

datos del Directorio. Directorio e informe económico
irme a superar las actuales circunstancias, identificand
la competitividad de la economía gallega en el medio
variantes de este de Galicia, /
a la con oponen
tiva aúr os exitor
vo de le e econor
datos irme a s, identifi
ga en el
sición d
rial de C
s. Se pro
des case
informe
instancias
da galleg
En la ec
mpresas
adversas
licia y di
torio e ir
s circun
onomi
unidad
tejido er
es tan ar
n en Gal
o. Direct
actuales
de la ec
ra Comi
dad del t
ndición
ntación
irectorio
ra las ar
tividad
e nuestr

DIAGNÓSTICO DE LA I+D+i EMPRESARIAL EN GALICIA

- 7.1 Introducción
- 7.2 El desempeño innovador de la empresa gallega: tendencias generales
- 7.3 Análisis detallado del desempeño innovador a través de sus dimensiones
- 7.4 Benchmarking del desempeño innovador
- 7.5 Marco de medición del desempeño innovador
- 7.6 Conclusiones

07

DIAGNÓSTICO DE LA I+D+i EMPRESARIAL EN GALICIA

7.1 Introducción

Parece una condición de modernidad para todas las generaciones de los últimos tres siglos afirmar que, la suya en particular, se encuentra en medio de un cambio revolucionario. La máquina de vapor de James Watt o el proceso de refinado de acero de Henry Bessemer, sin embargo, influyeron en el mundo empresarial de su época al menos tanto como el Windows de Bill Gates o Internet para la nuestra. Incluso cuando nos asombramos con las propiedades y aplicaciones del último gran descubrimiento, el grafeno, es necesario recordar que seguramente influirá menos en nuestras vidas que la difusión de la electricidad en los hogares. Es decir, si existe alguna diferencia entre la revolución tecnológica actual y las anteriores, no está en el impacto económico o social de las innovaciones per se.

Lo realmente reseñable de nuestro tiempo es el ritmo del cambio económico y tecnológico. No sólo las tecnologías cambian con mayor frecuencia; también los modelos de negocio. No sólo se difunden geográficamente ambos tipos de innovación con mayor rapidez; también se extienden con gran agilidad a sectores con los que aparentemente no tienen nada que ver. En este entorno de cambio vertiginoso es más fácil presenciar modificaciones abruptas e impredecibles en el nivel general de empleo, la estructura ocupacional o la estratificación social, en buena medida como reflejo de la evolución en la demanda de cualificaciones. Las de mayor valor añadido, aquellas que separan a los países y personas de mayor renta de los de menos, ya no se requieren para fábricas ni proceden de las montañas o llanuras adyacentes; se demandan para los centros de producción de conocimiento y, gracias a unos océanos cableados con fibra óptica, se pueden encontrar en cualquier parte del mundo, sin necesidad de proximidad física. El resultado no puede ser otro que la dificultad para adaptarnos a un entorno cada vez más turbulento; un entorno en el que todavía una parte importante de la sociedad occidental lucha por mantener el statu quo como una vieja aristocracia, incapaz de reaccionar ante los anhelos legítimos de una nueva clase de burguesía global representada por países como Brasil, Rusia, India, China o Sudáfrica.

Esta dinámica tecno-económica no sólo afecta de manera agregada al bienestar de un país; influye antes decisivamente sobre la evolución de las regiones en la medida en que protagonizan la actividad mercantil. Podríamos dibujar de hecho un mapa mundial de regiones y megaciudades que podríamos clasificar en tres grupos (Florida, 2004). El primero tiene una gran atracción sobre el talento disponible a nivel global y es capaz de crear nuevos productos e incluso sectores. Un segundo grupo produciría para el mundo los productos que se le solicitan, e incluso pueden llegar a aprovisionar a las regiones más avanzadas con parte de la tecnología hard que necesitan. Este segundo grupo de regiones son frágiles en un entorno económico globalizado; algunas -las menos- consiguen evolucionar positivamente, mientras que otras acaban arrastradas hacia el más absoluto declive al basar su competitividad exclusivamente en costes salariales. Este es precisamente el espacio ocupado por el tercer grupo de regiones, lugares poco conectados con la economía global más allá de algunos productos y tecnologías commodities. En este contexto, aquellas ciudades que deseen alcanzar las "altas cumbres" y escapar de los "grandes valles" deben adquirir un mayor protagonismo en iniciativas que promuevan la atracción de talento y estimulen la innovación.

En este sentido y más allá de las típicas recetas relacionadas con el capital riesgo e incubadoras, parques y centros tecnológicos, relación universidad-empresa, incentivos fiscales a la I+D+i, infraestructuras, colaboración entre administraciones, etc., la experiencia internacional nos enseña otras lecciones menos evidentes. Por ejemplo, aunque una parte importante del conocimiento, principalmente los contenidos más formales, se difunde a través del sistema

educativo, otros aspectos del talento como la creatividad son muy sensibles al entorno. Por ese motivo la inversión en actividades culturales, como el teatro o la música, trascienden los objetivos estrictamente relacionados con el ocio para convertirse en verdaderos canalizadores de la imaginación y la sensibilidad. Todos los estudios demuestran además que la "clase creativa" valora ambientes caracterizados por el talento, la tecnología y la tolerancia. Así, el mayor número de personas creativas invita a más personas con creatividad y más formación, donde el acceso a las últimas tecnologías sea inmediato y donde la tolerancia hacia nuevas ideas y nuevas modas sea la norma y no la excepción. Por último, la conectividad con las regiones más dinámicas no sólo estimula la socialización en valores relacionados con la creatividad, la capacidad crítica, el mérito y la capacidad, sino que también permite que las personas puedan interactuar directamente con las fuentes de innovación global en tecnología y modelos de negocio.

Urge, pues, desenfatar el papel de las administraciones públicas regionales y locales como meros brazos administrativos que despliegan las políticas de gasto del Estado. El entorno ha cambiado. Nos enfrentamos a una nueva dinámica competitiva de cambio frenético en la que la capacidad de un territorio para atraer y retener talento condiciona sus posibilidades de evolución. En este marco, las iniciativas económicas y sociales (incluidas las medioambientales) han dejado de ser ámbitos de acción inconexos o incongruentes para convertirse de una vez por todas en las dos caras de la misma moneda. Aquellos que lideren este proceso, en todo caso, lograrán consolidar cuanto antes su transición desde un centro geográfico de producción material de bienes a un centro de generación de conocimiento para la innovación.

Es precisamente en este contexto en el que se enmarcan las iniciativas conjuntas en emprendimiento e innovación que están llevando adelante la Axencia Galega de Innovación y el Consorcio de la Zona Franca de Vigo, de entre las que este diagnóstico es tan solo un ejemplo. Aquí actualizamos y complementamos los análisis sobre la situación de la I+D+i empresarial en Galicia elaborados por ambas instituciones en el pasado. El objetivo es establecer un marco de medición del desempeño innovador de las empresas sobre el que basar un análisis pormenorizado de sus principales fortalezas y debilidades. Para ello hemos diseñado un Índice Sintético de Innovación que reflejará el esfuerzo y la capacidad de innovación de las empresas gallegas.

7.2 El desempeño innovador en la empresa gallega: Tendencias generales

La economía del Conocimiento trae asociados nuevos retos para las empresas: la innovación es cada vez más intensa, tiene efectos sobre actividades y sectores a priori inesperados, y se difunde cada vez más rápido; los ciclos de vida de los productos se acortan; nuevos competidores irrumpen en los mercados; el cliente, cada vez más informado y exigente, demanda productos de calidad a un precio razonable y entregados en plazos cortos de tiempo. El esfuerzo de I+D+i en este contexto ha dejado de ser ya una opción.

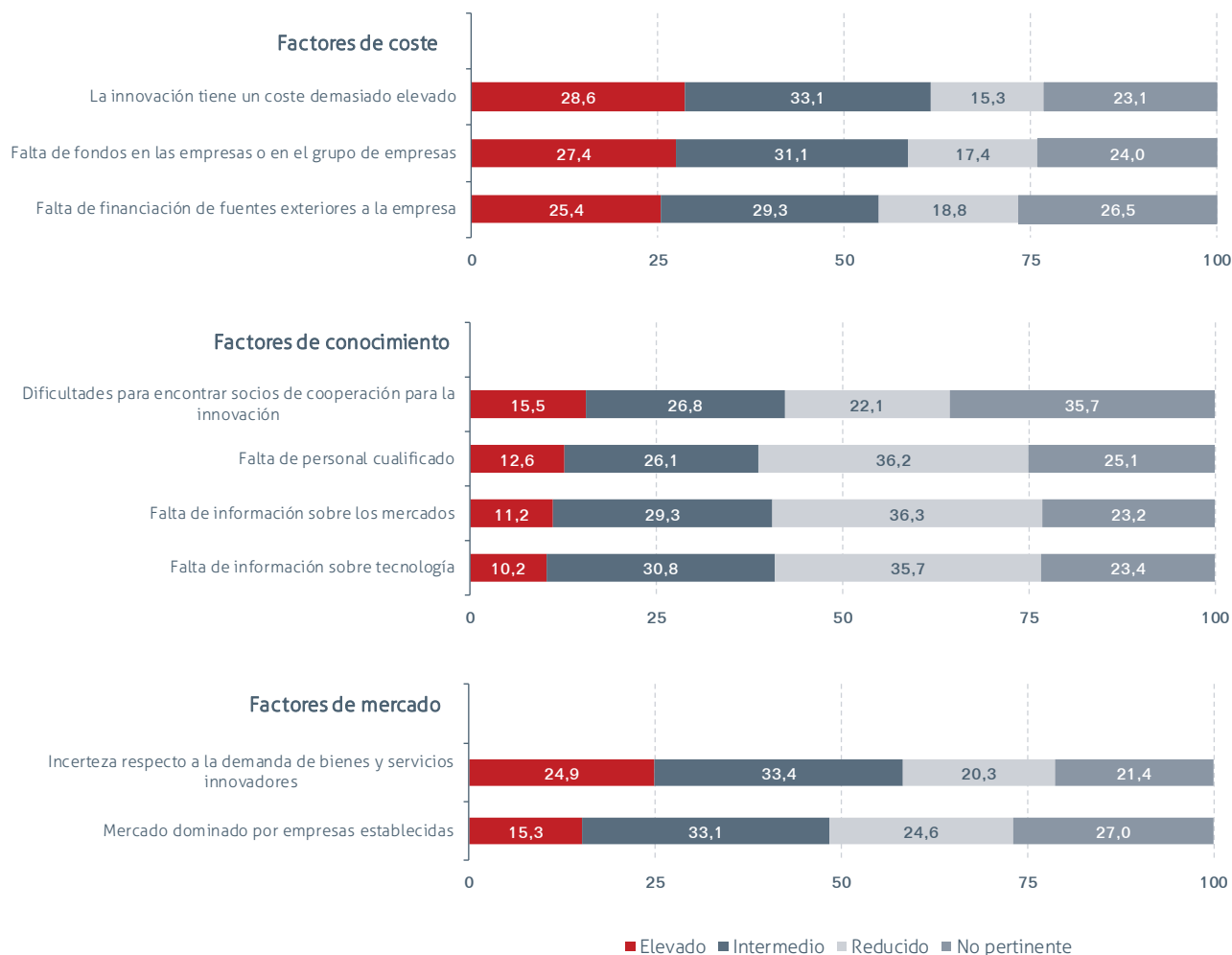
Llama la atención, por ello, que la gestión de la I+D+i sea en todos los estudios un proceso simultáneamente muy valorado por los directivos pero raquíticamente extendido en el entramado productivo. Es más, cuando se le pregunta a los agentes empresariales si sus empresas podrían sobrevivir sin otros procesos tradicionales como la contabilidad, el marketing, las operaciones, ventas, etc., su respuesta es negativa. Sucede lo contrario, sin embargo, cuando se les pregunta si podrían sobrevivir sin un esfuerzo sistemático de I+D+i.

Conscientes de este escenario, instituciones con distintos ámbitos de actuación como la Comisión Europea, los gobiernos nacionales y autonómicos, o entidades de desarrollo autonómico y local como la Axencia Galega de Innovación y el Consorcio de la Zona Franca de Vigo, llevan años promoviendo acciones enfocadas hacia la creación de un entorno favorable a la innovación y, particularmente, hacia la introducción de metodologías y técnicas de gestión que mejoren la competitividad de las empresas. Aun así, se siguen detectando ciertos obstáculos a la innovación sobre los que es necesario actuar. A continuación destacamos los principales factores limitantes, así como las motivaciones y objetivos que las empresas gallegas tienen a la hora de innovar.

7.2.1 Barreras e incentivos para la innovación

A. Factores limitantes a la hora de innovar

Figura 1: Análisis de factores limitantes a la hora de innovar



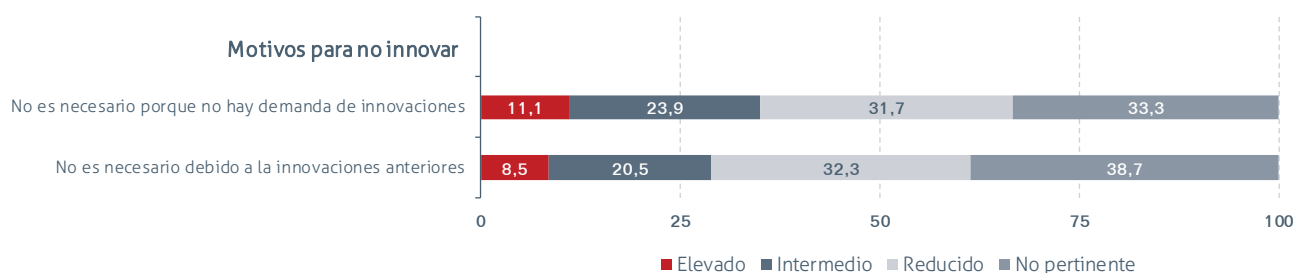
Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

Del análisis de datos se concluye que los factores limitantes que las empresas encuentran a la hora de innovar son, por cada factor, y por este orden: coste económico de la innovación, la incertidumbre del mercado y la dificultad para encontrar socios de cooperación para la innovación.

De los tres grupos de factores, las empresas destacan una especial preocupación por los factores económicos, tanto de coste, como de falta de financiación, lo cual es coherente con las restricciones de crédito que todavía persisten tras la crisis del sector financiero español.

B. Motivos para no innovar

Figura 2: Análisis de motivos para no innovar

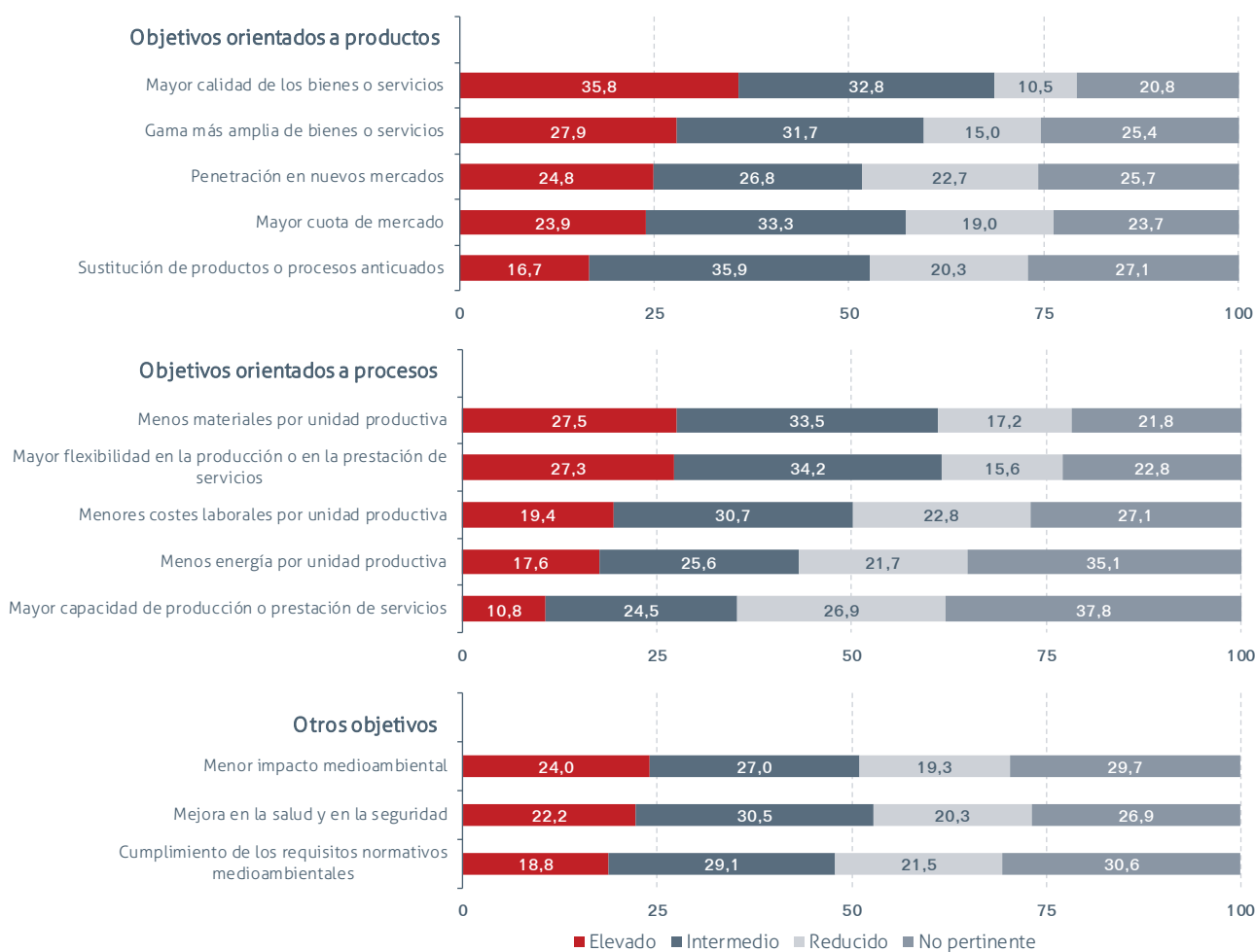


Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

En cuanto a los motivos, las empresas tienen la percepción de que no se están demandando productos o servicios innovadores desde el mercado, lo cual puede ser el reflejo de la incertidumbre que todavía acecha sobre la evolución de la demanda en el futuro, pero también, probablemente, de un mercado de clientes predominantemente regional con una estructura productiva intensiva en trabajo y de baja tecnología.

