradas grandes empresas, pues tienen más de 250 empleados. De estas empresas, el 79,71% realizan actividades de I+D. En este sector lideran países como Estonia, Alemania, Lituania y Eslovenia, con más del 91% de sus grandes empresas realizando actividades de I+D. A su vez, Rumania se mantiene a la cola con un 22,57%. Cabe destacar que la proporción de grandes empresas que realizan estas actividades es mayor que la de las pymes, pues cuentan con un mayor número de recursos a su disposición.

Tabla 5: Número de empresas que realizan I+D interna por tamaño de la empresa, año 2020

	Total Empresas		250 empleados o más		Menos de 250 empleados	
	Total	Empresas que realizan actividades de I+D	Total	Empresas que realizan actividades de I+D	Total	Empresas que realizan actividades de I+D
UE-27	732.600	385.852	29.104	23.200	703.500	362.651
Bélgica	14.977	10.679	648	587	14.329	10.091
Bulgaria	14.801	5.358	501	385	14.300	4.973
Chequia	23.886	13.596	1.257	1.047	22.630	12.550
Dinamarca	9.682	5.584	399	299	9.283	5.284
Alemania	160.882	110.668	8.393	7.765	152.489	102.902
Estonia	3.750	2.407	94	87	3.656	2.320
Irlanda	4.137	2.381	360	299	3.777	2.081
Grecia	14.573	10.574	321	291	14.253	10.282
España	70.292	23.480	2.138	1.448	68.154	22.032
Francia	55.576	30.460	2.699	2.241	52.878	28.219
Croacia	7.549	4.148	265	221	7.284	3.927
Italia	117.445	65.383	2.591	2.056	114.855	63.327
Chipre	2.084	1.371	42	35	2.042	1.336
Letonia	4.795	1.533	122	82	4.673	1.451
Lituania	7.626	4.042	294	270	7.332	3.773
Luxemburgo	2.018	925	98	72	1.920	854
Hungría	17.502	5.722	716	405	16.786	5.316
Malta	1.165	479	38	29	1.127	450
Países Bajos	28.171	15.728	1.142	833	27.029	14.895
Austria	18.315	10.980	847	755	17.468	10.225
Polonia	63.501	22.155	2.666	1.849	60.836	20.306
Portugal	21.933	11.218	563	481	21.370	10.737
Rumanía	27.196	2.900	1.214	274	25.982	2.626
Eslovenia	4.922	2.715	183	168	4.738	2.547
Eslovaquia	8.053	2.944	447	293	7.606	2.651
Finlandia	8.962	6.153	405	351	8.558	5.802
Suecia	18.807	12.270	662	577	18.146	11.693

Fuente: Eurostat. Elaboración propia

3.3 Origen de los fondos del sector empresarial

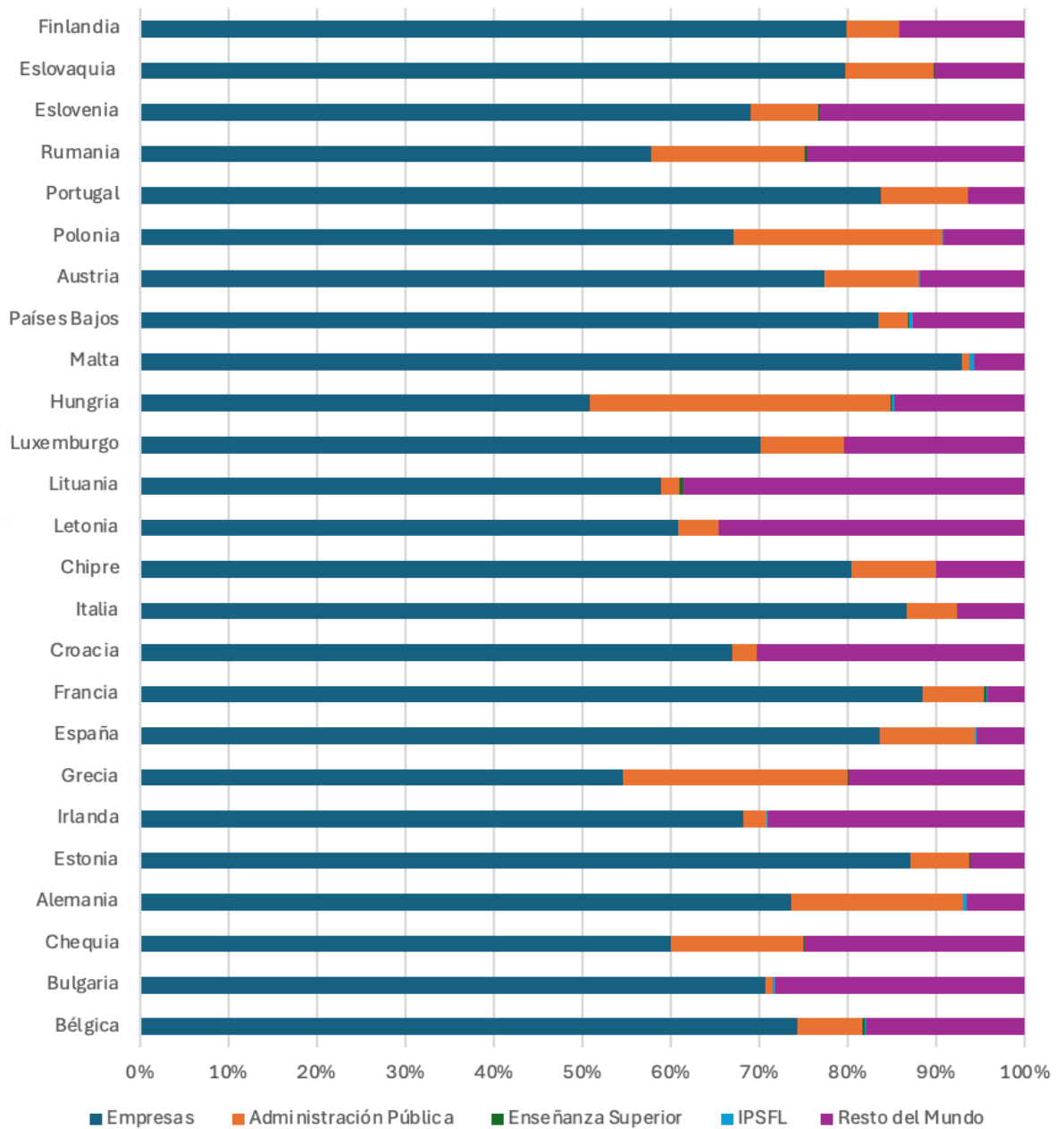
En los siguientes gráficos vamos a analizar la distribución del origen de los fondos que las empresas destinan a actividades de I+D en los países miembros de la UE-27 en 2021, diferenciando entre Pymes y grandes empresas.

