



Universidad de Valladolid

*Facultad de Ciencias Económicas
y Empresariales*

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Economía

*Impacto de la Investigación,
Desarrollo e Innovación en el
ámbito regional europeo*

Presentado por:

María Payo Rodríguez

Tutelado por:

Juan José Juste Carrión

Valladolid, 17 de abril de 2024

RESUMEN

En el presente trabajo se evalúan conceptos como son la inversión en ciencia e innovación, el avance tecnológico y su impacto socioeconómico para medir la innovación, la cual no solo amplía la presencia de los territorios en los mercados, sino que también optimiza la eficiencia en la producción, aumentando el Producto Interior Bruto de cada uno de ellos.

En el mismo, se pretende comprender la importancia del esfuerzo tecnológico, estudiar la evolución de la I+D+i en la Unión Europea, señalar la relación entre los indicadores seleccionados y el crecimiento económico regional, y conocer la importancia de las políticas para impulsar la inversión en I+D+i. La metodología utilizada incluye análisis estadístico con datos fiables provenientes de fuentes oficiales como Eurostat.

Palabras Clave: investigación, desarrollo, innovación y crecimiento económico.

ABSTRACT

In this work, concepts such as investment in science and innovation, technological advance and its socioeconomic impact are evaluated to measure innovation, which not only expands the presence of the territories in the markets, but also optimizes. efficiency in production, increasing the Gross Domestic Product of each of them.

In it, the aim is to understand the importance of the technological effort, study the evolution of R&D&I in European Union, point out the relationship between the selected indicators and regional economic growth, and understand the importance of policies to promote investment in R&D&i. The methodology used includes statistical analysis with reliable data from official sources such as Eurostat.

Keywords: investigation, development, innovation and economic growth

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. INNOVACIÓN, PROGRESO TECNOLÓGICO Y CRECIMIENTO	7
2.1 <i>Innovación y Desarrollo Tecnológico. Una breve aproximación teórica</i>	7
2.2 <i>Crecimiento económico y esfuerzo tecnológico</i>	9
2.3 <i>Sistemas Regionales de Innovación</i>	11
3. INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN DENTRO DE LA UNIÓN EUROPEA	12
3.1 <i>Rendimiento de la Innovación en la Unión Europea</i>	13
3.2 <i>La inversión en I+D en los países de la UE-27 en términos del PIB</i>	16
4. LA I+D+I DENTRO DEL ÁMBITO REGIONAL EUROPEO	21
4.1 <i>Análisis multivariante: Influencia del I+D+i sobre el Desarrollo Económico</i>	21
4.2 <i>Resultados de las investigaciones estadísticas</i>	29
5. DESAFIOS FUTUROS: HERRAMIENTAS DE MEJORA.....	30
6. CONCLUSIONES.....	33
7. BIBLIOGRAFIA	36
8. ANEXOS.....	40

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Crecimiento económico y Gasto en I+D en la UE-27. Periodo 2000-2022	12
Gráfico 2. Índice de Desempeño de los Sistemas de Innovación de los países europeos respecto a la media de la UE-27 (2021)	15
Gráfico 3. Recursos destinados a I+D en los países de la UE-27	17
Gráfico 4. Gasto en I+D por sector de ejecución en porcentaje (2021)	19
Gráfico 5. Diagrama de dispersión de ICR y Subíndice de Innovación (2019)	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales estadísticos de la tasa de crecimiento anual media acumulada. Periodo 2010-2021	24
Tabla 2. Principales estadísticos de la tasa de crecimiento anual media acumulada para cada grupo de actuación regional. Periodo 2010-2021	25

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo, la productividad y el empleo se han identificado como elementos clave para el desarrollo económico a largo plazo. Sin embargo, el crecimiento sostenido ha sido logrado principalmente a través de mejoras en la productividad. Este incremento está estrechamente relacionado con la capitalización de las empresas y el avance tecnológico. Aspectos como la inversión en innovación, investigación, entre otros, son determinantes para este progreso.

Concretamente, es relevante examinar el impacto de la I+D+i en el crecimiento económico europeo, el Índice Global¹ de Innovación menciona países miembros de la Unión Europea como líderes avanzados, junto con países asiáticos y americanos.

Para evaluar el grado de innovación de un país o región se consideran diversos criterios, como la inversión en ciencia e innovación, el avance tecnológico, la adopción de nuevas tecnologías y su impacto socioeconómico. La innovación no solo amplía la presencia en los mercados, sino que también optimiza la eficiencia en la producción, lo que se traduce en un aumento del Producto Interior Bruto. La innovación, junto con la ciencia y la tecnología, son fundamentales para abordar desafíos sociales y económicos, y para el desarrollo de las regiones.

En este trabajo, los principales objetivos son:

- Comprender la importancia del esfuerzo tecnológico como factor clave para el crecimiento económico a largo plazo.
- Estudiar y comprender la evolución de la I+D+i en el ámbito europeo.
- Señalar la relación que existe la capacidad innovadora y el desarrollo sostenido en un contexto regional europeo.
- Conocer la importancia de las distintas políticas y medidas para impulsar el gasto en I+D+i.

¹ Índice Global de Innovación es una lista anual que clasifica a los países del mundo conforme su capacidad y éxito en la innovación, a cargo de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

Se abordará inicialmente la definición de innovación en sus diversas formas, sus fases, el concepto de I+D+i como evolución, y su impacto a largo plazo en las economías. Se prestará especial atención a los planteamientos teóricos, el modelo schumpeteriano y los modelos de crecimiento para establecer un marco conceptual sólido.

Aunque el enfoque primordial radica en el impacto del avance tecnológico en las regiones, se realizará un análisis de la Unión Europea en su conjunto para obtener una perspectiva inicial. Se examinarán datos referentes al conjunto de la UE-27, como son el PIB y el gasto en I+D+i durante el periodo 2000-2022, comparándolo con la media europea, utilizando Eurostat como fuente principal.

A continuación, se utilizarán datos relativos al periodo 2010-2021 junto con una serie de índices y relativos subindicadores, para analizar la fuerza de la capacidad innovadora de cada región en un periodo de tiempo más concreto, para conseguir unos resultados más cercanos a la realidad. Para estudiar las diferencias regionales se realizarán diversos estudios estadísticos multivariantes.

Por último, se abordará una previsión. Se espera que la inversión en I+D+i sea prioritaria tanto para el sector público como para el privado. Por tanto, se discutirán los desafíos futuros a los que se enfrentan los avances tecnológicos.

Se ha abordado este trabajo con el propósito de examinar el impacto de la capacidad innovadora en el crecimiento económico y el fortalecimiento de la competitividad, principalmente, además de la promoción del empleo y la resolución de problemas económicos en su conjunto. Esta elección temática se fundamenta en mi interés como estudiante del Grado de Economía por comprender los diversos factores que influyen en el nivel de desarrollo económico, en concreto de la Unión Europea, además de conocer desde una perspectiva renovada las regiones inmersas en esta comunidad.

La metodología utilizada para realizar este trabajo ha consistido en un análisis estadístico. Cabe destacar, que se trata de un tema donde abunda la información por lo que se ha tratado de trabajar con datos fiables y fuentes oficiales como Eurostat o el informe Regional Innovation Scoreboard (RIS) (2021).

2. INNOVACIÓN, PROGRESO TECNOLÓGICO Y CRECIMIENTO

Toda economía está dispuesta a crecer para transformarse en un territorio inteligente. Un territorio inteligente se define como aquel que demuestra poseer una capacidad continuada, aprendizaje y de reinención, en cuanto a sus formas de competitividad y desarrollo, que permiten aumentar de forma equilibrada los niveles de calidad de vida en los ámbitos económico, social, natural y del bienestar del individuo, circunscritos a su entorno, más inmediato y global (Jakibask, 2007). De la definición general de territorio inteligente, se derivan algunos de sus principales componentes, como son: competitividad, innovación, conocimiento, sostenibilidad, medioambiente, cohesión social, gobernanza, etc., siendo además las nuevas tecnologías, otro elemento clave para su desarrollo.

En esta sección, se presenta una breve descripción de estos los conceptos fundamentales. En este sentido, incluyen las teorías que explican el crecimiento económico y se utilizarán como base para vincular dicho fenómeno con términos como inversión en I+D+i, productividad o competitividad de las regiones.

2.1 Innovación y Desarrollo Tecnológico. Una breve aproximación teórica

Entender el concepto de innovación en todas sus variantes es básico para comprender el propósito de este trabajo, permitiendo establecer conexiones y distinciones entre la innovación, el desarrollo y la investigación.

Joseph Schumpeter (1883-1950) fue uno de los economistas que desarrolló La Teoría del Desarrollo Económico y fundamentó su investigación en dos conceptos: la innovación y las fuerzas socio-culturales. El desarrollo económico es un fenómeno dinámico que implica, al contrario que el crecimiento económico, un proceso de transformación cualitativa de la sociedad y de la economía. Schumpeter a lo largo de su trabajo estableció mayor énfasis en la innovación, pues aseguró que los factores socio-culturales no determinan el desarrollo.

En sintonía con Schumpeter, la innovación no implica exclusivamente la generación de nuevos productos y servicios, sino que afecta también a la forma de hacer las cosas.

El Manual de Oslo (OCDE, 2005) define los siguientes cuatro tipos de innovación:

- 1) Innovación en producto/servicio: Introducción al mercado de nuevos o mejorados productos o servicios incluyendo alteraciones en sentido técnico, en los componentes, materiales, incorporación de software o en otras características funcionales.
- 2) Innovación en proceso: Implementación de nuevos o mejorados procesos en fabricación, logística o distribución.
- 3) Innovación organizacional: Implementación de nuevos métodos organizacionales en el negocio; en la gestión del conocimiento, la formación, evaluación y desarrollo de recursos humanos, gestión de la cadena de valor, etc., en la organización del trabajo y en las relaciones hacia el exterior.
- 4) Innovación de marketing: Implementación de nuevos métodos de marketing incluyendo mejoras en el diseño estético del producto, embalaje, precio, distribución y promoción.

La implementación de la innovación es muy compleja, y se caracteriza por la incertidumbre y el riesgo. La innovación se puede dividir en cuatro fases principales: la idea, el concepto, la solución y el mercado.

Fase 1 – Idea: El proceso de innovación comienza con la búsqueda y descubrimiento de potenciales innovadores que después se evaluarán. Para la exploración de oportunidades de innovación hay dos enfoques diferentes: la búsqueda específica y la búsqueda aleatoria.

Fase 2 – Concepto: Tras descubrir una idea en la Fase 1, se realiza un análisis con el fin de recopilar la mayor cantidad de información para actuar posteriormente en las siguientes fases.

Fase 3 – Solución: Tiene como objetivo desarrollar una solución que pueda ser utilizada en el mercado. Los resultados de esta fase se basan en conocimientos técnicos para la aplicación y producción.

Fase 4 – Mercado: Consiste en llevar el producto a los clientes determinando los canales de comunicación y promoción.

Siguiendo este razonamiento, las ideas solo pueden resultar innovadoras cuando se implementan como nuevos productos, servicios o procedimientos, imponiéndose en el mercado a través de la difusión para cubrir una necesidad concreta y producir un resultado económico.

Sin embargo, es necesario resaltar que el fenómeno de la innovación no puede estudiarse al margen de la Investigación y el Desarrollo experimental (I+D) consistentes en el trabajo creativo y sistemático realizado con el objetivo de aumentar el volumen de conocimiento y concebir nuevas aplicaciones a partir del conocimiento disponible (Manual de Frascati, 2015). Esta íntima conexión ha llevado al origen de I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica) superando el término I+D.

2.2 Crecimiento económico y esfuerzo tecnológico

La inversión en I+D+i es la mejor herramienta para incrementar la competitividad de los países y sus respectivas empresas, públicas o privadas. La competitividad se define como la capacidad que posee un individuo o empresa para posicionarse por delante de sus competidores, consiguiendo una mejor posición frente a ellos, siendo necesaria una mejora continua de la productividad a largo plazo.

La competitividad supone capacidad para alcanzar aumentos en productividad que se mantengan en el tiempo. Desde esta perspectiva, los territorios se vuelven más competitivos cuando mejoran su aptitud para lograr niveles crecientes de producción y, en consecuencia, el sustento de la creación de riqueza, el desempeño económico y la mejora de calidad de vida de sus habitantes.

La Teoría Neoclásica y la Teoría del crecimiento endógeno consideran la productividad como un elemento fundamental para alcanzar tasas de crecimiento significativas.

La productividad se define como la cantidad de bienes y servicios que se obtienen por una unidad de factor productivo. En el caso del trabajo, puede ser muy fructífero por dos elementos:

1. El nivel de dotación de conocimientos o habilidades que le permiten sacar más rendimiento a los factores productivos, también llamado capital humano.
2. El capital del que dispone, es decir, el conjunto de máquinas y herramientas que dispone, también llamado capital físico.

Es el modelo neoclásico, también conocido como el *Modelo de Solow*, que nos demuestra que no existe crecimiento del PIB per cápita a largo plazo si no hay crecimiento de la productividad. Para que exista crecimiento, el nivel tecnológico tiene un papel clave, ya que es la forma en la que combinamos los factores productivos. Sin incremento en la productividad no hay mejoras competitivas.

Para analizar la capacidad productiva de un país es necesario estudiar su nivel de progreso tecnológico. Esta afirmación se apoya sobre el modelo desarrollado por Robert Solow y Trevor Swan. El crecimiento en el modelo de Solow viene determinado por fuerzas ajenas a la economía.