C. Objetivos de la innovación

Figura 3: Análisis de objetivos a la hora de innovar



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

Destaca la especial preocupación de las empresas por mejorar constantemente la calidad de sus productos y servicios, sin duda como resultado de un mercado cada vez más exigente donde los índices de deserción de clientes son un ratio clave para garantizar economías de escala y reducir los costes indirectos de marketing (Schulze, Skiera y Wiesel, 2012). Desde otro punto de vista, si tenemos en cuenta el agregado de los niveles "Elevado" e "Intermedio", nos encontramos tres motivaciones prácticamente al mismo nivel: Ofrecer una gama de productos/servicios más amplia, el deseo de optimizar la producción/prestación de servicios en términos de materiales y/o materias primas, y, por último, tener una mayor flexibilidad en los procesos productivos o de prestación de servicios. El primero de los objetivos refleja la necesidad de atender clientes con preferencias más diversas y sometidas a cambios constantes, volviendo a incidir, por tanto, sobre la importancia que las empresas conceden, no ya a la captación de nuevos clientes, sino al mantenimiento de los actuales. El segundo y tercer objetivo, por su parte, vienen a enfatizar la gran preocupación de las empresas por reaccionar eficientemente a una demanda crecientemente variable tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo (Saldanha, Melville, Ramirez y Richardson, 2013).

7.2.2 Cuantificando el desempeño innovador de la empresa gallega

A. Categorizando el desempeño innovador en la empresa gallega

Tal y como se muestra en el apartado 7.5.2, se han establecido una serie de categorías de clasificación en función de la puntuación obtenida según el Índice Sintético:

- **Categoría Oro: [700 - 1000]**

Es la categoría correspondiente a las empresas con un desempeño excelente en innovación. Bien por el tipo de actividad en el que se encuadran (p.e. High-Tech), bien por el nivel de competitividad del mercado al que se orientan, o bien por diversos factores confluente, son empresas que apuestan sistemáticamente por el fomento de su capacidad de innovación, y entienden que dicha capacidad es el factor clave para su éxito. Las empresas encuadradas en esta categoría tienen un desempeño especialmente destacable en inversión en I+D, cooperación en I+D+i y resultados en ventas procedentes de nuevos productos.

- **Categoría Plata: [550 - 699]**

Es la categoría de la transición entre empresas comprometidas con la innovación, y empresas excelentes, si bien algunas de las aquí encuadradas podrían considerarse como Oro dentro de su sector.

- **Categoría Bronce: [400 - 549]**

Es la categoría correspondiente a las empresas que han mostrado una apuesta por la innovación. Las empresas aquí encuadradas deberán ser empresas con un compromiso claro con la innovación.

- **Categoría Lanzamiento: [250 - 399]**

Es la categoría de las empresas que muestran un compromiso con la innovación y se encuentran al inicio del camino hacia un desempeño innovador excelente. La constancia y la apuesta clara por la innovación, como una clara vía de diferenciación, serán las claves para que estas empresas continúen su progresión y se conviertan en referentes en cuanto al desempeño innovador.

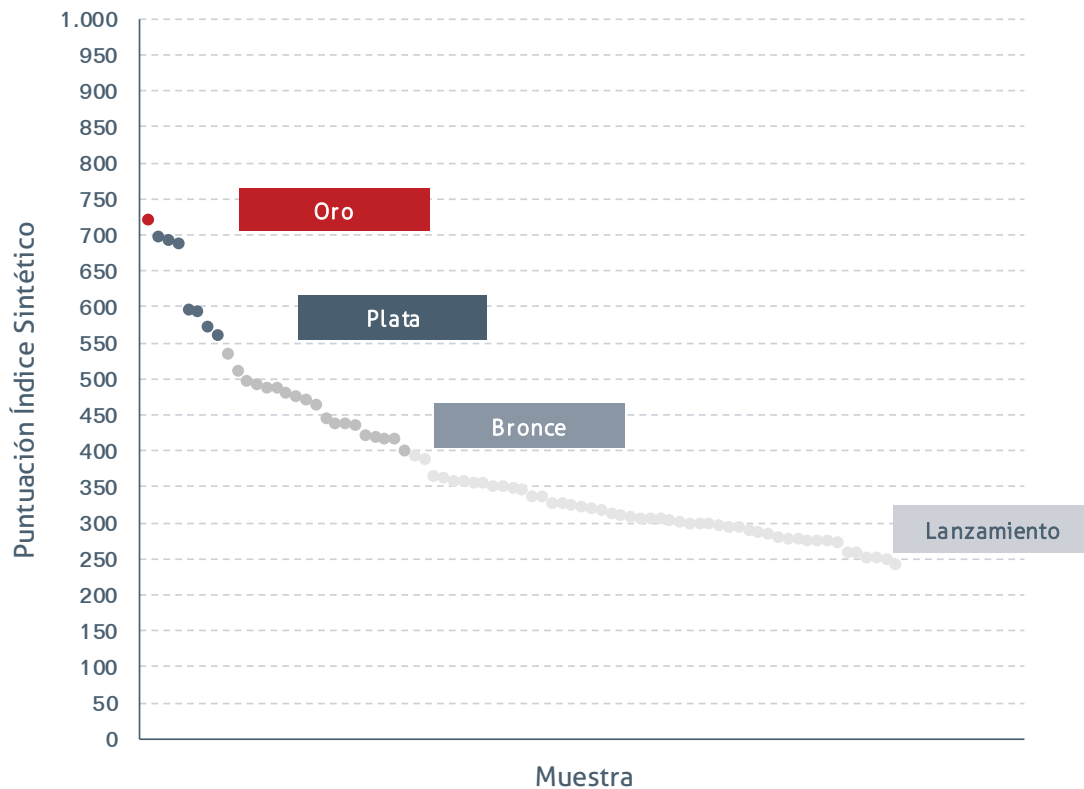
- **Categoría Innovadores Modestos: [0 - 249]**

Aquí se encuadran las empresas que están asentando las primeras piedras dentro del camino hacia la innovación.

Las empresas que alcancen los 400 puntos, es decir, aquellas encuadradas en las categorías Oro, Plata y Bronce, obtendrán el Indicador Ardán de Empresa Innovadora.

En las siguientes gráficas podemos observar la distribución de puntuación del desempeño y el número de empresas por cada categoría en la muestra seleccionada (482 empresas).

Figura 4: Distribución de puntuaciones según Índice Sintético



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

B. Ranking de empresas innovadoras por categoría

De la muestra de empresas analizadas en este estudio (482), 27 empresas han alcanzado el Indicador Ardán de empresa innovadora, representando así un 5,6% del total. Esta clasificación se ha realizado conforme al Índice de Innovación desarrollado, evaluando el desempeño de cada empresa en cada una de las dimensiones tal y como se detalla en apartado 5 de este informe.

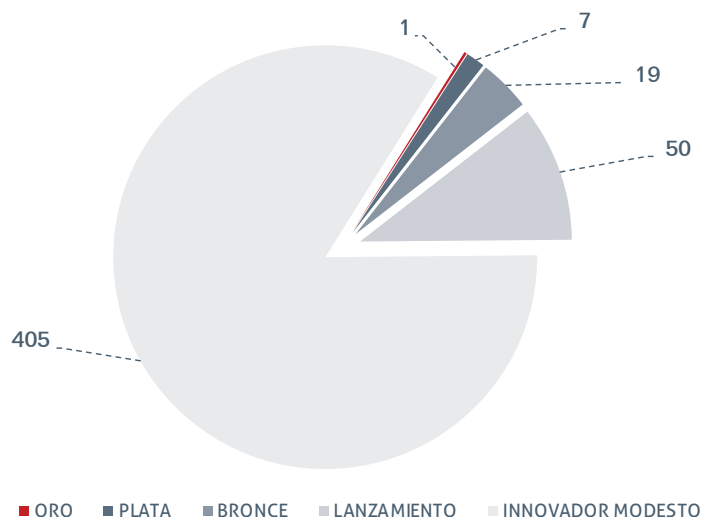
Tabla 1: Ranking de empresas que han obtenido Indicador Ardán de empresa innovadora



NOMBRE EMPRESA	SISTEMA PRODUCTIVO SECTORIAL (SPS)	ACTIVIDAD	LOCALIDAD	CATEG.
EGATEL, S. L.	Maquinaria y equipo	Fabricación de equipos de telecomunicaciones	SAN CIBRAO DAS VIÑAS	ORO
2 MARES DEMIL, S. L.	Maquinaria y equipo	Fabricación de equipos de telecomunicaciones	VIGO	
OPTARE SOLUTIONS, S. L.	Información y conocimiento	Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática	VIGO	PLATA
NANOGAP SUB-NM-POWDER, S. L.	Servicios profesionales	Investigación y desarrollo experimental en biotecnología	AMES	
TECNICAS DE SOFT, S. A.	Maquinaria y equipo	Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación y navegación	A CORUÑA	
IMATIA INNOVATION, S. L.	Información y conocimiento	Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática	O PORRIÑO	
TELEVES, S. A.	Maquinaria y equipo	Fabricación de equipos de telecomunicaciones	SANTIAGO	
QUOBIS NETWORKS, S. L.	Información y conocimiento	Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática	O PORRIÑO	
DISCALIS SOLUCIONES, S. L.	Información y conocimiento	Actividades de consultoría informática	PONTEVEDRA	
HIFAS DA TERRA, S. L.	Agroalimentario	Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos	PONTEVEDRA	BRONCE
REDEGAL, S. L.	Información y conocimiento	Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática	OURENSE	
CTAG-IDIADA SAFETY TECHNOLOGY, S. L.	Servicios profesionales	Ensayos y análisis técnicos	O PORRIÑO	
SEISTAG INNOVACION, S. L.	Servicios profesionales	Servicios técnicos de ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento técnico	AMES	
IGALIA, S. L.	Información y conocimiento	Actividades de programación informática	A CORUÑA	
C. Y E. CONTROL Y ESTUDIOS, S. L.	Servicios profesionales	Ensayos y análisis técnicos	NARON	
LIDERA SOLUCIONES, S. L.	Información y conocimiento	Actividades de programación informática	VIGO	
HEALTH IN CODE, S. L.	Salud y asistencia social	Otras actividades sanitarias	A CORUÑA	
CREACIONES PAZ RODRIGUEZ, S. L.	Textil, confección y moda	Confección de otras prendas de vestir de punto	VIGO	
BOPAPEL, S. L.	Madera y muebles	Fabricación de artículos de papel y cartón para uso doméstico, sanitario e higiénico	PONTEAREAS	
TALLERES METALICOS ACEBRON, S. L.	Industria auxiliar	Ingeniería mecánica por cuenta de terceros	AS PONTES DE GARCIA RODRIGUEZ	
FORMATO VERDE, S.L.U.	Servicios profesionales	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n,c,o,p,	SAN CIBRAO DAS VIÑAS	
GALCHIMIA, S. A.	Productos químicos y derivados	Fabricación de otros productos básicos de química orgánica	O PINO	
ANTOBAL, S. L.	Industria auxiliar	Fabricación de herramientas	TUI	
ROTOGAL, S. L.	Productos químicos y derivados	Fabricación de envases y embalajes de plástico	BOIRO	
CINFO CONTENIDOS INFORM, PERSONALIZ., S.L.	Información y conocimiento	Xeración de contidos e tecnoloxía para tv dixital	A CORUÑA	
IBER-COMERCIO E INDUSTRIA, S. A.	Maquinaria y equipo	Fabricación de otra maquinaria para usos específicos n.c.o.p.	VIGO	
ABCR LABORATORIOS, S. L.	Productos químicos y derivados	Fabricación de plásticos en formas primarias	FORCAREI	

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

Figura 5: Distribución de puntuaciones según Índice Sintético



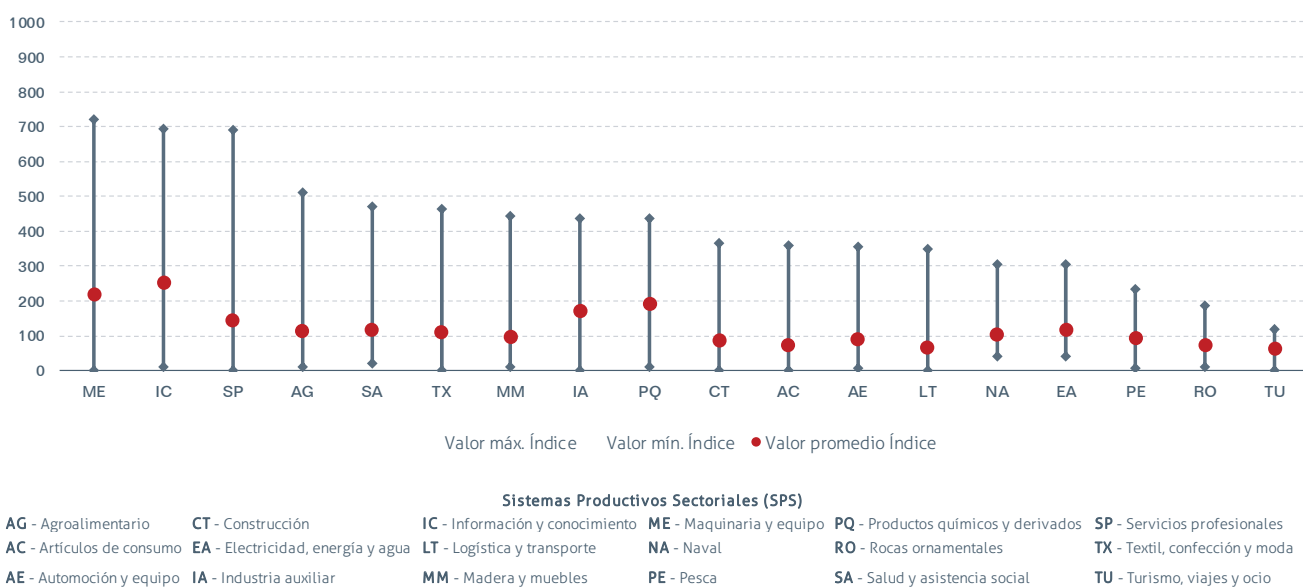
Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

C. El desempeño de la innovación conforme al Sistema Productivo Sectorial (SPS)

Antes de proseguir con el análisis, destacamos de nuevo que el número de empresas escogidas por Sistema Productivo Sectorial es suficientemente representativo conforme al panel de empresas ARDAN.

El gráfico que sigue ofrece una visión agregada de los promedios de puntuación por Sistema Productivo Sectorial, así como del rango de puntuaciones de la muestra.

Figura 6: Desempeño innovador por Sistema Productivo Sectorial (SPS) según el índice sintético sectorial de innovación (entre 0 y 1000 puntos)

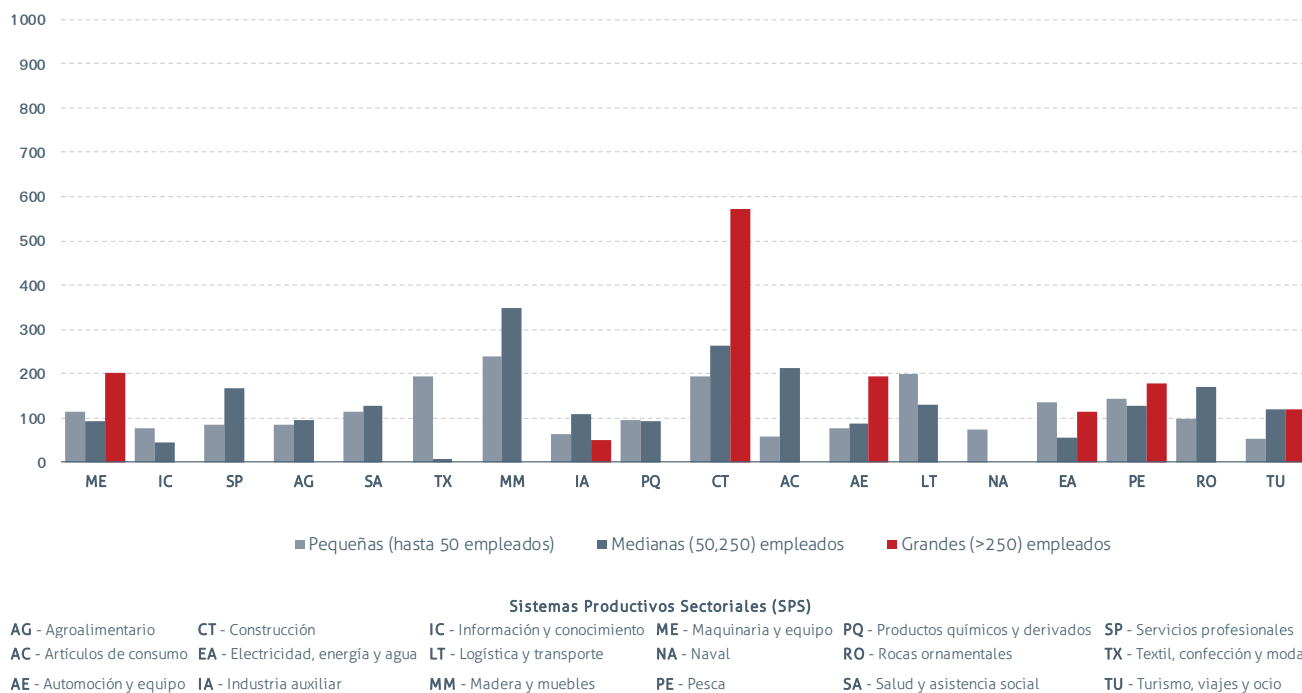


Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

Si ordenamos por valor máximo (empresa referente en innovación de ese Sistema Productivo Sectorial), encontramos a Servicios Profesionales entre los 3 primeros. Sin embargo, si ordenamos por puntuación promedio, podemos ver que en tercer lugar se encuentra Productos Químicos y Derivados. Los dos primeros puestos no varían en ambos casos correspondiendo a Maquinaria y Equipo e Información y Conocimiento.

