

Informe 08.23

Análisis del impacto a corto y largo plazo de las ayudas públicas destinadas al fomento de la I+D+i en Asturias (datos de 2021)

RESUMEN EJECUTIVO

En el octavo informe de la Cátedra se propone como principal objetivo analizar cuál es el efecto en el corto plazo de la inversión pública en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) realizada en Asturias en 2021. Para ello, se ha recurrido a los registros oficiales de la Administración Regional sobre todas las convocatorias públicas de apoyo a la I+D+i en la región. Esto ha permitido construir una base de datos de gran precisión y que complementa otras estadísticas sobre ciencia e innovación en Asturias. A partir de los mencionados datos se cuantificó que el desembolso total del sector público asturiano en 2021 para el fomento de la I+D+i en empresas e instituciones ubicadas en el Principado, cantidad próxima a los 90 millones de euros. El sector privado asturiano recibió en torno al 34% de las mencionadas ayudas, la Universidad de Oviedo recibió un 38%, y, un 28% se destinó a fundaciones, centros de investigación u otros centros educativos.

Para el análisis de la contribución económica de las ayudas públicas destinadas a fomentar la I+D+i en Asturias se utiliza una herramienta aceptada internacionalmente para los estudios de impacto económico: el análisis Input-Output. Se ha propuesto un modelo que permite capturar no solo los *efectos directos* propios de la demanda de productos que se genera con las ayudas, sino también los *efectos indirectos* sobre los otros sectores que se ven afectados positivamente con estas ayudas a través de las relaciones intersectoriales dentro de la economía de la región y los *efectos inducidos*, que capturan los efectos derivados de cambios en el consumo de los hogares.

Mediante esta aproximación Input-Output se ha podido constatar que las ayudas públicas destinadas a fomentar la I+D+i en empresas e instituciones han provocado efectos muy relevantes en la economía asturiana. Concretamente, el total de ayudas desembolsadas en 2021 ha generado 2.805 puestos de trabajo en la región. La producción de la economía asturiana sufrió un incremento en términos absolutos de más de 231 millones de euros, y el Valor Añadido Bruto (VAB), variable mediante la que se puede aproximar la productividad, experimentó un incremento de 149 millones de euros.

Lógicamente, los sectores que recibieron más ayudas para fomentar la I+D+i, como el sector de la Enseñanza superior o el de la I+D, han sido los más beneficiados. Sin embargo, a causa de las intensas relaciones intersectoriales, muchos otros sectores que no recibieron ayudas para fomentar la I+D+i también se han beneficiado de forma indirecta tanto en términos de aumentos en el nivel de producción y empleo.

Por último, se complementa el análisis con un breve estudio para evaluar la intensidad de los efectos en el largo plazo, es decir, en los periodos posteriores a su inversión. Se ha identificado que, gracias a las ayudas invertidas en 2021, la productividad asturiana crecerá anualmente en torno a un 0,2%, en media, durante la próxima década.

Análisis del impacto a corto y largo plazo de las ayudas públicas destinadas al fomento de la I+D+i en Asturias (datos de 2021)

Introducción

Como se discutió en previos informes de la Cátedra, existe un consenso internacional acerca de la importancia de la Investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) para fomentar el bienestar y el crecimiento de los territorios. Hay amplia evidencia empírica que apoya dicha afirmación: investigaciones realizadas tomando como referencia distintos ámbitos geográficos observan de forma consistente que la I+D+i genera efectos significativos sobre el crecimiento de los territorios. Es más, la inversión en I+D+i, al ser considerada como uno de los determinantes clave del cambio tecnológico, se posiciona como una de las principales fuentes del crecimiento sostenido de los territorios en el largo plazo. Particularmente, en el tercer informe de la Cátedra se constató dicho hecho para el contexto de las regiones españolas; se observó que la inversión en I+D+i genera efectos significativos y positivos sobre el desarrollo económico de los territorios en los periodos posteriores a su inversión. Particularmente, se observó que los mayores efectos sobre el bienestar se alcanzan en el largo plazo.

En el tercer informe de la Cátedra se resaltaba la relevancia de que los territorios realicen inversiones en I+D+i continuadas y sostenidas a lo largo del tiempo, dado que el crecimiento que se observa en el presente se debe a esfuerzos inversores pasados, y, lógicamente, el crecimiento que se observe en el futuro dependerá de los esfuerzos que se realicen en la actualidad. Sin embargo, y aunque como se decía anteriormente, los verdaderos efectos de la I+D+i sobre el bienestar se observen en el largo plazo, debe de considerarse que ciertas variables, como, por ejemplo, el nivel de empleo o valor añadido, podrían sufrir incrementos en el corto plazo tras la realización de inversiones en I+D+i. En este sentido, consideramos relevante cuantificar cuánto beneficia a la economía asturiana cada euro que el sector público destina a ayudas a empresas o diversos centros de investigación o instituciones para el fomento de la I+D+i en términos de empleo, niveles de producción y valor añadido en el corto plazo. En resumen, en este informe se propone como principal objetivo analizar cuál es el efecto en el corto plazo del último gran desembolso que ha realizado el Principado en 2021 para fomentar la I+D+i en la región.

El informe se estructura del siguiente modo. En la siguiente sección, segunda, se explican cuáles son los datos estadísticos relativos a las ayudas públicas destinadas a fomentar la I+D+i en Asturias. En un tercer apartado, se describe detalladamente la metodología empleada para calcular los efectos económicos de corto plazo de las ayudas públicas destinadas a fomentar la I+D+i en la región. En la cuarta sección se exponen los principales resultados. Por un lado, se muestra el análisis de corto plazo (impactos sobre empleo y valor añadido), y, por otro lado, se complementa el análisis con un breve estudio de los efectos de largo plazo sobre la *productividad* de las mencionadas ayudas. Se finaliza con una sección de conclusiones.

Información sobre las ayudas públicas para fomentar la I+D+i en Asturias

Construcción de una base de datos propia a partir de los registros de ayudas a la I+D+i en Asturias

Los organismos estadísticos de referencia, proveedores de datos de la economía asturiana, tales como el Instituto Nacional de Estadística (INE) o la Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (SADEI), proporcionan información estadística sobre la I+D+i de carácter muestral que resulta ser limitada para hacer precisos estudios de impacto. Sin embargo, la administración del Principado de Asturias dispone de información más completa sobre ayudas públicas que se conceden a los distintos sectores y actividades de la economía asturiana para el fomento y desarrollo de la I+D+i en la región. En el marco de la cooperación que proporciona esta Cátedra, la Consejería de Ciencia, Innovación y Universidades del Principado de Asturias ha compilado y computado toda la información de ayudas concedidas y ejecutadas durante el año 2021 para el fomento de la I+D+i en Asturias.