En su forma más básica la función de producción del modelo neoclásico puede definirse por $Y = A F(L, K)$ donde A es el nivel de progreso tecnológico que corresponde al aumento de producción no explicado por los otros dos factores, el factor residual. Se trata de un factor clave en el aumento de la productividad.

Por otro lado, explicado desde otro enfoque, el *crecimiento endógeno* se refiere a un modelo económico que explica el crecimiento económico a través de factores generados dentro de la economía, por ejemplo, el capital humano, destacando la importancia de la educación, formación o el propio aprendizaje en el trabajo, y sus consecuentes externalidades positivas.

En el equilibrio a largo plazo, hay que atender al nivel de desarrollo de la economía ya que, si analizamos una economía desarrollada, su capacidad de inversión es muy alta. Al contrario, ocurre con las economías con un bajo nivel de desarrollo. El progreso de las economías emergentes desde otra perspectiva, podría verse impulsado por la imitación tecnológica.

Las inversiones en I+D+i son importantes para los sectores productivos de una sociedad globalizada. Mantener la ciencia aislada no produce beneficios sobre las economías.

La diferencia entre lo que invierte un país desarrollado y un país emergente en I+D+i es abismal en muchos casos, las redes científicas² son una alternativa eficaz para que países con menos progreso tecnológico se alimenten de los avances ajenos para así poder emprender un camino hacia el desarrollo. Para que este escenario se produzca, es fundamental que exista la cooperación tecnológica entre países y/o regiones.

2.3 Sistemas Regionales de Innovación

Con el objetivo de impulsar el comportamiento innovador desde una perspectiva territorial cabe subrayar la relevancia de los Sistemas Regionales de Innovación (SRI). Los SRI constituyen una aproximación en el ámbito regional, consistente en analizar la existencia e intensidad de los sistemas productivos regionales, donde se potencian las innovaciones en redes y el aprendizaje colectivo, generando insumos para el diseño de una política regional pertinente (Cooke, 1988).

Los SRI explican cómo se generan, difunden y aplican los nuevos conocimientos desde un contexto regional. Los Sistemas Regional de Innovación están compuestos por instituciones, empresas, centros tecnológicos, etc. entre ellos la Agencia de Desarrollo Regional (ADR). La ADR consiste en una entidad pública que tiene como propósito el desarrollo económico de un espacio geográfico específico concreto, enfocándose en las necesidades y desafíos particulares de cada uno.

Los sistemas regionales de innovación (SRI) en la Unión Europea (UE) son fundamentales para impulsar el crecimiento económico, la competitividad y el desarrollo sostenible. Destacan diversas regiones innovadoras en la UE, áreas con Clústeres Tecnológicos, regiones periféricas innovadoras y aquellas que reciben Fondos de Cohesión. Estas regiones colaboran estrechamente con la Comisión Europea y otros actores clave para aprovechar los fondos disponibles y elaborar políticas y programas que promuevan la innovación y la competitividad en sus respectivas áreas.

² Las Redes científicas hacen referencia a un conjunto de actores que se asocian porque tienen como interés mutuo la consecución de objetivos y resultados de conocimiento previamente acordados.

3. INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN DENTRO DE LA UNIÓN EUROPEA

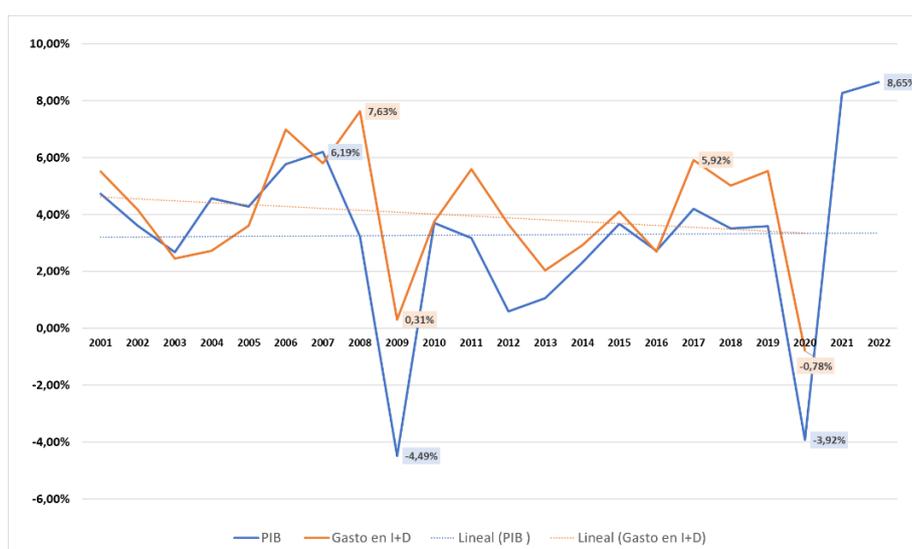
La Unión Europea pretende ser la economía basada en el conocimiento más competitiva en el mundo, por esto, apoya la investigación e innovación como garantía de futuro.

En este trabajo se ha llevado a cabo un estudio dentro del ámbito de la Unión Europea en el que Eurostat y la página oficial de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) son las principales fuentes de información. El objetivo de este apartado es contextualizar la situación de la Unión Europea en el siglo XXI.

La relación entre el crecimiento económico y el gasto en I+D influye en la economía y la innovación, aunque puede variar en función del país. En términos generales, para lograr un modelo de crecimiento sostenido es necesario basar crecimiento de un territorio en la productividad del trabajo, apoyándose en la capitalización de las empresas y el progreso tecnológico.

En el Gráfico 1 se lleva a cabo un análisis del crecimiento económico medido a través de las tasas anuales de variación del PIB, y la inversión total en I+D en el período 2001-2022, proporcionando una visión inicial de la situación en la Unión Europea. Se han empleado los datos de la tabla del Anexo 1 para llevar a cabo el análisis de las variables a lo largo del tiempo.

Gráfico 1. Crecimiento económico y Gasto en I+D en la UE-27. Periodo 2000-2022



Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat

La Unión Europea ha atravesado distintas fases en las que el PIB y el esfuerzo tecnológico han seguido un perfil temporal y cíclico similar. Esto se debe a la interacción mutua entre ambos factores. Es importante destacar esta relación debido a las sinergias que se producen entre ellos

Cuando una economía crece el resultado inmediato es un incremento en los recursos disponibles para invertir, por lo que existe una relación circular entre crecimiento económico e incremento en el gasto de I+D.

El Gráfico 1 ratifica la afirmación anterior puesto que en los periodos con tasas de crecimiento elevadas (2007: 6,19%) la variación de la inversión en I+D también alcanza sus mejores cifras (2008: 7,63%) como efecto posterior del aumento de recursos. Esto mismo ocurre con la recuperación de la crisis en 2014 cuando el PIB comienza a mejorar y a la vez la inversión en I+D (2017: 5,92%).

La relación circular también se efectúa con el efecto contrario, en fases recesivas con caídas en el PIB la inversión cae, llegando a las peores cifras. En el año 2009, la crisis financiera trajo consigo la brusca caída de la economía en un -4,49% lo que restringió el presupuesto para la inversión en I+D limitando su crecimiento (0,31%). Con el COVID-19 también hubo una caída en el PIB del - 3,92% y en el gasto en investigación y desarrollo de un - 0,78%. En conclusión, la disminución de la inversión en momentos de crisis económicas es el resultado de una combinación de factores financieros, de riesgo y de perspectiva a corto plazo que lleva a las empresas y los gobiernos a restringir sus gastos en esta área.

3.1 Rendimiento de la Innovación en la Unión Europea

La noción de territorio inteligente es un concepto de desarrollo adaptado a las condiciones económicas, sociales y medioambientales de un territorio en la actualidad. Para la Estrategia de Lisboa, el Consejo Europeo del 2000 trató de afrontar los problemas de baja productividad y estancamiento del crecimiento económico en la UE junto con los nuevos retos planteados para la nueva economía del conocimiento, mediante la implan-

tación de iniciativas políticas de empleo, reforma económica y cohesión social, cuyo objetivo era convertir la economía de la UE en la más competitiva del mundo para el 2010, basándose en el conocimiento y el empleo.

Para obtener una visión general del nivel de capacidad innovadora analizamos un cuadro de indicadores realizado por La Comisión Europea en 2021. El Cuadro Europeo de Indicadores de la Innovación Anual proporciona una evaluación comparativa de los resultados de la investigación y la innovación de la UE. Asimismo, permite a los responsables de la formulación de políticas evaluar las fortalezas y debilidades relativas de los sistemas nacionales de investigación e innovación, hacer un seguimiento e identificar las áreas prioritarias para impulsar el desempeño de la innovación (Comisión Europea, 2021).

Existe una convergencia continua dentro de la UE, donde los países con resultados más bajos crecen más deprisa que los países líderes, de manera que la brecha entre estos grupos se está viendo reducida (Comisión Europea, 2021). La mayoría de los líderes en innovación y los innovadores fuertes se encuentran en el norte y el oeste de Europa. La mayoría de los innovadores moderados y los innovadores emergentes se encuentran en Europa del Este y del Sur.

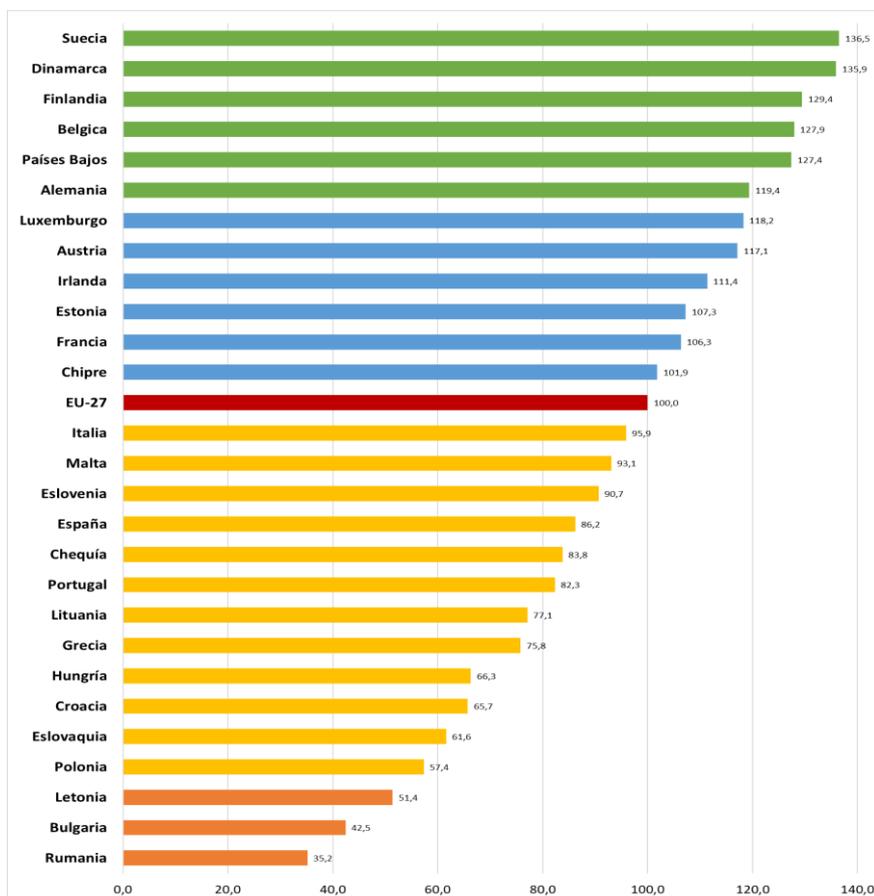
Para establecer un ranking se ha realizado un índice en base al Desempeño de los Sistemas de Innovación, y se enfoca específicamente en la evaluación del desempeño de innovación de los países miembros de la Unión Europea.

En el Gráfico 2 se representa el índice³ de Desempeño de los Sistemas de Innovación de los miembros europeos para 2021 respecto a la UE-27. Observamos que la media de la UE-27 separa los países potentes de los emergentes en términos de innovación.

³ Para elaborar el Índice, con la tabla de datos del Anexo 2, se coge como punto de referencia el dato para la UE-27 que se utiliza como base con un valor igual a 100. Con el objeto de calcular el valor de cada país se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Índice} = \frac{\text{Valor país UE}}{\text{Valor base de la UE}} \times 100$$

Gráfico 2. Índice de Desempeño de los Sistemas de Innovación de los países europeos respecto a la media de la UE-27 (2021)



Fuente: Elaboración propia con datos de la web oficial de la Comisión Europea

A partir del gráfico anterior, se puede extraer la clasificación según el nivel de capacidad innovadora de cada país. Este índice representa hasta qué punto la capacidad de innovación se ha traducido en prácticas, productos y servicios innovadores. La clasificación se organiza de la siguiente manera:

1. **Países líderes en innovación:** Suecia, Dinamarca, Finlandia, Bélgica, Países Bajos y Alemania.
2. **Países innovadores fuertes:** Luxemburgo, Austria, Irlanda, Estonia, Francia y Chipre.
3. **Países innovadores moderados:** Italia, Malta, Eslovenia, España, Chequia, Portugal, Lituania, Grecia, Hungría, Croacia, Eslovaquia y Polonia.
4. **Países innovadores modestos:** Letonia, Bulgaria y Rumania.

La mayoría de los Estados miembros de la UE han aumentado su rendimiento en términos de innovación en los últimos ocho años, hecho apoyado sobre el informe de la Comisión Europea “European Innovation Scoreboard”.