La puntuación promedio de todos los Sistemas Productivos Sectoriales (SPS) es de 121 puntos sobre 1000, presentando un amplísimo margen de mejora que analizaremos pormenorizadamente en el apartado 3 de este informe.

Figura 7: Desempeño innovador según tamaño y Sistema Productivo Sectorial (SPS)



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

Analizamos los sub-indicadores o dimensiones que mejor y peor desempeño tienen por cada sistema productivo. El análisis saca a la luz los puntos fuertes y débiles de los sistemas productivos, aportando información acerca de las mejores y peores prácticas para cada una de las dimensiones del desempeño innovador. Por supuesto, el análisis aislado es viable, no así un análisis conjunto de dimensiones, debido a que habría que darle el peso correspondiente a cada dimensión dentro del índice de innovación. A continuación observamos el análisis por cada una de las dimensiones de innovación.

Figura 8: Mejores / Peores prácticas por dimensión y Sistema Productivo Sectorial (SPS)



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

Información y Conocimiento (p.e. empresas de desarrollo de software, proceso de datos, telecomunicaciones, educación, cine, radio y televisión, etc.) se destaca como Sistema Productivo Sectorial de referencia en 6 de las 14 dimensiones analizadas, muy especialmente en su esfuerzo en INPUTS (4 de 6).

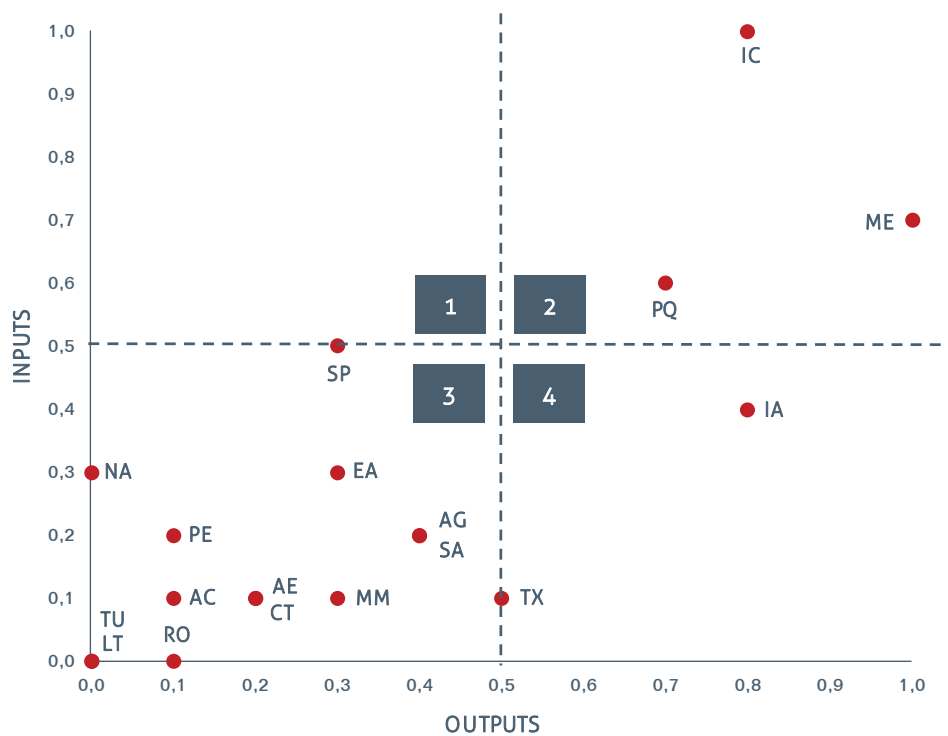
Maquinaria y Equipo (p.e. empresas de fabricación de equipos de telecomunicaciones y de otro tipo maquinaria especializada), se sitúa como referencia en varias dimensiones, pero es "Ventas debidas a nuevos productos" la más destacable, tanto por su relevante peso en el desempeño innovador, como por su importante papel en los resultados de la empresa, tanto a nivel económico como de mejora de la competitividad.

Productos Químicos y Derivados (p.e. empresas farmacéuticas, empresas fabricantes de productos químicos, envases y embalajes plásticos, fertilizantes, etc.) también se destaca en aspectos como la intensidad de I+D dentro de su esfuerzo económico en I+D+i, así como en cooperación para la innovación.

D. Análisis de la relación entre los facilitadores (INPUTS) y resultados (OUTPUTS)

Diversos autores destacan la directa incidencia sobre el desempeño innovador de una empresa que supone un elevado esfuerzo en INPUTS. Así, por ejemplo, De Propis (2000), expone que la probabilidad de obtener un elevado desempeño innovador es mayor cuanto mayor es el porcentaje de gastos de I+D sobre las ventas. O, por ejemplo, Dakhli y De Clercq (2004), encuentran una fuerte relación positiva entre el capital humano y la capacidad de innovación.

Figura 9: Análisis INPUTS vs OUTPUTS (intermedios + finales) por Sistema Productivo Sectorial (SPS)



Sistemas Productivos Sectoriales (SPS)

AG - Agroalimentario	IC - Información y conocimiento	PQ - Productos químicos y derivados
AC - Artículos de consumo	LT - Logística y transporte	RO - Rocas ornamentales
AE - Automoción y equipo	MM - Madera y muebles	SA - Salud y asistencia social
CT - Construcción	ME - Maquinaria y equipo	SP - Servicios profesionales
EA - Electricidad, energía y agua	NA - Naval	TX - Textil, confección y moda
IA - Industria auxiliar	PE - Pesca	TU - Turismo, viajes y ocio

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo. A partir de las medias sectoriales normalizadas según el método mín - máx. Para la realización de este análisis, por falta de datos de años anteriores, se han supuesto tendencias estables en la relación INPUTS-OUTPUTS en todos los Sistemas Productivos Sectoriales (SPS).

Del gráfico se extrae que existen dos velocidades en el campo innovador por SPS, y esa velocidad viene dada en gran medida por la inversión en I+D+i.

Destacan los SPS ubicados en el 2º cuadrante, muy especialmente Maquinaria y Equipo, que consigue la relación más eficiente INPUTS-OUTPUTS.

Cuadrante 1: Alto esfuerzo - Baja recompensa

Empresas con un esfuerzo en Inputs relevante pero que no obtienen un retorno acorde al esfuerzo. Ello indica una ineficiencia en el proceso de innovación, bien porque los esfuerzos no están bien orientados, bien porque no existe una estrategia consolidada de innovación.

Cuadrante 2: Alto esfuerzo - Alta recompensa

Empresas "Oro" o "Plata" en potencia. Empresas con un elevado esfuerzo en innovación y un retorno en forma de resultados acorde al esfuerzo. Aquí se encuentran encuadrados Información y Conocimiento, Maquinaria y Equipo, y Productos Químicos y Derivados.

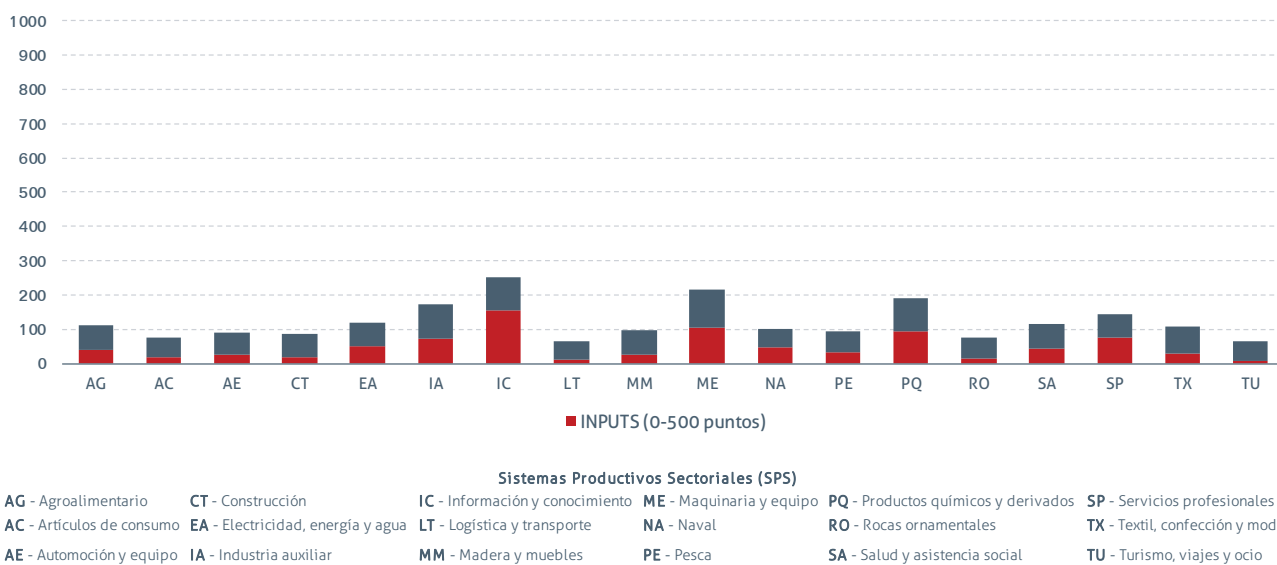
Cuadrante 3: Bajo esfuerzo - Baja recompensa

Empresas "Innovadoras Modestas" a priori. No tienen definida una estrategia de innovación y no invierten en Inputs de innovación de una manera relevante. Sus Outputs están acorde con sus Inputs. La gran mayoría de los SPS se encuentran encuadrados aquí.

Cuadrante 4: Bajo esfuerzo - Alta recompensa

Empresas cuyo retorno del proceso de innovación supera al esfuerzo realizado en Inputs. Esto puede deberse a sinergias de las que se benefician dado su sector actividad. La industria auxiliar podría ser perfectamente un claro ejemplo de esto. Las empresas de este sector de actividad trabajan fundamentalmente para empresas matrices u otros clientes que realizan gran parte del esfuerzo de I+D+i, siendo la Industria auxiliar quién produce finalmente los componentes para los nuevos productos desarrollados.

Figura 10: Distribución INPUTS vs OUTPUTS (intermedios + finales) por SPS



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

Una vez más, podemos comprobar como los SPS con mejor desempeño (Maquinaria y Equipo, Información y Conocimiento, Productos Químicos y Derivados, y Servicios Profesionales) son, también, los que muestran el mejor equilibrio entre INPUTS y OUTPUTS.

7.3 Análisis detallado del desempeño innovador a través de sus dimensiones

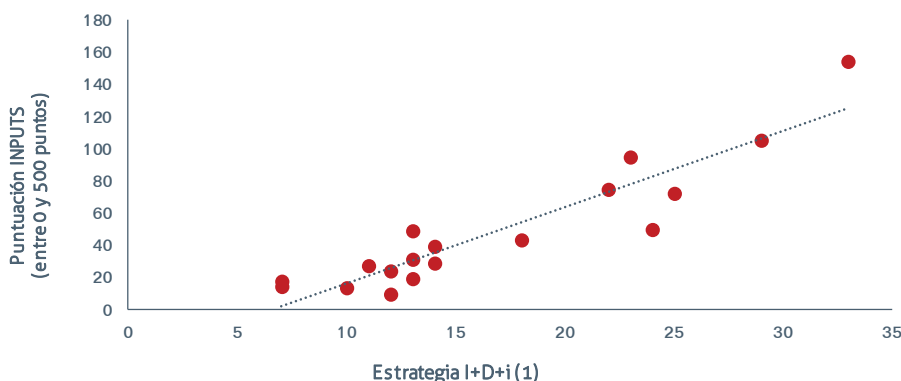
El marco de análisis de los datos vendrá caracterizado por los siguientes ejes:

- Sistemas Productivos Sectoriales (SPS)
- Desglose de las dimensiones del desempeño innovador (Sub-indicadores)

7.3.1 La estrategia de I+D+i como elemento representativo del desempeño innovador en cuanto a los INPUTS

En los datos estudiados existe una correlación muy marcada entre el desempeño innovador conforme a los INPUTS y la estrategia implantada de I+D+i. Todo ello confirma la importancia de la estrategia en el diseño del plan de inversiones, y corrobora que las empresas bien puntuadas suelen llevar un plan de estrategia en I+D+i asociado.

Figura 11: Relación Estrategia de I+D+i e INPUTS

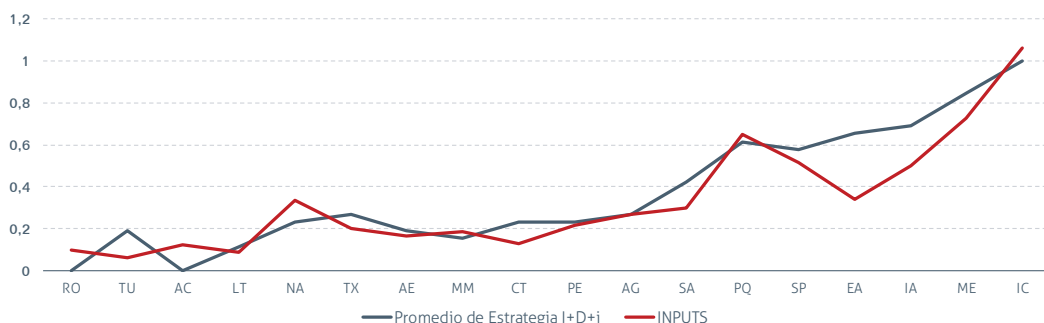


(1) El indicador de Estrategia de I+D+i se calcula a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Se compone de 5 niveles con diferente ponderación que reflejan diferentes prácticas de la estrategia de I+D+i en una empresa. Cada uno de esos niveles tendrá un grado de implantación (de 0 a 4). El valor final del indicador (entre 0-100%) vendrá dado por la suma ponderada de los 5 niveles, relativizada por el grado de implantación de cada uno.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

Una vez normalizados los valores con el método min-max, obtenemos lo siguiente.

Figura 12: Relación entre Estrategia de I+D+i e INPUTS



Sistemas Productivos Sectoriales (SPS)

AG - Agroalimentario	CT - Construcción	IC - Información y conocimiento	ME - Maquinaria y equipo	PQ - Productos químicos y derivados	SP - Servicios profesionales
AC - Artículos de consumo	EA - Electricidad, energía y agua	LT - Logística y transporte	NA - Naval	RO - Rocas ornamentales	TX - Textil, confección y moda
AE - Automoción y equipo	IA - Industria auxiliar	MM - Madera y muebles	PE - Pesca	SA - Salud y asistencia social	TU - Turismo, viajes y ocio

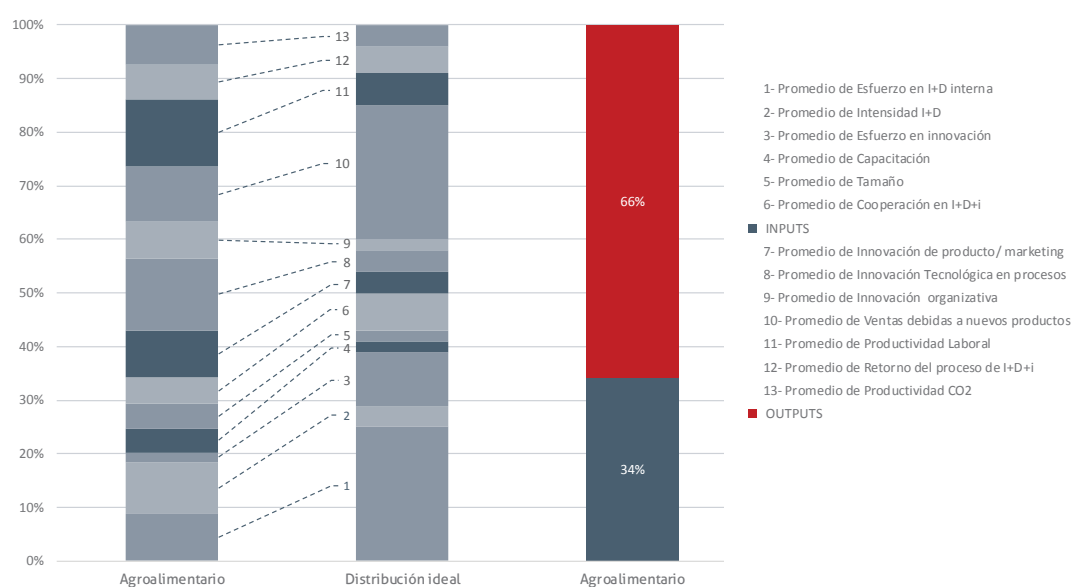
Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

7.3.2 Análisis de los facilitadores y resultados por cada Sistema Productivo Sectorial

En el siguiente análisis se realiza una comparación, tanto por dimensiones como por INPUTS-OUTPUTS, del desempeño de los diferentes Sistemas Productivos Sectoriales frente a la distribución ideal. Para dicha distribución ideal se toma como referencia la composición del Índice Sintético de Innovación, tanto a nivel de dimensiones, como de Inputs y Outputs.