En el gráfico 9 observamos el origen de los fondos destinados a I+D en las Pymes. La fuente predominante en todos los países son las propias empresas con más del 50%. Destacan países como Malta, Francia, Estonia o Italia, donde las

empresas financian más del 85% de las actividades. Mientras tanto la Administración Pública no es tan significativa; no obstante, sigue destacando en países como Hungría y Grecia, de donde proceden más del 25% de los fondos de las empresas.

En países como Lituania, Croacia, Irlanda y Luxemburgo, el financiamiento por parte del resto del mundo es relativamente importante, situándose alrededor del 30%. Por otro lado, en las Pymes la financiación por parte de la Enseñanza superior e IPSFL es mínima en la mayoría de los países.

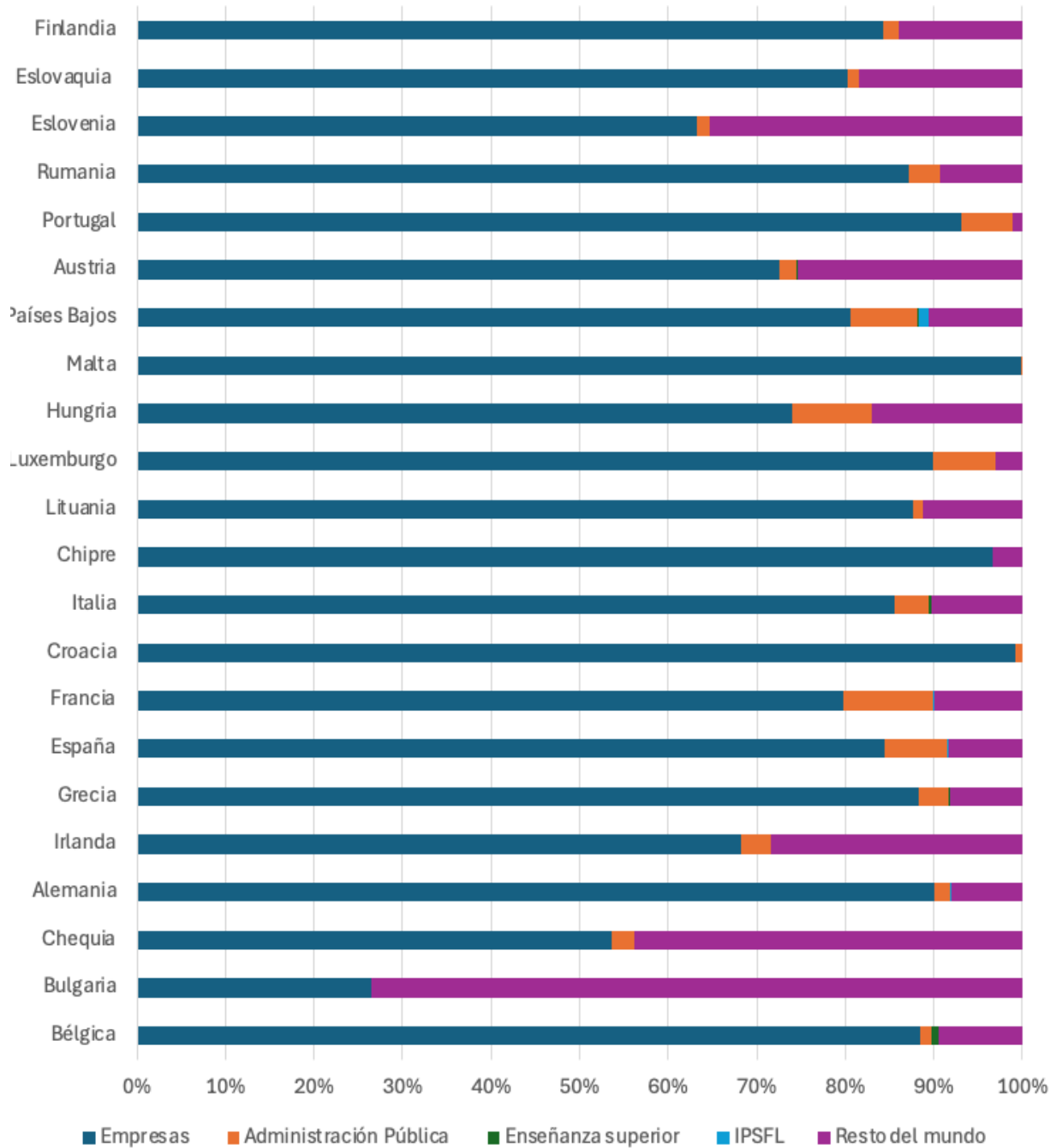
Gráfico 9. Origen de los fondos destinados a I+D en las Pymes en la UE-27, año 2021