Los datos computados por la Consejería pueden clasificarse en dos grandes bloques. En primer lugar, la relativa a las ayudas percibidas por las empresas de la región en el periodo 2021 para el desarrollo de actividades de I+D+i. Y, en segundo lugar, la relativa a las ayudas recibidas por las instituciones ubicadas en la región en el periodo 2021. En esta última categoría, se consideran principalmente ayudas para el fomento de la I+D+i en la Universidad, fundaciones, centros de investigación o centros educativos. Para ambas categorías, y por ello para cada una de las empresas o instituciones, se dispone de información clave como la cuantía de la ayuda pública percibida para el desarrollo de actividades de I+D+i en 2021 así como su respectivo código de identificación fiscal (CIF).

Se han combinado datos pertenecientes al primer bloque con los que recopila el Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI), plataforma que dispone de gran cantidad de información acerca de la mayoría de las empresas ubicadas en las regiones españolas. De este modo, se consigue obtener información relevante de las empresas que reciben ayudas públicas para el fomento de la I+D+i, como la referente a su ubicación y a su especialización sectorial. También se ha conseguido obtener información relativa a las mismas características (ubicación y sector) para las instituciones incluidas en el segundo bloque a través de información publicada en la página web de cada respectiva institución. En resumen, se dispone de información detallada acerca de:

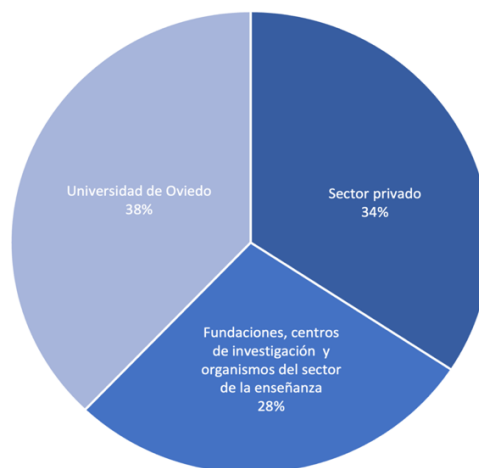
- Las ayudas públicas destinadas al fomento de la I+D+i en el sector privado: información acerca la cuantía de la ayuda pública recibida en el periodo 2021 por cada empresa asturiana perceptora de ayuda. Adicionalmente se dispone de información sobre las características principales de cada empresa (nombre, CIF, ubicación y sector).
- Las ayudas públicas destinadas al fomento de la I+D+i en instituciones asturianas: información relativa a la cuantía de la ayuda pública percibida en el periodo 2021 por cada institución. Adicionalmente se dispone de información sobre las características principales de cada institución (nombre, CIF, ubicación y sector).

Análisis de la distribución sectorial y espacial de las ayudas a la I+D+i en Asturias

A partir de los mencionados datos que proporciona la Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad del Principado de Asturias se ha podido calcular que el desembolso total del sector público asturiano en 2021 para el fomento de la I+D+i en empresas e instituciones ubicadas en el Principado se situó muy cercano a los 90 millones de euros, una cifra que representó un 0,38% del Producto Interior Bruto (PIB) de la economía asturiana en 2021.

Como se observa en la **Figura 1**, el sector privado asturiano recibió en torno al 34% de las mencionadas ayudas, lo que supone una cifra cercana a los 30 millones de euros. La parte restante, es decir, el 66% de los fondos, alrededor de 60 millones de euros, fueron destinados a instituciones. Particularmente, de la mencionada cuantía, un 38% se destinó a la Universidad de Oviedo y un 28% se otorgó a fundaciones, centros de investigación u otros centros educativos.

Figura 1. Distribución porcentual de las ayudas públicas destinadas a fomentar la I+D+i, 2021



Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad del Principado de Asturias.

El **Cuadro 1** proporciona un mayor detalle sectorial acerca de la distribución del total de los fondos públicos destinados al fomento de la I+D+i. En otras palabras, se refleja cuál ha sido el porcentaje de los fondos que ha conseguido captar cada sector de la economía asturiana. En primer lugar, las empresas e instituciones pertenecientes al sector de la I+D son las que consiguieron obtener un mayor volumen de fondos, en concreto un 40,83% del total de las ayudas, lo que supone en torno a 36 millones de euros. En segundo lugar, el sector de la educación de no mercado consiguió prácticamente la misma cuantía que el sector de la I+D, un 40,49%. Lo observado no es algo extraño. Los sectores de la I+D y la educación dada su propia naturaleza, claramente vinculada a innovar y generar conocimiento, tienen un mayor potencial para desarrollar proyectos de I+D+i que el resto de los sectores de la economía. Por lo mencionado, es lógico que hayan sido los que hayan presentado un mayor número de solicitudes para conseguir las mencionadas ayudas y, por tanto, los que finalmente hayan percibido un mayor volumen de fondos de I+D+i por parte de la Administración Pública asturiana. Otros sectores, como la Construcción (5,91%), las Actividades informáticas y servicios de información (4,10%) y los Servicios de arquitectura e ingeniería (2,08%) también concentraron una parte significativa de los fondos públicos asturianos destinados a la I+D+i.

Cuadro 1. Distribución por sectores (clasificación sectorial Marco Input Output de Asturias, 2015) de las ayudas públicas destinadas a fomentar la I+D+i en Asturias, expresado en porcentajes, 2021