Agroalimentario

Figura 13. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Agroalimentario
Distribución de pesos de su desempeño innovador



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

El Sistema Productivo Sectorial se encuentra en una zona de bajo esfuerzo/ baja recompensa. Teniendo en cuenta el modelo, el peso de los INPUTS y de los OUTPUTS se reparte proporcionalmente 50/50. El esfuerzo en INPUTS debería ser mejorado para que la inversión en I+D+i pueda lograr mejores resultados.

Si entramos en detalle, hay una gran desproporción respecto al ideal en cuanto a Esfuerzo en I+D interna y Ventas debidas a nuevos productos, dos dimensiones que, en peso, suponen la mitad del total del Índice Sintético. También la Cooperación en I+D+i necesita de un fuerte impulso para acercarse al ideal.

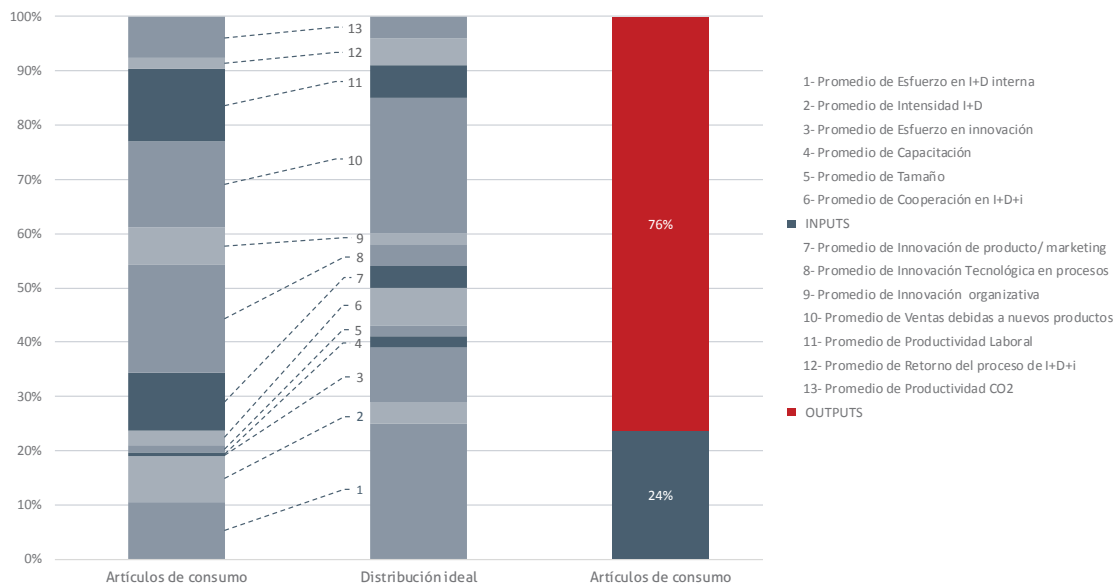
Artículos de consumo

El Sistema Productivo Sectorial se encuentra en una zona de bajo esfuerzo/ baja recompensa. La proporción entre INPUTS y OUTPUTS es manifiestamente mejorable.

El esfuerzo en INPUTS aportaría mejores resultados, principalmente en lo referente a esfuerzo en innovación y cooperación.

Con respecto a las mejores y peores prácticas, este sistema puntúa muy bajo en esfuerzo en innovación, dado el peso de esta dimensión, sería un punto clave a mejorar dentro del SPS. Otro punto donde existiría margen de mejora sería en la inversión en I+D.

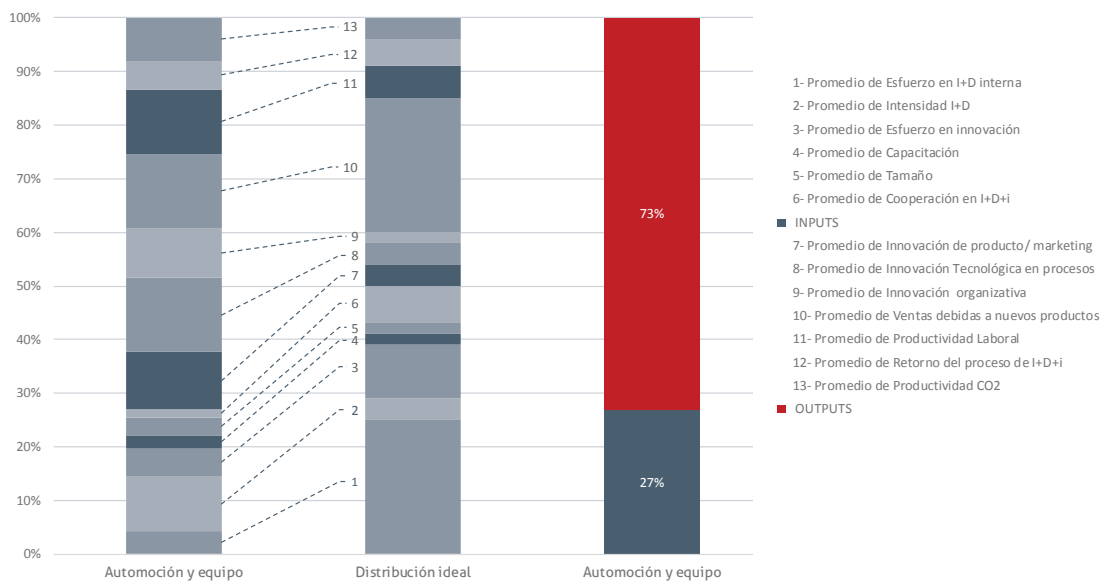
Figura 14. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Artículos de Consumo
Distribución de pesos de su desempeño innovador



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

Automoción y equipo

Figura 15. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Automoción y Equipo
Distribución de pesos de su desempeño innovador



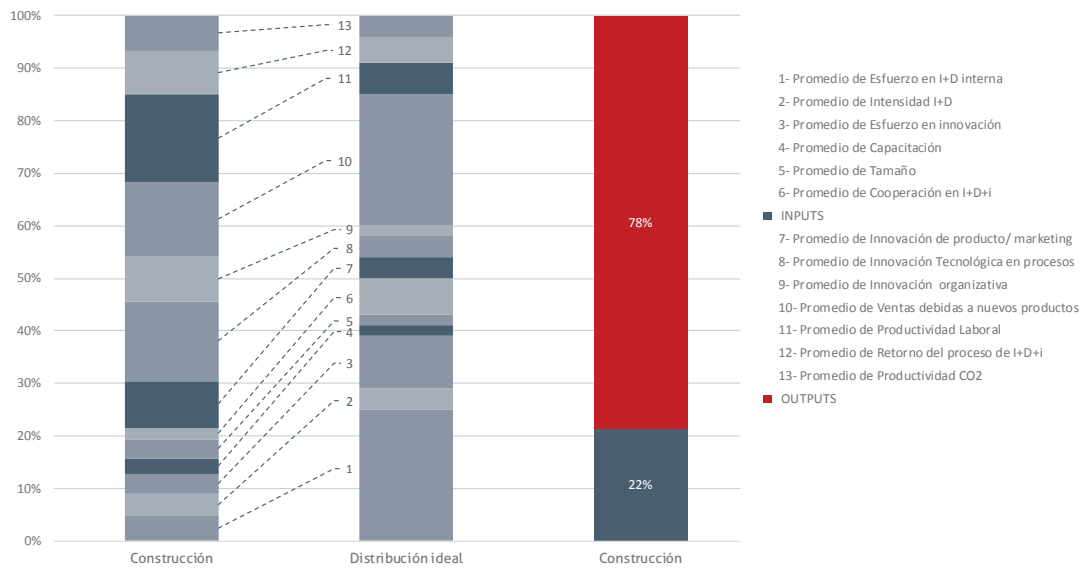
Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

El sistema productivo se encuentra en una zona de bajo esfuerzo/ baja recompensa. La proporción entre INPUTS y OUTPUTS tiene potencial de mejora.

La inversión en I+D interna tiene una proporción muy baja en los INPUTS, por lo que en este sistema es una las dimensiones más importantes a potenciar.

Construcción

Figura 16. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Construcción
Distribución de pesos de su desempeño innovador

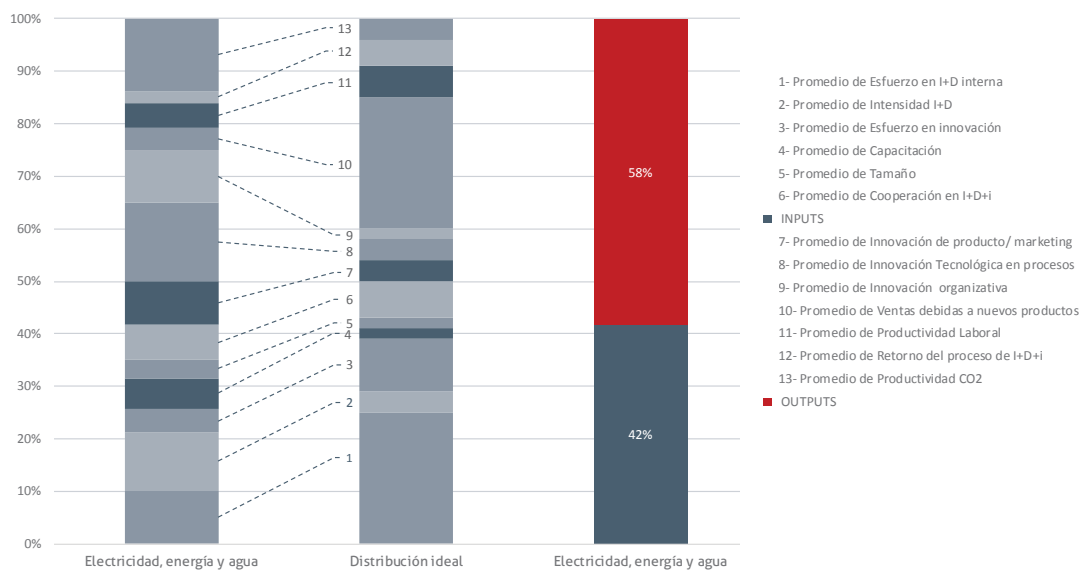


Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

El SPS se encuentra en una zona de bajo esfuerzo/ baja recompensa. La proporción entre INPUTS y OUTPUTS es mejorable dando mayor relevancia a las dimensiones que componen los INPUTS, prestando especial interés en aquellas con mayor potencial. Tanto el esfuerzo en I+D interna, como la intensidad en innovación, ayudarían a mejorar sustancialmente el desempeño innovador.

Electricidad, energía y agua

Figura 17. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Electricidad, energía y agua
Distribución de pesos de su desempeño innovador



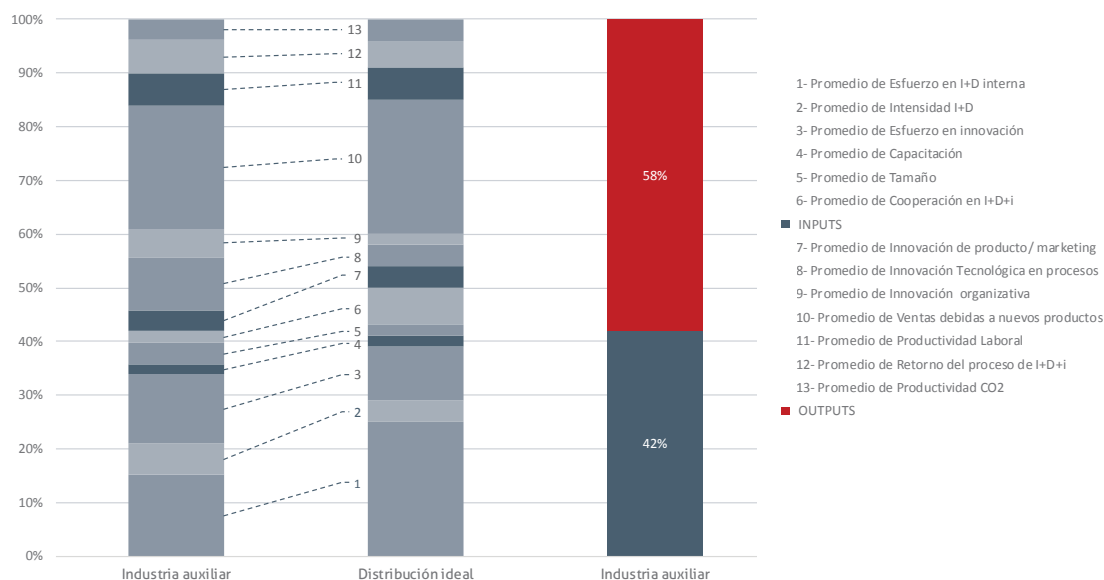
Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

El sistema productivo se encuentra en una zona de bajo esfuerzo/ baja recompensa con proyección hacia mejores datos. La proporción entre INPUTS y OUTPUTS es correcta por lo que una inyección cuantitativa en el esfuerzo debería verse recompensada.

Es uno de los sistemas productivos con mejores datos de rentabilidad (ARDAN 2014), eso es un indicador de que existe capacidad para realizar esfuerzo en el campo de la innovación, y por supuesto mucho margen de mejora.

Industria auxiliar

Figura 18. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Industria auxiliar
Distribución de pesos de su desempeño innovador



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

El Sistema Productivo Sectorial se encuentra en una zona de bajo esfuerzo/ alta recompensa. La proporción entre INPUTS y OUTPUTS es correcta sin embargo a nivel cuantitativo existe margen de mejora en los INPUTS. No obstante los OUTPUTS son razonablemente buenos.

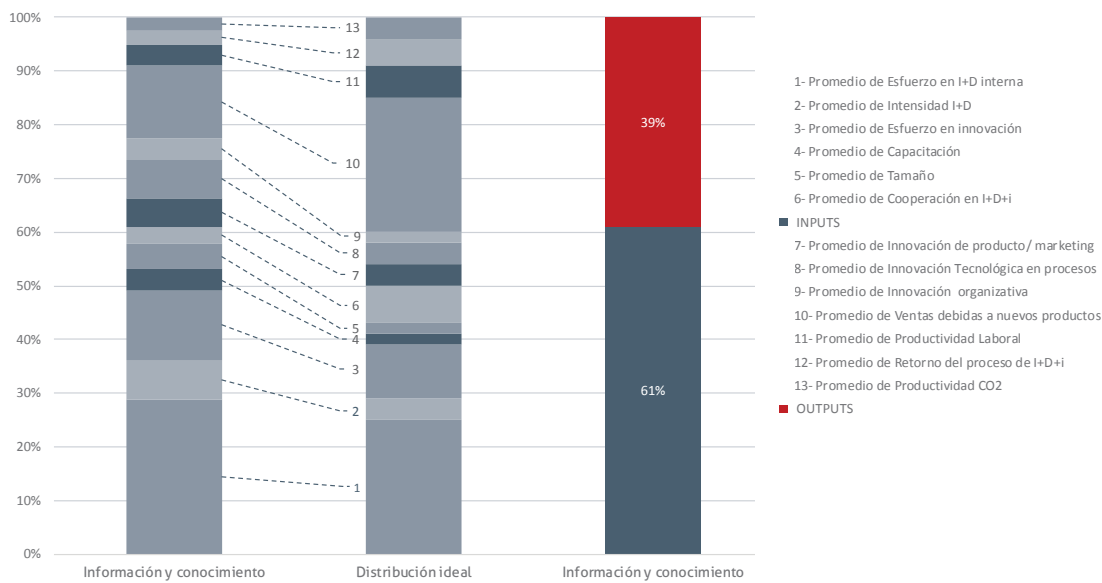
El SPS consigue unos buenos datos en las ventas relativas a nuevos productos, con una inversión en INPUTS relativamente baja, por ello es el SPS con mejor desempeño en cuanto al retorno del proceso de I+D+i. Esta desconexión puede tener diferentes explicaciones contextuales, que no son posibles aclarar sin datos que nos proporcionen información sobre la evolución. Más allá de esas explicaciones, la mejora de la inversión en I+D mejoraría el balance entre INPUTS y OUTPUTS.

Información y conocimiento

El Sistema Productivo Sectorial se encuentra en una zona de alto esfuerzo/alta recompensa por lo que es un sistema productivo bien posicionado en el cuadrante de desempeño innovador. Existe un cierto desequilibrio entre Inputs-Outputs, lo que se traduce en un retorno mejorable. Esta deriva, genera por lo tanto, un potencial de crecimiento en esta dimensión, para así, poner en valor con mayor intensidad el esfuerzo en Inputs.

