



La I+D+i en Asturias: una primera aproximación a la situación de la región en el contexto nacional y europeo

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de este tercer informe de la *Cátedra para el análisis de la innovación en Asturias* es realizar una revisión y análisis de los indicadores relativos al esfuerzo inversor en ciencia e innovación del Principado de Asturias. En primer lugar, para poder evaluar adecuadamente dichos indicadores, se realiza un análisis previo que, a modo de contexto, sirva para conocer cuál es el comportamiento de la inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) tanto en España como en Europa. Tras ello, se realiza un estudio específico de los indicadores relativos al Principado, en el que se estudian aspectos como la distribución de la inversión en I+D+i, distinguiendo entre inversión pública y privada o por sectores de actividad económica. Finalmente, se efectúa un análisis de un conjunto de indicadores que nos permiten observar cuáles son las potencialidades del sistema innovador y científico asturiano más allá de su actual esfuerzo inversor en I+D+i.

Tanto para Europa (por países) como para España (por Comunidades Autónomas) se observan fuertes diferencias en cuanto a la intensidad del esfuerzo inversor en I+D+i. Se aprecia cómo las regiones con menores niveles de renta per cápita, las que necesitarían realizar mayores esfuerzos en términos de inversión en I+D+i para converger con las regiones más desarrolladas, son normalmente las que realizan una menor inversión en su sistema científico e innovador.

Las grandes diferencias territoriales, en términos de esfuerzo inversor en I+D+i, observadas tanto en España como en Europa, propician que, a diferencia de lo esperado, la inversión en I+D+i no actúe como un elemento corrector de las desigualdades existentes, sino que incluso contribuya a acelerar la divergencia. La Unión Europea debería tener más en cuenta los criterios de cohesión territorial y social en sus programas de I+D+i si quiere aprovechar el potencial de la ciencia y la innovación como elemento capaz de contribuir a la reducción de las brechas económicas y sociales existentes. Esta misma lógica debería operar en la distribución de los fondos nacionales de I+D+i entre las regiones españolas.

En cuanto al análisis relativo a los indicadores correspondientes al Principado de Asturias, observamos que, en primer lugar, la región se sitúa entre las Comunidades Autónomas que realizan un menor esfuerzo en I+D+i del conjunto del país. Concretamente, la región cuenta con una inversión total en I+D+i del 0,82 por ciento de su PIB, por lo que se sitúa muy por debajo de la media nacional (1,25%) o la de la UE (2,1%). Es importante apuntar que hay elementos que pueden estar ocultando una inversión real mayor que la que figura en las estadísticas oficiales. En este sentido, Asturias, al igual que otras regiones periféricas, puede verse afectada por un “efecto sede”. La inversión en I+D+i que realizan las empresas suele computarse al lugar donde se localiza su sede central, normalmente Madrid o Barcelona. Por otra parte, es posible que haya muchas pequeñas y medianas empresas realizando pequeños esfuerzos innovadores que no quedan reflejados en las estadísticas oficiales. Estos dos aspectos serán objeto de estudios específicos futuros de esta *Cátedra* para determinar la dimensión que ambas cuestiones pueden tener en la cifra real de inversión en I+D+i regional. A pesar de ello, es evidente que Asturias necesita experimentar fuertes incrementos de su inversión en I+D+i si desea asegurar una senda de crecimiento sólido y convergente con las regiones más desarrolladas y avanzadas de Europa. Estos incrementos deben producirse tanto en el Sector Público como en el Sector Privado, si bien es en este último en el que la brecha con respecto a la media nacional es mayor, y es, por tanto, donde mayor esfuerzo inversor debería realizarse en los próximos años.

Se han analizado una serie de indicadores relativos al sistema científico e innovador asturiano para identificar cuáles son sus principales potencialidades para absorber futuros posibles incrementos en la inversión en I+D+i. A pesar de la escasa financiación, se ha constatado que Asturias está muy bien posicionada en aspectos relacionados con el capital humano. Todos los indicadores relativos a dicha categoría se sitúan muy próximos o por encima de la media nacional. Destacan, particularmente, la cantidad de investigadores doctorados existentes. Las variables en las que la región está peor posicionada en el contexto nacional tienen que ver con la inversión total, la actividad privada de I+D+i o las publicaciones científicas. Estos aspectos se pueden mejorar en el corto/medio plazo inyectando más recursos al sistema. Todo ello parece indicar que, a pesar de las bajas inversiones en I+D+i realizadas en Asturias en los últimos veinte años, la región tiene potencialidades para absorber con solvencia un futuro incremento en el esfuerzo inversor y responder con resultados positivos en un plazo reducido de tiempo.

En el próximo informe de la *Cátedra* se estudiará en profundidad la relación entre el esfuerzo inversor en I+D+i y el desarrollo de los territorios, prestando una especial atención al papel que juegan la inversión pública y privada. Posteriormente, en los siguientes informes, se analizarán los mencionados aspectos relacionados con el “efecto sede” y la potencial infravaloración del esfuerzo inversor de las pequeñas y medianas empresas. Con todo ello se conseguirá tener una idea muy precisa de la realidad del sistema científico, tecnológico e innovador de Asturias, sobre lo que será posible diseñar una política apropiada que se adecúe a las circunstancias de la región.

La I+D+i en Asturias: una primera aproximación a la situación de la región en el contexto nacional y europeo

Introducción: ¿por qué una primera aproximación?

El objetivo del primer informe de la *Cátedra para el análisis de la innovación en Asturias* fue identificar las fortalezas y debilidades de la economía asturiana, con el ánimo de contribuir a la elaboración de la *estrategia regional de especialización inteligente*. En línea con ello, el segundo informe sirvió para desarrollar indicadores sintéticos que permitieron evaluar el desempeño de la región en las áreas de actuación propuestas en dicha estrategia. Tras estos dos primeros informes, se elabora un tercero que, como punto de partida, entra en el detalle del análisis del sistema científico e innovador de la región. Concretamente, se busca conocer cuál es la situación de la inversión en I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación) en Asturias, ubicando a la región en el contexto nacional y europeo.

El primer apartado de este informe se dedica a mostrar las diferencias en términos de esfuerzo inversor en I+D+i existentes tanto en Europa, entre países, como en España, entre regiones. Esta tarea es muy útil, a modo de referencia, para conocer dónde se ubican específicamente las cifras relativas al caso Asturiano, estudiada en profundidad en un segundo apartado en el que se propone un análisis más detallado de los indicadores regionales de inversión tanto Pública como Privada en el sistema científico e innovador regional. Para dichos análisis descriptivos, tanto regionales como nacionales o europeos, se utilizan bases de datos oficiales de la Oficina Europea de Estadística (Eurostat) y del Instituto Nacional de Estadística de España (INE). Todas las bases de datos utilizadas han sido elaboradas siguiendo las premisas establecidas por la OCDE para la armonización de datos relativos al contexto innovador y, por tanto, es posible su comparabilidad tanto entre territorios como a lo largo del tiempo.

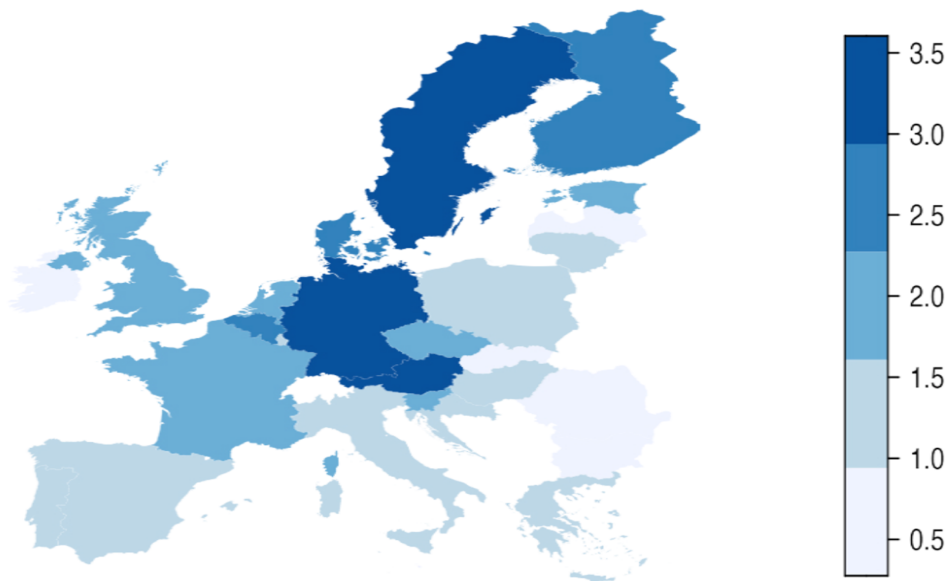
No obstante, una de las principales limitaciones en la utilización de estas bases de datos es que no está descontado el denominado “efecto sede”. En las bases de datos utilizadas, la inversión en I+D+i realizada por cada empresa encuestada se imputa a la Comunidad Autónoma donde se encuentre la sede social de la misma, y no donde se ejecuta la inversión y la actividad vinculada a ella. Es posible, por tanto, que haya regiones cuyo esfuerzo innovador esté minusvalorado mientras que otras, por el contrario, estarán sobrevaloradas. Descontar dicho efecto para el caso de Asturias será objeto de próximos informes. Por otra parte, existen indicios para pensar que la actividad de I+D+i realizada por las pequeñas y medianas empresas no se esté computando adecuadamente en estas estadísticas oficiales. La identificación de la relevancia de pequeños proyectos innovadores que puedan quedar fuera de los registros estadísticos es otro de los objetivos de la actividad de esta *Cátedra*. Es justamente por ello que en el título de este informe se habla de “una primera aproximación”; dado que, posteriormente, se continuará completando y sofisticando este primer análisis a medida que avance el calendario de investigaciones propuestas.