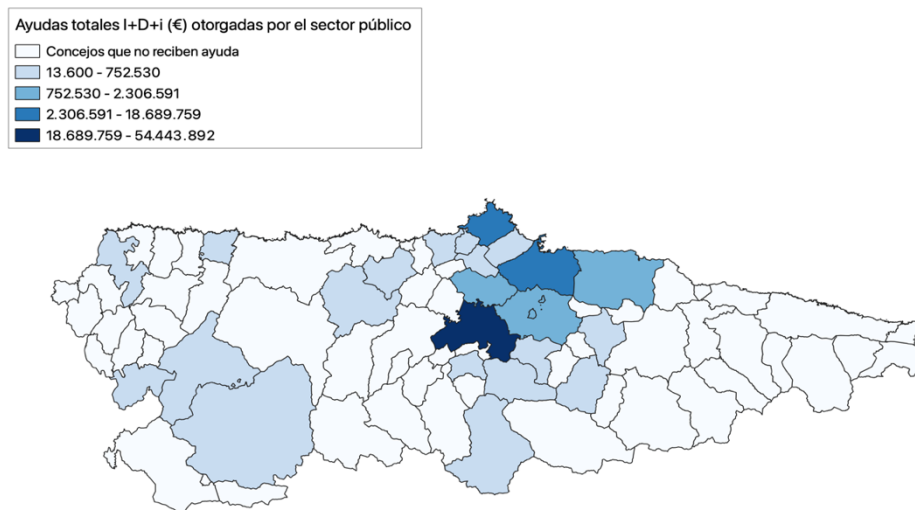
Sector	% de ayudas por sector
Investigación y desarrollo	40,83%
Educación de no mercado	40,49%
Construcción	5,91%
Actividades informáticas y servicios de información	4,10%
Servicios de arquitectura e ingeniería	2,08%
Otras actividades profesionales	0,76%
Industrias lácteas	0,74%
Otros productos minerales no metálicos	0,72%
Industria química	0,63%
Fabricación de productos metálicos	0,52%
Material eléctrico, electrónico y óptico	0,37%
Metalurgia	0,37%
Actividades sanitarias de mercado	0,29%
Comercio al por mayor e intermediarios del comercio	0,26%
Telecomunicaciones	0,23%
Saneamiento y gestión de residuos	0,17%
Publicidad y estudios de mercado	0,15%
Industria de la madera y del corcho	0,15%
Transporte terrestre	0,15%
Energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	0,15%
Fabricación de productos de caucho y plásticos	0,14%
Educación de mercado	0,11%
Fabricación de maquinaria y equipo	0,11%
Administración pública	0,11%
Fabricación de otro material de transporte	0,09%
Otras industrias de la alimentación	0,06%
Industrias de bebidas y tabaco	0,06%
Comercio al por menor	0,05%
Seguridad, servicios a edificios y otros servicios auxiliares	0,05%
Actividades asociativas	0,04%
Fabricación de muebles; otras manufactureras	0,04%
Captación, depuración y distribución de agua	0,03%
Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	0,02%
Actividades de alquiler	0,01%
Agencias de viaje	0,01%

Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad del Principado de Asturias.

Nota: No se muestran en el cuadro aquellos sectores que no han recibido ayudas.

Finalmente, la **Figura 2** muestra la distribución espacial por municipios del total de ayudas destinadas por parte del sector público al desarrollo de la I+D+i en el Principado en 2021. Debe tenerse en cuenta que la repartición de los fondos, como se observó previamente a partir del **Cuadro 1**, se muestra fuertemente condicionada por la especialización sectorial de cada territorio. Aquellos municipios asturianos que concentren más empresas o instituciones que pertenezcan principalmente al sector de la I+D o de la educación presentan una mayor probabilidad de haber recibido una cantidad superior de fondos. En este sentido, la **Figura 2** refleja que municipio de Oviedo es el que concentra el grueso de la inversión pública en I+D+i en Asturias, en torno a 54 millones de euros, lo que representa el 60% de las mencionadas ayudas. No es de extrañar que Oviedo haya sido el municipio con más capacidad para captar un mayor volumen de fondos dado que, además de ser una de las ciudades que concentra mayor actividad económica de la región, ubica a la sede de la Universidad de Oviedo, institución que, como se comentaba previamente, recibe más de un tercio de los fondos públicos destinados a la I+D+i. Gijón es el segundo municipio de Asturias que recibió más ayudas, concretamente, 18,9 millones de euros, lo que supone un 20% del total de fondos públicos asturianos destinados al fomento de la I+D+i. Este concejo, a su vez, es otro de los grandes centros de actividad económica de la región, y concentra un gran número de empresas e instituciones directamente vinculadas al desarrollo de proyectos de I+D+i. En tercer lugar, se observa que otros municipios situados principalmente en el entorno de Oviedo y Gijón, como es el caso de Gozón (5,1 millones de euros), Villaviciosa (2,3 millones de euros), Siero (1,8 millones de euros), Llanera (1,7 millones de euros) y Noreña (1,5 millones de euros), también concentran gran parte de los fondos. Algunos concejos situados en el sur u occidente de Asturias también han conseguido obtener ayudas públicas cuantiosas, como los municipios de Langreo, Avilés, Mieres, Carreño o Corvera.

Figura 2. Ayuda pública total (€) percibida por los concejos asturianos destinada a fomentar la I+D+i, 2021



Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad del Principado de Asturias.

Síntesis de la propuesta metodológica para la medición del impacto de las ayudas a la I+D+i en Asturias

Para el análisis de la contribución económica de las ayudas públicas destinadas a fomentar la I+D+i en Asturias se utilizará una herramienta comúnmente aceptada internacionalmente para los estudios de impacto económico: el modelo Input-Output (I-O). Este modelo permite capturar no solo los *efectos directos* propios de la demanda de productos que se genera con la ayuda, sino también los *efectos indirectos* sobre los otros sectores que se ven afectados positivamente con esta ayuda a través del comercio intersectorial (sectores comprando inputs que producen otros sectores). Además, al extender el modelo con información sobre ingresos y consumos de los hogares se pueden estimar los impactos a lo largo del flujo circular de la renta, es decir, los *efectos inducidos* derivados del consumo extra realizado por las familias una vez reciben los ingresos derivados de la producción en los sectores (vía salarios o rentas mixtas).

Entre otros modelos que tienen en cuenta el conjunto de la economía, los modelos I-O son los más adecuados para medir la contribución y exposición económica como consecuencia de la desagregación sectorial y productiva que ofrece, así como, su capacidad para estimar efectos macroeconómicos que siguen una secuencia fácilmente identificable.

El modelo I-O tradicional de flujos domésticos se puede definir como:

$$x = (I - A^d)^{-1} f^d$$

donde x_j es un vector de producción total regional (en nuestro caso la producción que se lleva a cabo en Asturias) por cada rama de actividad, $(I - A^d)^{-1}$ es la matriz de flujos intersectoriales doméstica (solo incluye flujos comerciales entre las actividades asturianas y, por lo tanto, excluye las importaciones de bienes y servicios intermedios provenientes de fuera de Asturias) y f^d es un vector de demanda final regional (esta demanda final engloba el consumo realizado por los hogares asturianos, el consumo realizado por el gobierno, la inversión realizada por las empresas y las exportaciones). Como resultado, conociendo la demanda final regional en un momento concreto, se puede calcular el valor de la producción que será requerida por cada rama de actividad. Al mismo tiempo, estos modelos se suelen usar para estimar y examinar como cambiará la producción de una región cuando cambia alguno de los componentes de la demanda final. En nuestro caso particular, el cambio en la demanda final viene dado por el aumento en la inversión en I+D+i realizada por las empresas asturianas a raíz de la ayuda pública destinada a fomentarla.