Por otra parte, es un SPS que destaca en gran parte de las dimensiones, por ello se ha posicionado como el que mejor desempeño innovador presenta entre todos los SPS. Es también destacable la puntuación en cuanto a la estrategia de I+D+i, siendo el mejor puntuado. Esta relación directa tan fuerte entre estrategia y resultados es muy interesante.

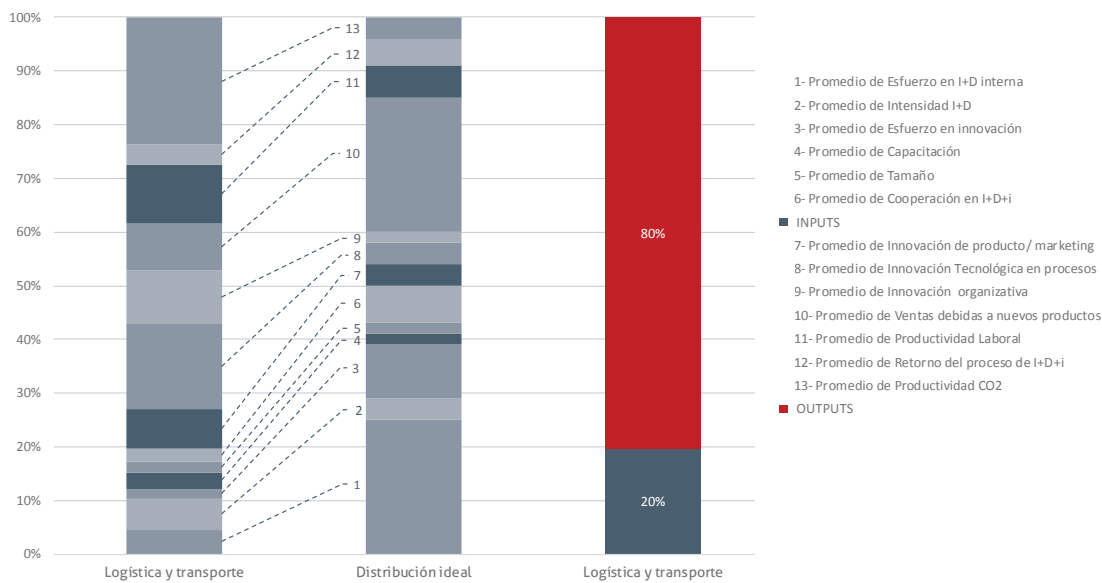
Figura 19. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Información y conocimiento
Distribución de pesos de su desempeño innovador



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

Logística y transporte

Figura 20. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Logística y transporte
Distribución de pesos de su desempeño innovador



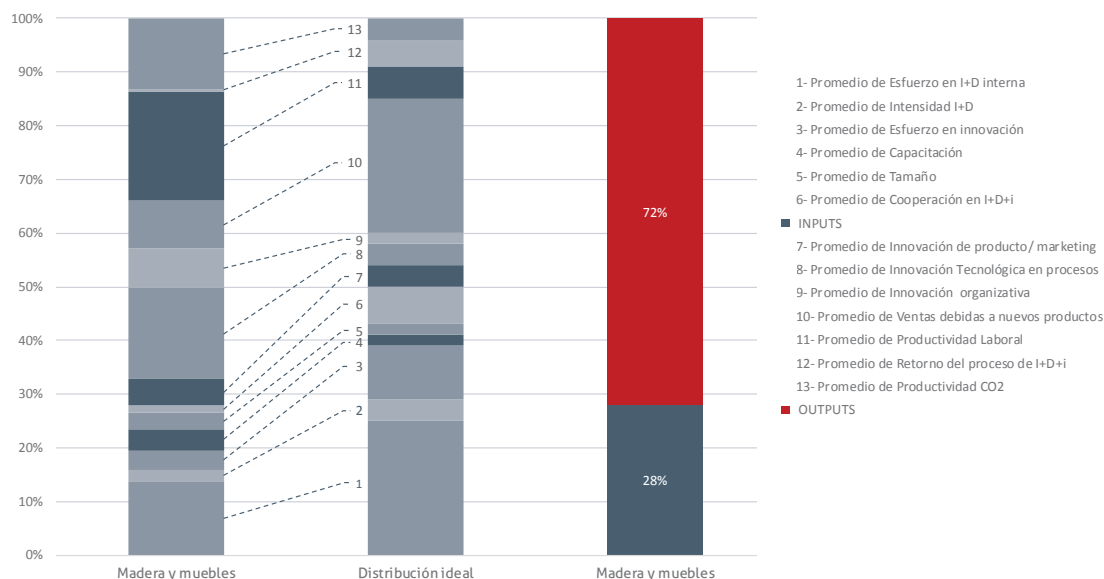
Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

El Sistema Productivo Sectorial se encuentra en la parte baja de la zona de bajo esfuerzo/baja recompensa. Existe mucho margen en el balance de INPUTS y OUTPUTS, y por supuesto en el resultado global.

Es un sistema con muy poca inversión en INPUTS, por lo que requiere una inversión de base en I+D e innovación para comenzar a mejorar los resultados.

Madera y muebles

Figura 21. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Madera y muebles
Distribución de pesos de su desempeño innovador



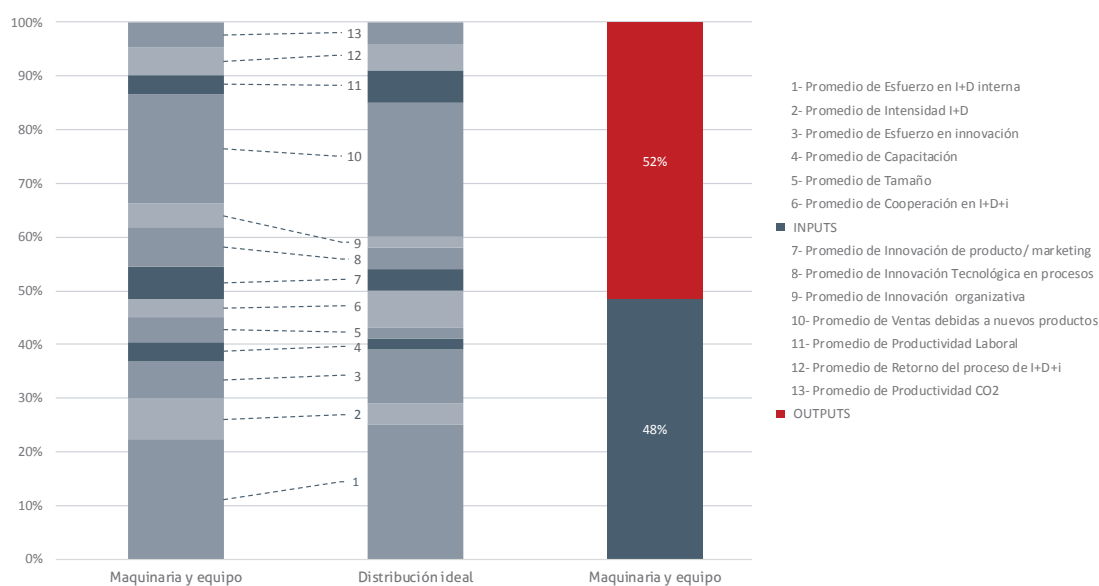
Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

El Sistema Productivo Sectorial se encuentra en una zona de bajo esfuerzo/baja recompensa y en una posición muy similar al sistema de Logística y transporte, aunque con mejor balance en lo que respecta a los INPUTS y OUTPUTS.

El esfuerzo en la inversión en I+D e innovación mejorará los INPUTS y en consecuencia debería suceder lo mismo en los OUTPUTS en lo que respecta a la venta de nuevos productos.

Maquinaria y equipo

Figura 22. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Maquinaria y equipo
Distribución de pesos de su desempeño innovador



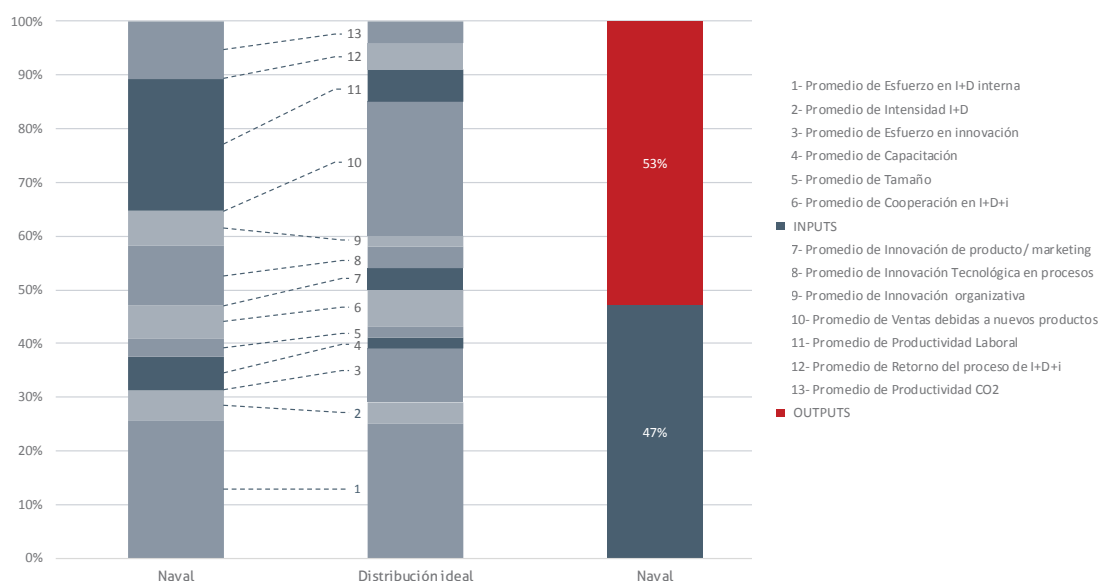
Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

El sistema productivo se encuentra en una zona de alto esfuerzo/alta recompensa. Están muy balanceados los OUTPUTS y los INPUTS, por lo que un mayor esfuerzo en dimensiones facilitadoras redundaría en buenos resultados en lo que respecta al desempeño innovador.

En lo relativo a mejores prácticas, es el Sistema Productivo Sectorial mejor valorado en cuanto a la dimensión Tamaño personal I+D+i. Esta apuesta le confiere una posición muy equilibrada en lo que respecta al desempeño innovador. Al igual que en el SPS Información y conocimiento, tiene una muy buena puntuación en lo que respecta a la estrategia de I+D+i, por lo que los INPUTS puntúan bien y el esfuerzo está bien distribuido.

Naval

Figura 23. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Naval
Distribución de pesos de su desempeño innovador



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

El sistema productivo se encuentra en una zona de bajo esfuerzo/ baja recompensa. No obstante, está en una zona que denota cierto esfuerzo, que de todas maneras no consigue traducir en resultados.

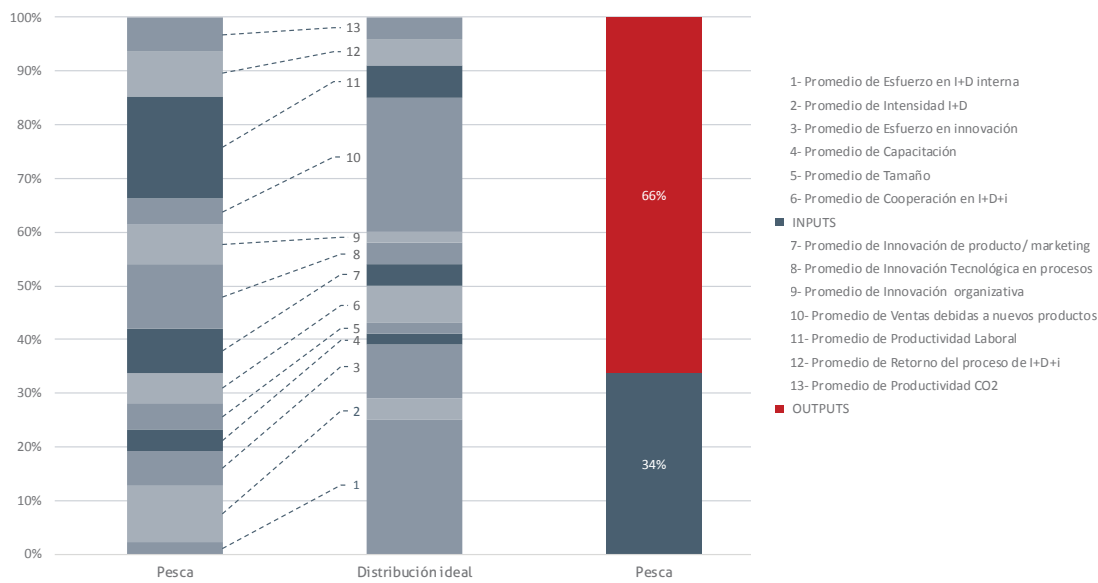
Existe una problemática importante debido a que es un sistema que no puntúa en la venta de nuevos productos y en la innovación de producto y marketing, habiendo realizado un esfuerzo en INPUTS. En principio todo apunta a que los esfuerzos en innovación (INPUTS) no se están aplicando de la manera más adecuada, por ello tiene un retorno exiguo en resultados.

Pesca

El Sistema Productivo Sectorial se encuentra en una zona bajo esfuerzo/baja recompensa. Además de la mejora cuantitativa del índice, el balanceo entre INPUTS y OUTPUTS tiene potencial de mejora.

Es un sistema con mucho potencial en lo que respecta a la inversión en I+D interna e innovación. El peso específico, y potencial de mejora dentro de la economía gallega, lo convierten en un sistema muy interesante a potenciar en el campo del desempeño innovador.

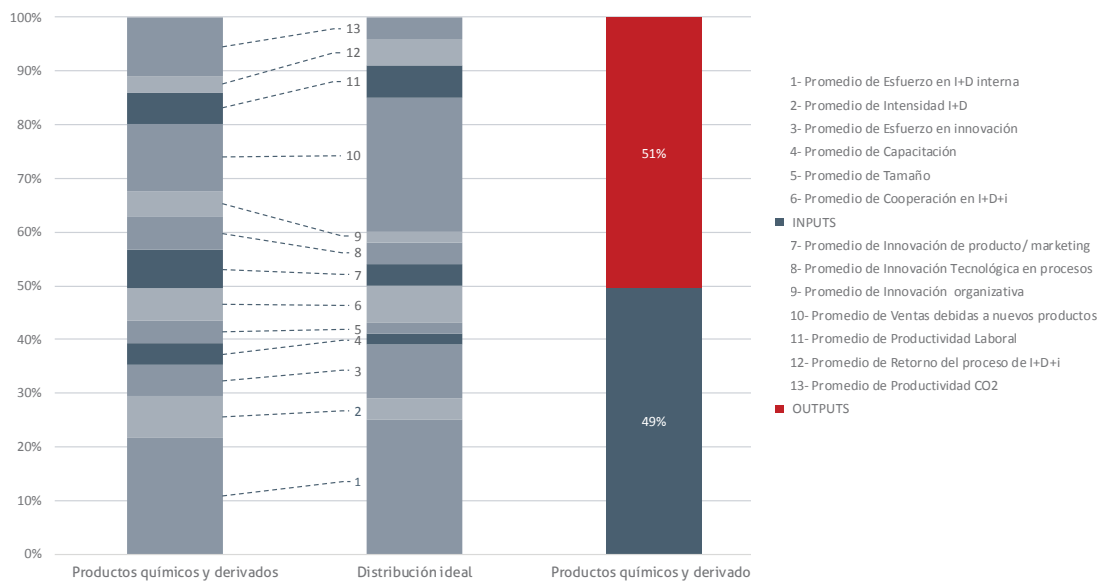
Figura 24. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Pesca
Distribución de pesos de su desempeño innovador



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

Productos químicos derivados

Figura 25. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Productos químicos y derivados
Distribución de pesos de su desempeño innovador



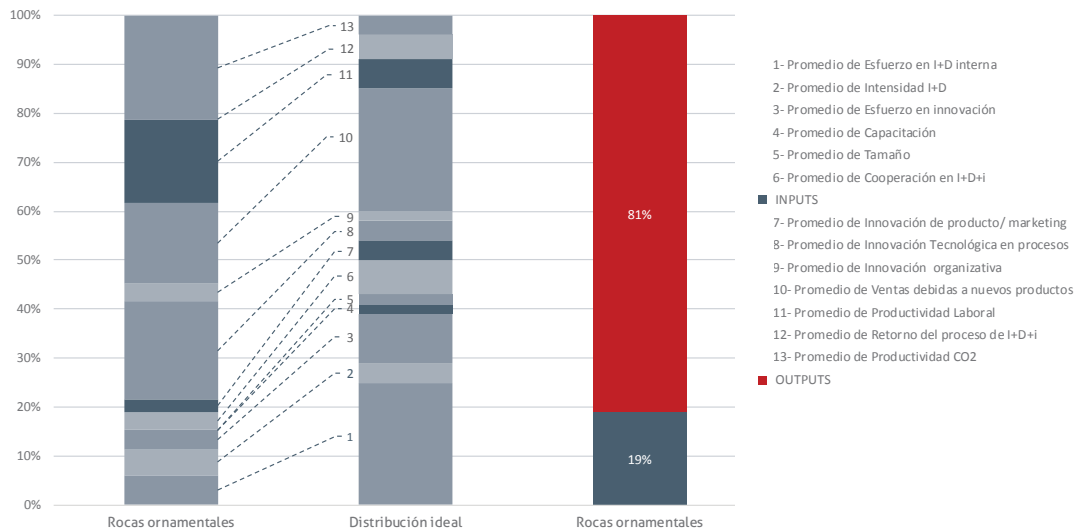
Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

El Sistema Productivo Sectorial se encuentra en una zona de alto esfuerzo/alta recompensa. Cualitativamente hablando el balanceo entre INPUTS/OUTPUTS es casi 50/50, lo cual, junto a un esfuerzo en el plano cuantitativo, se traduce en buenos resultados dentro del panorama gallego.