En el caso de España, clasificado como un país innovador moderado, se sitúa por debajo de la media comunitaria con un 86,2 de puntuación. En concreto, España se sitúa por encima de la media en ventas de productos innovadores, población con habilidades digitales superiores a las básicas y población con educación terciaria y, por el contrario, se sitúa en peor posición en el empleo de empresas innovadoras, innovaciones en proceso de pymes y gasto en I+D en el sector empresarial. España está mejorando en el aumento de la productividad de los recursos y la eficiencia de la financiación capital-riesgo y empeora en movilidad laboral y sostenibilidad ambiental, entre otros (Cotec, 2023).

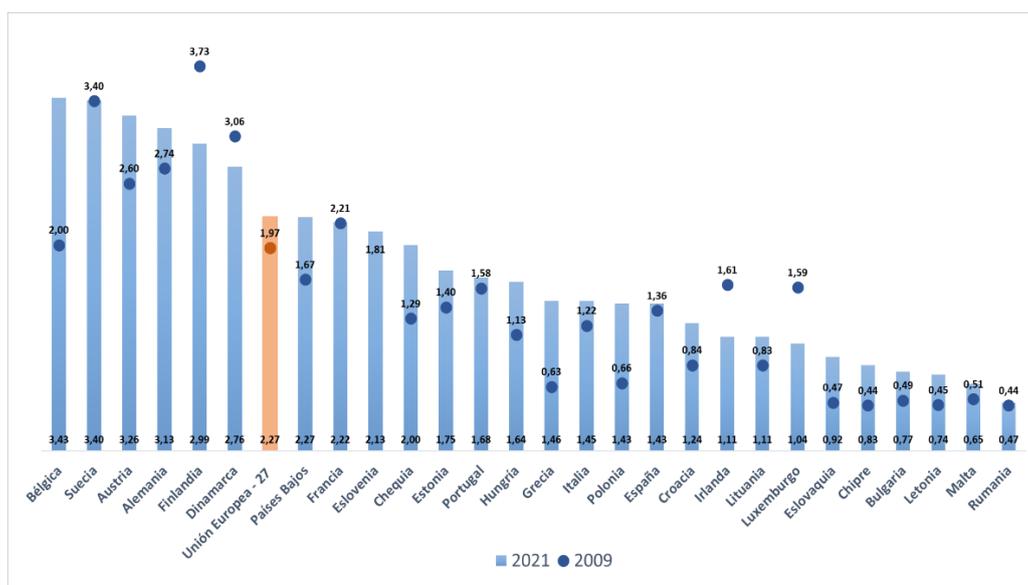
El avance en el rendimiento de la innovación resulta de diversos indicadores y a pesar de haber realizado muchos avances, aún se enfrenta a desafíos como el Gasto en Investigación y Desarrollo (I+D). En este contexto, se examina el gasto en I+D como proporción del Producto Interno Bruto (PIB), así como por sector de actividad.

3.2 La inversión en I+D en los países de la UE-27 en términos del PIB

El modelo de crecimiento dentro de la Unión Europea no es idéntico para sus 27 países.

En el Gráfico 3 se presentan los datos del esfuerzo en I+D llevados a cabo por sus miembros en dos años distintos: en el año 2009, momento en el que empieza una fase recesiva y 2021, año de mayor expansión económica tras la crisis sanitaria de 2020. Cabe señalar que, el concepto «esfuerzo en I+D» incluye tanto los gastos en I+D llevados a cabo por el sector público como los realizados por parte del sector empresarial privado.

Gráfico 3. Recursos destinados a I+D en los países de la UE-27



Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat

El gasto en I+D varía entre los países de la Unión Europea ambos años debido a una serie de factores entre los que se encuentran; el tamaño de la economía, la inversión gubernamental, la estructura industrial y la cultura de innovación de cada país.

En primer lugar, el tamaño de la economía es un factor clave, es el caso de países como Alemania y Francia, que, gracias a su gran capacidad económica, su respectiva inversión en I+D no se ve alterada por las crisis económicas; o el caso de Alemania que incluso el esfuerzo es mayor gracias al incremento de inversión por partes del resto de sectores de ejecución.

En segundo lugar, la inversión gubernamental de cada país, cuya tradición a la inversión en I+D fomenta el continuo gasto a través de incentivos fiscales, como es el caso de Suecia y Finlandia, que como observamos en el gráfico, lideran el ranking de gasto en I+D en porcentaje de su PIB.

Por otro lado, la estructura industrial de un país define si los sectores predominantes son intensivos en tecnología, y de ser así, tendrán más oportunidades de mantener su competitividad. Además, también afecta la dependencia, o no, de la tecnología extranjera o la colaboración sectorial existente en cada uno de ellos.

Por último, la tradición genera que los países se resistan al cambio y no valoren la posibilidad de arriesgarse con la innovación si se encuentran un punto estable económicamente.

Si realizamos una comparación de la inversión en I+D de los países con respecto a la media de la UE es notable la diferencia que existe en la inversión en relación con el PIB de los países nórdicos (Suecia, Finlandia y Dinamarca) y los países del sur de Europa (Italia, España, Portugal, Grecia o Malta) los cuales tienden a destinar menos recursos. Es por ello que existen programas para promover la convergencia de gasto, como Horizonte 2020 y Horizonte Europa.

Además, no solo existen variaciones entre países, también hay diferencias en la inversión en los dos momentos de tiempo reflejados. Por lo general, los miembros de la Unión Europea han incrementado su gasto en I+D en 2021 respecto a 2009, esto puede deberse a la actuación del programa de recuperación “Next Generation UE”. Este fondo pertenece a la Comisión Europea y fue creado para conseguir la recuperación económica de la UE tras el golpe sufrido por la crisis sanitaria.

Si realizamos una comparación de esta segmentación con el Gráfico 2, los países cuya inversión en investigación y desarrollo es más grande relativo a su PIB también lideran en innovación, al igual que los países menos favorecidos en términos de innovación, son los mismos cuyos recursos destinados a la inversión en I+D no alcanza en 0,5% de su PIB.

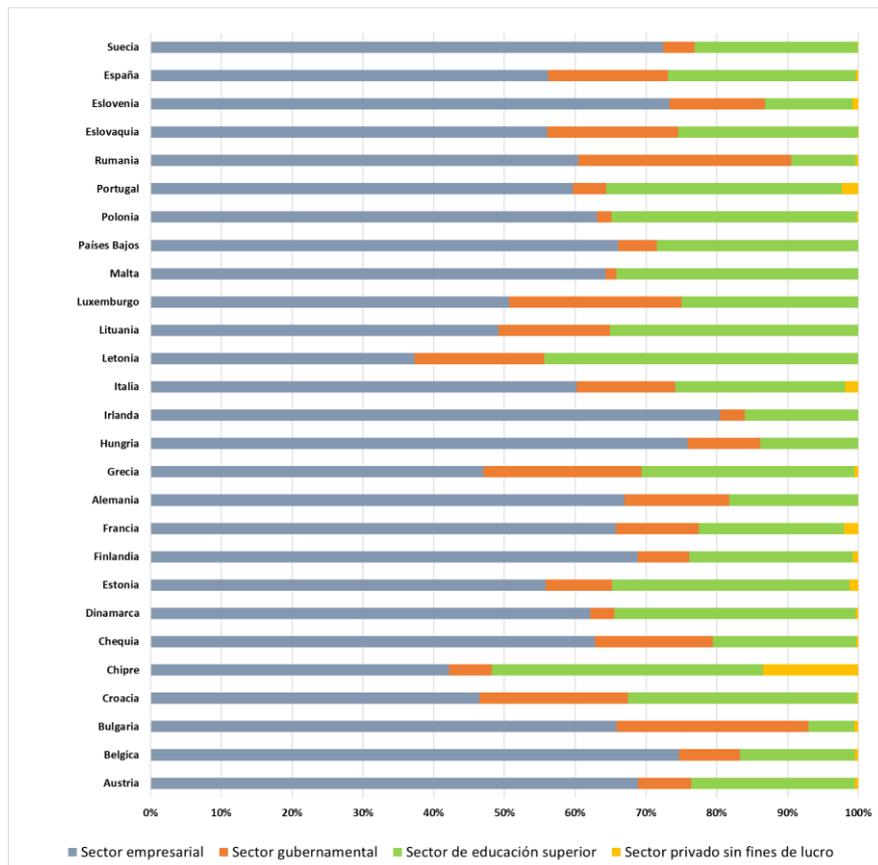
Si se hace hincapié en el caso español, el gasto en I+D en España se ha caracterizado por ser insuficiente, además se encuentra muy por debajo de su entorno económico.

En concreto, la inversión que realiza en I+D en términos de su PIB ronda el 1,4% manteniéndose en 2009 en medio punto porcentual por debajo de la media de la Unión Europea (2009: 1,36%), e incluso casi un punto en el año 2021 (2021: 1,43%), generando una gran brecha que aumenta cada año. La inversión registrada en 2021 supera holgadamente tanto el nivel prepandemia como el nivel máximo previo a la crisis financiera en 2010. Sin embargo, este salto en el nivel de inversión no se traduce en un incremento del peso de la I+D en la ratio I+D sobre PIB (Informe COTEC, 2021). Esto es debido al crecimiento del PIB nominal que provocó que el peso del gasto en I+D sobre el PIB se

mantuviese equivalente. La Estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación ha establecido un objetivo para España del 2,12% en la ratio de Inversión en I+D sobre el PIB para el 2027.

A continuación, el Gráfico 4 muestra los fondos dedicados a la I+D por sector de ejecución en los países de la UE-27 en el año 2021, datos disponibles más recientes. El gráfico se ha realizado en base a los datos de la tabla del Anexo 2.

Gráfico 4. Gasto en I+D por sector de ejecución en porcentaje (2021)



Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat

Algunas de las principales observaciones de tendencia que se desprenden de los Gráficos 3 y 4, son las siguientes:

- I. En la mayor parte de países de la UE el sector que mayor inversión deposita en I+D es el sector empresarial. La innovación empresarial impulsa a las empresas a ser más competitivas y eficientes, ya que de esta forma mejoran los resultados de todas ellas lo cual beneficia su posición en el mercado.

- II. Los países con mayor Gasto en I+D en relación con su PIB, siendo estos Bélgica, Suecia, Austria, Alemania y Finlandia, son aquellos que lideran el gasto por el sector empresarial como principal agente. Como hemos comentado anteriormente, estos países se caracterizan por tener una gran tradición de inversión por parte de este sector. Al mismo tiempo, también tienen alto porcentaje de gasto de las empresas aquellos en los que se encuentran grandes corporaciones multinacionales, por ejemplo, Francia, Dinamarca o Países Bajos.
- III. La importancia del sector gubernamental sobre el Gasto total en I+D no es tan relevante debido a que el presupuesto de los países de la UE tiene como preferencia otras áreas como la cohesión económica, social y territorial, mitigar las graves consecuencias de la guerra contra Ucrania o recuperar la economía tras la pandemia por el coronavirus, aunque pueden variar en función de las circunstancias de cada país.
- IV. El del sector de educación superior es si no la más importante, esencial para el crecimiento dentro de un país, la educación permite a los individuos formarse y expandir sus conocimientos para el crecimiento y posterior capital humano.
- V. Por último, el sector privado sin fines de lucro, apenas hay datos acerca del gasto que proporciona a la investigación e innovación. Observamos que Chipre destacada por la inversión de estas entidades.

El gasto en Investigación y Desarrollo es un factor clave que impulsa la generación de conocimientos, el desarrollo de nuevas tecnologías y la mejora de la competitividad en los territorios. Comúnmente son los países del norte y oeste de Europa los que tienen una mayor inversión en infraestructura, capitalización y educación, factores que promueven la innovación y, por lo tanto, tienen un efecto directo en su crecimiento económico, lo que los convierte en zonas con mejores tasas de crecimiento en comparación con otras áreas de la UE.

Si bien los países y las regiones siguen una tendencia similar en términos de innovación, pueden existir diferencias significativas debido a la diversidad económica dentro de un país, la disponibilidad de infraestructura o recursos para fomentar la generación

de ideas innovadoras, así como las políticas y marcos regulatorios específicos de cada país. Con el objetivo de verificar si el desempeño de un país está relacionado con el de sus regiones, en el siguiente apartado se ha analizado el nivel de capacidad innovadora de las regiones europeas y su impacto en el desarrollo económico.

4. LA I+D+I DENTRO DEL ÁMBITO REGIONAL EUROPEO

Son numerosas las iniciativas que la Unión Europea ha puesto en marcha para medir las variables de interés en las distintas áreas de la sociedad del conocimiento a nivel regional. En este epígrafe se examina la relación entre desarrollo económico y la capacidad innovadora de las regiones europeas. El objetivo clave es demostrar a través de análisis multivariantes las razones que explican la relevancia del I+D+i.

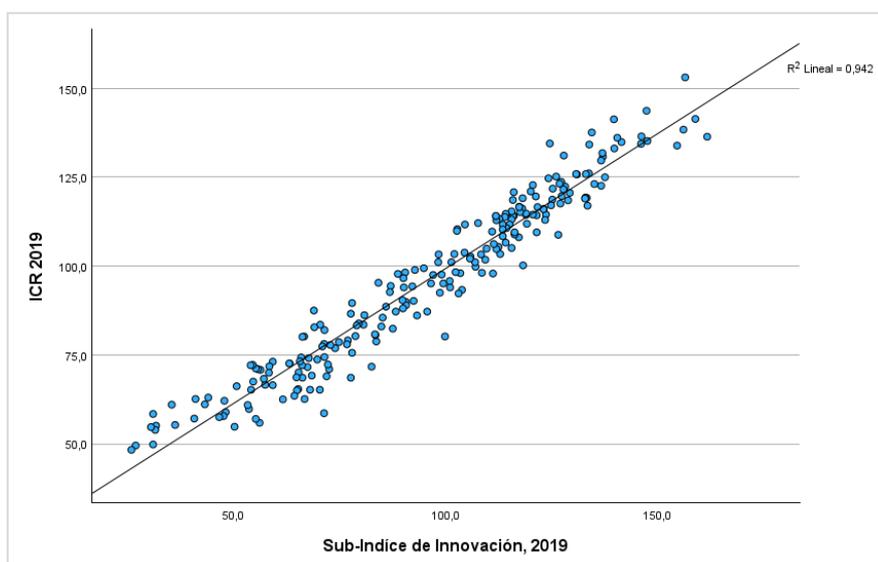
4.1 Análisis multivariante: Influencia del I+D+i sobre el Desarrollo Económico

El desarrollo de la innovación conlleva una serie de beneficios que logran tener un gran impacto a largo plazo, incluido un estímulo en la competitividad.