Nuestro entorno: principales características del esfuerzo inversor en I+D+i en Europa y España

Europa: una inversión en I+D+i a dos velocidades que perpetúa las disparidades en el desarrollo económico dentro de la Unión

Dentro de la Unión Europea existen fuertes desigualdades en el esfuerzo inversor en I+D+i. La **Figura 1** muestra la distribución espacial de la inversión en el sistema científico e innovador en la UE-28 (los 27 países miembros de la Unión Europea más el Reino Unido) medida como porcentaje respecto al Producto Interior Bruto (PIB en adelante) de cada país en el año 2019. En el mapa se puede observar que los países del Norte y Centro de Europa son los que realizan un mayor esfuerzo inversor en I+D+i, normalmente por encima del 3% de su PIB. Por el contrario, los países periféricos, situados tanto al Este como al Sur de la Unión presentan, por lo general, esfuerzos inversores en ciencia e innovación significativamente menores, situados en muchas ocasiones por debajo del 1% de su PIB. Este patrón espacial del esfuerzo inversor en I+D+i es muy similar al de la distribución de la renta *per cápita* en los territorios.

Figura 1. Porcentaje de inversión en I+D+i respecto al PIB en los países de la UE-27 más Reino Unido (2019)



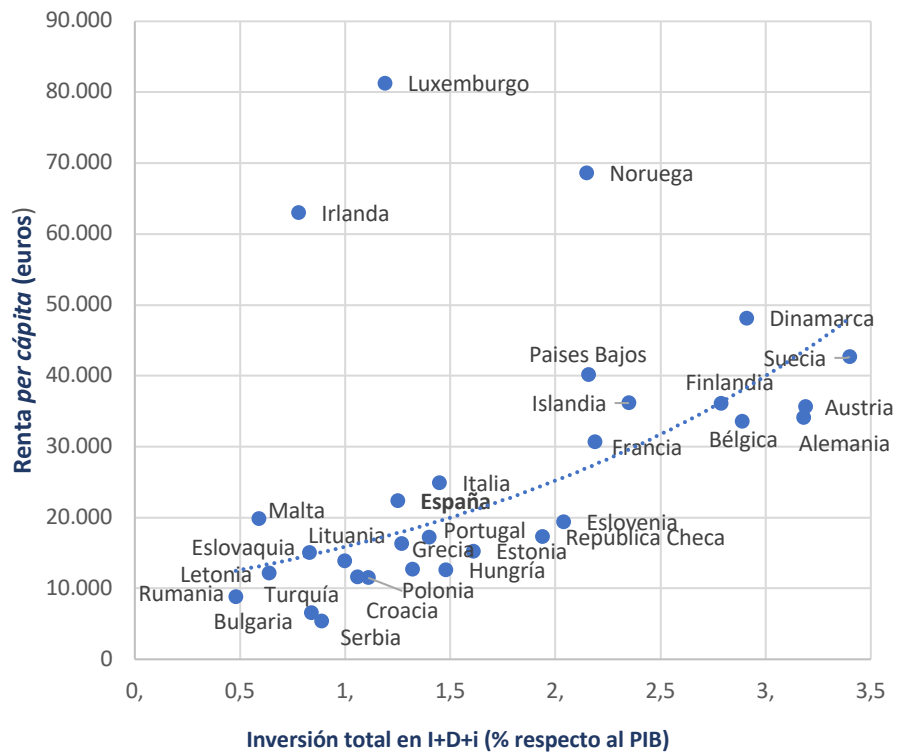
Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos de Eurostat.

La correlación entre ambas variables se recoge específicamente en la **Figura 2**, donde se puede observar que los países más ricos invierten en su sistema científico e innovador porcentajes de su PIB superiores a los invertidos por los países más pobres, al contrario de lo que debería ocurrir para garantizar procesos de convergencia dentro de Europa.

Esta disparidad observable en el esfuerzo inversor en I+D+i en 2019 ha sido la tónica general a lo largo de las dos últimas décadas. En **Anexo I** se recoge la evolución de la inversión en I+D+i de los países considerados durante las dos últimas décadas (2000-2019), constatando que los países del Norte de Europa, como Finlandia, Suecia o Dinamarca, entre otros, han liderado sistemáticamente el esfuerzo inversor en I+D+i en Europa. Por el contrario, países como Malta,

Chipre o Rumanía, entre otros, se han caracterizado por tener, en las dos últimas décadas, niveles de inversión en I+D+i siempre por debajo del 1% de su PIB.

Figura 2. Correlación entre la renta *per cápita* y el porcentaje de inversión en I+D+i respecto al PIB en los países de la UE-27 (2019)

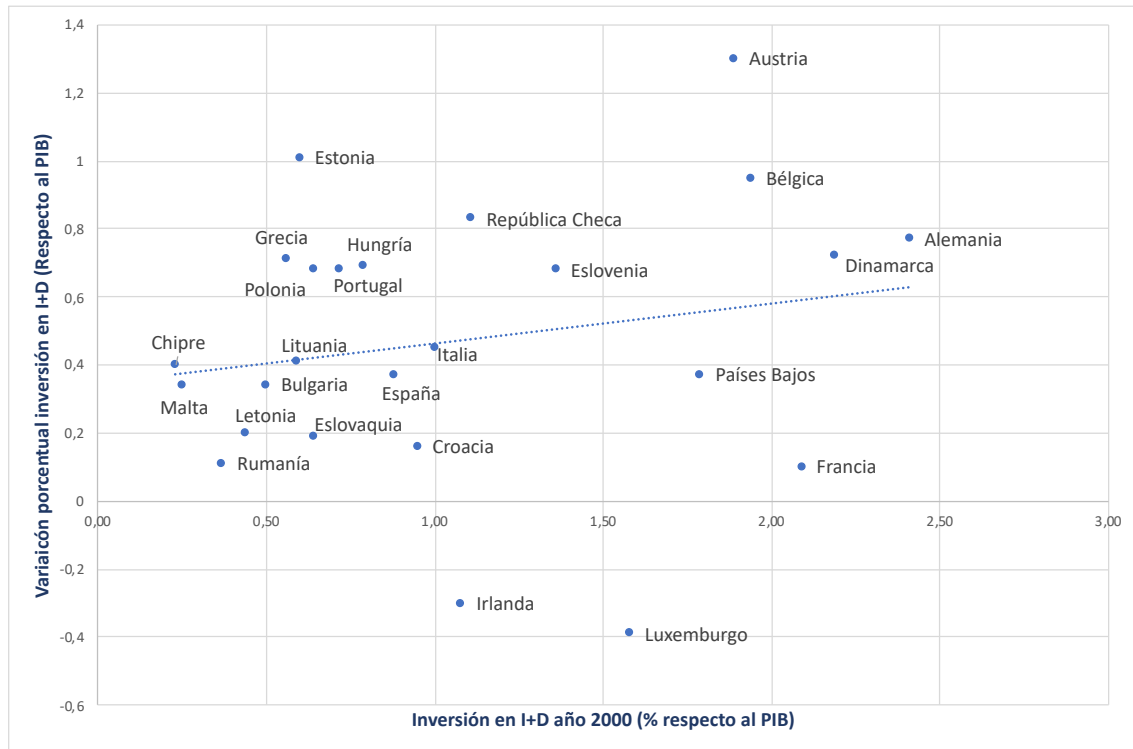


Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos de Eurostat.

Por último, en la **Figura 3** se refleja un análisis típico de convergencia. En el eje de abscisas se representa el porcentaje de inversión en I+D+i sobre el PIB de cada país en el año 2000. En el eje de ordenadas se recoge la variación porcentual en todo el periodo (2000-2019) de la inversión de cada país en I+D+i en términos absolutos. Si tuviéramos un comportamiento convergente, donde los países que menos invertían en el año 2000 hubieran realizado un esfuerzo mayor en incrementar su inversión a lo largo del periodo, tendríamos una nube de puntos que se ajustaría con una recta de regresión de pendiente negativa (existiría en dicho caso lo que se conoce en la literatura como beta-convergencia). Por el contrario, un comportamiento divergente generaría una nube de puntos que se ajusta con una recta de regresión positiva. En la **Figura 3** se constata la existencia de una gran dispersión, que refleja una amplia heterogeneidad de comportamiento entre los países de la UE-27 en términos de su esfuerzo inversor en I+D+i en el periodo considerado. Aún así, la recta de regresión que surge de la nube de puntos tiene una pendiente positiva.

En definitiva, los indicadores son claros y coincidentes, y nos muestran una Europa con marcadas diferencias en su esfuerzo inversor en I+D+i, donde las economías más sólidas son precisamente las que hacen un esfuerzo mayor en dotar de recursos a su sistema científico e innovador; mientras que las economías más débiles, que debería hacer un esfuerzo mayor en este aspecto, son las que menos invierten en I+D+i.