En otras palabras, con este modelo podremos contestar a preguntas como: ¿cuánto contribuye al PIB, a la producción total doméstica o al número de empleos totales de una región la ayuda destinada a fomentar la I+D+i? ¿Cuántos euros se generan en Asturias por cada euro destinado en la ayuda?

En este estudio, la principal base de datos utilizada para el análisis y la construcción del modelo matemático explicado anteriormente es el Marco I-O de Asturias elaborado por SADEI (Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales) (TIOAS-2015). Esta base de datos proporciona información sobre los flujos de comercio interindustriales de 66 ramas de actividad en Asturias (ver cuadros del **Anexo I**), los sueldos y salarios brutos pagados por los sectores, las rentas

mixtas, el consumo privado realizado por los hogares asturianos, así como el empleo generado por cada rama de actividad y el Valor Añadido Bruto (VAB)¹.

Cuando utilizamos el modelo I-O para completar la estimación incluyendo los efectos inducidos resultantes de los salarios y otras rentas que los hogares obtienen como consecuencia del efecto en cadena de la ayuda al fomento del I+D+i, nos aproximamos más a medir los efectos totales y el alcance que tendría en realidad una política como la analizada. Para ello, se debe extender el modelo multisectorial con la información sobre los salarios y las rentas mixtas derivadas (ingresos de los trabajadores por cuenta ajena y autónomos, respectivamente)² y los patrones de consumo privado de los hogares regionales. Aun así, cabe señalar también que los resultados obtenidos con esta herramienta son a *corto plazo* ya que la información contenida en una tabla I-O es la relativa a un año concreto. Y, por lo tanto, en este sentido estos deben ser considerados como resultados conservadores teniendo en cuenta, además, la naturaleza de las ayudas al fomento del I+D+i y su efecto a *largo plazo* como se estudió en anteriores informes.

Resultados

Efectos de corto plazo

La metodología sintetizada en el anterior apartado ha permitido calcular cuál ha sido el efecto de corto plazo (impacto sobre la producción, empleo y valor añadido) de las ayudas que destinó el Principado de Asturias en 2021 a empresas e instituciones para fomentar la I+D+i. El **Cuadro 2** resume los efectos totales de corto plazo que ha generado sobre la economía asturiana los 90 millones de euros invertidos para el fomento de la I+D+i.

En primer lugar, se ha calculado que cada euro de las ayudas mencionadas ha conseguido aumentar la producción de la economía asturiana en torno a 2,59 euros. En otras palabras, la producción de la economía asturiana sufrió un incremento en términos absolutos de más de 231 millones de euros. El Valor Añadido Bruto (VAB), también experimentó un gran incremento. Específicamente, por cada euro destinado a las mencionadas ayudas, se incrementó el VAB en 1,67 euros. Hemos calculado que el incremento en el VAB en términos absolutos se sitúa en torno a 149 millones de euros.

Es muy relevante señalar cuáles han sido los efectos de las mencionadas ayudas sobre el nivel de empleo de Asturias. El total de ayudas desembolsadas ha generado 2.805 puestos de trabajo en la región. De los mencionados, 2.321 puestos se corresponden con empleo asalariado, y 483 puestos con empleo no asalariado. En otras palabras, podríamos concluir que por cada millón de euros que se invirtió en la región para el fomento de la I+D+i, se consiguieron generar en torno a 31 puestos de trabajo.

¹ El VAB mide cuál es la diferencia entre el valor de los bienes y servicios producidos (en este caso, por el conjunto de la economía asturiana) y el coste de producción.

² Es común en estudios de impacto económico regionales no incluir las rentas derivadas del capital entre los efectos inducidos por la dificultad para trazar su origen doméstico o de fuera de la región.

Cuadro 2. Resumen efectos totales de corto plazo de las ayudas públicas destinadas a empresas e instituciones para el fomento de la I+D+i.

	Contribución (%)	Impacto total (miles de €)	Multiplicador
Demanda final	0,483	89.311,709	
Producción doméstica	0,552	231.140,761	2,588
VAB	0,701	149.122,984	1,670
	Contribución (%)	Número de empleos	Por cada millón de €
Empleo	0,701	2.804,931	31,406
Empleo asalariado	0,739	2.321,621	25,995
Empleo no asalariado	0,560	483,311	5,412

Fuente: elaboración propia.

Como se comentaba inicialmente, del total de ayudas destinadas, en torno a 30 millones se otorgaron al sector privado, mientras que diversas instituciones recibieron en torno a 60 millones de euros. Los **Cuadros 3 y 4** replican el análisis realizado en el **Cuadro 2** pero, en cada caso, se detallan cuáles son los impactos que genera la I+D+i (en términos de producción, empleo y valor añadido) en función de si el desembolso ha sido realizado por las instituciones o por las empresas, respectivamente.

Cuadro 3. Resumen efectos de corto plazo de las ayudas públicas destinadas a instituciones para el fomento de la I+D+i.

	Contribución (%)	Impacto total (miles de €)	Multiplicador
Demanda final	0,318	58.714,696	
Producción doméstica	0,368	154.149,578	2,625
VAB	0,494	105.210,248	1,792
	Contribución (%)	Número de empleos	Por cada millón de €
Empleo	0,515	2.062	35,118
Empleo asalariado	0,562	1.764	30,051
Empleo no asalariado	0,345	298	5,067

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 4. Resumen efectos de corto plazo de las ayudas públicas destinadas a empresas para el fomento de la I+D+i.

	Contribución (%)	Impacto total (miles de €)	Multiplicador
Demanda final	0,166	30.597,013	
Producción doméstica	0,184	76.991,183	2,516
VAB	0,206	43.912,736	1,435
	Contribución (%)	Número de empleos	Por cada millón de €
Empleo	0,186	743	24,283
Empleo asalariado	0,177	557	18,211
Empleo no asalariado	0,215	186	6,072

Fuente: elaboración propia.

