

# 7

## DIAGNÓSTICO DE LA I+D+I EMPRESARIAL EN GALICIA



### 7.1 Introducción

### 7.2 Tendencias generales en el desempeño innovador

### 7.3 Análisis sectorial detallado

### 7.4 Benchmarking del desempeño innovador

### 7.5 Análisis detallado 2017: las KIBS (Knowledge Intensive Business Services) y su relación con la innovación

### 7.6 Marco de medición del desempeño innovador

### 7.7 Conclusiones



# 07. DIAGNÓSTICO DE LA I+D+i EMPRESARIAL EN GALICIA

## 7.1. Introducción

Conceptos como Industria 4.0 o Factorías del Futuro nos resultan cada vez más familiares. Ocupan cada día portadas y titulares, recordándonos la importancia del cambio tecnológico en la manera de producir y consumir —y por tanto de vivir— desde la introducción de la máquina de vapor en el sector textil, la siderurgia, o el transporte por barco o ferrocarril. Robótica, Inteligencia Artificial, nanomateriales... representan un *déjà vu* recurrente incorporando en este caso nuevas tecnologías y procesos de fabricación para acompañar las crecientes demandas de agilidad, calidad y personalización del mercado.

Estamos inmersos en una corriente tecnocentrista, sin embargo, que no debiera monopolizar el debate sobre la innovación. En primer lugar, porque no solo es la industria lo que está cambiando; muchos otros sectores económicos están sufriendo cambios exponenciales derivados del impacto y velocidad de difusión del cambio tecnológico, por no hablar del cambio social global que ha dado lugar a etiquetas más o menos originales y afortunadas para dar cobertura a nuevos paradigmas de organización y convivencia: Salud 4.0, Educación 4.0, Empleo 4.0, Hogar 4.0, etc. La “transformación digital” es probablemente el elemento común. Todas estas nuevas etiquetas, sin embargo, pueden desorientar al diseñador de políticas públicas. Se puede llegar a relegar a un segundo plano lo que hay de permanente en el éxito de los países y regiones a lo largo de la historia, que no es la incorporación de nuevas tecnologías y fórmulas organizativas que otros inventan, diseñan y producen, sino más bien generar nuevo conocimiento que dé lugar a nuevos modelos de negocio, productos o procesos tecnológicos, organizativos o comerciales.

Desde este punto de vista, la gestión de las personas continuará siendo el mayor desafío al que se enfrenten las empresas, aunque quizá ya no únicamente centrada —aunque por supuesto pervivirá— en abordar los conflictos de la tradicional relación de subordinación empleador-empleado. La gestión del conflicto tradicional de subordinación se verá distorsionada pronto por la individualización de las relaciones laborales en un mundo donde las empresas competirán encarnizadamente en el ámbito del reclutamiento, selección y organización del talento. La necesidad de afrontar en tiempo real un ritmo vertiginoso de cambio económico y tecnológico tirará de todos nosotros en esta dirección. Quizá por ello convenga considerar el impacto de la robótica y la inteligencia artificial en los procesos industriales y de servicios. Hay de hecho quien ha estimado que el 47% de los actuales empleos en países como EE.UU. están amenazados por estas tecnologías y desaparecerán antes de dos décadas, generándose otros nuevos puestos de trabajo con cualificaciones aún inexistentes, pero con un impacto neto sobre el empleo que todavía es incierto (Frey y Osborne, 2013). Los mismos autores (Frey y Osborne, 2017) han sugerido recientemente también que los puestos de trabajo con salarios más bajos tendrán más probabilidad de ser automatizados (83% de los trabajos con salarios inferiores a 20\$ por hora, frente 9% de los trabajos con salarios superiores a los 40\$).