Fuente: Eurostat. Elaboración propia

El gráfico 10 muestra la misma información, pero, en este caso, aplicado a las grandes empresas. Se observa como también son los fondos procedentes de las empresas la fuente principal. En países como Malta, Chipre, Portugal y Alemania más del 90% de la financiación proviene de las propias empresas. Un porcentaje mayor que el encontrado en las pymes.

Gráfico 10: Origen de los fondos destinados a I+D en las grandes empresas de los países miembros en la UE-27, año 2021



Fuente: Eurostat. Elaboración propia

Respecto a la Administración Pública, su participación es menor comparada con las pymes, siendo mayor en Francia con tan solo un 10%. Sin embargo, la financiación exterior cobra importancia sobre todo en Bulgaria, de donde proceden más del 70% de los recursos.

En conclusión, con independencia del tamaño de las empresas, los fondos de las propias empresas son la principal fuente de financiamiento de I+D. Sin embargo, en las grandes empresas esta participación es aún más fuerte, llegando en algunos países a ser casi exclusiva. Por otro lado, la Administración Pública tiene una participación más visible en las Pymes que en las grandes empresas, destacándose en países como Polonia, Rumanía, Hungría y Grecia. Por último, la financiación por parte del extranjero es relativamente importante en algunos países pequeños como Luxemburgo y Chipre, tanto en Pymes como en grandes empresas.

3.4 Patentes

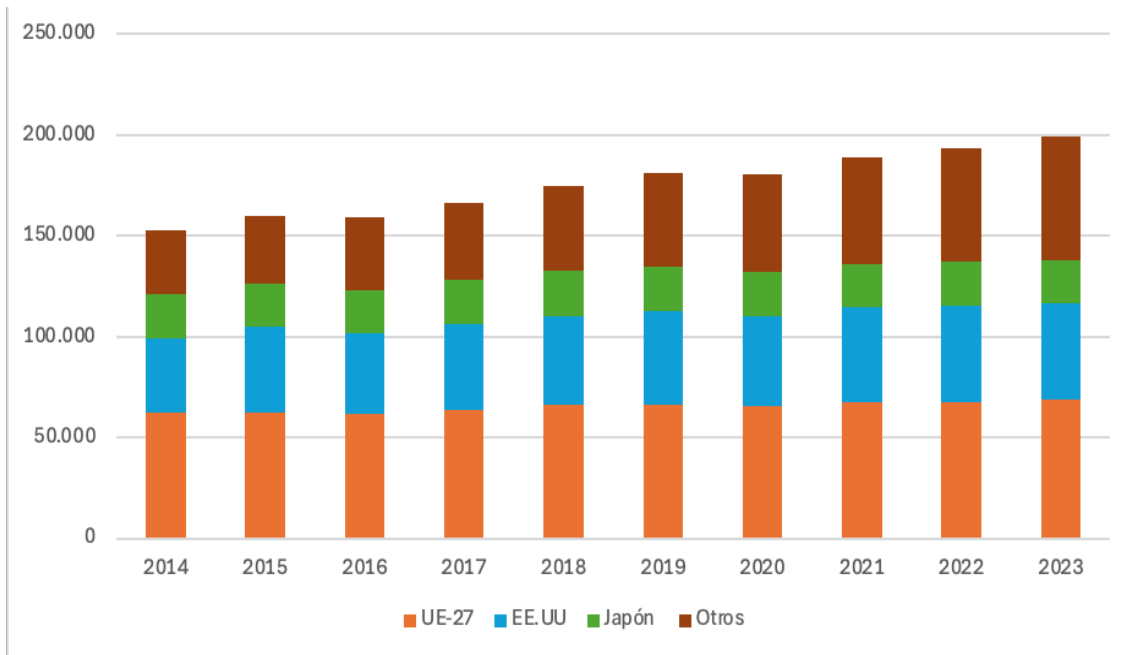
Uno de los indicadores más relevantes para medir el nivel de innovación en una región es el registro de patentes y otros métodos de protección de invenciones. Un incremento en las solicitudes de patentes es un reflejo de un mayor grado de innovación. En la economía globalizada actual, las empresas se enfrentan a una creciente necesidad de proteger sus invenciones a nivel internacional.