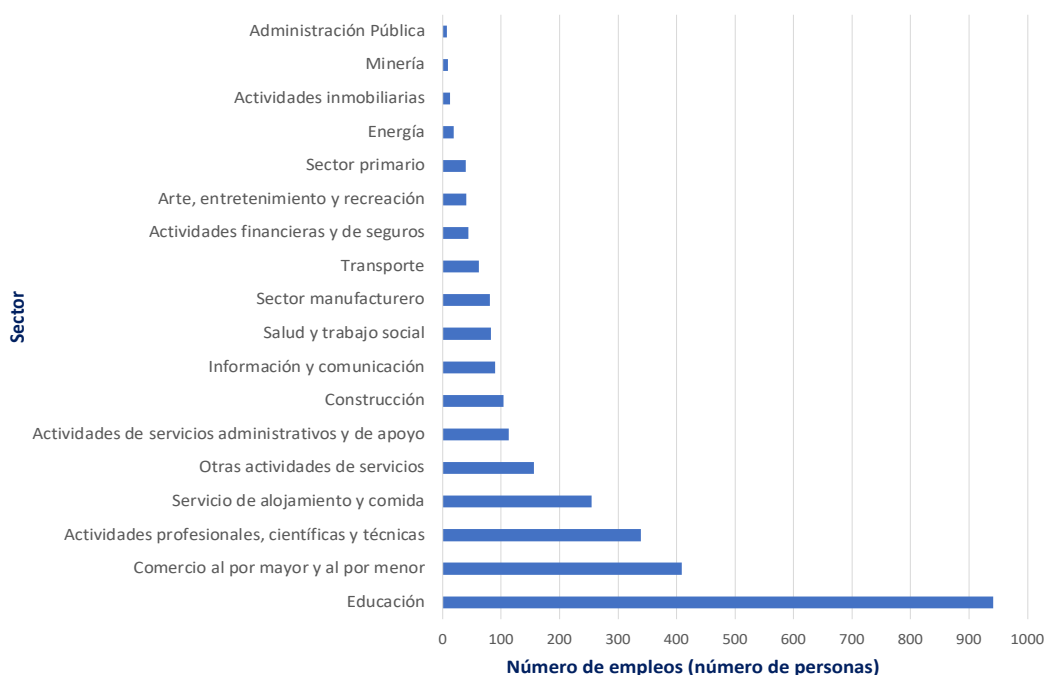
En primer lugar, cabe destacar que tanto la inversión que finalmente ejecutó el sector privado como la que ejecutaron las instituciones tuvo un impacto muy similar sobre la producción de la economía asturiana. En particular, cada euro que finalmente obtuvo el sector privado de las ayudas públicas para fomentar la I+D+i se trasladó en aumentos de la producción cercanos a 2,52€, los referentes a las instituciones se sitúan ligeramente por encima, 2,62€. En términos absolutos, la inversión en I+D+i finalmente ejecutada por el sector privado incrementó la producción de la economía asturiana en torno a 79 millones de euros. En el caso de las instituciones, la cifra se sitúa en 154 millones; lógicamente es superior puesto que las ayudas que recibieron estos organismos fueron prácticamente el doble que las recibidas por el sector privado.

En segundo lugar, en cuanto a los efectos sobre el VAB, se observa que de nuevo tanto la inversión que finalmente ejecutó el sector privado como la que ejecutaron las instituciones tuvo un impacto muy similar sobre el VAB. Específicamente, cada euro que recaudó el sector privado de las ayudas públicas para fomentar la I+D+i se trasladó en aumentos del VAB cercanos a 1,44€, los referentes a las instituciones se sitúan ligeramente por encima, 1,79€. En términos absolutos, la inversión en I+D+i finalmente ejecutada por el sector privado incrementó el VAB de la economía asturiana en 44 millones de euros, la ejecutada por las instituciones en 105 millones, de nuevo esta diferencia se debe a la cuantía de la de las ayudas percibidas. En conclusión, tanto la inversión en I+D+i que ejecuta el sector privado como las instituciones parecen tener un efecto muy similar sobre la producción de la economía, pero, sí podemos señalar que, muy ligeramente, las inversiones en I+D+i ejecutadas por las instituciones generan un mayor impacto sobre el VAB de la economía asturiana. Los efectos de la I+D+i parecen diferir en función del organismo que ejecute la inversión (empresas o instituciones). Se ha calculado que por cada millón de euros que ejecuta el sector privado de ayudas públicas destinadas a fomentar la I+D+i se generaron 24 empleos, mientras que, en el caso de las instituciones, se generaron en torno a 35 empleos. En términos absolutos la I+D+i finalmente realizada por el sector privado resultó en 743 empleos, mientras que el de las instituciones resultó en 2062.

Hasta el momento se han estudiado los efectos de las ayudas públicas para fomentar la I+D+i sobre el conjunto de la economía asturiana. Sin embargo, el análisis realizado empleando la aproximación Input-Output ha permitido capturar los impactos de las mencionadas ayudas sobre cada uno de los sectores de la economía asturiana, medidos en términos de aumentos en el número de empleos, producción y VAB.

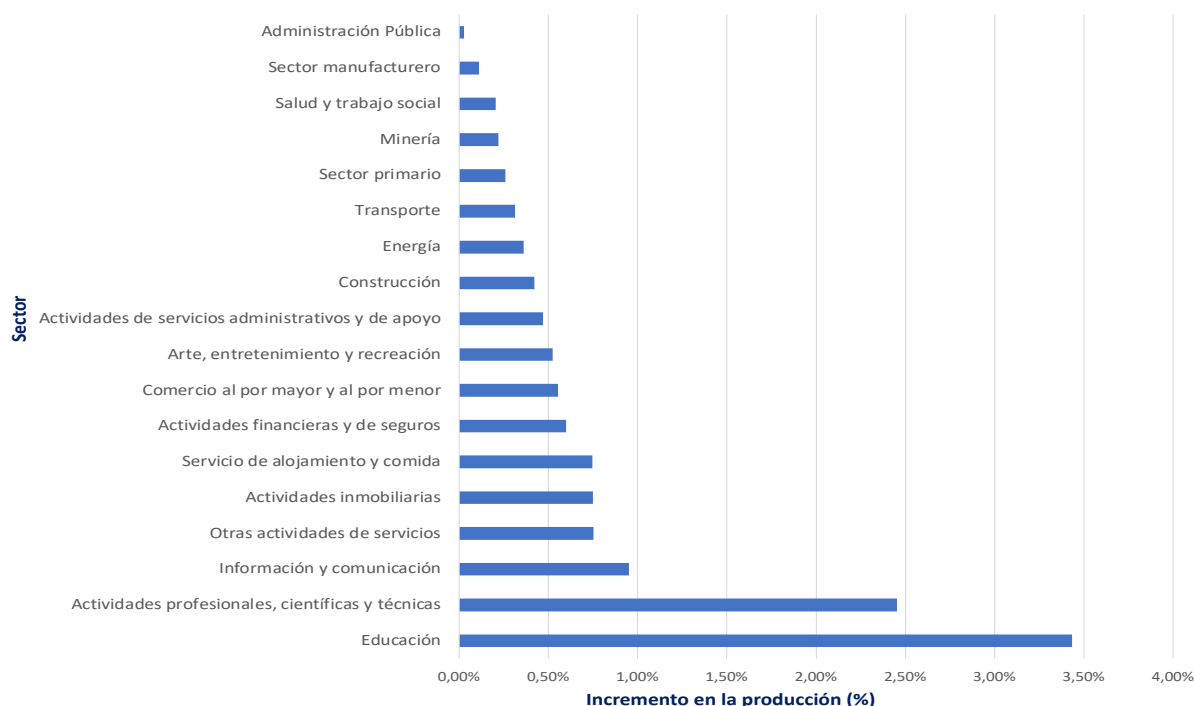
Las **Figuras 3 y 4** sintetizan los principales resultados obtenidos. Particularmente, se presentan los incrementos en el nivel de empleo (**Figuras 3**) y en la producción (**Figuras 4**) en los sectores de la economía asturiana (agregados a 18 ramas) fruto de las ayudas públicas destinadas al fomento de la I+D+i en empresas e instituciones ubicadas en el Principado. Existen una conclusión fundamental. Las ayudas que se destinaron por parte del sector público para fomentar la I+D+i han conseguido generar incrementos en el número de empleos y en la producción prácticamente en todos los sectores de la economía asturiana. Los datos nos están revelando que, no únicamente incrementan su nivel de empleo o valor añadido aquellos sectores que reciben ayudas para fomentar la I+D+i. Véase **Cuadro 1** para recordar cuál fue la distribución sectorial de las ayudas públicas para fomentar la I+D+i. En otras palabras, la inversión en I+D+i realizada en un sector concreto, no solo beneficia al propio sector (en términos de aumentos en el empleo y producción) sino que, debido a las grandes relaciones interindustriales, se favorece a otros sectores.