Figura 3. Gráfico de dispersión entre la variación porcentual de la inversión en I+D+i en el periodo 2000-2019 y el nivel de inversión en I+D+i en el año 2000 en los países de la UE-27



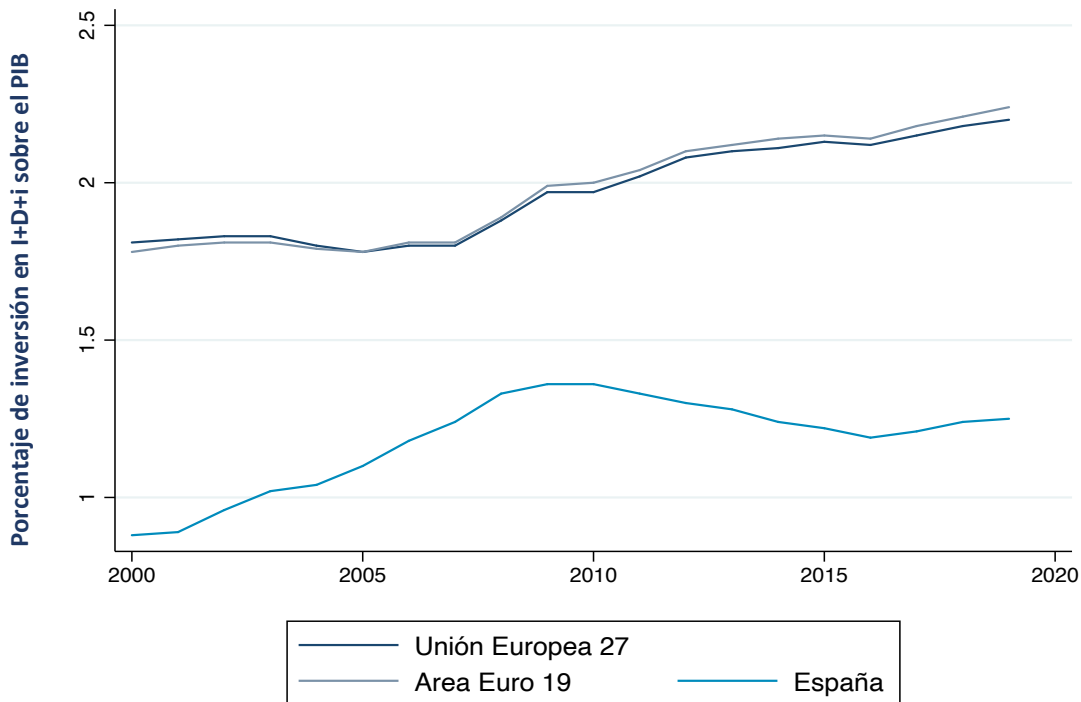
Nota: Los datos correspondientes a Grecia son referentes al año 2001, los correspondientes a Malta y Croacia a 2002; ello se debe a la no disponibilidad de datos para dichos países en el año 2000.

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos estadísticas de Eurostat relativas a la inversión en I+D.

España: una tendencia convergente con la Unión Europea, truncada por la gran recesión económica internacional

En este contexto de fuerte disparidad en cuanto a esfuerzo inversor en I+D+i en Europa, nos planteamos: ¿cuál es la posición concreta de España? Como se constata en las **Figuras 1, 2 y 3**, España se encuentra dentro del grupo de países que, en las dos últimas décadas, ha realizado una inversión en I+D+i significativamente inferior a la media de la Unión Europea. La evolución de estas diferencias se recoge en la **Figura 4**. En el año 2000, España partía de niveles de inversión en I+D+i cercanos al 0,8% de su PIB, lo que representa un esfuerzo inversor que se quedaba prácticamente a la mitad del que realizaban la media de países de la UE-27 en dicho momento. En los años siguientes, nuestro país experimentó una senda de convergencia firme gracias a los notables incrementos anuales en su esfuerzo inversor, que redujeron parte de la brecha existente con la media europea. Sin embargo, la gran recesión económica, que arranca en 2009, trunca esta tendencia convergente. Mientras que la inversión media europea en I+D+i sigue creciendo en la última década a pesar de la crisis económica, en España se observa una evolución inversa, de modo que las diferencias entre España y la UE se han vuelto a incrementar, y se mantienen en la actualidad.

Figura 4. Comparativa de la evolución de la inversión en innovación de España respecto a la media de la UE-27 y Área Euro, porcentaje respecto al PIB (2000-2019)



Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos estadísticas de Eurostat relativas a la inversión en I+D.

El **Cuadro 1** completa la información contenida en la **Figura 4** identificando la parte pública y privada de la inversión total en I+D+i para el año 2019. Del total de esfuerzo inversor en I+D+i nacional, equivalente al 1,25% del PIB, la mayor parte (0,7%) se ha realizado desde el Sector Privado, y el resto se ha repartido entre el Sector Público (0,21%) y los centros de Enseñanza Superior (universidades fundamentalmente públicas) (0,33%). La inversión en I+D+i española es un 40% menor a la media europea, y, además, España se encuentra por debajo de la media de la UE-27 en todos sus componentes. Sin embargo, el componente en el que estamos significativamente más alejados es el de la inversión privada: en concreto, España muestra un valor un 50% inferior al de la media de la UE-27. Es decir, aunque se observa la necesidad de aumentar la inversión en I+D+i tanto pública como privada, la principal debilidad de España se sitúa en el menor esfuerzo inversor del Sector Privado.

Cuadro 1. Comparación del esfuerzo inversor en I+D+i de España con respecto a la media de países de la UE-27 (2019)

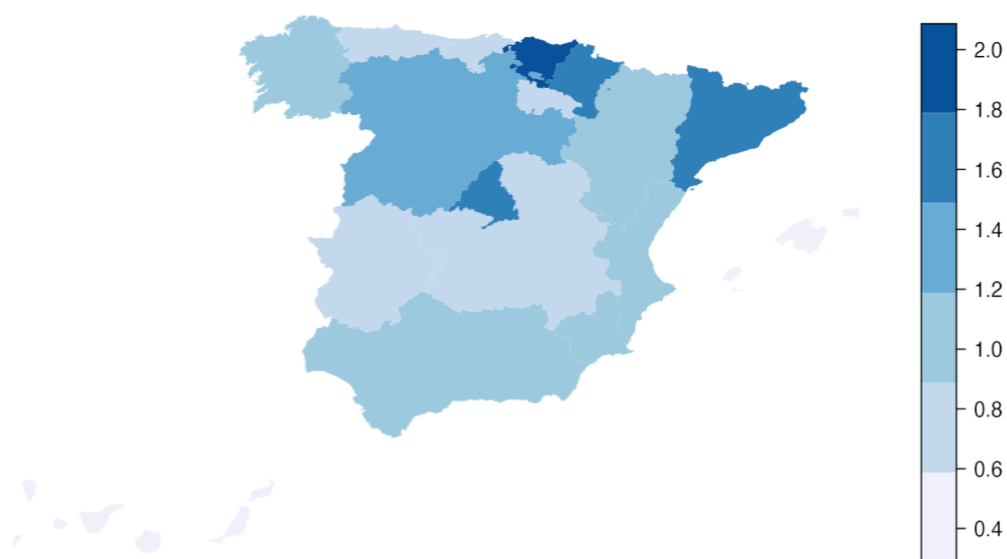
Indicadores	UE-27	España
Inversión total I+D+i (% respecto al PIB)	2,1	1,25
Inversión en I+D+i Sector Privado (% respecto al PIB)	1,39	0,7
Inversión en I+D+i Administración Pública (% respecto al PIB)	0,24	0,21
Inversión en I+D+i Enseñanza Superior (% respecto al PIB)	0,46	0,33

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos estadísticas de Eurostat relativas a la inversión en I+D.

Un análisis intra-nacional: disparidades entre las regiones españolas

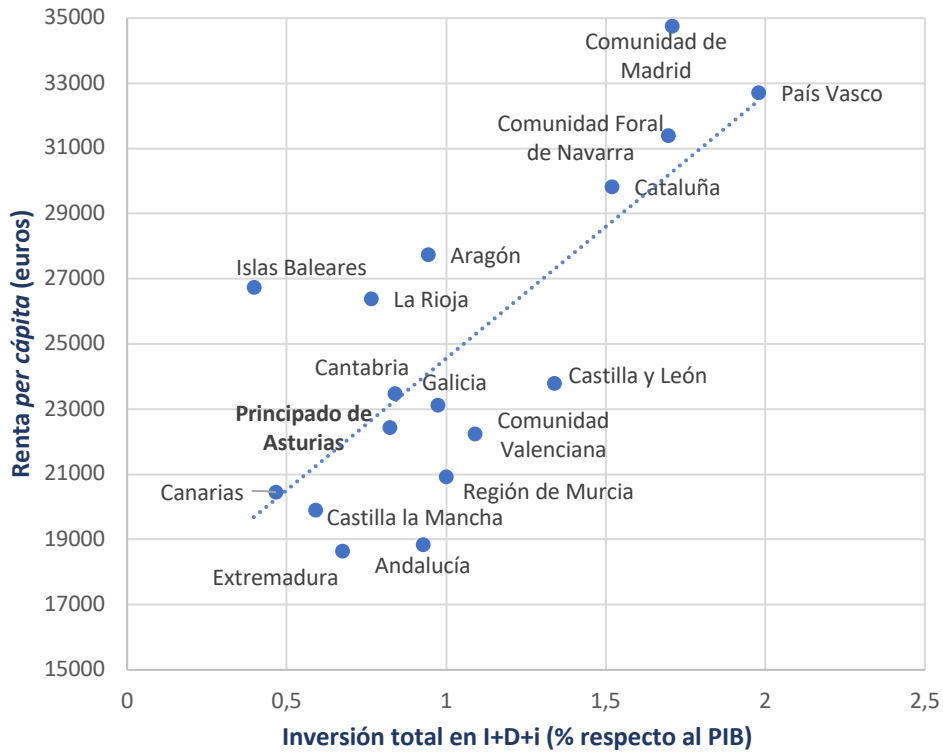
Las disparidades espaciales observadas previamente en el contexto europeo (**Figura 1**) se observan de nuevo en la escala intra-nacional para el caso español (véase la **Figura 5**). Analizando el mapa nacional relativo al esfuerzo inversor en I+D+i de las Comunidades Autónomas, se constata que regiones como País Vasco, Madrid, Navarra y Cataluña presentan niveles superiores a la media nacional, por encima del 1,5% de su PIB regional. Por el contrario, se observa que parte de las regiones menos desarrolladas realizan relativamente un menor esfuerzo inversor, normalmente por debajo del 1% de su PIB. Nuevamente, al igual que ocurría en el contexto de los países europeos, el mapa de la distribución del esfuerzo inversor en I+D+i en las regiones españolas reproduce los patrones de desigualdades espaciales en el desarrollo económico. En la **Figura 6** se relaciona el esfuerzo inversor en I+D+i con la renta *per cápita* por regiones constatando un comportamiento similar al observado para el conjunto de Europa (**Figura 2**).