El gráfico 11 muestra el número de solicitudes de patentes que se han realizado en la Oficina Europea de Patentes (EPO, por sus siglas en inglés) en el periodo 2014-2023. Se observa un aumento en el número de solicitudes, lo que refleja el esfuerzo creciente de las empresas por proteger sus innovaciones en distintas regiones o países.

En 2023, la EPO registró un total de 199.275 solicitudes de patentes, presentadas tanto por residentes como por no residentes de la Unión Europea. Más de un tercio de estas solicitudes proceden de países miembros de la UE-27, con un total de 68.579 patentes. Entre 2014 y 2016, las solicitudes de patentes por parte de los países miembros de la UE-27 mostraron una tendencia descendente, pero a partir de 2016 comenzaron a aumentar, alcanzando en 2023 un incremento del 9,5% respecto al año 2014.

En cuanto a las solicitudes de patentes por parte de países que no pertenecen a la Unión Europea, Estados Unidos y Japón destacan como los principales solicitantes. En 2023 el 24,16% de las solicitudes de patentes provinieron de Estados Unidos, con un total de 48.155 solicitudes. En segundo lugar, se encuentra Japón con 21.520 solicitudes, representando el 10,8% de las solicitudes totales. Destaca como el 65,58% de las solicitudes se concentran en países que no forman parte de la Unión Europea.

Gráfico 11: Evolución de solicitudes de patentes



Fuente: Eurostat y European Patent Office. Elaboración propia

En cuanto a las solicitudes de patentes presentadas por residentes en países miembros de la Unión Europea, destaca Alemania, representando el 36,4% de las solicitudes, seguida por Francia (15,77%) y Países Bajos (10,26%). Estos tres países juntos concentraron el 62,43% de todas las solicitudes presentadas por la UE-27, mientras que el 37,57% restante se distribuyó entre los demás países, ninguno de las cuales superó el 10% del total de solicitudes (Eurostat y European Patent Office).

3.5 Dificultades de las empresas para innovar

Las empresas se encuentran con varias dificultades al intentar innovar, lo cual limita su habilidad de competir en un ambiente de mercados globalizados y en constante evolución. Una de las principales dificultades es la falta de financiación, que afecta principalmente a las pymes. Estas empresas normalmente dependen de sus propios recursos y ven limitado el acceso a financiación externa debido a la incertidumbre relacionada con las actividades de innovación (Busom, Martínez, & Corchuelo, 2008).

Otras dificultades son los elevados costes que suponen involucrarse en las actividades de I+D; así como la falta de personal cualificado. La innovación no solo necesita ideas, sino también habilidades técnicas y de gestión apropiadas para poder llevarlas a cabo de una manera efectiva.

Además, muchas empresas tienen información imperfecta. La falta de información dificulta la capacidad de las empresas de prever las tendencias del mercado y ajustar los productos y servicios a nuevas demandas, poniéndolas en desventaja frente a sus competidores más informados.

En conjunto, estas dificultades hacen necesario el apoyo externo, por ello las Administraciones Públicas ofrecen incentivos fiscales y ayudas directas, para que las empresas puedan superar estas dificultades. Sin estos incentivos y ayudas, muchas empresas, en especial las pymes, no serían capaces de innovar para poder mantenerse competitivas en un mercado globalizado (Busom et al., 2008).