La competitividad de cada región se evalúa mediante el Índice de Competitividad Regional (ICR). Esta herramienta ofrece una perspectiva europea sobre la competitividad de las regiones. El ICR se calcula a través de una amplia selección de subindicadores, entre ellos el subindicador de Innovación. Este subíndice afecta al índice de competitividad, ya que impulsa la diferenciación en el mercado, mejora la eficiencia y la productividad, atrae inversión y talento, y aumenta la resiliencia y la adaptabilidad de las empresas y economías.

En el Gráfico 5 se ha representado a través de un diagrama de dispersión la correlación existente entre el ICR y el subindicador de innovación para el año 2019.

Gráfico 5. Diagrama de dispersión de ICR y Subíndice de Innovación (2019)



Fuente: Elaboración propia con el programa estadístico SPSS

La nube de puntos generada representa 225 datos correspondientes a las observaciones de las variables estudiadas afirma la correlación lineal y positiva entre ambos índices, es decir, cuanto mayor es la capacidad innovadora de una región mayor nivel de competitividad, y viceversa, siendo dependientes entre sí. Esta relación se apoya sobre un coeficiente de correlación de 0.942, casi perfecta.

A través de los datos del ICR y el subindicador de Innovación podemos observar de forma clara que las regiones que lideran el ranking en términos de competitividad son las mismas que lideran ranking de innovación. A continuación, vemos que regiones son estas, y en el caso contrario, cuáles son las regiones emergentes.

Con ayuda de los datos de la tabla del Anexo 3, y realizando una comparación entre las regiones con datos disponibles, son líderes en innovación y, por tanto, las más competitivas dentro de un marco regional europeo las siguientes:

Ranking Regiones Europeas (2019)	
ICR	Índice de Innovación
1º Luxembourg	1º Utrecht
2º Stockholm	2º Île de France
3º Utrecht	3º Stockholm
4º Hovedstaden	4º Zuid-Holland
5º Helsinki-Uusimaa	5º Hovedstaden

Estas 5 regiones europeas son regiones líderes, y de acuerdo con la fuerte correlación entre ambas variables mantienen posiciones similares. Además, pertenecen a países situados al norte y oeste de la UE, y se concentran en una zona del área dando lugar a externalidades positivas. Países Bajos, Francia, Suecia y Holanda destacan por sus regiones líderes y son los mismos que se clasifican como Países Líderes en Innovación.

Por otro lado, si se realiza hincapié en las regiones con peores datos en términos de innovación, siendo a su vez las menos competitivas, son regiones emergentes: Severozapaden y Severen tcentralen (Bulgaria), Sud – Muntenia, Sud-Est y Nord-Est (Rumania). Ambos países pertenecen al sur este de Europa. Históricamente, el sur de Europa ha experimentado un menor desarrollo que el norte. Las diferencias en infraestructura, educación, capitalización y políticas económicas provocan grandes sinergias.

En el contexto de las regiones españolas, se observan disparidades entre ellas. Destacan la Comunidad de Madrid y Cataluña como las más competitivas a nivel nacional. Al realizar una comparación a nivel europeo, se observa que Madrid exhibe una mayor capacidad de crecimiento a largo plazo, posicionándose en el puesto 55, en contraste con el puesto 105 de Cataluña.

Castilla y León se encuentra ante desafíos significativos en términos de competitividad. La región enfrenta limitaciones en innovación y desarrollo tecnológico, lo que se refleja en obstáculos como la falta de una cultura empresarial innovadora, la necesidad de mejorar la transferencia de conocimientos desde el ámbito académico hacia el sector empresarial y la atracción y retención de talento innovador. Esto la posiciona como una región moderadamente innovadora. Sin embargo, Castilla y León sobresale en sectores estratégicos que sustentan su crecimiento económico, como la agricultura, la industria y los recursos naturales.

Además de analizar el desempeño innovador de las regiones europeas, es crucial identificar tanto las fortalezas como las áreas de mejora en los sistemas de innovación. Al igual que el Índice de Competitividad Regional, el Sistema Regional de Innovación (*Regional Innovation Scoreboard*) tiene como objetivo evaluar la capacidad de una región para competir a nivel internacional. El ICR y el SRI son indicadores estrechamente

relacionados, respaldados por un coeficiente de correlación de 0.757, lo que señala una correlación positiva y alta entre ambos.

Los avances en innovación impulsan el crecimiento económico generando avances tecnológicos y creando nuevos productos y servicios que mejoran la productividad, lo que conlleva un desarrollo económico sostenible a largo plazo.

En la Tabla 1 se han indicado las estadísticas principales de la Tasa de Crecimiento Anual Media Acumulada para el periodo 2010-2021 representando una media de las regiones de la Unión Europea. Se ha escogido dicho periodo de años para tener una visión amplia de la evolución de la economía europea entre dos periodos de crisis destacables a nivel global.

Tabla 1. Principales estadísticas de la tasa de crecimiento anual media acumulada. Periodo 2010-2021

Variable / Estadísticos	Periodo	Unidad de Medida	Media	Mediana	Desviación Típica	Mínimo	Máximo	Rango
Tasa Media Anual Acumulada (TMAA)	2010-2021	Porcentaje	1,356	1,443	0,974	-2,860	9,641	12,502

El crecimiento medio económico acumulado entre 2010 y 2021 ha sido del 1,356%, una cifra que queda significativamente por debajo de los máximos de crecimiento observados en la Unión Europea.

La variabilidad en las tasas de crecimiento de las regiones europeas puede atribuirse a diversos factores, incluida la estabilidad política. No obstante, al analizar la mediana estadística, observamos que la mitad de las regiones europeas no han logrado superar un crecimiento superior al 1,443%. Esta disparidad puede explicarse en parte por el hecho de que algunas regiones, gracias a la implementación de reformas estructurales en su economía o infraestructuras, han logrado avanzar hacia un estatus similar al de las regiones más desarrolladas.

Sin embargo, la disparidad entre las regiones sigue siendo considerable, llegando a una diferencia del 12,502%, siendo la región con peor dato Ytrewa (Grecia) y la región que ha experimentado mayor crecimiento durante la última década Irlanda del Sur. Esto puede atribuirse a una serie de razones, incluyendo la crisis de deuda soberana, la baja productividad, el déficit de infraestructura, la incertidumbre política y las estructuras

económicas desequilibradas. Estos factores han contribuido a mantener una brecha significativa entre las regiones europeas en términos de crecimiento económico.

El crecimiento económico y la capacidad de innovación de una región están interconectados de múltiples formas. Las regiones europeas se clasifican en cuatro subgrupos en función de su capacidad innovadora, calculada a partir de subindicadores de innovación.

En este caso particular, se examinan las disparidades en el crecimiento económico entre los cuatro subgrupos de desempeño en función de su capacidad de innovación mediante una representación gráfica utilizando un Diagrama de caja múltiple.

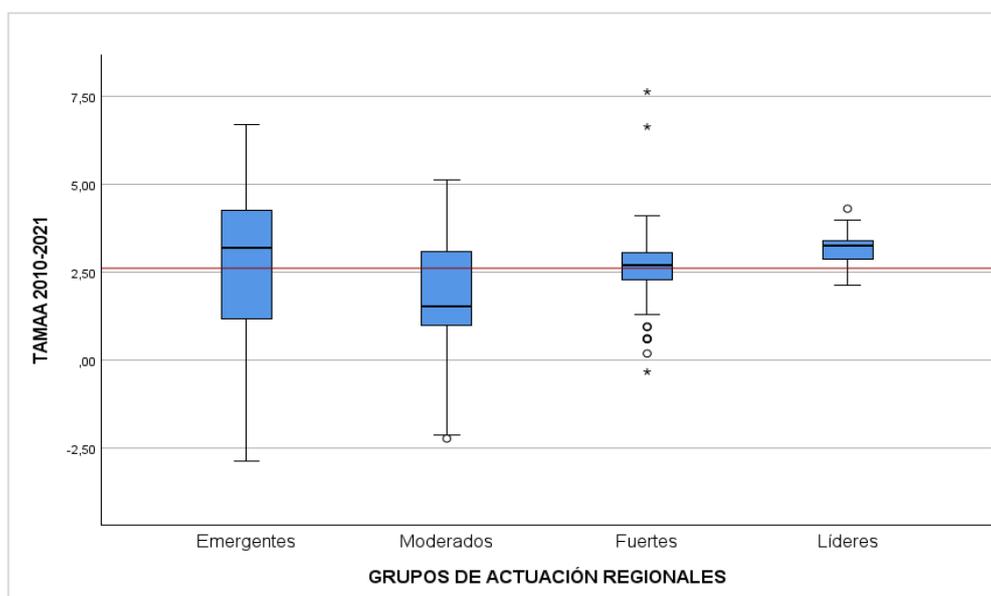
Para generar cada diagrama de caja, es necesario disponer de una variable cuantitativa para cada variable cualitativa. En este caso, el crecimiento económico se ha representado mediante la variable cuantitativa de la tasa acumulada de crecimiento, observando su distribución condicionada para cada modalidad de la variable cualitativa, el nivel de desempeño innovador de las regiones.

Tabla 2. Principales estadísticas de la tasa de crecimiento anual media acumulada para cada grupo de actuación regional. Periodo 2010-2021

Subgrupo de desempeño relativo a UE	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	Rango	1er Cuartil	3er Cuartil	Rango Intercuartil
Innovadores Emergentes regionales	2,747	3,210	-2,860	6,698	9,558	1,183	4,251	3,068
Innovadores Moderados regionales	1,720	1,537	-2,221	5,130	7,351	0,985	3,103	2,118
Innovadores Fuertes regionales	2,717	2,697	-0,326	9,641	9,967	2,291	3,056	0,766
Líderes de Innovación regionales	3,237	3,262	2,147	4,304	2,157	2,872	3,411	0,539

Utilizando los datos estadísticos previos, examinamos el diagrama de caja y bigotes múltiple que muestra las disparidades en las tasas de crecimiento económico entre los cuatro grupos regionales de actuación.

Gráfico 6. Diagrama de caja múltiple



Fuente: Elaboración propia con el programa estadístico SPSS y datos de Eurostat

Nota: La línea roja establece la TAMA A de la Unión Europea-27.

Una observación destacada del diagrama de bigotes agrupados es la disparidad en los rangos Inter cuartiles, siendo más estrechos en las regiones líderes en innovación y considerablemente más amplios en las regiones emergentes.

La globalización desempeña un papel crucial en esta disparidad, ya que muchas regiones en desarrollo han aprovechado esta tendencia para impulsar su progreso tecnológico, expandir su capacidad innovadora y, por ende, aumentar su productividad. Esto ha resultado en una brecha de crecimiento significativamente mayor entre las regiones con un alto nivel de conocimiento y aquellas con un desarrollo tecnológico limitado. Además, el rango de la Tasa de Crecimiento Anual Medio Acumulada (TAMA A) en las regiones emergentes confirma una disparidad considerable en comparación con la diferencia del 0,539% entre el valor máximo y mínimo dentro del grupo líder.

Por otro lado, la caja del grupo líder agrupa datos próximos gracias al ecosistema innovador sólido con el que cuentan las regiones europeas, con un entorno que fomenta la colaboración y transferencia de conocimientos, así como creación de capital humano, impulsando la innovación, competitividad y productividad favoreciendo el crecimiento económico en todas ellas.

Como conclusión vemos que el crecimiento económico está estrechamente ligado con la innovación, sin embargo, dado que esta capacidad se evalúa mediante múltiples subindicadores, resulta relevante identificar cuáles de ellos ejercen un mayor impacto en el Producto Interno Bruto (PIB) de las regiones europeas.

El número de subindicadores utilizados para evaluar el nivel de innovación regional puede variar según la metodología de cada estudio, aunque generalmente oscila entre 20 y 30 indicadores. En este análisis específico, hemos seleccionado 5 indicadores clave para determinar cuál de ellos ha tenido un efecto más significativo en el crecimiento económico durante la última década.

El estudio se ha basado en la realización de un análisis de correlación a través del Coeficiente de correlación de rangos de Spearman. La correlación de rangos de Spearman examina la relación entre dos variables, siendo la contrapartida no paramétrica de la correlación de Pearson. Por lo tanto, en este caso no se requiere una distribución normal de los datos.

Se ha calculado el coeficiente de correlación⁴ para los datos de la muestra y para obtener el valor de la significación bilateral, que denominamos valor p. Este valor p se ha comparado con el nivel de significancia especificado, normalmente el 5%, para determinar si se debe rechazar o aceptar la hipótesis nula.