Figura 5. Inversión total en I+D+i como porcentaje respecto al PIB en las regiones de España (2019)



Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de la Estadística sobre actividades de I+D+i del INE.

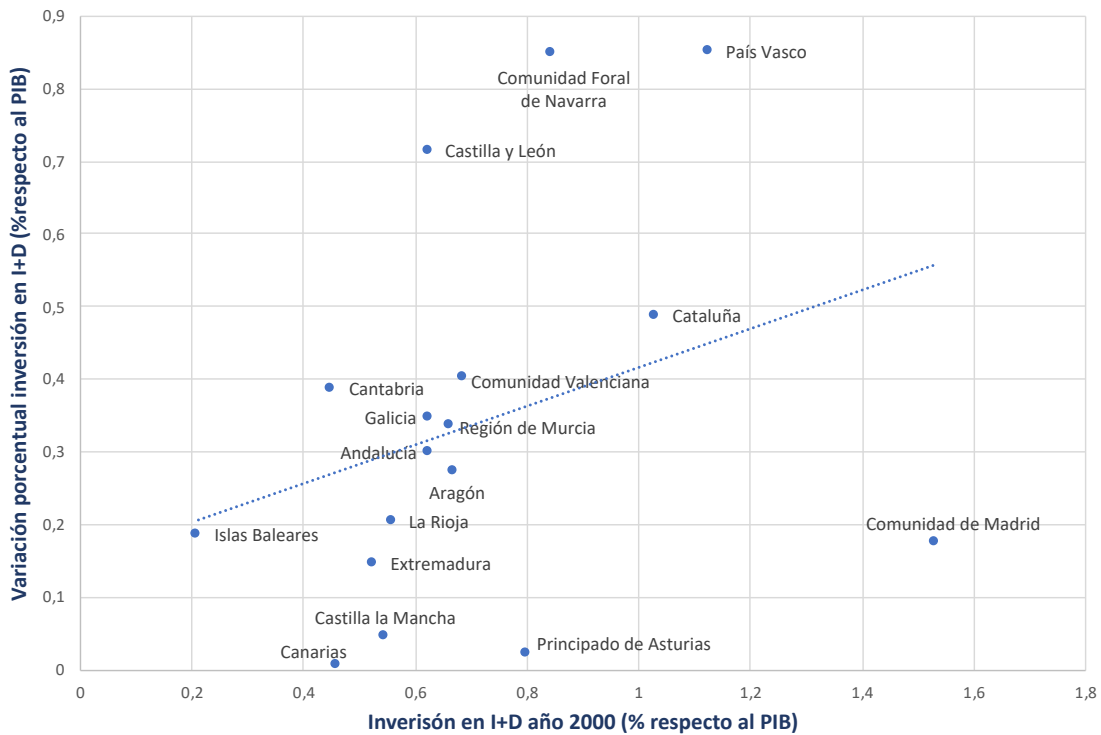
Figura 6. Correlación entre la renta *per cápita* y el porcentaje de inversión en I+D+i respecto al PIB en las regiones (Comunidades Autónomas) españolas (2019)



Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de la Estadística sobre actividades de I+D+i del INE.

Al igual que se realizó en el caso de los países europeos, en la **Figura 7** se realiza un análisis de convergencia representando la relación entre la inversión en I+D+i realizada por las regiones españolas en el año 2000 en el eje de abscisas, y la variación porcentual en la inversión en I+D+i sobre el PIB entre 2000 y 2019 en el eje de ordenadas. La dispersión es aún mayor que la que se observaba anteriormente para los países Europeos, aunque claramente predomina un comportamiento divergente. En media se observa una relación positiva, lo que indica que aquellas regiones que inicialmente partían con una menor inversión en I+D+i han realizado, en términos absolutos, un menor incremento en el porcentaje invertido en I+D+i con respecto al PIB que aquellas regiones que inicialmente partían con mayores niveles de inversión.

Figura 7. Gráfico de dispersión entre la variación porcentual de la inversión en I+D+i en el periodo 2000-2019 y el nivel de inversión en I+D+i en el año 2000 en las regiones españolas



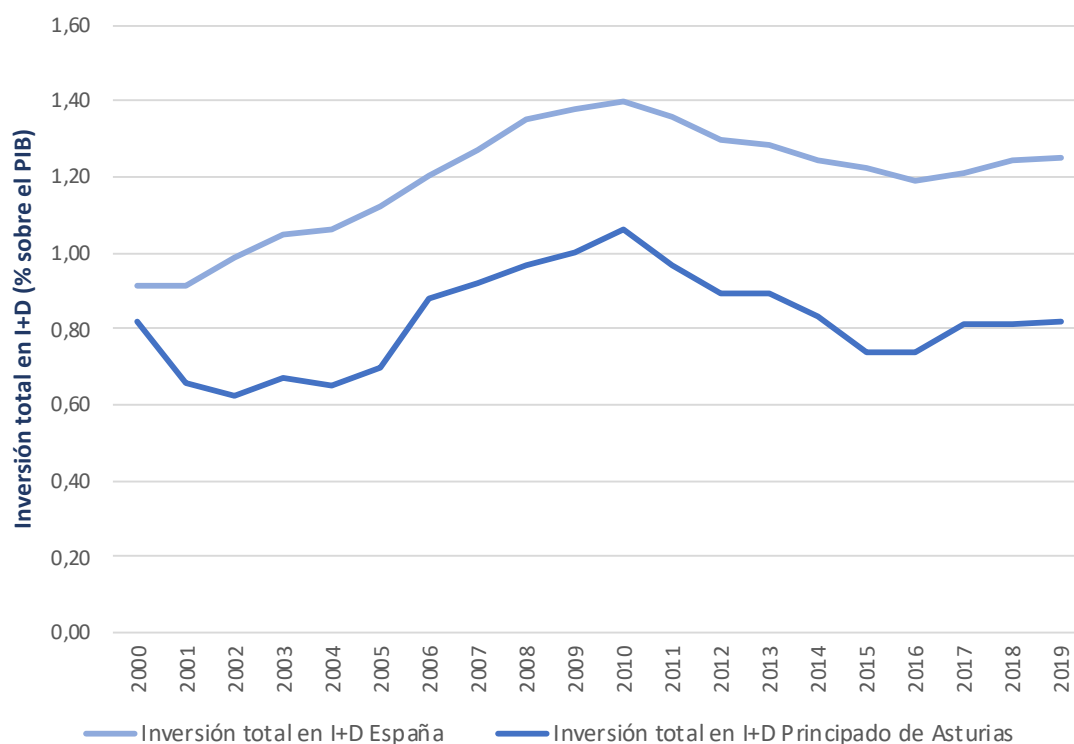
Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de la Estadística sobre actividades de I+D+i del INE.

El caso asturiano: análisis del esfuerzo inversor en I+D+i de Asturias

Posición de Asturias en el contexto nacional y europeo

En la sección anterior veíamos que Asturias se sitúa dentro del grupo de regiones que, en las últimas décadas, han realizado una inversión en I+D+i inferior a la media de regiones de España (ver **Figuras 5, 6 y 7**). Para completar esta información, la **Figura 8** muestra la evolución de la inversión en I+D+i de Asturias entre 2000 y 2019 comparada con la evolución de la media de todo el país. Puede verse que el Principado ha estado siempre por debajo de la media nacional. Entre 2000 y 2003 se abrió una brecha significativa entre Asturias y España. En los años siguientes, de 2004 a 2010, Asturias experimentó relevantes incrementos anuales en su inversión en I+D+i, pero es un periodo en el que el conjunto nacional también incrementó significativamente su inversión de modo que la brecha existente no se redujo. Esta evolución paralela se altera con la llegada de la gran recesión internacional, que impactó más intensamente a Asturias que al resto de regiones de España. Así, de 2011 a 2015 la inversión media de Asturias vuelve a alejarse de la media nacional. A partir de 2016 nuestra región vuelve a alcanzar una senda de crecimiento de su esfuerzo inversor en I+D+i similar al de la media nacional frenando la divergencia, pero sin llegar a entrar en una senda convergente. En la actualidad, la situación se mantiene, y como resultado de ello se observa que en 2019 Asturias invierte en I+D+i un 0,43% del PIB menos que la media nacional.

Figura 8. Comparativa de la inversión total en I+D+i del Principado de Asturias y España, porcentaje respecto al PIB (2000-2019)



Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de la Estadística sobre actividades de I+D+i del INE.

El **Cuadro 2** replica para Asturias los datos que se presentaban en el **Cuadro 1** para el conjunto de España. En Asturias, todos los sectores considerados realizan una menor inversión en I+D+i que la media de regiones del país. Predomina claramente el esfuerzo inversor del Sector Privado, al igual que sucede en el resto de las regiones de España (véase el **Anexo II**). Sin embargo, aunque sea el Sector Privado el que más invierte, en Asturias esa inversión es un 34,5% inferior al valor medio nacional que muestra este sector. Aunque en términos absolutos es el Sector Privado en el que se encuentra una mayor brecha entre Asturias y la media de regiones de España, en términos relativos es en la Administración Pública dónde se encuentra una mayor diferencia con respecto a la media de regiones, dado que en Asturias la inversión en este sector es un 50% inferior.