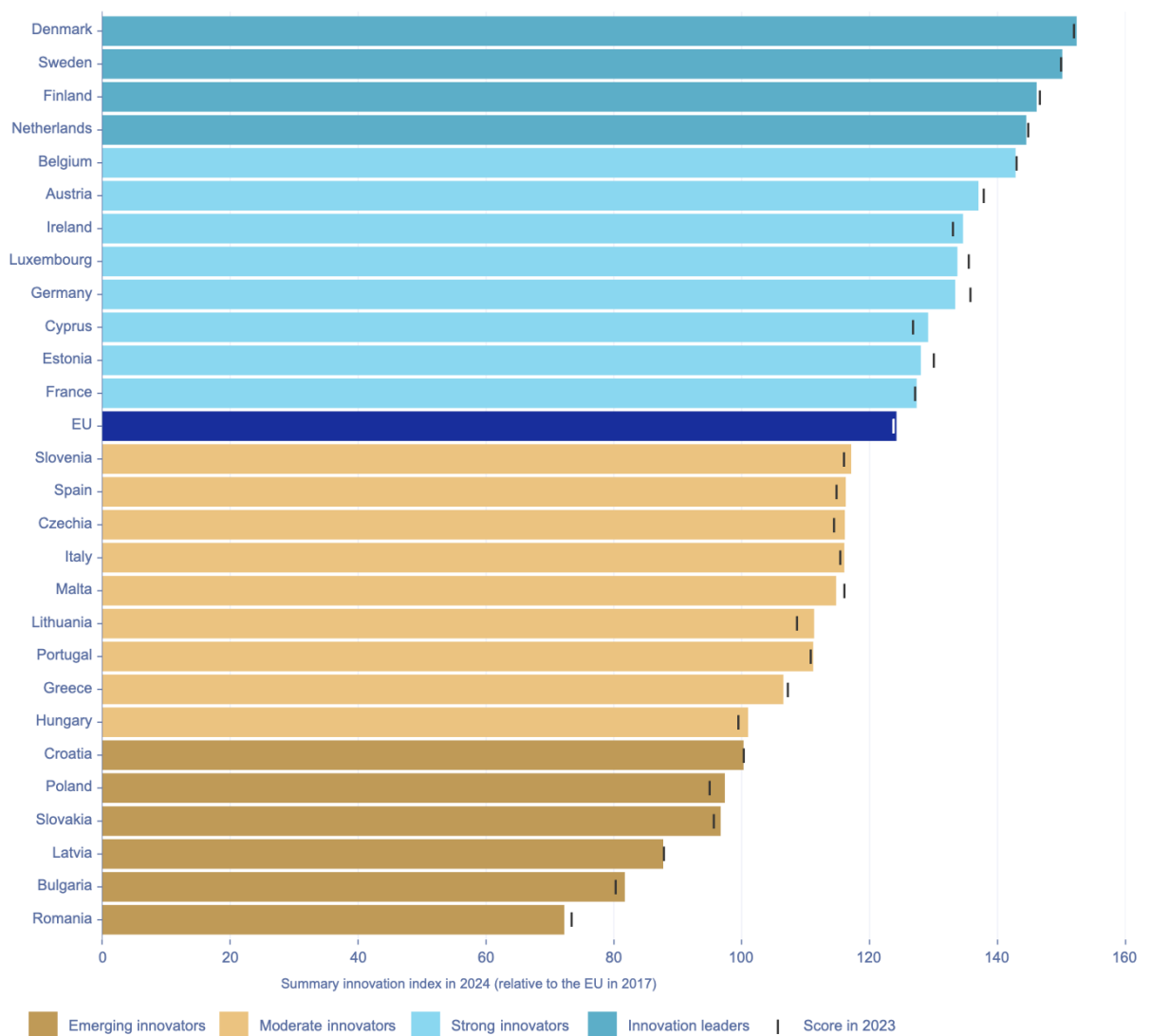
4 TABLERO EUROPEO DE INNOVACIÓN

Medir el nivel de innovación en un territorio es una tarea compleja. Para abordar este desafío EUROSTAT puso en marcha una serie de estudios con el propósito de evaluar los resultados de innovación en los países de la Unión Europea. Así, el objetivo principal del European Innovation Scoreboard (EIS) es analizar el rendimiento en innovación de los países que integran la UE-27. Este análisis permite identificar las fortalezas y debilidades de sus sistemas de investigación e innovación. El informe final revela la capacidad innovadora de cada país basada en diversos indicadores, considerando el contexto económico nacional, así como la

financiación, los recursos humanos y los resultados obtenidos, entre otros. Basándose en el comportamiento de estos indicadores el EIS divide los países en 4 grupos: líderes en innovación, fuertes innovadores, innovadores moderados e innovadores emergentes.

El Gráfico 12 presenta el indicador EIS de los países de la UE-27 correspondiente al año 2023. En este análisis, se observa que los países líderes en innovación son Dinamarca, Suecia, Finlandia y Países Bajos, con una puntuación superior a los 140 puntos. A este grupo de países lo sigue el grupo de fuertemente innovadores, formado por 8 países, con Bélgica y Austria a la cabeza. En total, son 12 los países que están por encima de la media de la Unión Europea (125 puntos aproximadamente).