Figura 3. Número de empleos (número de personas) generados en los sectores de la economía asturiana fruto de las ayudas públicas destinadas al fomento de la I+D+i en empresas e instituciones. Resultados agregados a 18 ramas.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Incremento en la producción (%) en los sectores de la economía asturiana fruto de las ayudas públicas destinadas al fomento de la I+D+i en empresas e instituciones. Resultados a 18 ramas.



Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, en el **Anexo II** se presenta el **Cuadro A2**, el cual, de nuevo, muestra las variaciones en el VAB y en el número de empleos. Sin embargo, en este caso, se detallan los efectos sobre cada uno de los 66 sectores de la economía asturiana; la clasificación sectorial utilizada es la presente en el Marco Input-Output de Asturias, referente al periodo 2015 (TIOA-2015). El **Cuadro A2** detalla el incremento en VAB en términos absolutos, tercera columna, y en términos porcentuales, cuarta columna, que ha sufrido cada uno de los 66 sectores de la economía asturiana. La quinta columna refleja el incremento en el número total de empleos de cada sector. Las sexta y séptima columna detallan qué parte del incremento en el número de empleos está representado por empleos asalariados o no asalariados, respectivamente. Todos los valores relativos a cada variable (cambio en el VAB o número de empleos) están clasificados por cuartiles. Tomando como referencia, por ejemplo, el total de empleos, un color rojo indica que el incremento en el número de empleos ha sido limitado. Concretamente, el 25% de los sectores de la economía asturiana que hayan sufrido un menor incremento en términos de empleo llevarán asociado un color rojo. En color naranja se reflejan aquellos sectores que hayan sufrido un mayor incremento en términos de empleo que los anteriores, pero que todavía continúan con valores inferiores a la mediana. En amarillo, se reflejan aquellos sectores que se encuentran entre el segundo y tercer cuartil de la distribución. Y, por último, en color verde se reflejan los sectores que han tenido un mayor incremento en el número de empleos, son aquellos que se encuentran en el último cuartil y que, por tanto, reflejan al 25% de sectores de la economía asturiana que experimentaron un mayor incremento en el número de empleos.

A través del **Cuadro A2**, se observa que el impacto de las ayudas para fomentar la I+D+i, aunque sí que favorece a casi todos los sectores de la economía asturiana, no es homogéneo. El sector de la I+D (10%), de la Educación de no mercado (4,12%) y de las Actividades informáticas y de los servicios de la información (1,48%), son aquellos que sufrieron un mayor incremento en el VAB fruto de las mencionadas ayudas. Esto es algo lógico, puesto que son tres de los sectores que recibieron mayores ayudas para el fomento de la I+D+i. Sin embargo, cabe destacar que otros sectores, como la Hostelería, los Servicios financieros o el Comercio al por menor, aunque no recibieron ayudas para el fomento de la I+D+i, tuvieron fuertes incrementos en el VAB, concretamente superiores al 0,5%.

En términos de empleo, las conclusiones son similares. En primer lugar, el sector de la Educación de no mercado es el que presentó un mayor incremento en el número de empleos fruto de las mencionadas ayudas, específicamente, 892 personas. Sin embargo, en segundo lugar, es el sector del Comercio al por menor la rama que incrementó en mayor medida su empleo, concretamente en 304 personas.. En tercer lugar, la hostelería, es otro de los sectores que no recibiendo ayudas para fomentar la I+D+i, se benefició de forma indirecta, concretamente se generaron 254 empleos. Estos dos sectores son claros ejemplo de cómo las ayudas para el fomento de la I+D+i no solo benefician a los sectores que ejecutan dichas inversiones. Lo observado refleja que las ramas que recibieron mayor cantidad de ayudas intensificaron por un lado sus relaciones sectoriales con otras actividades y, por otro lado, se incrementaron las masas salariales directa e indirectamente y, por tanto, los niveles de consumo. De este modo, aunque de forma directa un sector no fuese receptor de ayudas para fomentar su I+D+i, finalmente puede conseguir beneficiarse en buena medida de este programa.