En este caso, el análisis de correlación se ha realizado a través del programa estadístico SPSS. Se pueden encontrar los resultados obtenidos en el Anexo 4. Dicho programa calcula el coeficiente de Spearman (ρ), el cual varía entre -1 y 1. Un valor de 1 indica una correlación positiva perfecta, -1 indica una correlación negativa perfecta, y 0 indica ausencia de correlación. La hipótesis nula y la hipótesis alternativa resultan así:

$$\begin{cases} H_0 = 0 : \text{No hay correlación} \\ H_1 \neq 0 : \text{Hay correlación} \end{cases}$$

⁴ El cálculo del coeficiente de correlación se realiza ordenando los datos de mayor a menor para después calcular el cuadrado de la diferencia de cada rango del par de variables analizadas.

$$\rho = 1 - \frac{\sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

A continuación, se muestran los resultados extraídos del programa estadístico SPSS:

	Gasto en I+D por el Sector Público	Gasto en I+D por el Sector Empresarial	Población con Educación Terciaria	Actividades intensivas en conocimiento	Patentes
Nivel de correlación	-0,065	0,206	-0,029	0,355	0,089
Significación Biletaral	0,332	0,002	0,662	<0,001	0,181

Existe una correlación entre los cinco subindicadores y la tasa de crecimiento acumulativa, ya que vemos que el coeficiente de correlación de Spearman de las cinco variables es distinto a cero. Sin embargo, como referencia el valor 0.05, si la significación bilateral de alguna de las variables es mayor, no vamos a analizar su comportamiento respecto a la tasa de crecimiento económico, ya que nos indica que el nivel de confianza en el resultado extraído no es seguro.

En concreto, el *Gasto en I+D del Sector Público* establece un nivel de correlación que hace referencia a una correlación negativa, sin embargo, la significación indica que la probabilidad de que sea cierto es muy baja. Sin embargo, a pesar de que la inversión pública genera externalidades positivas no siempre son evidentes, y es que el efecto positivo sobre el crecimiento en una región como la protección de la propiedad intelectual o el acceso a financiamiento.

De esta manera, se establece que una correlación positiva entre *Gasto en I+D del Sector Empresarial* y la TAMAA con un coeficiente de correlación del 0.206 y un nivel de significación que confirma la veracidad del resultado. Por tanto, cuanto mayor nivel de inversión en I+D se realice por parte del sector privado mayor es el crecimiento económico regional. Si vamos a la tabla del Anexo 3 vemos que las regiones con datos más altos en el indicador son entre otras Stuttgart (Alemania) que destaca por su industria automotriz, Oberbayern (Alemania), sede de empresas como BMW, Siemens y Infineon o Hovedstaden (Dinamarca) y Stockholm (Suecia) regiones que albergan numerosas empresas de tecnología puntera, startups y centros de investigación.

El empleo de *Actividades intensivas en el conocimiento* está correlacionado positivamente con el crecimiento de las regiones, apoyándose sobre un coeficiente de correlación del 0.335 y un nivel de significación menor que el valor de referencia. Las actividades intensivas en conocimiento son aquellas que requieren alto nivel de especialización,

habilidades técnicas avanzadas y capacidad para innovar y llevan a impulsar el empleo, en concreto crean puestos con roles altamente cualificados en varios sectores como la tecnología, la medicina o la ingeniería entre otros.

Respecto a las variables *Población con educación terciaria* y *Patentes*, con una correlación negativa, pero alta probabilidad alta de error, no estudiaremos su comportamiento puesto que nos quiere indicar que el nivel de confianza en el resultado extraído no es seguro.

4.2 Resultados de las investigaciones estadísticas

Los impactos del I+D+i pueden manifestarse en efectos directos e indirectos, ejerciendo una influencia significativa en la sociedad y su economía.

De forma directa, la influencia del progreso innovador sobre el PIB es real. Los países y regiones con mayores capacidades innovadoras tienden a ser más competitivos en el mercado global, ya que les ayuda a diferenciarse y a obtener ventajas comparativas para seguir aumentando su PIB.

Además, incita a la creación de nuevos sectores relacionados con la tecnología e innovación, lo que a su vez genera empleo directamente, impulsando el crecimiento económico de las regiones.

Por el otro lado, los efectos indirectos representan consecuencias secundarias que surgen a raíz de la innovación y generan mejoras adicionales. Estos efectos incluyen externalidades, mejoras en la salud y el bienestar, la promoción de la sostenibilidad ambiental y el fortalecimiento de la competitividad a nivel global. Estos impactos secundarios a menudo se extienden más allá de los ámbitos directos de la innovación, influyendo de manera positiva en múltiples aspectos.

La falta de inversión en I+D, particularmente por parte del sector privado, está dificultando aumentar el potencial de la innovación como impulsor fundamental de la productividad y el crecimiento económico. Esto incita a los gobiernos a establecer condiciones que fomenten no solo la investigación y el desarrollo en las empresas, sino también la difusión del conocimiento dentro de las industrias y en toda la economía.

La capacidad innovadora regional depende en gran medida de variables como las vistas hasta el momento, no obstante, hay otras formas de generar conocimiento: la importación y exportación de tecnología, la capacitación o los procesos de aprendizaje, a lo que también llamamos externalidades de la I+D, importante en el análisis de la inversión en I+D como factor explicativo del crecimiento económico y su impacto en las regiones vecinas dentro de la Unión Europea.

Los "Knowledge Spillovers" o también derrames de conocimiento, da nombre a la difusión de los mismos aprovechándose unas industrias de otras. Los derrames de conocimiento fomentan una mayor especialización al permitir que las empresas reduzcan el coste de la experimentación (Boschma, 2005).

Sin embargo, la inversión en tecnología también puede generar efectos negativos en el conjunto de las regiones, incluyendo:

- Desigualdad: Si los beneficios de la inversión no se distribuyen equitativamente, puede aumentar la disparidad entre las regiones que se benefician de los avances tecnológicos y aquellas que no, provocando mayor desigualdad económica.
- Impacto ambiental: Los avances tecnológicos pueden tener efectos perjudiciales en el medio ambiente si no se desarrollan de manera sostenible.
- Desplazamiento laboral: Dentro de una región, el avance tecnológico puede resultar en la desaparición de algunos puestos de trabajo, lo que genera desafíos en términos de empleo.

5. DESAFIOS FUTUROS: HERRAMIENTAS DE MEJORA

La Unión Europea debe mantener su posición en los mercados globales en términos de competitividad y para ello se establecen las políticas de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i).

La política europea de investigación y desarrollo tecnológico forma parte de la legislación de la Unión Europea y su objetivo es el de fortalecer las bases científicas y tecnológicas de la industria de la UE.

La política de innovación también está vinculada a otras políticas de la UE, su papel es invertir en la transformación de los resultados de la investigación en servicios y productos nuevos y mejores, a fin de seguir siendo competitivos en el mercado mundial y mejorar la calidad de vida de las personas.

La UE tiene como objetivo crear un mercado único en términos de I+D+i y es el Espacio Europeo de Investigación que fomenta la libre circulación de los investigadores, los conocimientos científicos y la innovación, y promueve una industria europea más competitiva a través de medidas como:

1. Priorizar las inversiones y reformas en investigación y e innovación para apoyar la transición ecológica y digital y la recuperación de Europa;
2. Mejorar el acceso de los investigadores a la investigación y la innovación de excelencia en toda la UE;
3. Trasladar los resultados de investigación al mercado y mantener el liderazgo competitivo de Europa en materia de tecnología;
4. Avanzar en la libre circulación de conocimientos, investigadores y tecnología mediante una mayor cooperación con los países de la UE.

Para lograr la cooperación en Investigación e Innovación el **Plan Estratégico de Investigación e Innovación** llevado a cabo durante el periodo 2020-2024 ha establecido las prioridades/objetivos siendo la investigación e innovación el motor principal para alcanzar cada uno de ellos.

1º. Medioambiente y clima. El conocimiento procedente de la I+D+i ayudan a restaurar los ecosistemas y a transformar radicalmente la forma en que hacemos las cosas situando a Europa y al mundo en una senda más sostenible.

2º. Nuestro futuro digital. La ciencia, el conocimiento y la innovación de alta calidad aceleran todos los aspectos de transformaciones digital e industrial y nos acercarán a la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible para la transformación de la década digital en Europa.

3º. Empleo y economía. La economía funciona para las personas y las empresas, pero es importante tener en cuenta la forma en que producimos y consumimos. La ciencia y la innovación pueden ayudarnos a encontrar formas de avanzar más rápido hacia una economía circular en la que los materiales tengan un menor impacto ambiental y se minimicen los residuos.

4º. Proteger a nuestros ciudadanos y nuestros valores. La investigación y la innovación son trascendentales en la lucha contra las amenazas emergentes y en la mejora de la preparación ante la crisis.

5º. Europa en el mundo. Se pretende situar a la UE como líder mundial para garantizar las normas de protección del clima, el medioambiente y el trabajo.

6º. Democracia y derechos. La democracia en la Unión Europea se enfrenta a grandes retos y es la tecnología moderna la que ayuda a que se escuchen opiniones y difundir la desinformación. Además, apoyando la investigación en tecnología y ciencias sociales se llevará a proteger y construir una democracia más resiliente en toda la Unión Europea.

Para lograr estos objetivos **Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT)** es un organismo que fomenta la integración de la Investigación, la educación superior y el emprendimiento a través de las comunidades de conocimiento e innovación (KIC).

Con expectativas de impulsar la tecnología en Europa, **Horizonte Europa**, un Programa Marco de Investigación e Innovación de la UE de financiamiento fundamental para desarrollar políticas con el objetivo de alcanzar un impacto científico, tecnológico, económico y social en la UE. El Anexo 5 nos informa de una serie de objetivos específicos desarrollados por el Reglamento que explican la razón del origen del Programa Horizonte Europa.

Este Nuevo Programa Marco se estructura en tres pilares:

El **Pilar 1, Ciencia Excelente**, respaldado por el Consejo Europeo de Investigación (ERC), financia proyectos de investigación dirigidos por científicos, promueve el desarrollo profesional y la formación de investigadores, y busca optimizar el acceso a infraestructuras de investigación a nivel mundial.

El **Pilar 2, Desafíos Globales y Competitividad**, tiene como objetivo reforzar las capacidades tecnológicas industriales y abordar grandes desafíos globales como el cambio climático y la seguridad digital. Además, busca respaldar asociaciones europeas y el sector industrial en colaboraciones conjuntas de investigación e innovación.

El **Pilar 3, Europa Innovadora**, liderado por el Consejo Europeo de Innovación (EIC), aspira a convertir a Europa en una potencia pionera en innovación de mercado y en el crecimiento de pequeñas y medianas empresas (pymes) innovadoras.

Horizonte Europa tiene un gran compromiso con la Unión Europea, y para lograr sus objetivos cuenta con un amplio presupuesto, procedente una parte de Next Generation EU. El presupuesto disponible para la UE ha aumentado en los últimos periodos hasta alcanzar la cifra de 96.899 millones de euros en la actualidad. El presupuesto actual ha aumentado con respecto al Programa Horizonte 2020 y con el fin de colaborar con investigadores, innovadores e instituciones la financiación se realizará mediante subvenciones.

6. CONCLUSIONES

La Unión Europea está sólidamente comprometida con el objetivo de posicionarse como la economía basada en el conocimiento más competitiva del mundo. Este objetivo se fundamenta en su apoyo a la Investigación e Innovación, reconociendo que son elementos clave para asegurar un crecimiento económico sostenido a largo plazo.

La implementación de la innovación como vía de crecimiento conlleva riesgos en el mercado, sin embargo, se considera la mejor estrategia para alcanzar niveles de competitividad superiores y mejorar la productividad, como lo sugiere el modelo neoclásico, consiguiendo a través del progreso tecnológico un incremento duradero del PIB y el éxito económico a largo plazo.

En el análisis del equilibrio a largo plazo, es importante considerar el nivel de desarrollo económico específico de la región estudiada.

En el caso particular de la Unión Europea, se observa un patrón temporal y cíclico similar entre su Producto Interno Bruto y su inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación. Esta relación circular implica que, durante períodos de crecimiento económico, se disponga de mayores recursos para destinar a la I+D+i, mientras que en fases de recesión se vean restringidos los presupuestos destinados a estas actividades.

En el contexto europeo, se está dando una convergencia entre países, donde las naciones emergentes están logrando aumentar su innovación a un ritmo más acelerado que los países líderes. La capacidad de innovación de cada país se clasifica en cuatro grupos: líderes en innovación, innovadores fuertes, innovadores moderados y países emergentes con modestos avances en innovación. Todos estos grupos han mejorado su desempeño en los últimos años, aunque todavía enfrentan desafíos, como el nivel de Gasto en I+D llevado a cabo tanto por el sector público como por el privado.

El gasto en Investigación y Desarrollo varía según diversos factores, como el tamaño de la economía, la inversión gubernamental, la estructura industrial y/o la cultura regional. Estos elementos influyen en la distribución de los fondos por sector de ejecución.

En términos generales, es el sector empresarial el que realiza la mayor inversión en I+D, ya que esto fomenta la competitividad y eficiencia de las empresas, mejorando su posición y beneficios en el mercado. En contraste, la inversión del sector gubernamental no es tan relevante, ya que suele priorizar otras áreas dentro de la economía. Sin embargo, se reconoce la importancia del sector educativo, público y privado, ya que es fundamental para generar mano de obra cualificada y expandir el conocimiento en la sociedad.

El Índice de Competitividad Regional es una herramienta crucial para evaluar la capacidad innovadora de las regiones, revelando que aquellas con un mayor nivel de innovación tienden a ser más competitivas.