Gráfico 12: Rendimiento en innovación de los Estados miembros de la UE-27 2023.



Fuente: Comisión Europea

España se encuentra entre los países más moderados en términos de innovación. Se encuentra por debajo de la media europea junto a países como Italia, Portugal y Grecia. Entre los países con menor innovación están los innovadores emergentes, como Croacia o Polonia, obteniendo Rumania el menor índice en innovación de los países de la Unión Europea.

Se observa cómo los países en los que han tenido una fuerte presencia a lo largo de su historia en el sector industrial y de servicios avanzados son los que más destacan en temas de innovación. En contraste, las áreas donde han predominado los sectores agrarios o turísticos tienden a mostrar una menor intensidad en cuanto a actividades innovadoras. Esta disparidad no resulta sorprendente, dado el carácter de estas actividades.

5 POLÍTICAS DE LA UNIÓN EUROPEA EN INNOVACIÓN

La Unión Europea realiza políticas para consolidar su posición como líder global en investigación y desarrollo tecnológico. Estas políticas buscan promover la competitividad, fomentar el crecimiento sostenible y enfrentar desafíos globales como el cambio climático y la digitalización. A través de programas como Horizonte Europa, la UE impulsa la colaboración entre países, sectores industriales y académicos, con un enfoque en el desarrollo de tecnologías avanzadas y la transformación digital, esenciales para mantener y fortalecer la economía del conocimiento en la región.

5.1 Base Jurídica

El Título XIX del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, firmado en Roma en 1957, artículos 179-190, establece la base legal y los objetivos para la política de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Espacio de la UE. Su objetivo principal es fortalecer las bases científicas y tecnológicas y mejorar su competitividad a nivel global (DOUE,2012, versión consolidada).

El objetivo de la Unión Europea es crear un Espacio Europeo de Investigación que promueva la libre circulación de investigadores y conocimientos, además de fomentar la competitividad industrial. Para alcanzar este objetivo, se

plantean diferentes acciones como la ejecución de programas de investigación, el fomento de la cooperación internacional, la difusión de resultados y la promoción de la formación y movilidad de investigadores (Parlamento Europeo, s.f).

Para conseguir lograr estos objetivos, y la efectividad de las políticas de investigación planteadas, es fundamental la coordinación entre los países miembros. Los objetivos y políticas de cada uno de los países deben de estar alineados con los de la UE. Además, la UE se enfoca en desarrollar una política espacial europea que promueve el progreso científico y técnico, al mismo tiempo que fortalece la competitividad. Por ello, se establecen programas plurianuales que definen los objetivos, prioridades y presupuestos destinados a la investigación y el desarrollo. Estos programas proporcionan una estructura clara y a largo plazo para las actividades de investigación en la Unión Europea; ejemplo de estas estructuras marco es el programa Horizonte Europa.

Finalmente, la Comisión tiene la responsabilidad de presentar un informe anual sobre las actividades de investigación y desarrollo realizadas, así como el estado del programa de trabajo en curso. Este informe es vital para evaluar el progreso y ajustar las estrategias según sea necesario.

5.2 Programas Marco de Investigación

El Primer Programa Marco se creó en 1983, y desde entonces, los programas sucesivos han apoyado financieramente las políticas de la Unión Europea en investigación e innovación. Inicialmente, estos programas promovían la cooperación transfronteriza en investigación y tecnología, pero con el tiempo, su enfoque ha evolucionado hacia la coordinación europea de actividades y políticas. En este trabajo nos vamos a centrar en el noveno y último Programa Marco, Horizonte Europa. Pero, para ello, primero hay que hacer referencia a los programas predecesores y sus principales objetivos. (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades s.f)

- FP1 (de las siglas en inglés Framework Programmes): El Primer Programa Marco estuvo enfocado en objetivos científicos y técnicos para el periodo 1984-1987. Este programa incluía investigación interna, proyectos con

costes compartidos y coordinados, y el programa de Fusión. También se ofrecieron becas para apoyar la formación y movilidad de científicos.