Parece coherente en este sentido que la capacidad para la resolución de problemas y la creatividad serán las competencias clave en los profesionales del futuro. Así opinan, por ejemplo, los directivos y directivas encuestadas en el Barómetro de Innovación Global (General Electric, 2016). En este mismo informe, el 86% de las personas encuestadas creen que la Fabricación Avanzada transformará radicalmente el sector industrial, y más de la mitad de

ellas (61%) consideran que el uso del Big Data y la analítica es clave para una innovación exitosa. El 73% de las empresas han mejorado sus capacidades en este ámbito, y un 59% de éstas han percibido un resultado positivo. Sin duda estos datos marcan el camino que, cada vez más claramente, se debe asentar en una capacidad analítica cada vez más potente.

Ante este panorama, tanto la Administración como las empresas y agentes sociales deben trabajar unidas para facilitar este proceso de transición. Probablemente este capítulo anual e Innobench, que es fruto de la colaboración de tres instituciones públicas y las empresas participantes en el estudio de campo, refleje en este sentido una pequeña contribución en la dirección correcta. Y es que la capacidad de innovación, uniendo la primera reflexión de esta introducción sobre el tecnocentrismo con la segunda sobre las tendencias del empleo y las cualificaciones en el futuro cercano, es el único instrumento capaz de suavizar e incluso controlar la transición que ya está en marcha y que, de manera rotunda, complicará las posibilidades de convergencia de países y regiones cuya estructura productiva se asiente sobre actividades poco intensivas en conocimiento.

En el seno de la Unión Europea las empresas se van adaptando poco a poco a esta nueva realidad. Según el Innobarómetro de la Comisión Europea (2015), cerca de 3 de cada 4 empresas (72%) han introducido innovaciones desde el 2012, siendo España uno de los países en los que más se ha incrementado este porcentaje (11%). Este informe también indica que cuanto mayor es el tamaño de empresa, mayor es el porcentaje de empresas que apuesta por la innovación, pasando del 70% de microempresas que innova, al 95% de las grandes empresas. El hecho es que las empresas que dan prioridad a la innovación son aquellas que experimentan un mayor aumento en su volumen de negocios. La misma Comisión Europea (2015) indica que más de un tercio (38%) de las empresas encuestadas indican haber incluido innovaciones como parte de su éxito en una licitación pública. Así las cosas, las conclusiones para Galicia de esta realidad a nivel europeo no son nuevas, pero desde luego suponen si acaso un mayor énfasis en la necesidad tanto de estimular la transformación sectorial hacia actividades de mayor productividad, como de emprender las reformas necesarias para generar los incentivos correctos a la innovación y el emprendimiento.

El estudio de este año, 2017, se ha dividido en 4 grandes bloques:

En la primera parte de este capítulo analizaremos el desempeño innovador de las empresas gallegas a través del Índice Sintético de Innovación ya desarrollado en 2015. También se entrará de nuevo en el análisis de cómo las empresas gallegas financian sus actividades de I+D+i.

En el siguiente bloque se relacionará este desempeño con los principales facilitadores y resultados en cada sistema productivo sectorial. Gracias a que contamos con un registro histórico de tres años, en estos bloques introductorios analizaremos la evolución de los diferentes aspectos en el periodo 2014–2016.

Posteriormente, realizamos una comparativa entre Galicia y diferentes regiones/países, en base a varias dimensiones clave vinculadas al desempeño innovador. Con el ánimo de facilitar este análisis comparativo de los datos, este informe sigue el estándar del Instituto Nacional de Estadística (INE) para el diseño de muestras de encuestas de innovación, basado en el manual de Frascati (2015), y por tanto se circunscribe a las empresas con una plantilla de 10 o más personas.

Por último, y dada la importancia de la interrelación entre los servicios intensivos en conocimiento y los ecosistemas de innovación, este año llevamos a cabo un análisis sobre la situación en Galicia de este tipo de organizaciones. En concreto nos centraremos en las empresas de Servicios de Negocio Intensivos en Conocimiento (KIBS por sus siglas en inglés), debido a su importancia a la hora de la diseminación del conocimiento, sobre todo de tipo tácito, entre sus organizaciones-cliente. Como complemento a la evaluación de la situación en nuestra Comunidad, estableceremos comparaciones a nivel regional con los ecosistemas punteros en innovación tanto españoles como europeos.