Históricamente, las regiones del sur de Europa han enfrentado desafíos en su desarrollo debido a disparidades en infraestructuras, educación, capitalización y políticas implementadas, en comparación con las regiones del norte y oeste de Europa. Estas últi-

mas albergan regiones líderes en innovación, lo que les permite alcanzar tasas de crecimiento económico sustanciales con disparidades menores, gracias a la colaboración fomentada por la globalización.

La innovación desencadena efectos positivos directos en las economías, pero la falta de inversión motiva a los gobiernos a implementar soluciones que impulsen la Investigación, el Desarrollo y la Innovación (I+D+i) en todos los ámbitos económicos. Estas soluciones, en forma de políticas específicas, tienen como objetivo principal crear un mercado único de innovación en la Unión Europea, promoviendo la libre circulación de investigadores, conocimientos científicos y la innovación mediante una coordinación efectiva entre los sectores público y privado.

7. BIBLIOGRAFIA

Cámara de Comercio de España: *Innovación, Digitalización y Competitividad*, “Tipos de Innovación”. Disponible en: <https://www.camara.es/innovacion-y-competitividad/como-innovar/tipos>

Castro Quesada, C. (2011): “Investigación y Desarrollo (I+D) y la Dependencia Económica”, *Revista Nacional de administración*, 2, pp. 125-134.

Comisión Europea (2020): *Plan Estratégico 2020-2024*. Disponible en: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024_en?prefLang=es

Comisión Europea (2021): *Cuadro europeo de indicadores de la innovación*: “El rendimiento de la innovación sigue mejorando en los Estados miembros y las regiones de la UE”. Disponible en: <https://cotec.es/informes/tablero-europeo-de-innovacion/> [Consulta: 25/11/2023]

Datos de análisis gráficos y estadísticos de I+D+I. Disponibles en <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database> [Consulta: 09/10/2023]

EUR-Lex: Derecho de la Unión Europea: *Investigación e innovación*. Disponible en: https://eurlex.europa.eu/summary/chapter/research_innovation.html?root_default=SUM_1_CODED%3D27&locale=es

Fernández Barberis, G.M. y del Carmen Escribano Ródenas, M.: *El análisis de la robustez y la ayuda a la decisión multicriterio discreta*. Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía Facultad de CC. Económicas y Empresariales Universidad San Pablo.

Fernández-Macho, J. y González Casimiro, P. (2009): *Evaluación de territorios inteligentes en la sociedad del conocimiento*, capítulo 2.

Fundación COTEC: *Anuario 2020*. Disponible en: <https://cotec.es/informes/anuario-2020/>

Gabriel, [M.](#), [Comisaria de Innovación, Investigación, Cultura, Educación y Juventud](#) (2021): *Horizon Europe: Presupuesto*. Disponible en: <https://www.horizon europe presupuesto>

González, G. (2018): “La importancia de la I+D”, *La Razón*.

Herrera González, R. y Gutiérrez Gutiérrez, J.M. (Editores) (2011): *Conocimiento, Innovación y Desarrollo*: en Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica, pp. 18-29.

Hollanders, H. (2021): *Regional Innovation Scoreboard 2021*. Disponible en: [Ris2021 compressed \(1\).pdf](#)

Horizonte Europa: *Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT)*. Disponible en: <https://www.horizonteeuropa.es/eit>

Horizonte Europa: *Nuevo Programa Marco de la UE*. Disponible en: <https://www.horizonteeuropa.es/que-es>

Montoya Suárez, O. (2004): “Schumpeter, Innovación y Determinismo Tecnológico”. *Scientia et Technica* Año X, No 25, pp. 209-213.

Navarro Arancegui, M. (2007): *Los Sistemas Regionales de Innovación en Europa*. Instituto Vasco de Competitividad, Universidad de Deusto. Disponible en: <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/30f133ef-62bb-4d26-90d9-698a86c2636c/content>

OECD/European Communities y EUROSTAT (2005): *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. Tercera edición. Disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5889925/OSLO-EN.PDF>

OECD (2015): *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*. Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/frascati-manual-2015_9789264239012-en

Óscar A. Benavides G. y Clemente Forero P.: *Crecimiento endógeno: Conocimiento y Patentes*. Disponible en: [Dialnet-CrecimientoEndogeno-2329047.pdf](#)

Parlamento Europeo (2023): *Fichas temáticas sobre la Unión Europea: “La política de innovación”*. Disponible en: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/67/la-politica-de-innovacion>

Parlamento Europeo (2023): *Fichas temáticas sobre la Unión Europea “La nomenclatura común de unidades territoriales estadísticas (NUTS)”*. Disponible en: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/99/la-nomenclatura-comun-de-unidades-territoriales-estadisticas-nuts>

Parlamento Europeo (2023): *Fichas temáticas sobre la Unión Europea. “El comité de las Regiones”*. Disponible en: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/16/el-comite-de-las-regio-nes#:~:text=Es%20un%20C3%B3rgano%20pol%C3%ADtico%20que,de%20ciudadanos%20de%20la%20Uni%C3%B3n.>

Parlamento Europeo (2024): *Fichas temáticas sobre la Unión Europea: “La política de investigación y desarrollo tecnológico”*. Disponible en: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/67/la-politica-de-innovacion>

Puig Gómez, A. (2015): “Políticas de I+D y convergencia productiva en la Unión Europea” Dossier: «Realidades y desafíos de la Unión Europea». *Oikonomics, Revista de economía, empresa y sociedad*, nº3, pp. 14-21.

Unión Europea (2023): *Instituciones, leyes, presupuesto: Gasto*. Disponible en: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/budget/spending_es

United Nations (2008): *Information Economy Report 2007-2008. “Science and Technology for development the new paradigm of ICT”*. Disponible en: https://unctad.org/system/files/official-document/sdteecb20071_en.pdf

Vivar Aguila, M, Garrido Yserte, R. y Gallo Rivera, M.T. (2010): *Especialización, productividad y competitividad regional: “Los Sistemas Regionales de Innovación: una caracterización para el caso de Chile”*. Instituto Universitario de Análisis Económico y Social, Universidad de Alcalá.

8. ANEXOS

ANEXO 1 Tabla de datos PIB y Gasto en I+D y tasas anuales de variación de la UE-27 (2000-2022).

AÑO	PIB (Millones de Euros)	Tasas anuales de variación (%)	Gasto en I+D (Millones de Euros)	Tasas anuales de variación (%)
2000	7.869.362,70 €		142.339,08 €	
2001	8.241.897,80 €	4,73%	150.179,68 €	5,51%
2002	8.538.773,30 €	3,60%	156.427,58 €	4,16%
2003	8.767.565,20 €	2,68%	160.261,84 €	2,45%
2004	9.167.938,80 €	4,57%	164.636,87 €	2,73%
2005	9.560.869,10 €	4,29%	170.561,61 €	3,60%
2006	10.112.450,90 €	5,77%	182.480,41 €	6,99%
2007	10.738.858,80 €	6,19%	193.072,36 €	5,80%
2008	11.085.411,70 €	3,23%	207.804,37 €	7,63%
2009	10.587.691,40 €	-4,49%	208.453,65 €	0,31%
2010	10.980.484,90 €	3,71%	216.262,09 €	3,75%
2011	11.328.410,90 €	3,17%	228.346,02 €	5,59%
2012	11.396.052,50 €	0,60%	236.674,97 €	3,65%
2013	11.516.038,90 €	1,05%	241.491,74 €	2,04%
2014	11.782.469,90 €	2,31%	248.550,41 €	2,92%
2015	12.215.676,80 €	3,68%	258.745,82 €	4,10%
2016	12.548.225,20 €	2,72%	265.704,40 €	2,69%
2017	13.075.598,00 €	4,20%	281.437,40 €	5,92%
2018	13.534.230,10 €	3,51%	295.555,35 €	5,02%
2019	14.019.590,60 €	3,59%	311.891,52 €	5,53%
2020	13.469.533,30 €	-3,92%	309.443,81 €	-0,78%
2021	14.582.979,60 €	8,27%	331.032,14 €	6,98%
2022	15.844.247,70 €	8,65%		

Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de Eurostat

ANEXO 2 Tabla de datos relativos a los países de la Unión Europea.

GEO/ AÑO	PIB a precios corrientes		TAMAA	Recursos destinados a I+D como porcentaje del PIB (%)							Gasto en I+D por sector de ejecución. Año 2021					Índice de Desempeño de los Sistemas de Innovación	
	2010	2022	2010-2022	2001	2007	2009	2013	2017	2020	2021	Total	Sector Empresarial	Sector Gubernamental	Sector Educación	Sector privado sin fines de lucro	2021	100=Media UE-27
Unión Europea - 27				1,82	1,80	1,97	2,10	2,15	2,30	2,27	100%	65,95	11,64	21,76	0,65	0,5	100,0
Alemania	2.564.400,0	3.876.810,0	3,50	2,40	2,46	2,74	2,84	3,05	3,13	3,13	100%	66,94	14,81	18,25		0,64	119,37
Austria	295.896,6	447.061,9	3,50	1,99	2,42	2,60	2,96	3,06	3,20	3,26	100%	68,87	7,54	23,09	0,50	0,63	117,13
Bélgica	363.140,1	549.456,2	3,51	2,03	1,85	2,00	2,33	2,67	3,40	3,43	100%	74,69	8,56	16,24	0,51	0,69	127,93
Bulgaria	38.284,9	84.560,6	6,83	0,45	0,43	0,49	0,63	0,74	0,85	0,77	100%	65,85	27,12	6,45	0,58	0,23	42,46
Chequia	157.920,8	276.229,4	4,77	1,10	1,30	1,29	1,88	1,77	1,99	2,00	100%	62,79	16,65	20,30	0,26	0,45	83,80
Chipre	19.461,1	27.006,4	2,77	0,24	0,40	0,44	0,49	0,54	0,84	0,83	100%	42,17	5,99	38,40	13,43	0,55	101,86
Croacia	45.763,6	66.939,0	3,22		0,79	0,84	0,80	0,85	1,24	1,24	100%	46,52	20,89	32,34	0,25	0,35	65,74
Dinamarca	243.165,4	380.617,8	3,80	2,33	2,52	3,06	2,97	2,93	2,97	2,76	100%	62,14	3,40	34,10	0,36	0,73	135,94
Eslovaquia	68.764,9	109.651,9	3,97	0,63	0,45	0,47	0,82	0,89	0,90	0,92	100%	56,04	18,50	25,42	0,05	0,33	61,64
Eslovenia	36.363,9	57.037,7	3,82	1,47	1,43	1,81	2,57	1,87	2,14	2,13	100%	73,33	13,50	12,34	0,83	0,49	90,69
España	1.072.709,0	1.327.108,0	1,79	0,89	1,24	1,36	1,28	1,21	1,41	1,43	100%	56,21	16,87	26,59	0,33	0,46	86,22
Estonia	14.741,1	36.011,1	7,73	0,70	1,06	1,40	1,72	1,28	1,75	1,75	100%	55,84	9,32	33,62	1,22	0,58	107,26
Finlandia	188.143,0	268.645,0	3,01	3,19	3,34	3,73	3,27	2,73	2,91	2,99	100%	68,78	7,33	23,11	0,78	0,70	129,42
Francia	1.995.289,0	2.639.092,0	2,36	2,14	2,03	2,21	2,24	2,20	2,28	2,22	100%	65,73	11,72	20,48	2,07	0,57	106,33
Grecia	224.124,0	208.030,2	-0,62	0,56	0,58	0,63	0,82	1,15	1,51	1,46	100%	47,06	22,31	30,05	0,58	0,41	75,79
Hungría	99.771,6	170.246,8	4,55	0,91	0,95	1,13	1,38	1,32	1,59	1,64	100%	75,46	10,20	13,78		0,36	66,29
Irlanda	167.391,4	506.282,4	9,66	1,05	1,23	1,61	1,57	1,25	1,15	1,11	100%	80,46	3,50	16,04		0,60	111,36
Italia	1.611.279,4	1.909.153,6	1,42	1,04	1,13	1,22	1,30	1,37	1,51	1,45	100%	60,19	13,96	23,98	1,87	0,52	95,90
Letonia	17.937,5	39.062,5	6,70	0,40	0,55	0,45	0,61	0,51	0,73	0,74	100%	37,29	18,37	44,35		0,28	51,40
Lituania	28.033,8	66.791,1	7,50	0,67	0,80	0,83	0,95	0,90	1,13	1,11	100%	49,16	15,75	35,10		0,41	77,09
Luxemburgo	42.402,7	77.529,0	5,16		1,57	1,59	1,23	1,24	1,09	1,04	100%	50,64	24,39	24,97		0,64	118,25
Malta	6.815,8	17.212,5	8,03		0,55	0,51	0,74	0,55	0,65	0,65	100%	64,28	1,51	34,21		0,50	93,11
Países Bajos	639.187,0	958.549,0	3,43	1,80	1,67	1,67	2,16	2,18	2,32	2,27	100%	66,06	5,47	28,47		0,68	127,37
Polonia	359.067,8	656.905,5	5,16	0,62	0,56	0,66	0,89	1,04	1,39	1,43	100%	63,09	2,04	34,66	0,21	0,31	57,36
Portugal	179.610,8	239.240,7	2,42	0,77	1,12	1,58	1,33	1,32	1,61	1,68	100%	59,67	4,71	33,31	2,31	0,44	82,31
Rumania	128.278,9	285.884,8	6,91	0,39	0,51	0,44	0,39	0,51	0,47	0,47	100%	60,44	30,04	9,17	0,34	0,19	35,20
Suecia	374.695,2	562.526,3	3,44	3,87	3,23	3,40	3,26	3,36	3,49	3,40	100%	72,45	4,41	23,03	0,11	0,73	136,50

Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de Eurostat y Regional Innovation Scoreboard 2021

ANEXO 3 Tabla de datos relativos a las regiones clasificadas NUTS 2 de la Unión Europea.