- FP2(1987-1991): El Segundo Programa Marco se centró en mejorar la competitividad global de las industrias de alta tecnología en la Comunidad Europea y crear una Comunidad Europea de Investigación y Tecnología.
- FP3(1990-1994): El Tercer Programa Marco buscó fortalecer la base científica y tecnológica de la industria europea y mejorar su competitividad internacional, apoyando la investigación y el desarrollo tecnológico en empresas, centros de investigación y universidades.
- FP4(1994-1998): El Cuarto Programa Marco buscó apoyar la industria europea y atender las necesidades sociales mediante ciencia y tecnología. Además, promovió infraestructuras seguras, y aumentó la coordinación de la cooperación internacional en ciencia y tecnología.
- FP5 (1998-2002): El Quinto Programa Marco estableció prioridades en investigación y desarrollo tecnológico para mejorar la competitividad industrial y la calidad de vida en la UE. Este programa focalizó más las áreas de investigación en la gestión de los recursos vivos, la información accesible y el crecimiento competitivo y sostenible.
- FP6 (2002-2007): El objetivo principal de este Programa Marco fue crear un “Espacio Europeo de Investigación” (ERA), un mercado interno para la ciencia y la tecnología en Europa. De esta forma se busca potenciar la competitividad y la innovación mediante una mejor cooperación y coordinación entre los países. (Comisión Europea, 2002)
- FP7 (2007-2013): Este Programa Marco se estructura en base a cuatro áreas principales: Cooperación, Ideas, Personas y Capacidades, que apoyaban diversas áreas temáticas relacionadas con la investigación y la tecnología, al tiempo que fortalecen el potencial humano en estos campos.
- Horizonte 2020 (2014-2020): Este programa se centró en la excelencia científica, el liderazgo industrial y abordar retos sociales (salud, energía y cambio climático). Se incluyó el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT) y sus Comunidades de Conocimiento (KIC). El programa también apoyó a las Pymes mediante el "instrumento PYME", ofreciendo financiación para todas las etapas del proyecto.

5.3 Horizonte Europa

Horizonte Europa es el último Programa Marco (Noveno Programa Marco) diseñado por la Unión Europea para el periodo 2021-2027 y cuenta con un presupuesto de 95.517 millones de euros. El enfoque principal de este programa es proporcionar una mayor estabilidad a largo plazo a la comunidad investigadora, conectando las actividades de investigación e innovación con las prioridades políticas de la UE. Este plan está diseñado para dirigir las inversiones en investigación y desarrollo hacia la solución de problemas como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la transición digital y el envejecimiento de la población (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, s.f).

Entre los objetivos clave del plan está la transición verde, cuyo fin es hacer de Europa el primer continente climáticamente neutro para el año 2050, es decir, que no genere más emisiones de gases de efecto invernadero de las que puede absorber. Para llevarlo a cabo, el programa se centra en cuestiones como la reducción de la contaminación, la pérdida de biodiversidad y la adopción de prácticas más sostenibles. También se destaca la transición digital, centrada en mejorar la competitividad y autonomía estratégica de Europa mediante la inversión en tecnologías digitales (Comisión Europea, 2024).

Otro objetivo prioritario es el fortalecimiento de una Europa más competitiva, inclusiva y democrática. Esto implica una atención particular a los derechos sociales, la igualdad y la democracia, con investigaciones que ayuden a enfrentar las vulnerabilidades económicas, sociales y de seguridad en un contexto de inestabilidad geopolítica y crisis globales. La UE busca que la investigación respalde sus valores fundamentales, promoviendo el bienestar social y la participación democrática, a la vez que afronta cuestiones como la seguridad civil, los modelos económicos justos y la protección ante nuevas amenazas globales.

Para lograr estos objetivos, el plan establece que al menos el 35% del presupuesto de Horizonte Europa se destine a la acción climática, con un 10% adicional para la biodiversidad. Además, se garantiza una inversión mínima de 13 mil millones de euros en tecnologías digitales clave, con la intención de posicionar a Europa como líder global en la implementación de tecnologías estratégicas. La cooperación internacional también es un factor clave, y con este programa la Unión

Europea busca promover la apertura y colaboración global, al mismo tiempo que se protegen los propios intereses de la UE. Esto implica abordar desafíos que afectan no solo a la Unión Europea como conjunto, sino al mundo globalizado, en áreas como la salud, el cambio climático y la seguridad, a través de alianzas internacionales que fortalezcan el liderazgo europeo.

El plan contempla, además, la creación de nuevas misiones y asociaciones europeas, que son iniciativas específicas diseñadas para reunir a los actores clave y enfocar los esfuerzos en áreas estratégicas. La integración de las ciencias sociales y humanas, la equidad de género, la ética y la integridad en la investigación son también aspectos claves del programa Horizonte Europa que buscan garantizar que las innovaciones resultantes sean inclusivas y éticas. La colaboración con otros programas de financiamiento de la UE y la alineación con estrategias nacionales contribuirán a maximizar el impacto científico, económico y social de estas inversiones.

6 CONCLUSIONES

La innovación es un factor fundamental tanto para las empresas como para los países, ya que está estrechamente relacionada con la competitividad y el crecimiento económico. Es por ello por lo que la inversión en I+D+i supone un pilar indispensable para garantizar el progreso sostenible en la Unión Europea.