Efectos de largo plazo

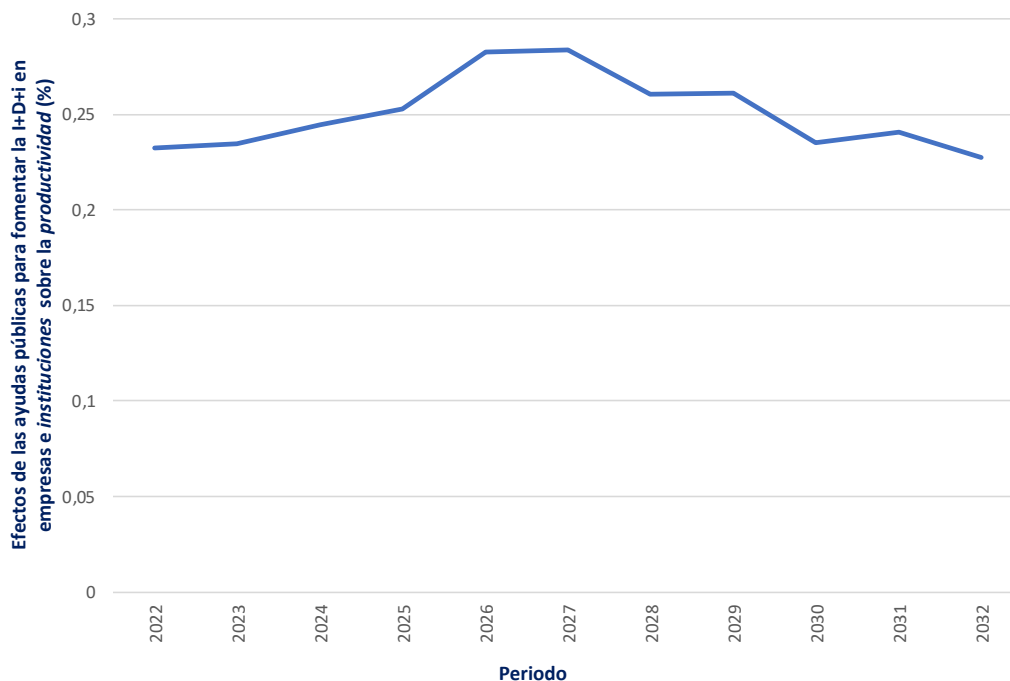
A lo largo de la sección anterior se comprueba como la I+D+i provoca notables efectos sobre el conjunto de la economía asturiana. La región experimentó un incremento del nivel de empleo, valor añadido y producción derivados de las ayudas destinadas al fomento de la I+D+i. Sin embargo, como se constató en el tercer informe de la Cátedra y como se hizo referencia previamente, la inversión en I+D+i genera efectos sobre la economía que perduran en el tiempo siendo su mayor valor el impacto que normalmente genera sobre la productividad en el medio y largo plazo. En el mencionado tercer informe se midieron cuáles eran los efectos en el largo plazo de la inversión en I+D+i sobre la productividad, medida en términos de Valor Añadido Bruto (VAB) por trabajador³. Se llegó a la principal conclusión de que la I+D+i resulta clave para fomentar el crecimiento de la productividad en el largo plazo, lo cual es fundamental puesto que esta variable es considerada como uno de los principales motores del crecimiento y bienestar de los territorios. En otras palabras, y a modo de en resumen, se observó que inversiones en I+D+i realizadas en periodos concretos, continuaron generando efectos positivos y significativos sobre la productividad incluso en décadas posteriores a su desembolso.

³ El termino de *productividad* hace referencia a la capacidad de los individuos para trabajar de una forma más eficiente. Véase el tercer informe de la Cátedra para obtener mayor información acerca del concepto de *productividad* y de sus vínculos con el crecimiento y bienestar de los territorios.

Los resultados obtenidos en el mencionado informe permitieron aproximar cuál es el incremento esperable de la productividad, en términos porcentuales, que se produce en cada uno de los periodos posteriores al desembolso de una inversión en I+D+i concreta. Ello ha servido para responder a las siguientes cuestiones: ¿Cuánto se va a beneficiar Asturias, en términos de *productividad*, de las ayudas públicas que se destinaron en 2021 para el fomento de la innovación? ¿Los efectos de esa inversión concreta perduran en el tiempo, es decir, continuarán beneficiando a la economía asturiana en un futuro? En síntesis, se presenta como objetivo analizar cuáles son los efectos de largo plazo sobre la productividad de las ayudas destinadas por el sector público asturiano para el fomento de la innovación en empresas e instituciones. En otras palabras, se analiza cuál es el impacto previsible sobre la productividad a lo largo de los años de los 90 millones de euros invertidos para el fomento de la I+D+i en Asturias en 2021.

La **Figura 5** sintetiza este efecto de largo plazo sobre la productividad de los recursos públicos invertidos en Asturias en 2021 para el fomento de la I+D+i en empresas e instituciones. Los cerca de 90 millones de euros invertidos en 2021, generaron efectos significativos sobre la productividad asturiana en el año inmediatamente posterior a su desembolso, es decir en 2022. Concretamente, se estima que hubo un incremento de la productividad del 0,23% en dicho año como consecuencia de las mencionadas ayudas. El efecto sobre la *productividad* en el presente año 2023 se estima que ha sido muy similar, cercano al 0,23%. Es importante destacar que no solo vemos que las mencionadas ayudas han ayudado a incrementar la *productividad* del Principado hasta el presente, sino que se estima que impactará de forma positiva, continuada y sostenida a lo largo del tiempo. Específicamente, calculamos que, gracias a las ayudas invertidas en 2021, la *productividad* asturiana crecerá anualmente en torno a un 0,2%, en media, durante la próxima década.

Figura 5. Efectos de largo plazo (%) sobre la *productividad* de las ayudas públicas destinadas en 2021 por Principado de Asturias para el fomento de la I+D+i en empresas e instituciones ubicadas en la región.



Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Este informe ha permitido obtener dos conclusiones relevantes para valorar la importancia de las políticas de I+D+i en general y su impacto concreto en Asturias en particular.

En primer lugar, y tras realizar un análisis usando una aproximación metodológica Input Output se ha observado que las ayudas destinadas por el Principado en 2021 para el fomento de la I+D+i en Asturias destinadas a empresas e instituciones ubicadas en la región han generado impactos positivos a la economía asturiana en el corto plazo, es decir, se han observado de manera inmediata tras su inversión. Estos efectos se trasladaron principalmente en cuantiosos incrementos en el número de empleos, específicamente se crearon 2.805 puestos de trabajo en la región gracias a las mencionadas ayudas. La producción de la economía asturiana experimentó un incremento en términos absolutos de más de 231 millones de euros, y el VAB, variable que aproxima la *productividad*, también tuvo un notable incremento: 149 millones de euros. Además, se constata que no solamente los sectores que recibieron más ayudas para fomentar la I+D+i, como el sector de la Enseñanza superior o el de la I+D, han sido los más beneficiados. Si un sector incrementa su empleo y producción al recibir una ayuda para fomentar la I+D+i, éste, a su vez, para generar esa producción incrementará la demanda de inputs de otros sectores, lo que a su vez beneficia a éstos de forma indirecta, en términos de aumentos en el nivel de producción y empleo. Por ello, la mayor parte de los sectores de la economía regional reciban o no reciban ayudas, han experimentado incrementos de la producción, el VAB, o el número de empleos.