# 7.2. Tendencias generales en el desempeño innovador

## 7.2.1. Cuantificando el desempeño innovador

### A) Barreras e incentivos para la innovación

Recuperamos este año esta sección con la finalidad de analizar la evolución desde el año 2014 de los principales factores limitantes, las motivaciones y los objetivos que las empresas gallegas tienen a la hora de innovar.

#### Factores limitantes

De los datos de la Figura 1 se desprende un descenso generalizado durante este periodo en el nivel de preocupación en todos los factores, destacando especialmente el caso de las fuentes de financiación externa a la empresa. Mientras en 2014 el 25,43% de las empresas mostraban un nivel de preocupación elevado, éste se reduce hasta el 15,03% en el último año.

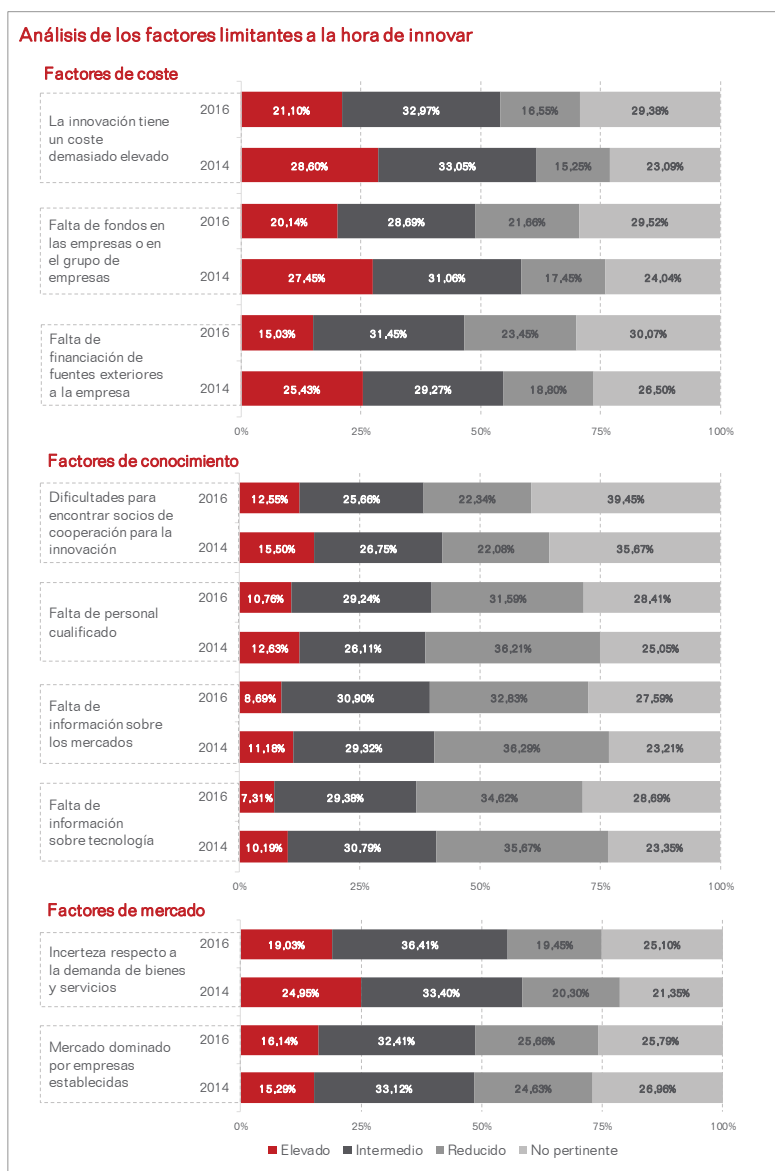


Figura 1. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015) y GAIN-CZFV (2017)

Entre las razones para este cambio en la percepción de los empresarios puede estar el hecho de que las entidades crediticias han flexibilizado en los últimos años sus requerimientos para la concesión de financiación a las empresas. Esta suavización de las condiciones para la concesión de financiación podría estar relacionada con la necesidad de las entidades de crédito de aumentar sus volúmenes de ingresos, y con ello sus márgenes de explotación, en su negocio tradicional. Sin duda, la amenaza que supone la entrada en escena de actores hasta ahora ajenos a los mercados financieros, que aprovechan la globalización y la digitalización para competir con cierta ventaja dadas sus reducidas estructuras de costes, explica al menos parcialmente la reacción de la banca tradicional.