Sin duda es otro de los SPS mejor valorados y balanceados en lo que respecta al plano innovador. Es el SPS que mejor puntuó en la dimensión de la cooperación en I+D+i.

Rocas ornamentales

Figura 26. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Rocas ornamentales
Distribución de pesos de su desempeño innovador



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

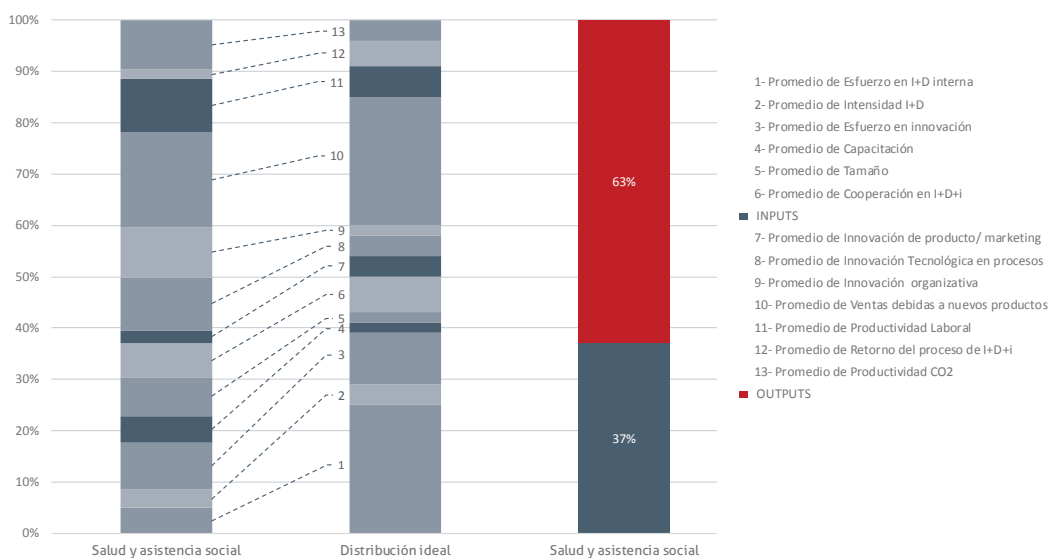
El Sistema Productivo Sectorial se encuentra en una zona de bajo esfuerzo/baja recompensa. Tanto a nivel cualitativo como cuantitativo, existe un amplio margen de mejora.

Es uno de los SPS con menor puntuación en el desempeño innovador. Dimensiones como la capacitación, innovación organizativa, estrategia I+D+i o retorno del proceso claramente son muy mejorables.

Con respecto a la dimensión estrategia I+D+i, cabe destacar que tiene una puntuación muy baja, por lo que es imprescindible dar ese primer paso antes de realizar inversiones no productivas.

Salud y asistencia social

Figura 27. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Salud y asistencia social
Distribución de pesos de su desempeño innovador

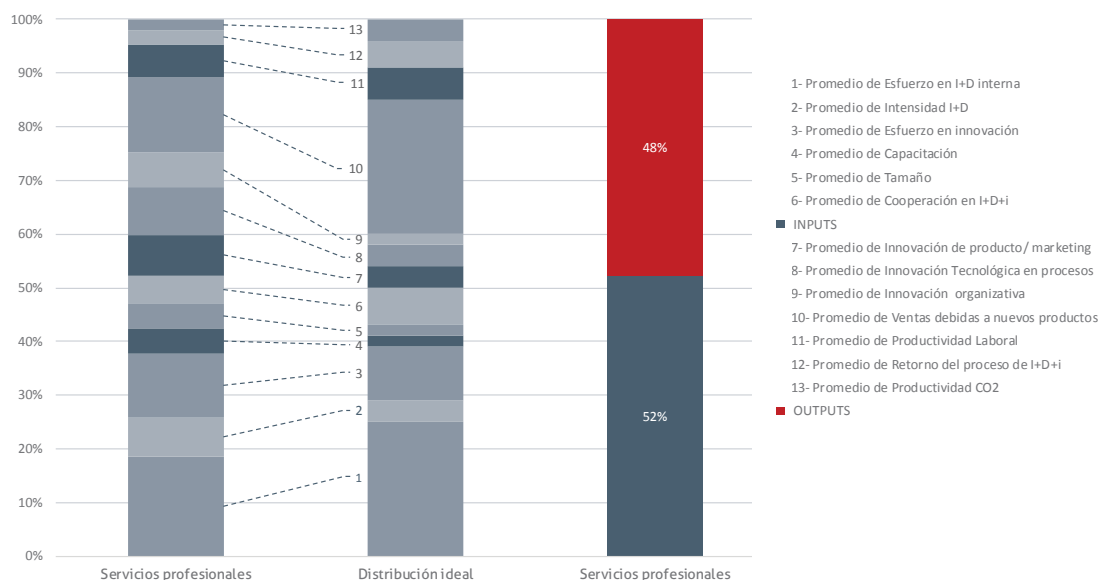


Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

El Sistema Productivo Sectorial se encuentra en una zona de bajo esfuerzo/baja recompensa. Mejorando el balance entre INPUTS/OUTPUTS no está lejos de mejorar su posición dentro del cuadrante. Para ello sería suficiente con mejorar la dimensión de esfuerzo en I+D interna.

Servicios profesionales

Figura 28. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Servicios profesionales
Distribución de pesos de su desempeño innovador



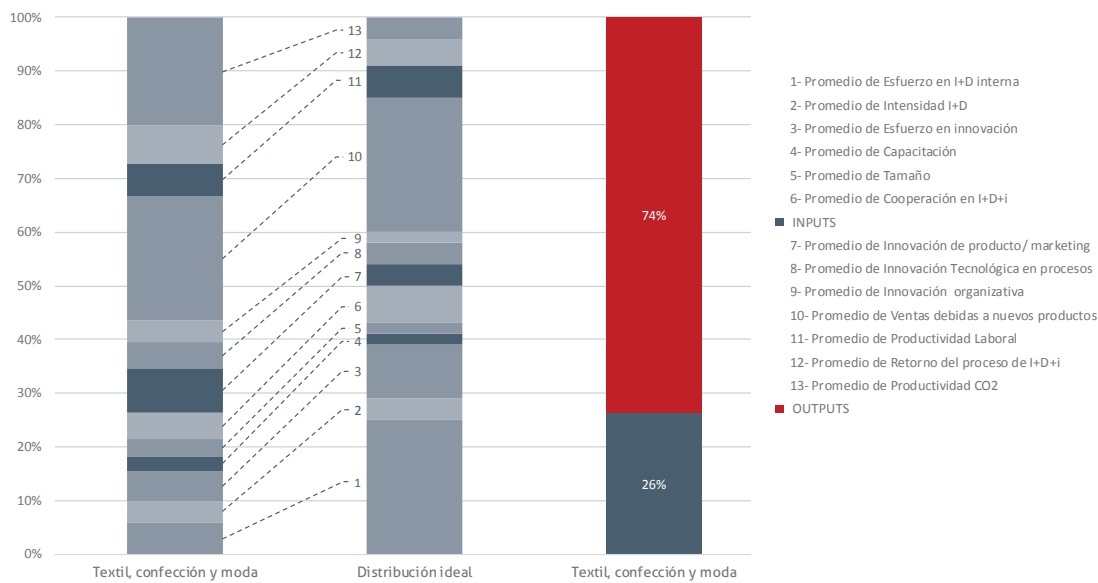
Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

El Sistema Productivo Sectorial se encuentra en una zona de alto esfuerzo/ baja recompensa, aunque en el umbral de bajo esfuerzo. Es uno de los pocos casos donde ocurre esta situación, una mejora del esfuerzo mejoraría los resultados pero no de manera eficiente, por lo que habría que completar el análisis con otros elementos moderadores de esta relación entre INPUTS y OUTPUTS. De todas maneras, y aunque las inversiones no se están traduciendo de manera proporcional en ventas de nuevos productos, sigue existiendo una relación entre inversión y retorno.

Textil, confección y moda

El Sistema Productivo Sectorial se encuentra en una zona bajo esfuerzo/alta recompensa. Al igual que en el caso del SPS de Servicios Profesionales, habría que buscar indicadores no relacionados con la innovación en el sistema para explicar esta situación. No obstante, una mejora del esfuerzo en INPUTS incrementaría con toda probabilidad los OUTPUTS.

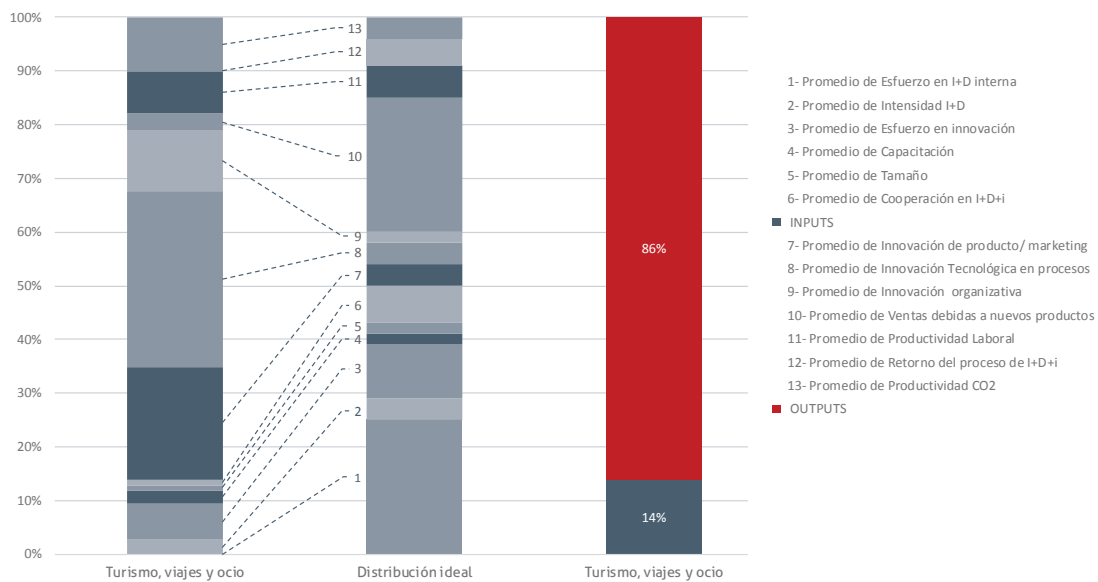
Figura 29. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Textil, confección y moda
Distribución de pesos de su desempeño innovador



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

Turismo, viajes y ocio

Figura 30. Análisis de facilitadores y resultados del SPS Turismo, viajes y ocio
Distribución de pesos de su desempeño innovador



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

Turismo, viajes y ocio se encuentra en una zona de bajo esfuerzo/baja recompensa. Hay un amplísimo margen de mejora tanto a nivel ratio INPUTS/OUTPUTS como a nivel de inversión en innovación.

En lo que atañe a la estrategia I+D+i, también tiene puntuaciones bajas, por lo que antes de realizar o mejorar la inversión en INPUTS, un buen punto de partida sería la planificación de esta inversión.

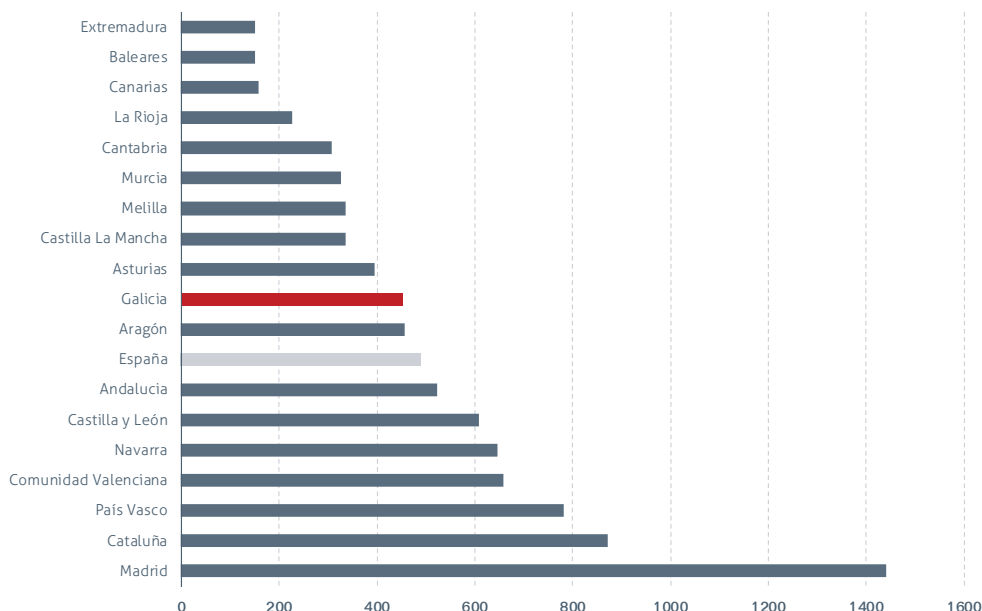
7.4 Benchmarking del desempeño innovador

7.4.1 Benchmarking de esfuerzos en I+D+i

A. Gasto promedio en actividades innovadoras por empresa Galicia vs España

Para el siguiente análisis se ha empleado como fuente de información la encuesta sobre innovación (2013) que elabora anualmente el Instituto Nacional de Estadística (INE).

Figura 31: Benchmarking en cuanto a gasto en innovación tecnológica promedio por empresa innovadora
Gasto medio por empresa con actividades innovadoras (miles euros)



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2013).

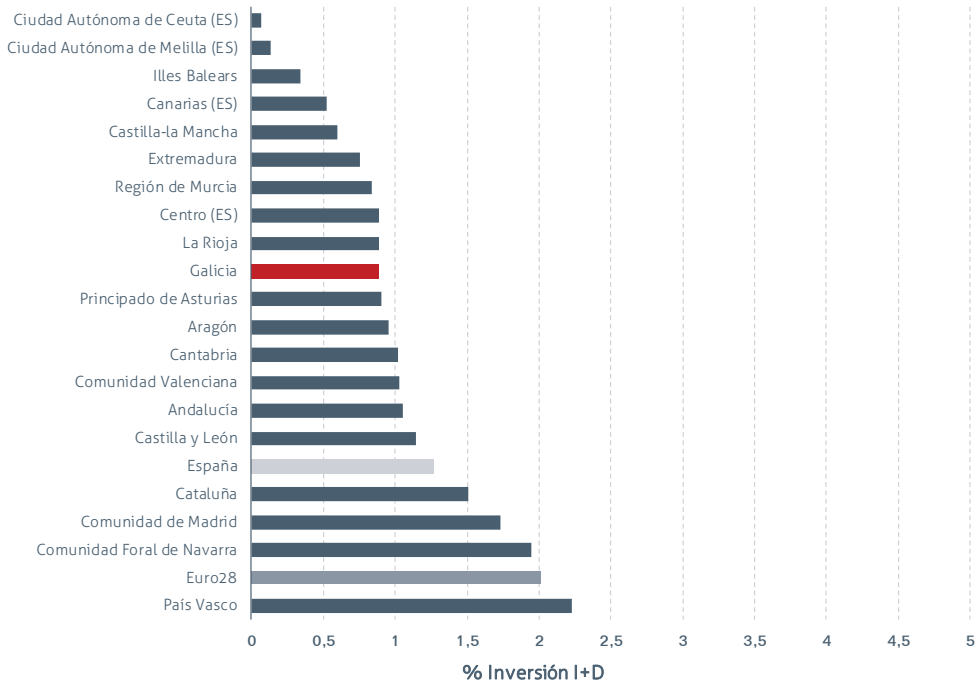
En esta gráfica se muestra el gasto promedio por empresa con actividad innovadora en actividades relacionadas con la innovación a lo largo de un año. Se puede observar cómo la empresa gallega con actividad innovadora (452.500 €/empresa) se sitúa ligeramente por debajo de la media nacional (489.900 €/empresa), pero muy lejos de la CCAA más destacada (Madrid, 1.441.510 €/empresa), siendo poco más de la tercera parte de lo que invierten las empresas madrileñas con actividades innovadoras. La diferencia respecto a la segunda CCAA (Cataluña, 871.630 €/empresa) sigue siendo importante pero de menor magnitud, aproximadamente representa la mitad de la inversión de las empresas catalanas con actividades innovadoras.

B. Inversión en I+D por Comunidad Autónoma

En la siguiente gráfica se muestra el porcentaje de inversión (Pública + Privada) en I+D respecto al PIB. En este aspecto, a nivel nacional, destaca el País Vasco (2,23%), quienes están incluso por encima de la media europea (EU-28) (2,01%), siendo la cifra de la inversión en Galicia menos de la mitad (0,89%). Respecto a la media española (1,27%), Galicia se sitúa casi medio punto por debajo.

Además del País Vasco, otras 3 CCAA se sitúan por encima de la media española, conformando el grupo de liderazgo en inversión en I+D a nivel nacional: Navarra (1,95%), Madrid (1,73%) y Cataluña (1,51%).