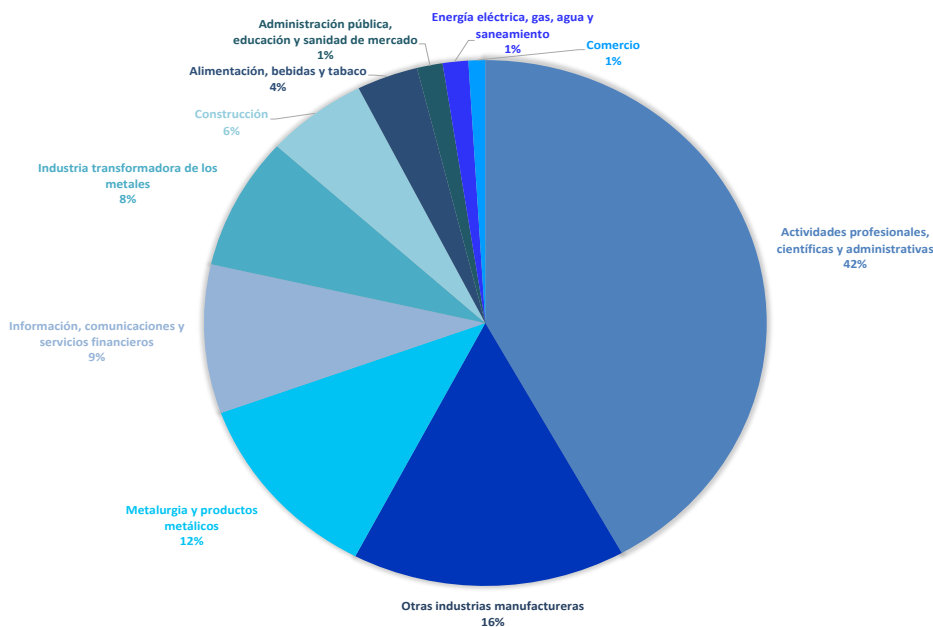
Cuadro 2. Comparación del esfuerzo inversor en I+D+i del Principado de Asturias con respecto a la media de España (2019)

Indicadores	España	Asturias
Inversión total I+D+i (% respecto al PIB)	1,25	0,82
Inversión en I+D+i Sector Privado (% respecto al PIB)	0,7	0,47
Inversión en I+D+i Administración Pública (% respecto al PIB)	0,21	0,10
Inversión en I+D+i Enseñanza Superior (% respecto al PIB)	0,33	0,24

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de la Estadística sobre actividades de I+D+i del INE.

La **Figura 9** nos permite desagregar más detalladamente la estructura del esfuerzo inversor de las empresas asturianas en I+D+i por ramas de actividad. Destaca el esfuerzo inversor en I+D+i de las actividades profesionales, científicas y administrativas. En dicha rama se incluyen actividades específicamente relacionadas con la I+D+i en distintos campos de estudio, como las ciencias sociales, naturales o la biotecnología, por lo que no es de extrañar que sea el sector que realice una mayor inversión en términos relativos. La industria asturiana en su conjunto, la cual engloba las actividades relacionadas con el sector de la metalurgia y productos metálicos, la industria transformadora de los metales, alimentación, bebidas y tabaco y otras industrias manufactureras, concentra un 40% del gasto empresarial en I+D+i de la región. Específicamente, dentro de esta categoría destacan las actividades relacionadas con otras industrias manufactureras, cuya inversión en I+D+i representa un 16 % con respecto al total. Incluidas en esta clasificación se encuentran actividades relacionadas con la industria textil, la industria de la madera y corcho, industria del papel, industria química, entre otras actividades. De forma particular, destaca el gasto en I+D+i del sector de la Metalurgia y productos metálicos (12%), y de las Industrias transformadoras de los metales (8%). Como también se observa en la **Figura 9**, existe un grupo de sectores cuya inversión en I+D+i es muy reducida. Este grupo estaría formado por las actividades relacionadas con el comercio, la energía eléctrica, gas, agua y saneamiento, y por la administración pública, educación y sanidad de mercado, los cuales aportan al total de inversión en I+D+i únicamente un 1% respectivamente. Las actividades peor posicionadas en este contexto son la hostelería y la agricultura y pesca, dado que su inversión en I+D+i ha sido prácticamente nula durante los últimos años.

Figura 9. Desagregación sectorial del gasto privado en I+D+i en Asturias, expresado en porcentajes (2019)



Nota: Los datos se han obtenido desagregados para 15 ramas de actividad. Se omiten de dicha desagregación sectorial las actividades económicas de Industrias Extractivas, Comercio y Otros servicios por secreto estadístico.

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de las estadísticas de la Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (SADEI).

Fortalezas y debilidades del sistema de I+D+i asturiano

Hasta el momento, nos hemos limitado a observar el esfuerzo inversor en I+D+i de Asturias en el contexto de España y Europa. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las capacidades tecnológicas de una región no dependen exclusivamente de los recursos invertidos en I+D+i. Las aproximaciones tradicionales, que analizaban los vínculos entre la inversión en innovación y el desarrollo económico de los territorios, únicamente tenían en cuenta el esfuerzo inversor como instrumento generador de innovaciones, lo que se conoce como *modelo lineal de la innovación*. Dicha perspectiva plantea que la inversión en I+D+i favorece la generación de nuevos conocimientos, lo que hoy en día se conoce como investigación básica, que posteriormente son aprovechados y aplicados a una actividad concreta, lo que se conoce actualmente como investigación aplicada. Tras esta fase, se obtienen como fruto innovaciones que tienen un impacto directo sobre el crecimiento económico. Sin embargo, aproximaciones más recientes se alejan de dicha perspectiva, considerando el proceso innovador como parte de un sistema en el que intervienen toda una serie de variables relacionadas con factores socioeconómicos y ligados a aspectos del entorno que potencialmente pueden condicionar el desempeño científico e innovador de los territorios. Existe además un consenso mayoritario de que la innovación no depende exclusivamente de la generación de nuevos conocimientos: salvo en sectores específicos, muchas de las innovaciones surgen de las interacciones de los individuos aprovechando el conocimiento existente. En este contexto, los intangibles, es decir, el capital humano, juega un papel muy importante en el desarrollo de ideas y sinergias de conocimientos, lo que, en consecuencia, repercute directamente sobre el desarrollo de innovaciones y, por último, sobre el crecimiento económico.

Para aportar esta visión más completa del sistema científico e innovador de Asturias se han seleccionado una serie de indicadores, observables tanto en nuestra región como en el resto de España, que permitan evaluar, en primer lugar, cuál es la posición relativa del Principado con respecto al resto de comunidades y, en segundo lugar, cuáles son sus principales fortalezas y debilidades. Concretamente, los indicadores seleccionados cubren cuatro dimensiones:

- Indicadores relativos al esfuerzo inversor en I+D+i (X1 y X2).
- Indicadores relativos al capital humano (X3 a X7), teniendo en cuenta en esta categoría, tanto indicadores relativos al potencial innato de la población, como relativos a la cantidad de población empleada en puestos de trabajo relacionados con la innovación y la investigación.
- Indicadores relativos al contexto innovador de las empresas (X8 a X11).
- Otros indicadores normalmente utilizados para medir el desempeño investigador e innovador (X12 a X15).

El **Cuadro 3**, especifica las variables que se recogen en cada categoría y las fuentes de las que se toman, así como sus principales características. De manera complementaria, en el **Cuadro 4** se presentan los valores que toman estas variables. Para una rápida interpretación de los indicadores, los valores se han destacado usando cuatro colores en función de la posición de cada valor con respecto a la media nacional. Así, en color rojo se destacan aquellas regiones peor posicionadas en el indicador considerado, señalando que estas regiones alcanzan un valor inferior o igual al cuarto cuartil de la distribución de valores. En color naranja se destacan las regiones cuyo indicador tiene un valor situado entre el cuartil cuarto y tercero de la distribución.

En color amarillo se destacan las regiones que, en el correspondiente indicador, se encuentran entre el segundo y tercer cuartil de la distribución de valores. Por último, en color verde se distinguen las regiones mejor posicionadas en el correspondiente indicador, aquellas que se ubican en el primer cuartil de la distribución. También se ha realizado un *ranking* de las 17 regiones en términos de cada indicador para mayor claridad.

Del mismo modo, la **Figura 10** presenta de una forma más visual cuál es la situación de Asturias con respecto a la media de regiones en cada indicador seleccionado. Los valores de la figura se han normalizado por la media que adopta dicho indicador en el conjunto de regiones de España, es por ello que, en aquellos indicadores en los que Asturias adopte un valor superior a 100, será en aquellos en los que destaque con respecto a la media nacional, mientras que en aquellos que adopte un valor inferior a 100, presentará debilidad con respecto a la media de regiones del país.