El análisis realizado muestra un aumento en la inversión en I+D en el conjunto de los países de la UE-27, aunque con notables diferencias entre los países miembros, tanto en términos de capacidad innovadora como en recursos disponibles. Si bien existen potencias como Alemania y Francia, que lideran en términos de gasto, otros países destinan una menor proporción de su PIB a la innovación; de hecho, 8 países invierten menos del 1% del PIB en actividades de I+D. Estas desigualdades generan una brecha en la competitividad, limitando el crecimiento homogéneo dentro del bloque.

Un rasgo común en todos los países es el liderazgo del sector empresarial, que ejecuta más del 60% del gasto total en I+D en la mayoría de los países y, asimismo, es la principal fuente de financiación de estas actividades. Esto confirma

el papel fundamental que desarrollan las empresas dentro del sistema de innovación europeo.

Por otra parte, el número de personas empleadas en la realización de actividades de I+D ha crecido de manera significativa, fortaleciendo la posición de la UE como una región con un alto potencial investigador. Sin embargo, aún existen retos en cuanto a la proporción de la población ocupada en actividades de I+D en comparación con otras potencias mundiales como Japón.

Aunque el sistema de innovación europeo es sólido, se enfrenta a importantes desafíos tanto externos, como la intensa competencia global, como internos, como la necesidad de una mayor coordinación y cooperación entre los países miembros para reducir las desigualdades. Programas como Horizonte Europa desempeñan un papel clave en la financiación y el impulso de proyectos innovadores, pero será esencial seguir reforzando las políticas de apoyo a la innovación empresarial y colaboración entre sectores. Para mantener su posición competitiva, la UE debería continuar enfrentándose a las amenazas derivadas de la rápida evolución tecnológica y los riesgos políticos y económicos que afectan a ciertos estados miembros.

En conclusión, la Unión Europea ha logrado avances significativos en el ámbito de la innovación, pero todavía queda trabajo por hacer para mejorar su competitividad a nivel global. Para lograr ese futuro innovador y sostenible en los países miembros, será necesario superar los obstáculos financieros, promover una mayor equidad entre los países miembros y seguir invirtiendo en tecnologías emergentes. Estos factores serán determinantes para consolidar el liderazgo europeo en innovación.

7 BIBLIOGRAFÍA

Busom, I., Martínez, E., & Corchuelo, B. (2011). "Obstáculos a la innovación y uso de incentivos: ¿Subvenciones o estímulos fiscales?" en *Revista de Economía Industrial, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio*. Disponible en: <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/382/Isabel%20Busom.pdf>

Comisión Europea (2002). *The 6th EU Research Framework Programme*. Disponible en: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO_02_152

Comisión Europea (2014). *Framework programmes for Community research, development and demonstration activities and a first framework programme*. Disponible en: <https://cordis.europa.eu/programme/id/FP1-FRAMEWORK-1C>

Comisión Europea (2014). *Fourth Framework Programme of European Community activities in the field of research and technological development and demonstration, (1994 to 1998)*. Disponible en: <https://cordis.europa.eu/programme/id/FP4>

Comisión Europea (2014). *Fifth framework programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (1998 to 2002)*. Disponible en: <https://cordis.europa.eu/programme/id/FP5>

Comisión Europea (2015). *Seventh framework programme of the European Community for research and technological development and demonstration activities*. Disponible en: <https://cordis.europa.eu/programme/id/FP7/es>

Comisión Europea (2017). *What is Horizon 2020*. Disponible en: <https://wayback.archive-it.org/12090/20220124080448/https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020#Article>

Comisión Europea (2024). *European Innovation Scoreboard. Panel de Indicadores de Innovación Europeo*. Dirección General de Investigación e Innovación. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. Disponible en <https://data.europa.eu/doi/10.2777/779689>

Comisión Europea (2024). *Horizon Europe strategic plan 2025-2027*, Directorate-General for Research and Innovation. Publications Office of the European Union.. Disponible en <https://data.europa.eu/doi/10.2777/092911>

DOUE (2012). *Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea. Versión consolidada*. Diario Oficial de la Unión Europea, C 326/47, 26 de octubre de 2012. Disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:12012E/TXT>

Eurostat. Science, technology and innovation. Research and Innovation Database. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation/overview>

Krugman, P. R., Wells, R. y Graddy, K. J. (2015). *Fundamentos de Economía*, Editorial Reverté

Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (s.f). *Anteriores programas marco*. Disponible en <https://www.horizonteeuropa.es/antieriores-programas>

Ministerio de Ciencia, Investigación y Universidades (s.f). *Horizonte Europa: Programa Marco de Investigación e Innovación*. Disponible en: <https://www.horizonteeuropa.es/>

OCDE/Eurostat (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD, Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg.

Parlamento Europeo (s.f). *La política de investigación y desarrollo tecnológico*. Disponible en <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/66/la-politica-deinvestigacion-y-desarrollo-tecnologico>

Suárez, O. M (2004). “Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico”, en *Scientia et technica*, 10(25), 209-213