Figura 32: Benchmarking en cuanto a gasto en innovación tecnológica promedio por empresa innovadora
Porcentaje de inversión en I+D sobre el PIB (2012)

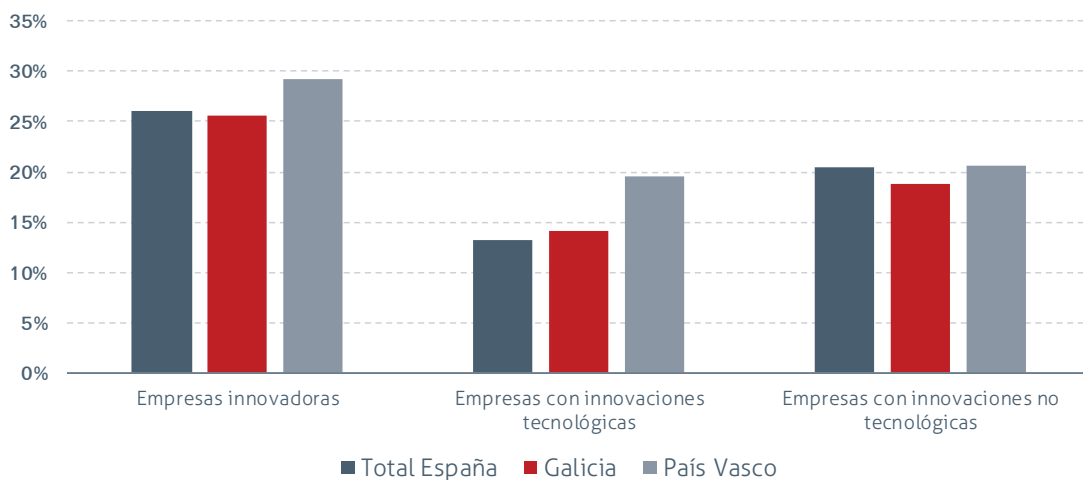


Fuente: Elaboración propia de la Comisión Europea (2012).

7.4.2 Benchmarking según tipo de innovación

A. Tipo de actividad innovadora

Figura 33: Benchmarking en cuanto % empresas innovadoras y tipo de actividad innovadora



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2013).

En cuanto al porcentaje de empresas innovadoras, podemos ver que Galicia (25,58%) se encuentra ligeramente por debajo de la media nacional (26,04%), y a una cierta distancia del País Vasco (29,25%).

En el apartado de innovación tecnológica, aquí nos encontramos una lectura diferente, pues Galicia (14,08%) se sitúa entre la media nacional (13,24%) y la Comunidad de referencia (País Vasco, 19,56%).

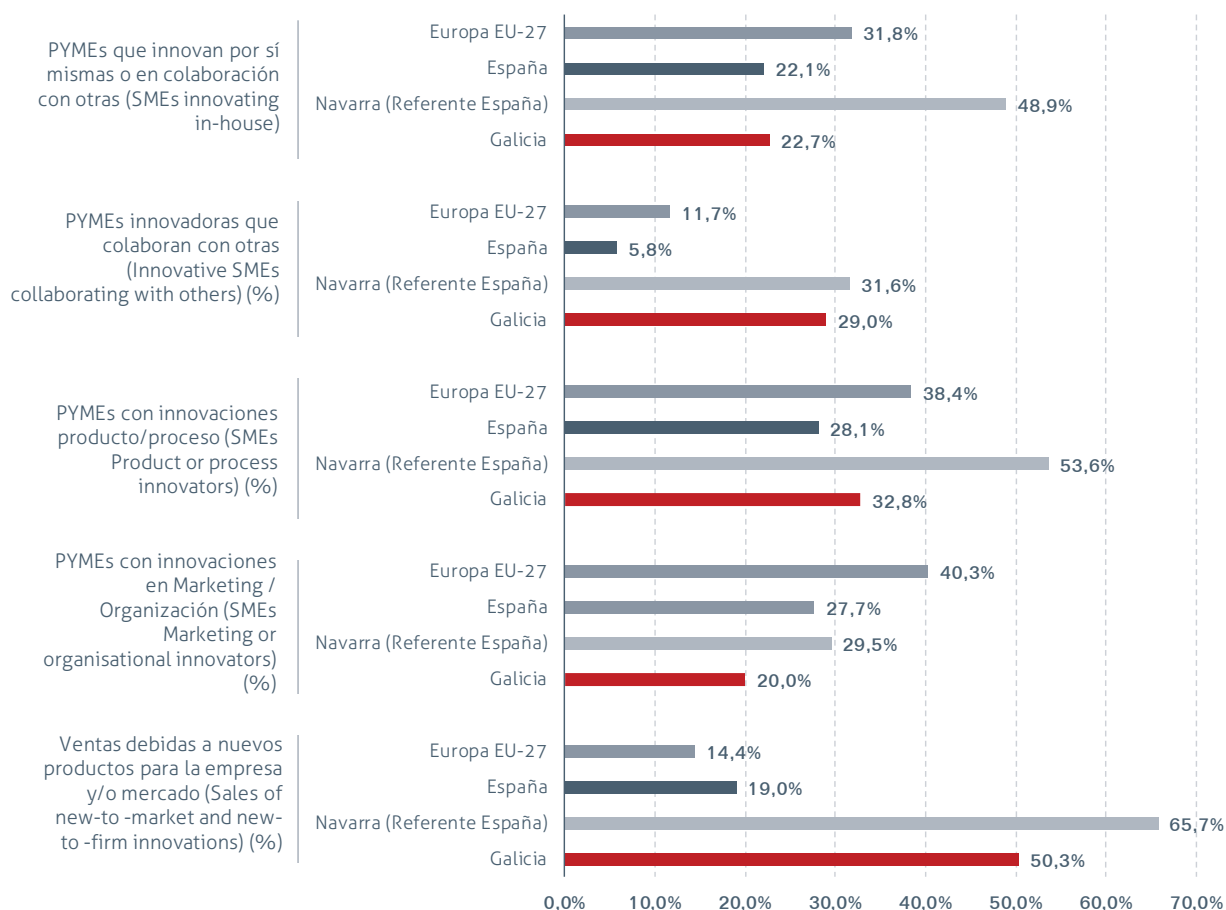
Sin embargo, respecto a las innovaciones no tecnológicas, podemos ver cómo tanto Galicia (18,84%), como la media nacional (20,04%) casi se equiparan al País Vasco (20,67%).

De todo ello se puede concluir que la innovación tecnológica es la más costosa, no sólo en términos económicos, sino también en términos de implantación, y tan sólo las CCAA punteras en innovación como País Vasco, Navarra, Cataluña o Madrid tienen un desempeño destacado, mientras que en otro tipo de innovaciones como las organizacionales, marketing, etc. el desempeño se equipara, muy probablemente debido a que en general requieren menos recursos.

B. Tipos de innovación y resultados

Para el siguiente análisis se han empleado como fuentes de información el "Regional Union Scoreboard 2014 (European Commission)" y el "Innovation Union Scoreboard 2014 (European Commission)". Estos informes contemplan en un mismo panel de innovación los datos más actualizados tanto a nivel regional como europeo. Se han seleccionado estas fuentes para así poder realizar una comparativa robusta Región-País-Europa (EU-27). A nivel nacional, la CCAA de referencia para este análisis es la Comunidad Foral de Navarra.

Figura 34: Benchmarking en cuanto a tipos de innovación y ventas debidas a nuevos productos



Fuente: Para España y EU-27, elaboración propia con datos de la Comisión Europea (2014a). Para Navarra y Galicia, elaboración propia con datos de la Comisión Europea (2014b).

1. PYMES que innovan "in-house" (SMEs innovating in-house)

Este indicador mide el porcentaje de las PYMES que, habiendo introducido algún producto o proceso nuevo o significativamente mejorado, lo han hecho "in-house", esto es, por sí mismas o en colaboración con otras.

Tal y como se muestra en el gráfico anterior, Galicia (22,7%) se encuentra muy ligeramente por encima de la media española (22,1%), pero muy lejos de la región de referencia en España: Navarra (48,9%).

Respecto a la media Europea (EU-27, 31,8%), Galicia se encuentra casi 10 puntos por debajo.

Todo esto tiene una directa relación con la baja inversión económica en I+D interna, así como en innovación.

2. PYMES innovadoras que colaboran con otras (Innovative SMEs collaborating with others)

Este indicador mide el porcentaje de las PYMES que están implicadas en innovación colaborativa. Las innovaciones complejas, en particular en TICs, a menudo dependen de la habilidad para apoyarse en diversas fuentes de información y conocimiento, o para colaborar en el desarrollo de una innovación. Este indicador mide el flujo de conocimiento entre las instituciones de investigación públicas y las empresas y entre las empresas entre sí.

En cuanto a este aspecto, Galicia (29%) se encuentra casi equiparada a Navarra (31,6%). Esto indica un desempeño notable en este ámbito. Muy posiblemente este resultado venga condicionado por la estructura empresarial gallega, que está compuesta principalmente por pequeñas y medianas empresas. En este sentido, la cooperación se convierte en la mejor alternativa para la innovación en la PYME.

3. PYMES con innovaciones producto/proceso (SMEs Product or Process innovators)

La innovación tecnológica medida por la introducción de nuevos productos (bienes o servicios) y procesos es clave para la innovación en actividades productivas. Un mayor porcentaje de innovadores tecnológicos debería reflejar un mayor nivel de actividades de innovación.

En este aspecto, Galicia (32,8%) se encuentra ligeramente por encima de la media española (28,1%), no obstante, la distancia respecto a Navarra (53,6%) es muy considerable.

La media europea (EU-27, 38,4%) se sitúa ligeramente por encima de la media gallega, indicando un desempeño razonablemente bueno de las PYMES gallegas en este tipo de innovación.

4. PYMES con innovaciones en Marketing / Organización (SMEs Marketing or organisational innovators)

Muchas empresas, especialmente en el sector servicios, innovan a través de fórmulas no tecnológicas de innovación (p.e. Innovaciones organizacionales). Este indicador trata de capturar la medida en la que las PYMES innovan a través de fórmulas no tecnológicas.

Sin duda esta es la asignatura pendiente de las PYMES gallegas en materia de tipos de innovación. Galicia (20%) se encuentra por debajo de la media española (27,7%) y no llega a la mitad de media europea (40,3%). Este es un resultado particularmente importante porque, si bien este apartado incluye diversas iniciativas, desde luego podemos asumir que refleja la capacidad de innovación en modelos de negocio de las empresas gallegas; es decir, su capacidad para innovar en la proposición de valor y en la fórmula operativa en que pueden desarrollarla.

5. Ventas procedentes de nuevos productos para la empresa y/o para el mercado (Sales of new-to -market and new-to -firm innovations)

Este indicador mide el porcentaje de la facturación total correspondiente a productos nuevos, o significativamente mejorados, tanto para la empresa como para el mercado.

La figura muestra un desempeño notable en este aspecto de las empresas gallegas, superando ligeramente el 50%, y tan sólo a 15 puntos de Navarra.

7.5 Marco de medición del desempeño innovador

El presente informe de valoración del desempeño innovador sigue una metodología basada en un sistema de indicadores de innovación que mostramos a continuación. Por ser el primer año en el que se aplica este marco, se presentará con más detalle la información.

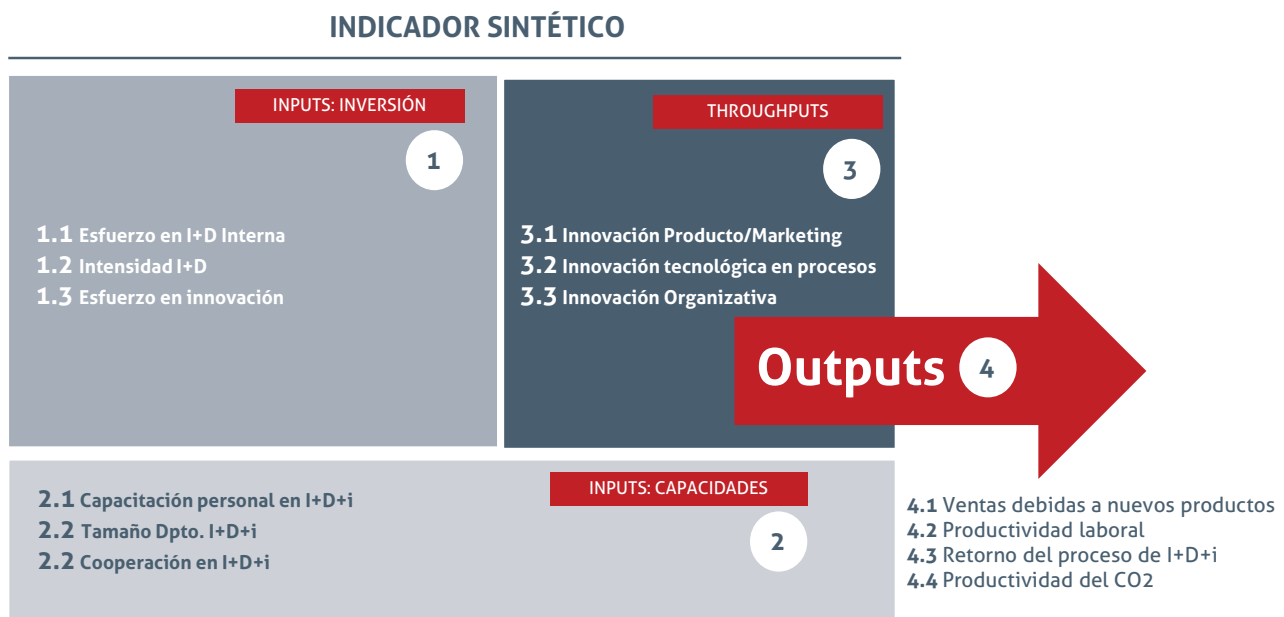
Se ha generado un índice de desempeño innovador o índice sintético, compuesto por varios sub-indicadores o dimensiones. Con esta filosofía, para identificar aquellos indicadores esenciales que condicionan la capacidad y el rendimiento innovador de cualquier empresa, se ha optado por identificar el proceso de I+D+i con un proceso de transformación convencional en el que unos recursos y capacidades se transforman en Outputs. En el transcurso de esta actividad se generan una serie de Outputs intermedios o Throughputs (innovaciones de producto, proceso y organizativas), y por supuesto también pérdidas residuales que hay que intentar minimizar a través de una gestión eficiente de los recursos.

7.5.1 Estructura del índice de desempeño

Para la composición de la estructura del Índice Sintético se han seguido los siguientes pasos:

PASO 1: Elección y clasificación de sub-indicadores o dimensiones de partida. Esta etapa se ha realizado en base a expertise en innovación y diversa literatura empírica que relaciona diversas variables con el desempeño innovador, siendo potencialmente significativas de cara a la medición del desempeño innovador.

PASO 2: Composición del índice sintético en base a un análisis descriptivo y al análisis de la literatura empírica de innovación



Fuente: Elaboración propia.

Las dimensiones del desempeño innovador

- **INPUTS: Financieros**
 - Esfuerzo en I+D interna: Esta dimensión se calcula atendiendo a la proporción de Gasto de I+D interna contra la facturación total.
 - Intensidad I+D: Mide la proporción de Gasto I+D frente al gasto total en I+D+i.
 - Esfuerzo en Innovación: Proporción de gastos en innovación conforme a la facturación total.

- **INPUTS: Capacidades**

- Capacitación personal en I+D+i: La capacitación del personal en I+D se calcula a través del cociente de dos factores: capacitación y cantidad de personal de I+D+i. La "capacitación" se estima dividiendo el número de doctores y licenciados por el total del personal dedicado a la I+D. En este caso se ponderó a doctores y licenciados/diplomados con un 2 y 1,5 respectivamente al considerar que, en el caso de las funciones de I+D, el hecho de contar con personal cualificado resulta imprescindible a la hora de ejecutar verdaderos proyectos de investigación y estar en disposición de obtener resultados exitosos.
- Tamaño Dpto. I+D+i: Número de personas dedicadas a I+D+i respecto al número total de empleados de la empresa.
- Cooperación en I+D+i: El indicador de cooperación pretende evaluar el nivel de cooperación de la organización con diferentes socios (empresas, OPIs, etc.) que presentan, además, diferentes ubicaciones. Se da un mayor peso a socios extranjeros y nacionales porque denota un mayor esfuerzo de la empresa por acceder a nuevo conocimiento. Así, para cada uno de los diferentes partners se considera la puntuación conjunta en tres niveles independientes: local, nacional e internacional.

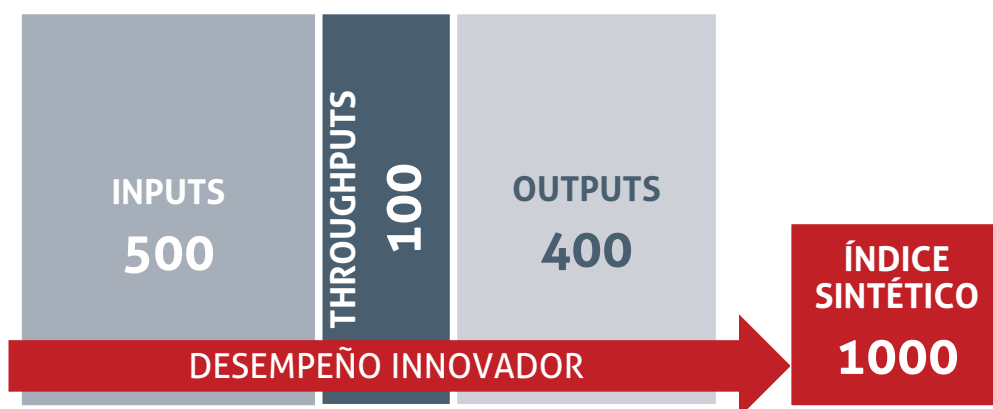
- **THROUGHPUTS**

- Innovación Producto/Marketing: Este indicador analiza el nivel de innovación de la organización en el ámbito de desarrollo de nuevos productos, así como en técnicas de marketing y venta.
- Innovación Tecnológica en procesos: Pretende evaluar el nivel de innovación de la organización en el ámbito de los Procesos y Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs).
- Innovación Organizativa: Este indicador evalúa el nivel de innovación de la empresa en cuanto a la incorporación de nuevos procedimientos y herramientas de gestión.