Cuadro 3. Descripción de las variables utilizadas y fuente de datos empleadas

Dimensiones	Variable	Código variable	Unidades	Año referencia	Fuente
Recursos invertidos	<i>Inversión Administración Pública en I+D</i>	X1	% respecto al PIB	2019	Eurostat
	<i>Inversión Sector Privado en I+D</i>	X2	% respecto al PIB	2019	Eurostat
Capital Humano	<i>Personal investigador</i>	X3	% respecto al total de población ocupada	2019	INE
	<i>Personal empleado en I+D+i</i>	X4	% respecto al total de ocupados	2019	INE
	<i>Empleados en sectores de alta tecnología</i>	X5	% respecto al empleo total	2020	Eurostat
	<i>Población con educación terciaria</i>	X6	% de la población de 25 a 64 años	2020	Eurostat
	<i>Tesis doctorales</i>	X7	Tesis aprobadas por cada millón de habitantes	2019	Ministerio de Educación y Formación Profesional
Innovación en las Empresas	<i>Intensidad de la innovación</i>	X8	% de gasto en actividad innovadora con respecto a la cifra de negocios	2019	INE
	<i>% de empresas innovadoras de producto y de proceso</i>	X9	% de empresas con respecto al total	2017-2019	INE
	<i>% de empresas con gasto en actividad innovadora</i>	X10	% de empresas sobre el total	2019	INE
	<i>% de empresas con gasto en I+D+i interna</i>	X11	% de empresas sobre el total	2019	INE
Otros indicadores de resultados	<i>Solicitudes de Patentes</i>	X12	Número de solicitudes por cada millón de habitantes	2019	Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)
	<i>Publicaciones científicas</i>	X13	Número de publicaciones por cada millón de habitantes	2019	FECYT
	<i>Tasa de excelencia</i>	X14	% de publicaciones científicas dentro del 10% más citado	2019	FECYT
	<i>Colaboración internacional</i>	X15	% de publicaciones en colaboración con instituciones de fuera del país	2019	FECYT

Cuadro 4. Indicadores relativos al contexto innovador en las regiones de España y posición relativa de Asturias (2019¹)

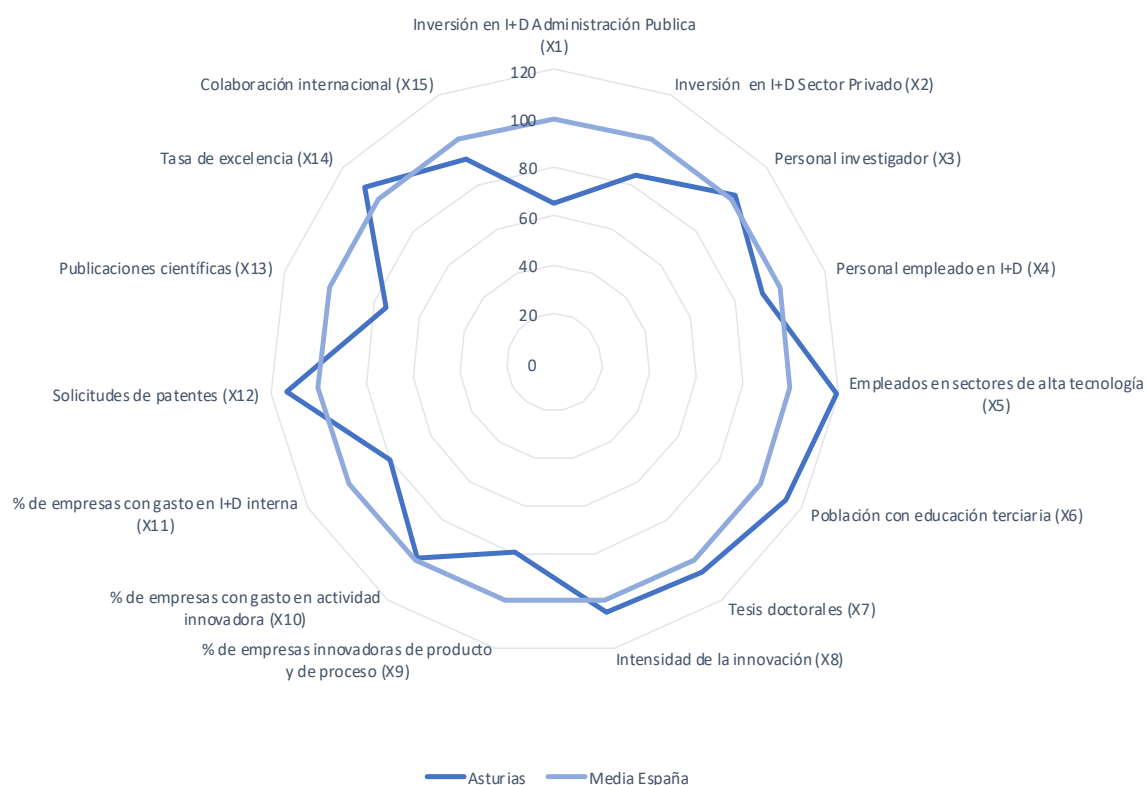
Región\Indicadores ²	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15
Andalucía	0,180	0,337	0,466	0,797	2,300	32,500	171,138	0,750	0,813	13,300	0,129	21,700	751,628	16,700	46,800
Aragón	0,211	0,527	0,709	1,067	2,400	39,700	174,336	0,940	1,321	20,170	0,342	30,300	1964,184	16,500	44,100
Asturias	0,104	0,478	0,680	0,959	3,500	44,200	193,586	0,970	0,782	15,540	0,255	29,300	1316,599	18,800	42,400
Islas Baleares	0,102	0,141	0,344	0,489	1,700	34,800	80,038	0,580	0,790	9,920	0,097	9,300	1215,087	22,000	51,600
Islas Canarias	0,174	0,085	0,284	0,394	2,300	34,400	59,906	0,380	0,714	10,690	0,058	5,900	968,593	16,600	55,500
Cantabria	0,142	0,319	0,508	0,770	2,200	42,500	153,164	0,410	0,726	13,300	0,269	22,400	1754,464	20,400	46,400
Castilla y León	0,085	0,875	0,671	1,070	2,500	39,000	225,876	1,290	0,699	14,200	0,216	23,700	957,267	14,600	42,000
Castilla la Mancha	0,071	0,350	0,212	0,408	2,300	30,800	90,513	0,680	0,724	12,020	0,185	12,800	2043,945	16,300	40,200
Cataluña	0,282	0,909	0,882	1,515	5,300	42,300	310,871	1,430	1,208	20,560	0,364	26,700	1169,394	21,100	57,900
Valencia	0,114	0,517	0,625	0,990	2,700	38,000	197,251	1,150	1,080	17,630	0,315	36,200	1594,439	18,100	46,400
Extremadura	0,138	0,155	0,481	0,658	1,600	26,700	78,673	0,490	0,588	12,050	0,165	14,100	2103,230	13,900	39,800
Galicia	0,133	0,512	0,614	1,012	2,900	40,300	211,891	0,730	0,828	17,420	0,263	18,900	1239,897	16,900	48,300
Madrid	0,387	0,999	1,131	1,792	8,100	50,200	307,801	0,940	1,108	15,760	0,281	42,000	912,970	18,600	50,000
Murcia	0,107	0,476	0,687	1,030	1,800	32,800	206,841	0,780	1,172	15,930	0,323	28,900	1559,947	15,300	42,700
Navarra	0,160	1,134	1,047	1,724	2,900	48,400	285,839	1,360	1,289	20,200	0,717	55,400	2507,722	18,100	47,900
País Vasco	0,132	1,510	1,422	2,102	4,100	53,400	202,013	1,980	1,515	21,640	0,871	33,500	4309,703	19,000	53,100
La Rioja	0,184	0,364	0,568	0,897	1,100	38,500	151,516	0,900	1,332	16,910	0,573	28,700	3784,881	14,400	35,600
Posición Asturias	14	9	7	10	4	4	9	6	12	10	11	6	10	5	13

¹ La mayor parte de las variables se refieren al año 2019, aunque en algunos casos se ha tenido que tomar un año cercano en ausencia del dato para el 2019, véase el **Cuadro 3**.

² Los indicadores (X1, X2... X15) están descritos en el **Cuadro 3**.

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos recogidas en el **Cuadro 3**.

Figura 10. Posicionamiento de Asturias, en términos de los indicadores seleccionados, con respecto a la media de regiones de España



Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos recogidas en el Cuadro 3.

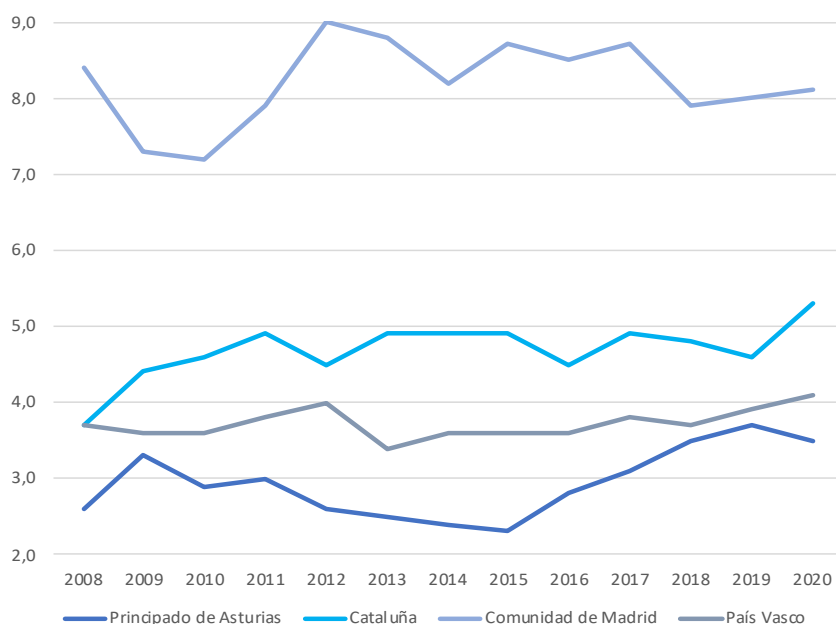
En las secciones anteriores se ha analizado en profundidad el comportamiento de la región en términos de los indicadores directamente vinculados con el esfuerzo inversor en I+D+i (primera dimensión considerada), indicadores X1 y X2 (véase Cuadro 3), concluyéndose principalmente que el Principado de Asturias no muestra una posición destacada en este contexto. A continuación, nos centraremos en revisar el desempeño de la región en el resto de los indicadores considerados.

En este sentido, mediante el análisis de los indicadores X3, X4, X5, X6 y X7, correspondientes a la segunda dimensión de variables, relacionadas con el capital humano (véase Cuadro 3), se observa que Asturias se encuentra entre el 25% de las regiones que está mejor posicionada en tres de los cinco indicadores considerados. El Principado destaca de forma sobresaliente en cuanto a porcentaje de empleados en sectores de alta tecnología: se encuentra en la cuarta posición en términos de este indicador, tras la Comunidad de Madrid, Cataluña y País Vasco. Asturias cuenta con un 3,5% de la población empleada en este tipo sectores, valor muy cercano al de País Vasco, que cuenta con un 4,1% de la población ocupada empleada en actividades de alta tecnología. A mayor distancia se encuentran Cataluña, con un 5,3%, y la Comunidad de Madrid, región líder en este aspecto, la cual cuenta con un 8,1%.