En segundo lugar, y tras identificar el impacto de las ayudas públicas para fomentar la I+D+i desembolsada en 2021 sobre la economía asturiana en el corto plazo, se realizó un análisis para estudiar si dicha inversión continuará beneficiando a la economía asturiana a lo largo del tiempo, es decir, en los periodos posteriores a su inversión. Se estima que, gracias a las ayudas invertidas en 2021, la *productividad* asturiana crecerá anualmente en torno a un 0,2%, en media, durante la próxima década. Estos resultados son consistentes con pasados informes de la Cátedra y con toda una línea de literatura relativa al ámbito de la innovación que apunta a que los efectos sobre la economía de las inversiones en I+D+i perduran en el tiempo.

Adicionalmente, gracias a este informe se ha compilado la información de los registros de las ayudas a la I+D+i en Asturias constituyendo una base de datos de extraordinaria precisión. Es intención de la Cátedra seguir compilando y explotando esta información para poder seguir elaborando análisis de impacto anual e ir disponiendo de una serie de datos sobre la I+D+i en Asturias en la que apoyar futuros análisis.

Anexo II

Cuadro A2. Clasificación de los sectores de la economía asturiana en función de los efectos de las ayudas públicas para fomentar la I+D+i en empresas e instituciones sobre el VAB y el empleo. Clasificación a 66 sectores, TIOA-2015 (sectores 1 a 24).

Código	Sector	Cambio VAB (€)	Cambio VAB (%)	Total empleos	Asalariados	No asalariados
1	Agricultura, ganadería y caza	538,944	0,224	29	2	27
2	Silvicultura y explotación forestal	29,058	0,054	0	0	0
3	Pesca y acuicultura	322,373	0,545	10	7	3
4	Extracción de antracita, hulla y lignito	515,305	0,288	8	8	0
5	Otras industrias extractivas	75,920	0,108	1	1	0
6	Industrias cárnicas	354,253	0,572	6	5	1
7	Industrias lácteas	274,824	0,113	2	2	0
8	Otras industrias de la alimentación	418,838	0,155	7	6	1
9	Industrias de bebidas y tabaco	278,466	0,533	5	4	1
10	Industria textil, confección, cuero y calzado	107,521	0,388	3	2	1
11	Industria de la madera y del corcho	108,679	0,251	3	2	1
12	Industria del papel	34,154	0,033	0	0	0
13	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	193,173	0,612	6	4	2
14	Coquerías y refino de petróleo	33,946	0,057	0	0	0
15	Industria química	334,630	0,145	3	3	0
16	Fabricación de productos de caucho y plásticos	75,770	0,169	2	2	0
17	Otros productos minerales no metálicos	528,017	0,245	7	7	0
18	Metalurgia	217,499	0,028	0	0	0
19	Fabricación de productos metálicos	417,312	0,098	10	10	0
20	Material eléctrico, electrónico y óptico	149,425	0,134	14	13	1
21	Fabricación de maquinaria y equipo	154,702	0,067	1	1	0
22	Fabricación de vehículos de motor y remolques	15,852	0,044	1	1	0
23	Fabricación de otro material de transporte	23,392	0,045	0	0	0
24	Fabricación de muebles; otras manufactureras	101,074	0,279	3	3	0

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A2. Clasificación de los sectores de la economía asturiana en función de los efectos de las ayudas públicas para fomentar la I+D+i en empresas e instituciones sobre el VAB y el empleo. Clasificación a 66 sectores, TIOA-2015. Continuación I (sectores 25 a 41).

Código	Sector	Cambio VAB (€)	Cambio VAB (%)	Total empleos	Asalariados	No asalariados
25	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	483,921	0,254	7	6	1
26	Energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	3751,490	0,321	6	6	0
27	Captación, depuración y distribución de agua	488,174	0,673	6	6	0
28	Saneamiento y gestión de residuos	396,578	0,583	7	7	0
29	Construcción	4714,734	0,422	105	63	42
30	Venta y reparación de vehículos de motor	1898,538	0,655	47	32	15
31	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio	3093,102	0,371	58	43	15
32	Comercio al por menor	7913,983	0,663	304	217	87
33	Transporte terrestre	2236,579	0,370	47	28	19
34	Transporte marítimo	5,880	0,298	0	0	0
35	Transporte aéreo	0,000	0,000	0	0	0
36	Almacenamiento y actividades anexas al transporte	356,884	0,166	5	5	0
37	Actividades postales y de correos	257,309	0,526	10	9	1
38	Hostelería	10634,963	0,748	254	173	81
39	Edición, cinematográficas, radio y televisión	342,430	0,485	8	6	2
40	Telecomunicaciones	1985,376	0,751	9	8	1
41	Actividades informáticas y servicios de información	2846,941	1,483	74	65	9
42	Servicios financieros	3143,544	0,576	26	26	0
43	Seguros y planes de pensiones	726,832	0,675	6	6	0
44	Auxiliares a los servicios financieros y seguros	890,737	0,564	12	4	8
45	Actividades inmobiliarias	22945,234	0,751	13	8	5
46	Actividades jurídicas y de contabilidad	1663,915	0,525	30	17	13

Fuente: elaboración propia.

Cuadro A2. Clasificación de los sectores de la economía asturiana en función de los efectos de las ayudas públicas para fomentar la I+D+i en empresas e instituciones sobre el VAB y el empleo. Clasificación a 66 sectores, TIOA-2015. Continuación II (sectores 47 a 66).

Código	Sector	Cambio VAB (€)	Cambio VAB (%)	Total empleos	Asalariados	No asalariados
47	Servicios de arquitectura e ingeniería	1736,527	0,879	32	20	12
48	Publicidad y estudios de mercado	480,472	0,696	15	12	3
49	Otras actividades profesionales	1114,549	0,779	36	23	13
50	Investigación y desarrollo	23332,373	10,046	201	179	22
51	Actividades de alquiler	721,293	0,518	9	6	3
52	Actividades relacionadas con el empleo	362,518	0,379	13	13	0
53	Agencias de viaje	237,532	0,743	5	3	2
54	Seguridad, servicios a edificios y otros servicios auxiliares	2462,452	0,470	114	105	9
55	Administración pública	269,351	0,027	7	7	0
56	Educación de mercado	1703,721	0,878	49	31	18
57	Educación de no mercado	32310,232	4,115	892	892	0
58	Actividades sanitarias de mercado	1903,696	0,668	45	28	17
59	Actividades sanitarias de no mercado	28,544	0,003	1	1	0
60	Asistencia social de mercado	1234,704	0,565	38	36	2
61	Asistencia social de no mercado	12,485	0,010	0	0	0
62	Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	1857,127	0,599	36	28	8
63	Actividades asociativas	122,210	0,172	5	4	1
64	Reparación de ordenadores y otros artículos	277,537	0,614	12	4	8
65	Otros servicios personales	1757,373	0,767	62	32	30
66	Actividades de los hogares	1118,023	0,786	83	83	0

Fuente: elaboración propia.