Se mantiene, sin embargo, el orden de los factores más limitantes a la hora de innovar. Así, en el apartado de costes seguiría figurando el elevado esfuerzo inversor que exige la innovación; en el de conocimiento, la dificultad para encontrar socios de colaboración en la innovación; y en el apartado de mercado, la incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios innovadores. En estos tres ámbitos se producen los problemas de información típicos identificados por el análisis económico convencional para justificar “fallos de mercado”, dando lugar por tanto a un campo de cultivo abonado –este sí– para la intervención pública.

## Motivaciones

Según la Figura 2, en lo relativo a los motivos para no innovar, las empresas parecen ser más conscientes de la dificultad para sobrevivir a base de éxitos pasados. Consideran que el hecho de que se haya innovado en el pasado justifica cada vez menos el que no se haga en la actualidad. Dado que numerosas investigaciones empíricas señalan que la innovación es path dependent (Martínez Martínez, 2009; Patel y Pavit, 1997; Redding, 2002), detectar un resultado como éste representa un factor positivo porque podría reflejar un sentir generalizado en las empresas gallegas por sistematizar la innovación en sus organizaciones. Por otra parte, quizá la existencia de un mercado de clientes mayoritariamente regional, así como una estructura productiva intensiva en trabajo y de baja tecnología, ayuden a explicar también por qué todavía hay un número importante de empresas que consideran que no hay demanda de innovaciones.

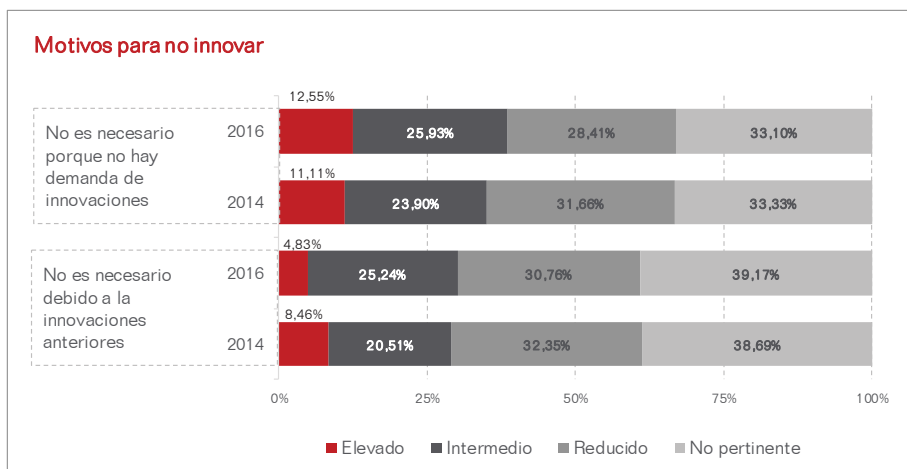


Figura 2. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015) y GAIN-CZV (2017)

## Objetivos de la innovación

Con respecto a los objetivos de la innovación, cuya comparativa entre los años 2014 y 2016 se puede observar en la Figura 3, podemos señalar tres hechos destacables:

En lo relativo a los objetivos de la innovación orientados a productos, los datos parecen sugerir que las empresas apuestan cada vez más por mejorar la calidad de sus productos, perdiendo interés en aspectos más relacionados con su comercialización, como una mayor cuota de mercado, una gama más amplia de productos o la penetración en nuevos mercados. La preocupación por el cumplimiento de las especificaciones es sin duda importante, pero la menor importancia de los aspectos relacionados con el modelo de negocio (comercialización, gama de productos, y operaciones) podría estar sugiriendo que las empresas gallegas ofrecen productos cada vez mejores y a menores costes en actividades crecientemente obsoletas.