Lo observado hasta el momento refleja la situación actual del sector de la alta tecnología en las regiones con un mayor desempeño en el indicador, pero es necesario analizar si este buen posicionamiento de Asturias es exclusivo del periodo analizado.

Durante la última década, Asturias ha mantenido una posición muy cercana a la de País Vasco en términos de nivel de empleo en sectores de alta tecnología (Véase **Figura 9**). Particularmente, la crisis supuso un retroceso en la convergencia de Asturias con las regiones líderes, dado que en el periodo comprendido entre 2009 a 2015 el nivel de empleo en los sectores de alta tecnología en la región llegó a disminuir un 1%, mientras que en el resto de las regiones consideradas en la **Figura 9** se mantuvo o sufrió ligeras fluctuaciones. Sin embargo, la recuperación económica experimentada tras la crisis se acompaña en el Principado por un gran incremento del nivel de empleo en sectores de alta tecnología, por lo que la región vuelve a posicionarse muy cercana a País Vasco en este contexto. Puede concluirse, por tanto, que el actual buen posicionamiento de Asturias en términos de empleo en sectores de alta tecnología sobre el conjunto nacional no es un hecho puntual, si no que parece ser un rasgo característico de la economía asturiana, dada la especialización sectorial de la región.

Figura 9. Evolución de la población empleada en alta tecnología respecto al total de la población ocupada en las regiones mejor posicionadas en dicho indicador (2008-2020)



Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos recogidas en el **Cuadro 3**.

Asturias también destaca en cuanto a proporción de población entre los 25 y 64 años con educación terciaria, categoría que incluye los niveles educativos de primer y segundo ciclo de educación superior y doctorado. Concretamente, Asturias se encuentra entre el 25% de regiones de España con mayor proporción de población con educación terciaria; posicionándose en cuarto lugar en el *ranking* de regiones, con un 44,2% de la población en los rangos de edad mencionados con educación terciaria, inmediatamente detrás de Navarra, la Comunidad de Madrid y País Vasco. Debe destacarse que Asturias no solo se posiciona en buen lugar respecto al conjunto de regiones de España, sino que también destaca a nivel europeo, dado que supera ampliamente la media de países de la UE-27 en este indicador, concretamente en 12 puntos porcentuales. Aunque no de forma tan destacada como en los indicadores considerados anteriormente, Asturias se sitúa por encima de la media en cuanto a número de tesis defendidas anualmente por cada millón de habitantes (X7).

En cuanto a las posibles debilidades de Asturias en términos de los indicadores seleccionados en la dimensión relativa al capital humano, se observa que la región no posee una posición destacada en relación con el empleo en actividades de I+D+i (X3), dado que, aunque se posiciona muy cercano a la mediana, presenta un valor inferior a la media de regiones de España.

La tercera de las dimensiones se relaciona con el contexto innovador de las empresas (véase **Cuadro 3**), e integra otros cuatro indicadores (X8, X9, X10 y X11). El porcentaje de empresas asturianas con gasto en actividad innovadora (X10) es de un 15,5%, ligeramente inferior al de la media nacional (15,72%). Sin embargo, aunque el Principado no destaque en cuanto a número de empresas innovadoras, se observa que las que innovan tienen una alta intensidad, es decir, el gasto que estas destinan a la realización de actividades innovadoras supone una gran proporción de su cifra de negocios. Puede concluirse mediante estos dos indicadores que, aunque Asturias no destaque en cuanto a cantidad de empresas innovadoras, las que realizan actividades innovadoras efectúan un gran esfuerzo con respecto a la media de las empresas de las demás regiones españolas. Según los datos, Asturias cuenta actualmente con un total de 537 empresas innovadoras, de las cuales un 50% innovan en producto, y casi un 85% innovan en procesos. Sin embargo, solamente un 34% del total de empresas innovan tanto en producto como en proceso. Con respecto al resto de regiones de España, Asturias cuenta con un bajo porcentaje de empresas innovadoras de productos y/o procesos (X12), lo cual es esperable ya que Asturias cuenta con de un porcentaje inferior de empresas que realizan gasto en innovación en comparación a la media de regiones de España, como se veía anteriormente.

Estos resultados ponen en relieve el gran potencial de las empresas asturianas. El problema, como se decía, no se sitúa en el desempeño o escaso esfuerzo de las empresas que innovan, sino en que exista un bajo número de empresas innovadoras. En este contexto, el papel del gobierno es muy relevante, y debería ir enfocado a fomentar y motivar la creación de nuevas empresas de base innovadora, dado que posiblemente el problema de fondo que justifica la escasa cantidad de empresas innovadoras de la región se encuentre en los escasos incentivos para el desarrollo de dichas actividades, que, en la mayoría de las ocasiones, tienen asociado un alto riesgo y unos altos costes de entrada. Otra posible vía, además de fomentar la creación de nuevas empresas, podría consistir en intentar atraer a la región a empresas de base innovadora ya existentes en otras regiones o países.

El **Cuadro 5** aporta una perspectiva sectorial del desempeño en términos de actividad innovadora de las empresas para el caso de la economía asturiana. Se observa que, del total de empresas innovadoras, un 60% forman parte del Sector Servicios. En segundo lugar, se encuentra la Industria, donde un 30% de las empresas innovadoras forman parte del sector. En posiciones más rezagadas se encuentran el sector de la Construcción, en el que únicamente se encuentra un 6% del total de empresas innovadoras de la región, y en último lugar, el sector de la Agricultura y Pesca, con un 4%. Según el criterio del número de empresas, es el Sector Servicios el que parece a *priori* tener un mayor peso en la actividad innovadora, sin embargo, si se analiza la innovación en términos de la intensidad, en función de, como se decía anteriormente, qué cantidad de recursos se destinan a actividad innovadora en relación con el total de cifra de negocios, sería el sector de la Industria el que tendría una mayor importancia. Dicho indicador es, a nuestro parecer, más fiable para observar qué sector realiza un mayor esfuerzo innovador dado que el número de empresas puede estar condicionado por las características de actividad que realiza cada sector.

Cuadro 5. Indicadores de innovación de los sectores de la economía asturiana (2019)

Sectores	Empresas innovadoras (%)	Intensidad de innovación
Agricultura y pesca	4	0,43
Industria	30	1,13
Construcción	6	0,93
Servicios	60	0,73

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos estadísticas de SADEI.

Del mismo modo, y de forma consistente con los resultados anteriores, se observa que el porcentaje de empresas de Asturias que realiza gasto en I+D+i (X11) es inferior al de la media de regiones. Este resultado era de esperar si se tiene en cuenta que el Sector Privado en Asturias realiza una menor inversión en I+D+i que la media de regiones de España, como se observaba en el **Cuadro 2**.

Por último, la cuarta dimensión considerada incluye indicadores relativos a los resultados de la innovación. Específicamente, Asturias destaca en cuanto a solicitudes de patentes como ratio por cada millón de habitantes (X12), ostentando la sexta posición en el *ranking* de regiones y con un valor en este indicador superior al de la media de regiones de España. En cuanto a número de publicaciones científicas por cada millón de habitantes, Asturias se encuentra por debajo de la media de regiones. La producción científica de Asturias únicamente supone un 2,4 % del total de producción científica de España. Sin embargo, se observa que Asturias tiene una alta tasa de excelencia en cuanto a la producción científica (X14), es decir, Asturias se encuentra entre las 6 regiones de España que tienen un mayor porcentaje de publicaciones que se encuentran dentro del 10% de los artículos más citados en su área. Se observa adicionalmente que Asturias debe mejorar en cuanto a la producción científica en colaboración con instituciones de fuera de España (X15), ya que se encuentra dentro del 25% de regiones que menos colabora con instituciones de fuera del país.

Conclusiones

Del análisis efectuado en este tercer informe se deducen varias conclusiones relevantes. Primero, se constata la existencia de diferencias significativas en términos de esfuerzo inversor en I+D+i tanto entre países, en Europa, como entre regiones, en España. Se ha podido comprobar, además, que las regiones con mayor desarrollo económico y mayor nivel de renta son las que, hasta el momento, han realizado esfuerzos inversores en I+D+i superiores, y que, por lo contrario, las regiones menos desarrolladas son las que han realizado esfuerzos en I+D+i inferiores, agravando las diferencias territoriales existentes. En segundo lugar, y en relación con el caso Asturiano, se ha comprobado que el Principado se encuentra entre las regiones que realiza un menor esfuerzo inversor en I+D+i, situándose por debajo de la media nacional tanto en la inversión pública como en la privada; si bien es en el Sector Privado donde la brecha es más acusada. Por último, se han revisado las características del sistema científico e innovador de Asturias, y se constata que, a pesar de su escasa inversión en I+D+i en los últimos veinte años en comparación con el resto de España o la UE, destaca en aspectos relativos al capital humano.

Ello pone de manifiesto que la región presenta potencialidades para ser capaz de aprovechar un futuro incremento en el esfuerzo inversor en ciencia, tecnología e innovación.