- **OUTPUTS**

- Ventas debidas a nuevos productos: La eficacia en I+D se mide a través del impacto aproximado (%) que las innovaciones introducidas en los dos últimos años han supuesto sobre las ventas totales (productos/servicios nuevos para la empresa y para el mercado).
- Productividad laboral: Esta dimensión se calcula mediante el cociente entre la facturación total contra el número de empleados. Una vez tenemos esa información es relativizada con media sectoriales. Esta dimensión se relativiza finalmente respecto a la mediana sectorial.
- Retorno del proceso de I+D+i: Se incluye finalmente este indicador adicional de resultados para medir con qué eficiencia se gestiona la I+D+i, más allá de los resultados absolutos que genere. Estimamos este indicador como el ratio (%) de las ventas debidas a nuevos productos con respecto a la inversión total en I+D+i.
- Productividad del CO2: Se calcula mediante el cociente entre los gastos energéticos y los kilogramos de CO2 equivalentes. Esta dimensión se relativiza finalmente respecto a la mediana sectorial.

PASO 3: Definición de la ponderación de cada subindicador en base a análisis de datos de panel sobre base de datos PITEC (Panel de Innovación Tecnológica) correspondiente al periodo 2003-2012. Los resultados de este análisis, se calibran y ajustan posteriormente en base a expertise.



Fuente: Elaboración propia.

PASO 4: Establecimiento de criterios y valores para cada dimensión en base a:

- Análisis empírico cuantitativo
- Análisis empírico cualitativo

El resultado se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2: Estructura del Índice Sintético

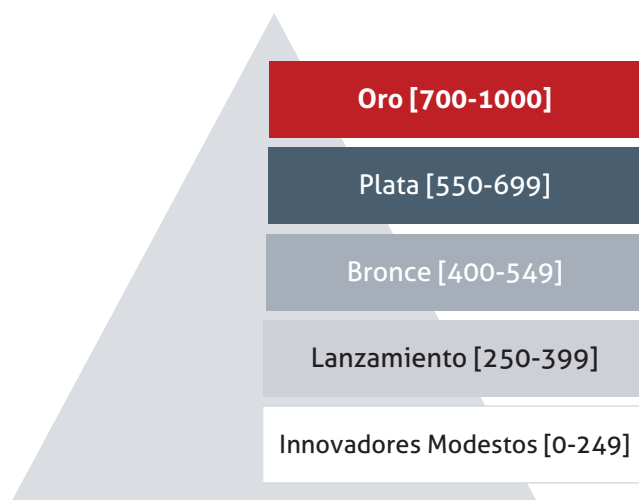
	Composición	Ponderación	Criterio	Valor	
Inputs (500 puntos)	1.1 Esfuerzo en I+D interna	Gasto I+D interna/Facturación (%)	250	0≤X≤15% X>15%	(250/15) X 250
	1.2 Intensidad I+D	Gasto I+D / Gasto I+D+i (%)	40	0≤X≤50% X>50%	(4/5) X 40
	1.3 Esfuerzo en Innovación	Gasto innovación / Facturación (%)	100	0≤X≤10% X>10%	10 X 100
	2.1 Capacitación personal I+D+i	Graduados en I+D+i (pond.) / Total personal I+D+i (%)	20	0≤X≤100%	(2/10) X
	2.2 Tamaño Dpto. I+D+i	Personal I+D+i / nº total empleados	20	0≤X≤15% X>15%	(20/15) X 20
	2.3 Cooperación en I+D+i	Cooperación ponderada por distancia geográfica (local=1;nacional=1,25;internacional=1,5)	70	0≤X≤25 X>25	(70/25) X 70
Throughputs (100 puntos)	3.1 Innovación producto/mk	Sumatorio iniciativas. Normalizado 0-100%	40	0≤X≤100%	(4/10) X
	3.2 Innovación tecnológica de procesos	Sumatorio iniciativas. Normalizado 0-100%	40	0≤X≤100%	(4/10) X
	3.3 Innovación organizativa	Sumatorio iniciativas. Normalizado 0-100%	20	0≤X≤100%	(2/10) X
Outputs (400 puntos)	4.1 Ventas debidas a nuevos productos	Ventas N. P./ Facturación (%)	250	0≤X≤100%	(25/10) X
	4.2 Productividad laboral	Facturación / nº total empleados (relativizada respecto mediana sectorial)	60	1≤X≤4 X<1 X>4	15 X 0 60
	4.3 Retorno del proceso de I+D+i	Ventas N.P. (€) / Gasto I+D+i	50	0≤X≤10 X>10	5 X 50
	4.4 Productividad del CO2	Facturación / Kg CO2 eq (relativizada respecto mediana sectorial)	40	1≤X≤3 X<1 X>3	(40/3) X 0 40

Fuente: Elaboración propia.

7.5.2 Categorización del desempeño innovador

Tal y como se ha detallado en el punto 2 de este capítulo, en función de la puntuación obtenida a partir del Índice Sintético, las empresas se pueden clasificar en 5 categorías:

Figura 37: Categorías del desempeño innovador



Fuente: Elaboración propia.

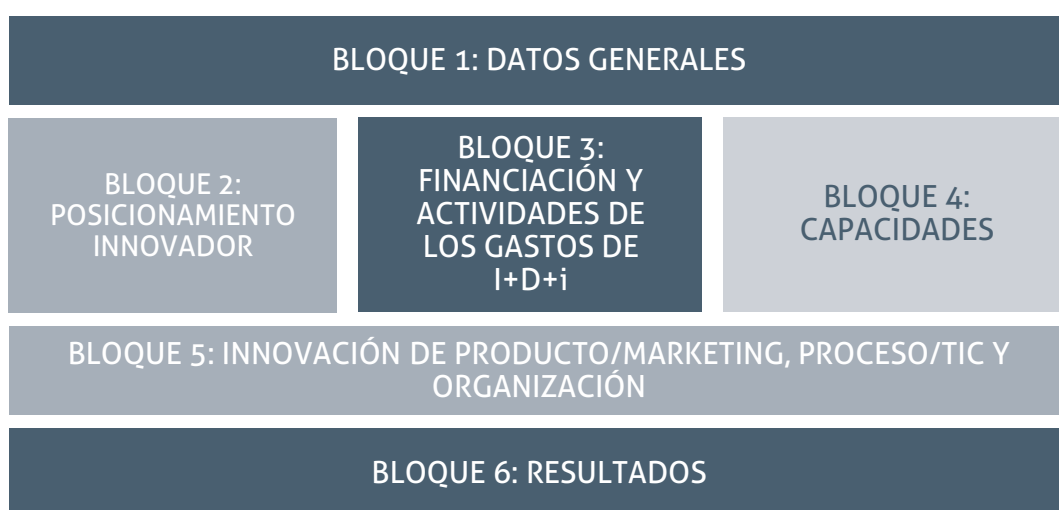
El Indicador Ardán de empresa innovadora se obtiene cuando se alcanzan los 400 puntos según el Índice de Innovación, es decir, para las categorías Oro, Plata y Bronce.

7.5.3 Datos: Encuesta sobre capacidades de I+D+i

Los datos han sido recopilados a través de una encuesta diseñada por REDE, grupo de investigación de referencia competitiva perteneciente a la Universidad de Vigo (www.rede.uvigo.es). La población del estudio es la totalidad de las empresas del panel de empresas ARDAN con más de 5 empleados. Para la selección de la muestra se ha realizado un muestreo aleatorio estratificado con asignación proporcional en función de los sistemas productivos y el tamaño. En total, tras un análisis pormenorizado de datos ausentes y atípicos, se ha reunido información de 482 empresas, generando por tanto una representatividad ciertamente ambiciosa de estándar académico cuyos datos técnicos se exponen más abajo.

La encuesta se compone de 6 bloques que recogen, de una forma sintética, los datos más relevantes de cara a la evaluación del desempeño innovador:

Figura 38: Estructura por bloques de la encuesta sobre capacidades de I+D+i



Fuente: Elaboración propia.

7.5.4 Ficha técnica de la muestra

Asumiendo el peor de los escenarios para una variable binaria donde $p=q=50\%$ y con un nivel de confianza del 95%, esas empresas representan un error muestral del 4,35% de acuerdo con la siguiente expresión:

$$n = \frac{z^2 \times p \times q \times N}{e^2(N-1) + z^2 \times p \times q}$$

Donde:

N= Población (empresas)

p= Probabilidad de que un cierto fenómeno ocurra en una determinada población (0,5)

q= Probabilidad de que el mismo fenómeno no ocurra (1-p=0,5)

z= Valor normalizado para un cierto nivel de confianza (2 para el 95 %)

e= Error muestral

Tabla 3: Tabla técnica del estudio

Realización estudio de campo	Consortio de la Zona Franca de Vigo y Axencia Galega de Innovación
Ámbito geográfico	Galicia
Unidad muestral	Empresas
Tipo de Muestreo	Aleatorio
Población	9.817
Muestra total	482
Error muestral	4,35%
Nivel de confianza	95%
Método de obtención de la información	Encuesta vía web con seguimiento telefónico (15 de abril-31 de mayo)

Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2015. Axencia Galega de Innovación y Consorcio Zona Franca de Vigo.

7.6 Conclusiones

El diagnóstico ofrece un panorama de la I+D+i empresarial en Galicia con ciertos contrastes. Globalmente, el tejido empresarial gallego sigue predominantemente centrado en combatir la amenaza que acecha desde países de bajo coste con estrategias defensivas de optimización de flujos y procesos, reducción de salarios, ventajas de acceso a recursos, etc. Desde este punto de vista, no resulta sorprendente que en gastos de I+D+i estemos todavía lejos de las CCAA de referencia en España como Navarra, País Vasco, Cataluña o Madrid, y más aún de los países europeos de referencia (Dinamarca, Finlandia, Alemania y Suecia). No obstante, si centramos la lectura en las empresas gallegas que actualmente son innovadoras, sus cifras están mucho más próximas a las CCAA de referencia en España, igualando e incluso superando las medias a nivel estatal en aspectos como colaboración, innovación "in-house" o actividades de innovación tecnológica. Sin duda estos datos reflejan un entramado productivo global intensivo en trabajo y con una intensidad tecnológica escasa, pero con una punta de lanza de empresas innovadoras cuyas prácticas son perfectamente homologables al estándar español.

No por previsible deja de ser relevante la poderosa relación entre los esfuerzos (INPUTS) realizados para el fomento de la innovación y los resultados obtenidos (OUTPUTS). De hecho, los Sistemas Productivos Sectoriales con mejor rendimiento innovador (Maquinaria y Equipamiento, Información y Conocimiento, y Productos Químicos y Derivados) son los que tienen un desempeño más alto y equilibrado en todas sus dimensiones. Del análisis de los datos se concluye que existen dos velocidades en el desempeño innovador por Sistema Productivo Sectorial, y esa velocidad viene dada en gran medida por factores como la inversión en I+D+i (INPUTS) o la importancia de la estrategia en el plan de inversiones. Así, una vez la estrategia de I+D+i ha sido bien definida, la probabilidad de que se trasladen los esfuerzos (INPUTS) a resultados (OUTPUTS) es más elevada.

Los datos sugieren también la necesidad de matizar algunos tópicos en relación a la escasa capacidad de innovación de la empresa gallega. De hecho, podría decirse que el entramado empresarial muestra un estándar de innovación de producto y proceso equiparable al estándar español y no muy alejado del promedio europeo. Son muchas las empresas industriales, por ejemplo, incorporando nuevas tecnologías en sus productos o inmersas en proyectos de excelencia operacional para generar avances en ratios de productividad, aprovechamiento de materias primas, consumos energéticos, calidad, siniestralidad o absentismo. Es en las innovaciones organizativas y de marketing, sin embargo, donde existe un gap muy significativo con el resto del Estado y Europa que podría estar evidenciando cierta obsolescencia en las proposiciones de valor y en la manera en que se organizan las operaciones para implementarlas (Girotra y Netessine, 2014). El diferencial en innovación en modelos de negocio, de esta forma, podría reflejar un statu quo donde las empresas siguen haciendo más de lo mismo con algunas modificaciones tecnológicas y vendiéndolo de la misma forma. Sustentando esta estrategia sobre la innovación de procesos para optimizar costes, las empresas gallegas corren el riesgo de ser mejores en áreas, técnicas y procedimientos crecientemente obsoletos.

Esta reflexión tiene, en todo caso, ciertas implicaciones tanto para la dirección de empresas como para la política pública. Por un lado, los directivos deberían cuestionar lo que parece ser la sabiduría convencional en materia de innovación. Actitudes miopes que apuesten exclusivamente por actuaciones de I+D pegadas al mercado y que desenfaticen la generación de conocimiento y de capital humano sólo tienen un destino: la pérdida gradual de capacidad para sustentar innovaciones sustanciales de producto y en modelos de negocio. En particular, en relación a la I+D como fuente de ventajas asociadas al stock y al flujo de conocimientos, nuestros resultados deberían matizar algunos de los inconvenientes más importantes que los directivos han encontrado a la hora de invertir: en primer lugar, porque los pretendidos efectos a largo plazo de la I+D no lo son tanto. Con datos de PITEC hemos comprobado que la inversión en I+D de un año está asociada a la capacidad de absorción e innovación de producto del mismo período. En segundo lugar, conviene recordar que los resultados de nuestro análisis se han obtenido sobre todo tipo de empresas independientemente de su sector y tamaño: existe una relación robusta entre I+D y mejoras de distinto tipo en los productos, procesos y modelos de negocio de las empresas. Por último, la dificultad para apropiarse de los resultados de la I+D no parecen representar un gran obstáculo a la innovación; primero, porque en muchos sectores el ritmo de cambio tecnológico hace inútil la demora en la resolución de una solicitud -por ejemplo- de patente o modelo industrial, haciendo del secreto industrial una estrategia más eficiente (Pissano y Teece, 2007; Ottoz y Cugno, 2008). Segundo, porque la I+D está íntimamente relacionada con la capacidad de absorción de nuevos conocimientos por parte del capital humano, condicionando por tanto sus competencias para desarrollar nuevo conocimiento e integrar el existente.

En cuanto a la política pública y coherentemente con esta reflexión a nivel directivo, es importante que la intervención no se centre en proyectos tan cercanos al mercado que el estímulo público sea prácticamente irrelevante para llevarlos a cabo. Este tipo de proyectos, si de verdad están cercanos al mercado, generan interés por se a las empresas y no tiene por qué existir ningún fallo de mercado que justifique la intervención (Arrow, 1962). Dicho de otra forma, su estímulo no suele potenciar proyectos que de otra forma no se harían; en todo caso la intervención pública reduciría costes a base de distorsionar la competencia. Algo diferente sucede con los proyectos donde sí existe investigación, y particularmente investigación básica y aplicada (Nelson, 1959). En este caso sí existen claros fallos de mercado que el diseñador de políticas públicas puede intentar paliar apoyando proyectos intensivos en conocimiento. Así, de igual forma que las administraciones valoran que la universidad se acerque al mercado, el diseñador de políticas públicas debe hacer lo posible para que las empresas cuiden la generación de stock y los flujos de conocimiento en su personal técnico. De otra forma, las regiones no sólo encontrarán a sus tecnólogos siendo cada vez mejores en áreas, técnicas y procedimientos crecientemente obsoletos, sino que además perderán oportunidades de generar spillovers intra e intersectoriales mediante la provisión del único capital humano capaz de resolver problemas en la vanguardia del conocimiento (Zellner, 2003).

Por otro lado, el análisis de los obstáculos y de los motivos para no innovar que aducen las empresas llama además claramente la atención sobre la necesidad de reformas institucionales que generen reglas de juego claras, estables y motivadoras para estimular la asunción de riesgos (Arruñada y Vázquez, 2004). La valoración de las empresas de la muestra sugiere que su comportamiento innovador no depende de los departamentos responsables de la dotación presupuestaria en I+D+i. Depende fundamentalmente de la capacidad para emprender reformas en ámbitos tan diversos como las fuentes y condiciones de acceso a la financiación, el coste y los trámites del emprendimiento, el grado y orientación de la formación, la naturaleza del mercado de trabajo, la cantidad y el modo de consumir energía, o la selección y motivación de tecnólogos e investigadores. La economía del conocimiento reclama cambios de paradigmas, por tanto, que alejando el compromiso con la innovación del nivel de gasto público, focalice la atención en la eficacia de ese gasto; en la capacidad de un ecosistema de innovación para estimular y facilitar la iniciativa de ciudadanos y empresas sobre la base de la creatividad, el mérito y la capacidad.

Xosé H. Vázquez
Alfonso Fernández Pérez
Carlos Rodríguez García
Antonio Sartal
Grupo de investigación REDE (Universidad de Vigo)