En relación a la innovación de procesos, llama la atención el notable incremento de interés por mejorar la eficiencia energética de los mismos, así como ampliar su capacidad de producción. Como contrapunto, la desmaterialización y la flexibilidad en los procesos parecen pasar a un segundo plano como objetivos. Por último, el interés por optimizar los costes laborales no sufre variaciones relevantes.

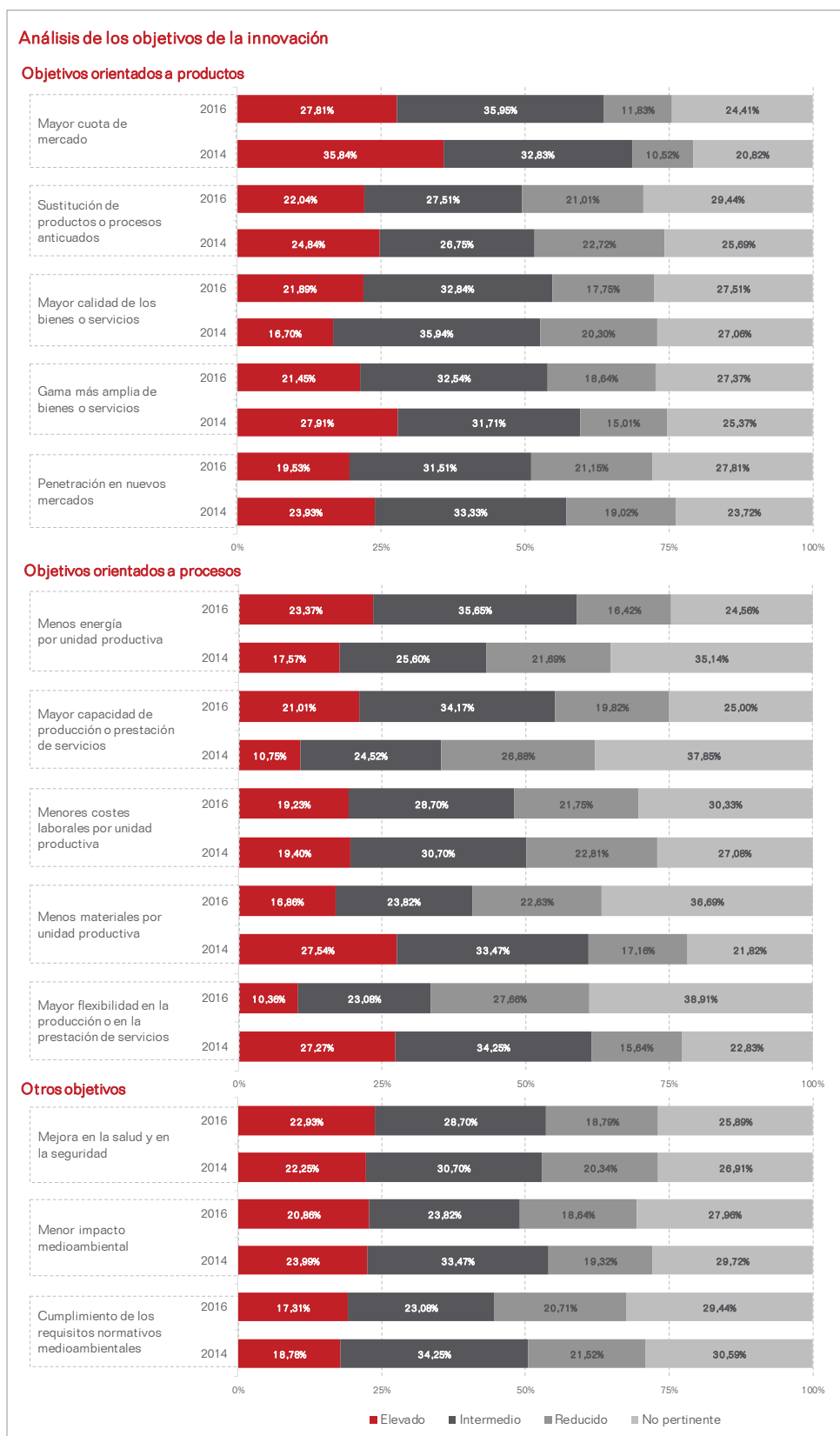


Figura 3. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015) y GAIN-CZV (2017)