NUTS 2 / TIME	PIB a precios corrientes		TAMAA	Índice de Competitividad Regional (ICR)	Sub-Índice de Innovación	Índice de Desempeño de Sistemas de Innovación Regionales (RIS)		Subgrupo de desempeño relativo a UE	Gasto en I+D Sector Público	Gasto en I+D Sector Empresarial	Población con educación terciaria	Actividades intensivas en conocimientos sobre empleo	Patentes
	2010	2021	2010-2021	2019	2019	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021
ALEMANIA													
Stuttgart	160.270,92	228.221,68	3,265	130,8	137,0	129.502	129.566	Innovation leader	0,304	1,000	0,600	1,000	1,000
Karlsruhe	97.379,29	132.252,23	2,822	131,8	136,9	136.864	144.021	Innovation leader	1,000	1,000	0,574	0,952	0,945
Freiburg	65.611,45	93.847,55	3,307	121,8	125,2	123.504	125.969	Innovation leader	0,705	0,639	0,441	0,776	0,921
Tübingen	59.635,41	88.301,26	3,633	126,1	133,7	132.873	134.701	Innovation leader	0,677	1,000	0,526	1,000	1,000
Oberbayern	196.130,47	296.742,93	3,884	136,5	146,1	140.430	151.085	Innovation leader	0,739	1,000	0,763	1,000	1,000
Niederbayern	36.652,07	52.913,74	3,394	112,1	107,6	87.428	98.248	Moderate innovator	0,097	0,441	0,298	0,872	0,776
Oberpfalz	34.601,81	51.234,11	3,633	115,2	117,5	105.303	115.864	Strong innovator	0,345	0,718	0,441	0,847	1,000
Oberfranken	30.812,44	43.590,96	3,204	113,8	113,9	107.011	111.064	Strong innovator	0,401	0,563	0,417	0,666	0,930
Mittelfranken	58.315,09	86.003,30	3,595	121,6	127,7	127.499	128.451	Innovation leader	0,629	0,962	0,450	0,746	1,000
Unterfranken	41.373,29	56.993,79	2,955	119,1	118,1	109.071	119.923	Strong innovator	0,435	0,804	0,396	0,867	0,912
Schwaben	55.243,00	80.666,54	3,502	121,0	120,0	103.911	107.811	Strong innovator	0,145	0,520	0,358	0,852	0,879
Berlin	103.051,70	163.828,13	4,304	125,0	137,5	145.444	143.836	Innovation leader	1,000	0,506	0,804	0,827	0,721
Brandenburg	55.769,62	78.900,56	3,204	119,0	119,0	96.734	95.912	Moderate innovator	0,732	0,219	0,151	0,384	0,540
Bremen	26.358,48	34.368,67	2,442	119,0	132,8	109.322	112.773	Strong innovator	1,000	0,334	0,343	0,611	0,505
Hamburg	93.642,59	127.346,52	2,834	134,4	146,0	122.362	133.339	Innovation leader	0,643	0,463	0,578	0,917	0,516
Darmstadt	162.967,90	218.548,96	2,704	134,9	141,4	122.775	128.201	Innovation leader	0,497	0,933	0,552	0,857	0,781
Gießen	28.420,16	39.153,56	2,955	123,2	126,8	115.140	123.784	Strong innovator	0,788	0,538	0,422	0,646	0,704
Kassel	35.315,34	47.299,09	2,692	114,1	115,8	91.193	98.774	Moderate innovator	0,263	0,459	0,308	0,631	0,575
Mecklenburg-Vorpommern	34.651,38	49.586,97	3,312	106,6	114,1	92.683	93.638	Moderate innovator	0,829	0,230	0,230	0,369	0,402
Braunschweig	56.338,40	80.362,90	3,282	119,3	132,9	130.810	134.648	Innovation leader	1,000	1,000	0,431	1,000	0,777
Hannover	65.459,62	88.400,38	2,769	118,5	128,8	103.528	117.425	Strong innovator	0,670	0,484	0,339	0,651	0,849
Lüneburg	35.994,95	52.524,28	3,495	115,4	115,5	85.254	91.145	Moderate innovator	0,090	0,276	0,189	0,550	0,597
Weser-Ems	67.967,34	97.346,00	3,320	109,7	110,9	75.938	86.067	Moderate innovator	0,242	0,219	0,206	0,490	0,586
Düsseldorf	176.390,54	227.643,90	2,346	134,5	124,5	103.010	107.902	Strong innovator	0,352	0,549	0,308	0,631	0,791
Köln	146.643,46	199.040,02	2,816	136,1	140,4	117.449	129.652	Innovation leader	1,000	0,477	0,467	0,691	0,788
Münster	70.468,55	95.788,18	2,830	124,7	124,2	102.556	106.146	Strong innovator	0,408	0,240	0,327	0,500	0,646
Detmold	59.844,16	85.137,56	3,257	116,7	117,3	105.842	116.622	Strong innovator	0,339	0,545	0,251	0,621	0,797
Arnsberg	100.865,98	131.844,60	2,465	122,8	120,5	101.185	110.165	Strong innovator	0,504	0,380	0,225	0,626	0,685
Koblenz	38.776,33	55.229,18	3,268	118,6	115,8	87.722	98.164	Moderate innovator	0,104	0,205	0,263	0,555	0,657
Trier	12.622,91	17.741,31	3,143	114,1	116,0	98.062	100.489	Strong innovator	0,269	0,187	0,472	0,455	0,565
Rheinessen-Pfalz	61.075,35	90.983,64	3,690	125,2	126,0	126.536	133.814	Innovation leader	0,725	1,000	0,408	0,842	1,000
Saarland	30.048,54	35.954,85	1,645	114,4	118,9	97.134	107.018	Strong innovator	0,580	0,326	0,317	0,590	0,613
Dresden	37.722,45	54.424,76	3,389	117,6	127,0	121.949	123.588	Strong innovator	1,000	0,718	0,422	0,641	0,756
Chemnitz	33.038,63	43.419,75	2,515	113,1	115,5	98.019	100.006	Strong innovator	0,580	0,377	0,258	0,691	0,538
Leipzig	24.057,08	37.483,57	4,114	119,2	133,2	111.788	117.698	Strong innovator	1,000	0,151	0,559	0,636	0,425
Sachsen-Anhalt	51.119,81	67.628,59	2,577	108,4	113,4	90.166	93.260	Moderate innovator	0,774	0,161	0,116	0,460	0,450
Schleswig-Holstein	72.934,88	104.970,92	3,366	116,6	121,6	93.380	107.813	Strong innovator	0,525	0,316	0,208	0,490	0,598
Thüringen	47.828,59	66.025,07	2,974	111,9	119,1	104.558	107.123	Strong innovator	0,760	0,413	0,339	0,525	0,715
AUSTRIA													
Burgenland (AT)	6.698,37	9.498,09	3,226	114,1	111,8	114.830	121.054	Strong innovator	0,801	0,574	0,723	0,600	0,600
Niederösterreich	46.285,86	65.034,59	3,140	114,1	111,8	114.830	121.054	Strong innovator	0,801	0,574	0,723	0,600	0,600
Wien	78.130,05	101.960,55	2,450	125,8	130,9	114.830	121.054	Strong innovator	0,801	0,574	0,723	0,600	0,600
Kärnten	16.582,05	22.691,68	2,893	110,7	114,3	116.238	116.844	Strong innovator	0,691	1,000	0,600	0,606	0,606
Steiermark	37.576,18	51.595,07	2,924	114,3	121,4	116.238	116.844	Strong innovator	0,691	1,000	0,600	0,606	0,606
Oberösterreich	49.592,39	69.994,34	3,182	114,7	114,1	119.861	115.117	Strong innovator	0,442	0,822	0,519	0,585	0,585
Salzburg	21.867,34	29.926,19	2,893	111,7	115,0	119.861	115.117	Strong innovator	0,442	0,822	0,519	0,585	0,585
Tirol	25.591,40	34.593,08	2,778	113,3	112,6	119.861	115.117	Strong innovator	0,442	0,822	0,519	0,585	0,585
Vorarlberg	13.443,88	20.716,50	4,009	112,9	111,9	119.861	115.117	Strong innovator	0,442	0,822	0,519	0,585	0,585

BÉLGICA														
Région de Bruxelles-Capitale	363.140,10	502.311,60	2.993	135,2	147,5	121.936	135,143	Innovation leader	0,518	0,438	0,915	0,681	0,436	
Antwerpen	68.034,94	98.188,60	3.391	133,1	139,7	119.429	130,483	Innovation leader	0,573	0,718	0,809	0,681	0,637	
Limburg	22.464,17	31.765,99	3.200	125,9	130,7	119.429	130,483	Innovation leader	0,573	0,718	0,809	0,681	0,637	
Oost-Vlaanderen	43.035,65	62.123,11	3.393	129,7	136,6	119.429	130,483	Innovation leader	0,573	0,718	0,809	0,681	0,637	
Vlaams-Brabant	38.075,25	51.730,89	2.825			119.429	130,483	Innovation leader	0,573	0,718	0,809	0,681	0,637	
West-Vlaanderen	36.531,87	52.322,60	3.320	119,7	127,3	119.429	130,483	Innovation leader	0,573	0,718	0,809	0,681	0,637	
Brabant wallon	14.600,64	21.154,95	3.428			119.429	130,483	Innovation leader	0,573	0,718	0,809	0,681	0,637	
Hainaut	28.122,31	36.939,70	2.510	106,2	111,3	101.556	114,012	Strong innovator	0,408	0,732	0,604	0,510	0,577	
Liège	25.943,11	34.715,34	2.683	108,9	116,2	101.556	114,012	Strong innovator	0,408	0,732	0,604	0,510	0,577	
Luxembourg	5.872,54	7.886,71	2.717	104,8	111,9	101.556	114,012	Strong innovator	0,408	0,732	0,604	0,510	0,577	
Namur	11.128,86	14.697,44	2.561	108,1	117,2	101.556	114,012	Strong innovator	0,408	0,732	0,604	0,510	0,577	
BULGARIA														
Severozapaden	2.794,92	5.034,47	2.842	49,8	31,0	31.168	26,026	Emerging innovator	0,048	0,144	0,071	0,243	0,173	
Severen tsentralen	3.012,43	5.361,87	2.784	58,4	31,0	38.395	34,928	Emerging innovator	-0,0	0,104	0,445	0,414	0,217	
Severozitochen	4.041,53	7.103,01	2.722	62,6	41,0	37.294	35,510	Emerging innovator	0,097	0,093	0,263	0,334	0,161	
Yugoiztochen	4.656,06	8.210,09	2.738	55,1	31,7	35.730	27,210	Emerging innovator	0,035	0,090	0,182	0,314	0,166	
Yugozapaden	18.371,54	35.868,53	3.237	82,8	69,0	54.233	55,553	Emerging innovator	0,214	0,287	0,728	0,736	0,267	
Yuzhen tsentralen	5.408,46	9.498,98	2.718	61,0	35,4	37.645	35,686	Emerging innovator	0,055	0,122	0,286	0,334	0,195	
CHIPRE														
Kypros	19.461,13	24.018,85	1.931	88,1	89,9									
CROACIA														
Panonska Hrvatska	8.930,76	10.588,99	1.560				80,760	Moderate innovator	0,401	0,222	0,450	0,460	0,460	
Jadranska Hrvatska	14.431,83	17.934,45	1.995	73,2	65,6	44.987	62,579	Emerging innovator	0,200	0,054	0,540	0,424	0,424	
Grad Zagreb	15.795,45	20.284,13	2.300				86,116	Moderate innovator	0,401	0,222	0,450	0,460	0,460	
Sjeverna Hrvatska	6.605,61	9.446,52	3.306	74,4	71,4	58.454	83,685	Moderate innovator	0,401	0,222	0,450	0,460	0,460	
DINAMARCA														
Hovedstaden	93.399,91	143.429,50	3.977	138,4	156,0	150.987	149,013	Innovation leader	1,000	1,000	1,000	0,822	0,890	
Sjælland	24.547,41	32.412,75	2.559	119,6	121,2	93.726	99,059	Moderate innovator	0,449	0,262	0,284	0,455	0,558	
Syddanmark	47.069,35	61.685,89	2.489	114,8	118,9	100.483	109,007	Strong innovator	0,435	0,391	0,536	0,445	0,725	
Midtjylland	49.135,59	69.727,31	3.233	120,6	129,2	127.338	132,248	Innovation leader	0,649	0,535	0,690	0,550	0,853	
Nordjylland	21.366,13	26.934,40	2.128	111,7	113,4	111.633	116,949	Strong innovator	0,712	0,194	0,486	0,359	0,776	
ESLOVENIA														
Vzhodna Slovenija	15.938,37	22.425,55	3.153			70.586	79,770	Moderate innovator	0,062	0,499	0,597	0,751	0,755	
Zahodna Slovenija	20.425,54	29.782,52	3.488			86.704	98,113	Moderate innovator	0,532	0,535	0,775	0,807	0,378	
ESPAÑA														
Galicia	56.767,16	63.230,37	0,985	80,6	83,4	55.681	78,943	Moderate innovator	0,311	0,169	0,794	0,435	0,320	
Principado de Asturias	22.733,64	23.441,60	0,279	83,0	84,8	58.361	73,679	Moderate innovator	0,207	0,172	0,870	0,354	0,372	
Cantabria	12.836,86	13.845,92	0,690	88,6	85,9	60.225	73,537	Moderate innovator	0,332	0,122	0,868	0,309	0,377	
País Vasco	64.680,67	71.706,52	0,942	102,7	105,8	79.843	103,642	Strong innovator	0,318	0,549	1,000	0,706	0,399	
Comunidad Foral de Navarra	17.973,57	20.378,37	1,148	94,3	92,1	75.455	98,081	Moderate innovator	0,373	0,413	0,963	0,696	0,472	
La Rioja	7.977,73	8.614,43	0,700	86,2	80,8	67.468	80,657	Moderate innovator	0,276	0,140	0,642	0,254	0,340	
Aragón	33.828,88	37.964,55	1,054	89,9	90,6	64.664	80,887	Moderate innovator	0,269	0,183	0,773	0,505	0,507	
Comunidad de Madrid	197.145,37	234.639,48	1,595	114,5	120,5	74.017	100,988	Strong innovator	0,463	0,359	0,930	0,797	0,364	
Castilla y León	54.970,02	58.119,46	0,508	83,5	80,6	51.647	76,880	Moderate innovator	0,304	0,309	0,790	0,379	0,281	
Castilla-la Mancha	38.706,52	42.285,60	0,807	77,8	72,8	44.684	64,362	Emerging innovator	0,152	0,111	0,604	0,269	0,208	
Extremadura	18.135,75	20.117,30	0,947	69,2	68,4	43.364	61,146	Emerging innovator	0,345	0,054	0,538	0,078	0,143	
Cataluña	201.706,24	229.417,94	1,177	93,3	103,8	77.576	98,927	Moderate innovator	0,394	0,337	0,863	0,681	0,507	
Comunitat Valenciana	101.201,45	112.603,76	0,975	82,4	87,5	69.283	91,346	Moderate innovator	0,387	0,172	0,742	0,374	0,425	
Illes Balears	26.535,06	30.321,42	1,220	78,8	83,6	52.303	67,426	Emerging innovator	0,166	0,050	0,502	0,213	0,198	
Andalucía	144.751,86	160.746,99	0,957	71,7	82,5	51.035	67,541	Emerging innovator	0,387	0,122	0,531	0,284	0,309	
Región de Murcia	27.912,80	32.205,37	1,309	75,6	77,9	59.008	76,311	Moderate innovator	0,332	0,165	0,524	0,223	0,316	
Ciudad de Ceuta	1.578,35	1.760,06	0,996	68,7	64,8	25.956	33,613	Emerging innovator	0,014	0,022	0,310	0,198	-0,0	
Ciudad de Melilla	1.416,16	1.609,60	1,171	65,0	64,9	38.892	40,560	Emerging innovator	0,048	0,022	0,422	0,088	0,207	
Canarias	40.811,49	42.656,19	0,403	69,0	71,9	46.058	48,794	Emerging innovator	0,249	0,032	0,645	0,208	-0,0	
ESTONIA														
Eesti	14.741,10	31.444,91	7,130	97,5	97,0									