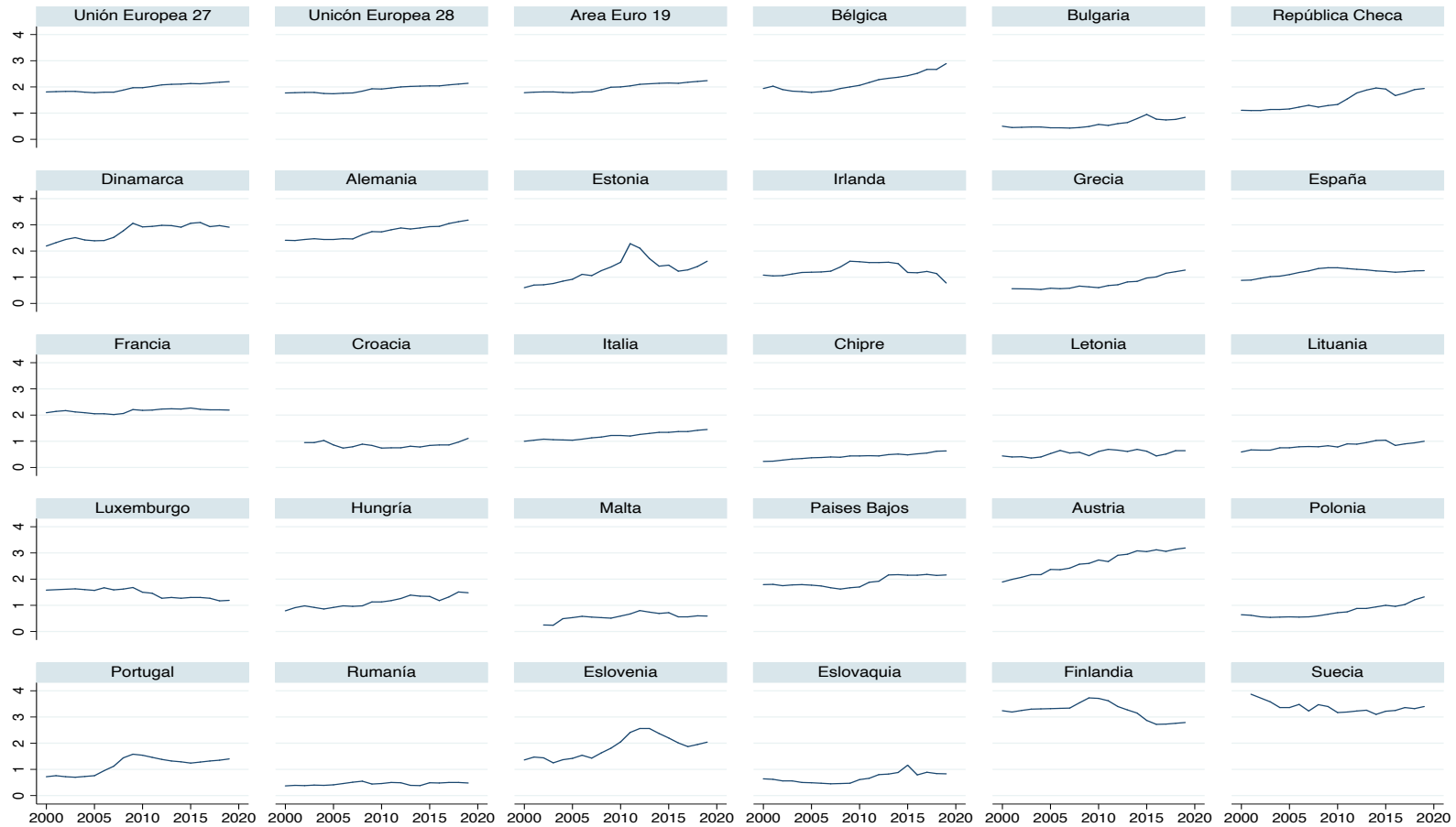
Al margen de los futuros estudios adicionales que forman parte del plan de trabajo de esta *Cátedra* sobre el posible “efecto sede” o una mejor medición de la inversión innovadora de las pequeñas y medianas empresas, además de otras posibles ampliaciones en la línea de estudio planteada en este informe, del presente análisis ya se deducen importantes conclusiones de política económica.

En primer lugar, una vez observados los fuertes desequilibrios en la distribución espacial de la inversión en I+D+i tanto en Europa como en España, y siendo conscientes de que estas desigualdades pueden estar contribuyendo a agravar la divergencia territorial y social, se debería solicitar que los programas marco de I+D+i de la Unión Europea tuvieran un componente de cohesión social y territorial más relevante en la distribución espacial de sus fondos. Esta misma idea sería aplicable a los recursos del plan nacional de I+D+i, puesto que estos fondos tienden a asignarse de manera intensa a las regiones y ciudades más dinámicas en ciencia y tecnología, lo que agrava las desigualdades territoriales existentes.

En segundo lugar, debería ser prioritario para Asturias impulsar el esfuerzo inversor en I+D+i con un plan presupuestario que permita a la región converger con las cifras medias nacionales o europeas. Aunque se ve necesario el incremento progresivo de la inversión en I+D+i por parte del Sector Público, es en el Sector Privado donde se ha observado una mayor brecha, y por ello hace falta introducir estímulos de todo tipo que faciliten y propicien una mayor inversión privada en I+D+i en Asturias. El análisis de los indicadores regionales que describen la situación de nuestro sistema científico e innovador muestran que Asturias tiene capacidad para absorber futuros incrementos en la inversión en I+D+i, de modo que es previsible que las políticas económicas orientadas al aumento de la inversión pública y, sobre todo, privada en I+D+i generaría resultados en el corto/medio plazo.

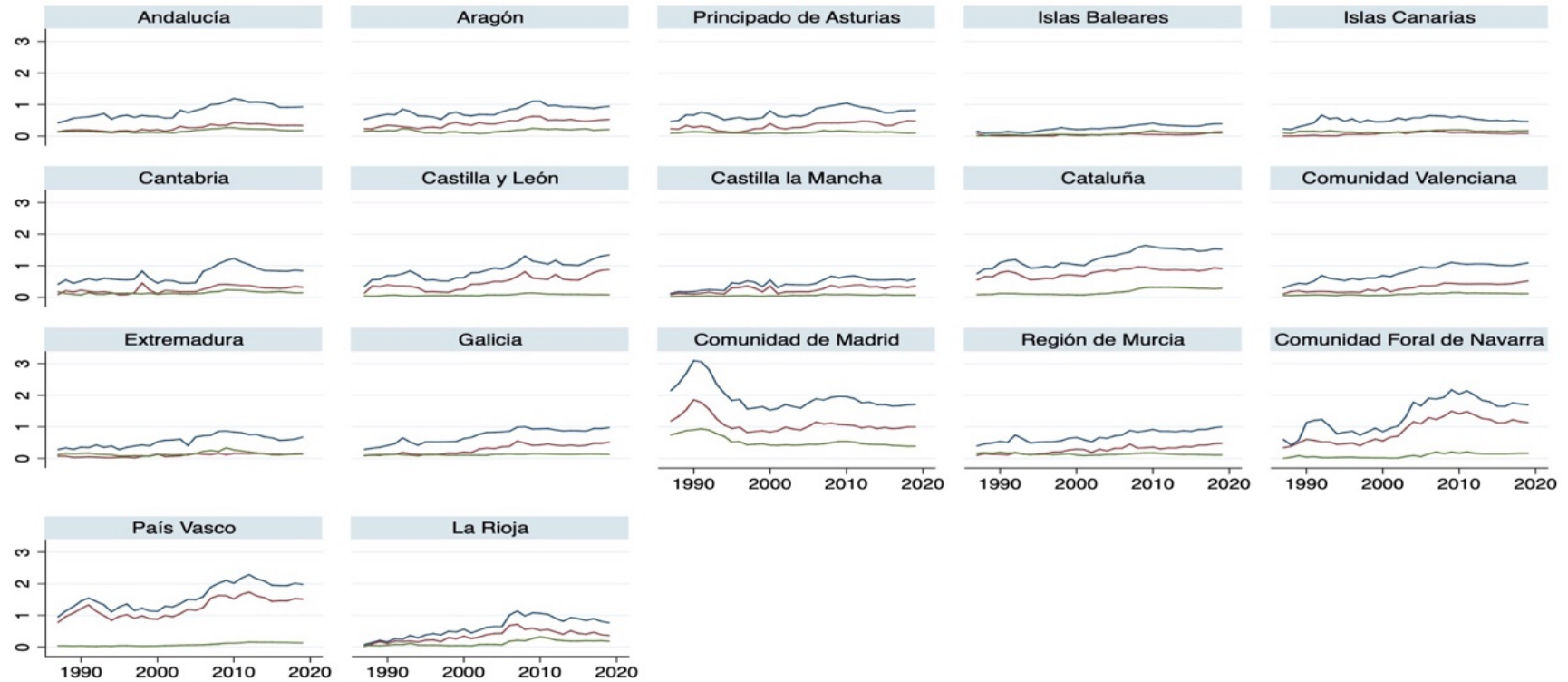
En el próximo informe de la *Cátedra* se estudiará en profundidad la relación entre el esfuerzo inversor en I+D+i y el desarrollo de los territorios, prestando una especial atención al papel que juegan la inversión pública y privada. Posteriormente, en los siguientes informes, se analizarán los aspectos mencionados relativos al “efecto sede” y la posible relevancia de la inversión innovadora de las pequeñas y medianas empresas, que consideramos que podría estar infravalorada. Todo ello nos dará una idea muy concreta de la realidad del sistema científico, tecnológico e innovador de Asturias sobre la que será posible diseñar una política precisa y adecuada a la realidad de la región.

Anexo I. Evolución de la Inversión total en I+D+i de los países de la UE-27 como porcentaje respecto al PIB (2000-2019)



Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos estadísticas de Eurostat relativas a la inversión en I+D.

Anexo II. Evolución de la Inversión en I+D+i total, Pública y Privada de las regiones de España como porcentaje respecto al PIB.



Evolución inversión en I+D Total, Pública y Privada (% respecto al PIB)



Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos de la Estadística sobre actividades de I+D+i del INE.