Finalizando este análisis, aquellos considerados “otros objetivos” (los relacionados con la salud y la seguridad, así como con el medioambiente) parecen despertar un interés similar a lo largo de estos tres años. Quizá llama la atención que habiéndose incrementado el interés por la eficiencia energética se haya reducido la preocupación medioambiental en la generación de innovaciones. Necesitamos series más largas de datos para valorar si estos movimientos responden a tendencias claras derivadas quizá de la presión legislativa por emitir menos CO<sub>2</sub> y, sobre todo, por el creciente coste de la energía.

## B) Categorías del desempeño innovador en la empresa gallega

El marco de medición se estructura en una serie de categorías de clasificación en función de la puntuación obtenida según el Índice Sintético:

- Categoría cinco estrellas: [550 - 1000]
- Categoría cuatro estrellas: [350 - 549]
- Categoría tres estrellas: [250 - 349]
- Categoría dos estrellas: [100 - 249]
- Categoría una estrella: [0 - 99]

El Indicador ARDÁN de Empresa Innovadora se obtiene cuando se alcanzan los 350 puntos según el Índice de Innovación, es decir, para las categorías cinco y cuatro estrellas.

En las gráficas que figuran a continuación se puede observar la distribución de puntuación del desempeño y el número de empresas por cada categoría en los últimos tres años (2015, 449 empresas; 2016, 505 empresas; 2017, 677 empresas).

En la Figura 4 se observa que el comportamiento de las muestras analizadas ha sido muy similar en los últimos tres años. Es importante destacar que en este periodo se dispone de un panel balanceado de 134 empresas (i.e., empresas que han repetido la encuesta los tres años), de las cuales más del 85% lograron aumentar su desempeño innovador a lo largo de los últimos años.

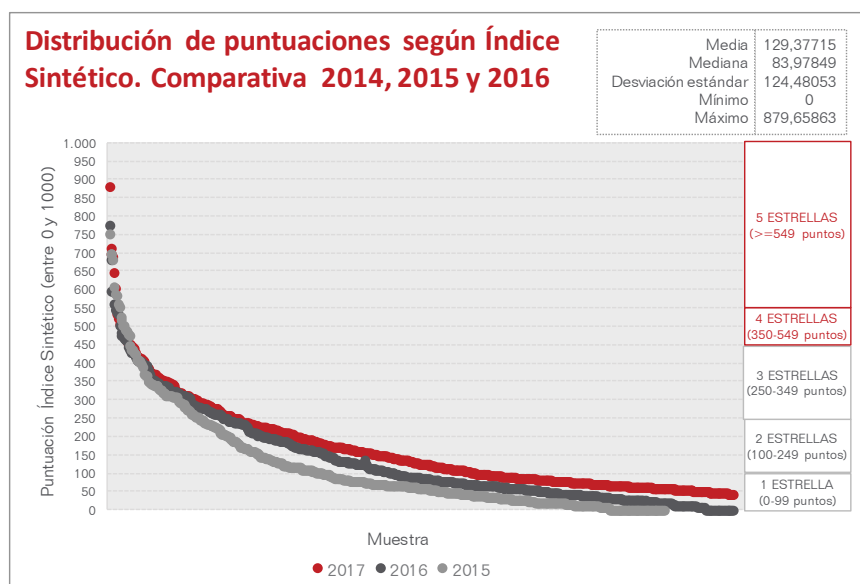


Figura 4. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017)