IRLANDA																			
Northern and Western	21.900,00	27.100,00	1,956	98,1	108,5	104,041	96,717	Moderate innovator	0,187	0,305	0,885	0,364	0,401						
Southern	30.700,00	84.500,00	9,641	108,8	126,5	111,338	102,809	Strong innovator	0,187	0,305	0,847	0,555	0,401						
Eastern and Midland	38.200,00	77.400,00	6,630	117,0	133,4	110,496	114,869	Strong innovator	0,187	0,305	1,000	0,751	0,401						
ITALIA																			
Piemonte	124.550,57	136.006,78	0,803	90,2	92,4	79,844	97,805	Moderate innovator	0,214	0,646	0,284	0,907	0,907						
Valle d'Aosta/Valleé d'Aoste	4.737,80	4.736,96	-0,002	78,6	74,8	57,071	67,380	Emerging innovator	0,055	0,118	0,272	0,093	0,093						
Liguria	46.095,02	48.515,69	0,466	89,0	90,6	67,653	88,257	Moderate innovator	0,394	0,269	0,353	0,636	0,636						
Lombardia	349.558,17	403.136,34	1,305	101,1	98,2	86,646	102,293	Strong innovator	0,180	0,370	0,405	0,892	0,892						
Provincia Autonoma di Bolzano/Bozer	20.011,83	25.597,89	2,263	86,6	77,6	68,041	94,848	Moderate innovator	0,117	0,190	0,232	0,299	0,299						
Provincia Autonoma di Trento	18.381,25	21.582,43	1,470	92,5	98,6	82,120	107,087	Moderate innovator	0,608	0,237	0,377	0,460	0,460						
Veneto	143.256,75	163.947,55	1,234	92,7	86,8	84,921	102,752	Moderate innovator	0,242	0,362	0,384	0,661	0,661						
Friuli-Venezia Giulia	34.916,35	39.114,50	1,038	90,4	89,8	92,623	106,632	Moderate innovator	0,504	0,323	0,396	0,621	0,621						
Emilia-Romagna	137.950,00	163.292,98	1,545	94,0	90,1	89,116	109,437	Moderate innovator	0,311	0,556	0,436	0,787	0,787						
Toscana	105.269,65	114.615,09	0,776	87,2	88,2	79,085	101,312	Emerging innovator	0,387	0,341	0,308	0,540	0,540						
Umbria	22.180,13	22.858,68	0,274	85,5	85,1	79,543	98,784	Moderate innovator	0,359	0,176	0,377	0,540	0,540						
Marche	39.430,93	42.596,64	0,705	83,9	79,5	81,196	90,564	Moderate innovator	0,249	0,244	0,393	0,585	0,585						
Lazio	187.670,27	197.535,53	0,467	94,0	101,0	74,297	100,354	Moderate innovator	0,712	0,233	0,441	0,666	0,666						
Abruzzo	30.810,87	32.889,01	0,595	79,1	76,9	69,770	84,714	Strong innovator	0,311	0,154	0,249	0,621	0,621						
Molise	6.688,44	6.452,49	-0,326	73,7	69,7	57,409	82,884	Strong innovator	0,214	0,334	0,327	0,646	0,646						
Campania	102.910,26	110.231,30	0,627	71,6	67,4	63,252	83,308	Strong innovator	0,456	0,215	0,170	0,435	0,435						
Puglia	70.181,88	77.983,69	0,963	68,6	66,2	61,178	74,133	Strong innovator	0,290	0,115	0,132	0,344	0,344						
Basilicata	11.193,34	13.021,66	1,385	70,1	65,3	62,740	79,722	Strong innovator	0,283	0,068	0,298	0,570	0,570						
Calabria	33.038,42	32.787,28	-0,069	62,5	61,6	51,146	68,187	Moderate innovator	0,256	0,054	0,158	0,198	0,198						
Sicilia	88.256,31	88.767,44	0,053	63,5	64,3	56,492	70,263	Moderate innovator	0,339	0,108	0,099	0,248	0,248						
Sardegna	32.779,85	35.032,11	0,606	68,6	77,6	51,062	70,444	Strong innovator	0,456	0,043	0,168	0,243	0,243						
LETONIA																			
Latvija	17.908,30	33.652,66	5,902	83,3	79,0														
LITUANIA																			
Sostines regionas	10.800,91	24.237,30	7,625	94,4	87,0	86,422	102,675	Strong innovator	0,442	0,230	1,000	0,651	0,651						
Vidurio ir vakaru Lietuvos regionas	17.232,92	31.941,78	5,770	83,5	70,4	65,357	67,833	Emerging innovator	0,311	0,079	0,801	0,223	0,223						
LUXEMBURGO																			
Luxembourg	42.402,72	72.295,03	4,970	136,4	161,6														
MALTA																			
Malta	6.802,08	14.959,88	7,428	92,3	103,0														
PAISES BAJOS																			
Groningen	25.095,34	25.635,74	0,194	122,6	136,6	113,333	115,726	Strong innovator	0,484	0,316	0,726	0,565	0,565						
Friesland (NL)	17.573,52	22.632,85	2,327	116,2	118,0	83,798	97,368	Moderate innovator	0,484	0,316	0,602	0,440	0,440						
Drenthe	13.537,70	16.387,87	1,752	118,7	125,1	95,838	94,526	Moderate innovator	0,484	0,316	0,438	0,465	0,465						
Overijssel	35.608,95	47.979,99	2,748	123,7	127,2	109,433	112,291	Strong innovator	0,484	0,517	0,652	0,550	0,550						
Gelderland	64.062,28	86.735,69	2,793	134,2	133,8	118,778	122,177	Strong innovator	0,484	0,517	0,709	0,540	0,540						
Flevoland	11.487,51	15.476,00	2,746			104,778	109,741	Strong innovator	0,484	0,517	0,408	0,600	0,600						
Utrecht	59.306,33	81.304,88	2,910	153,1	156,4	134,819	130,275	Innovation leader	0,484	0,434	1,000	0,706	0,706						
Noord-Holland	129.225,34	183.078,60	3,218			122,952	130,301	Innovation leader	0,484	0,434	1,000	0,766	0,766						
Zuid-Holland	140.675,01	180.471,00	2,291	141,3	139,6	121,472	123,474	Strong innovator	0,484	0,434	0,771	0,641	0,641						
Zeealand	11.505,32	15.873,54	2,969	120,8	116,0	86,340	94,748	Moderate innovator	0,484	0,434	0,469	0,450	0,450						
Noord-Brabant	91.265,68	129.512,83	3,233	137,6	134,4	129,066	128,320	Innovation leader	0,484	0,811	0,794	0,676	0,676						
Limburg (NL)	35.701,33	49.118,70	2,943	131,1	127,8	118,163	122,117	Strong innovator	0,484	0,811	0,645	0,555	0,555						

ANEXO 4 Resultados de SPSS de las correlaciones entre la Tasa de Crecimiento Anual Media Acumulada en el periodo 2010-2021 y los Indicadores de Innovación.

Correlaciones

			TAMAA	GTOSPU
Rho de Spearman	TAMAA	Coeficiente de correlación	1,000	-,065
		Sig. (bilateral)	.	,332
		N	225	225
	GTOSPU	Coeficiente de correlación	-,065	1,000
		Sig. (bilateral)	,332	.
		N	225	225

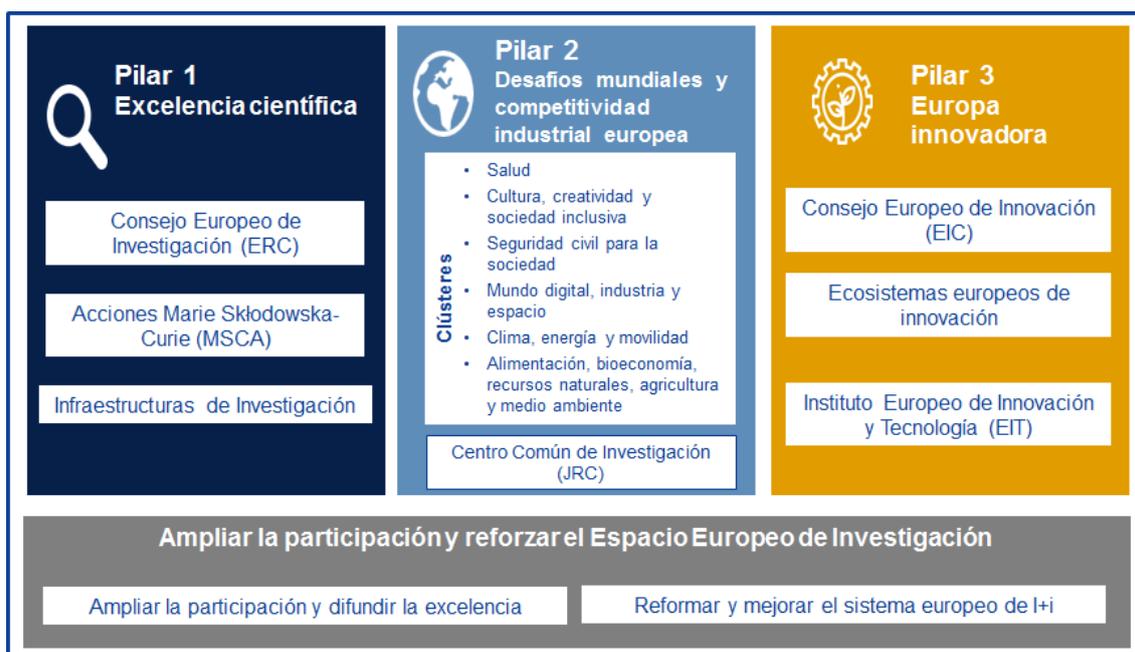
			TAMAA	GTOSEMP
Rho de Spearman	TAMAA	Coeficiente de correlación	1,000	,206**
		Sig. (bilateral)	.	,002
		N	225	225
	GTOSEMP	Coeficiente de correlación	,206**	1,000
		Sig. (bilateral)	,002	.
		N	225	225

			TAMAA	EDUC
Rho de Spearman	TAMAA	Coeficiente de correlación	1,000	-,029
		Sig. (bilateral)	.	,662
		N	225	225
	EDUC	Coeficiente de correlación	-,029	1,000
		Sig. (bilateral)	,662	.
		N	225	225

			TAMAA	ACT
Rho de Spearman	TAMAA	Coeficiente de correlación	1,000	,355**
		Sig. (bilateral)	.	<,001
		N	225	225
	ACT	Coeficiente de correlación	,355**	1,000
		Sig. (bilateral)	<,001	.
		N	225	225

		TAMAA	PAT
Rho de Spearman	TAMAA	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	225
	PAT	Coeficiente de correlación	,089
		Sig. (bilateral)	,181
		N	225

ANEXO 5 Horizonte Europa: Tres pilares



Fuente: Página Oficial de la Comisión Europea