Como se puede comprobar en la Figura 5, en el año 2017 fueron 47 las empresas que consiguieron el Indicador ARDÁN de Empresa Innovadora, frente a las 39 y 32 empresas en 2016 y 2015, respectivamente. Esta tendencia puede ser el resultado tan solo del sesgo de selección que podría producirse entre las empresas innovadoras cuanto más conocido en Galicia es el ranking que aquí se genera. En cualquier caso, es coherente con el dato ya comentado sobre la mejora del desempeño innovador de las empresas gallegas. Quizá convenga reparar por ello, sin embargo, en que, siguiendo la analogía de una competición de atletismo, la cuestión no es “correr”, sino “correr más rápido que otros”. Más adelante profundizaremos en esta analogía al comparar la situación de las empresas gallegas con sus homónimas vascas, madrileñas o catalanas.

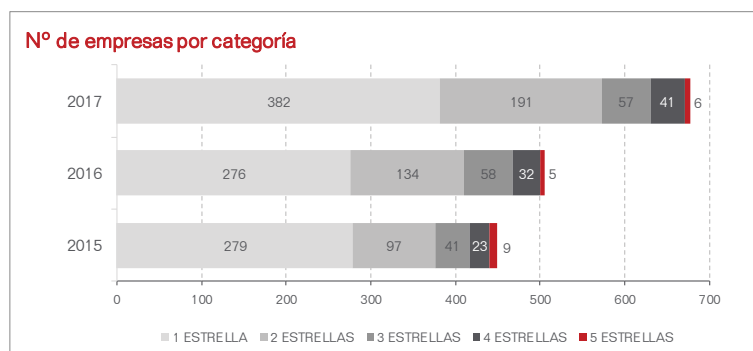


Figura 5. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017)

Si analizamos ahora los estratos (Figura 6), observamos que el porcentaje de empresas que obtuvieron la categoría 5 estrellas en 2014 duplica al de los años 2015 y 2016. Se trata de una categoría con muy pocas empresas y, por tanto, es de esperar que estas variaciones puedan suceder con frecuencia pese al esfuerzo realizado por controlar sesgos muestrales y mantener en el panel a todas las empresas. En este sentido, no le concedemos a este hecho mayor importancia analítica.

En el otro extremo encontramos que el 56% de las empresas analizadas no supera los 100 puntos sobre 1000, y más del 80% no supera los 250 puntos. Una vez más, necesitamos series más largas para observar con confianza tendencias y patrones estables de comportamiento, pero estos datos revelan que, pese a la evolución positiva, a la sistematización de la innovación en Galicia le sigue quedando un gran recorrido por delante.

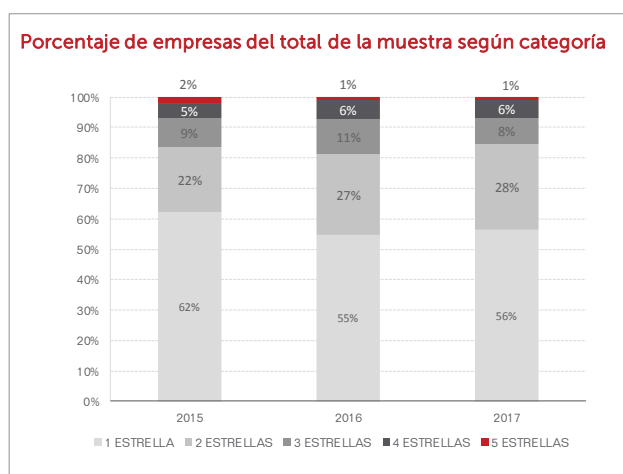


Figura 6. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017)

### C) Ranking de empresas innovadoras en la muestra analizada

En lo concerniente a la clasificación de las empresas que han obtenido el indicador ARDÁN, y continuando con la tendencia de los últimos años, el listado de la Tabla 1 nos adelanta varias de las sensaciones que analizaremos en detalle en el siguiente subapartado; por ejemplo, que la mayoría de las empresas que encabezan el listado pertenecen a los Sistemas Productivos de Maquinaria y equipo, Información y conocimiento, y Servicios profesionales.

En primer lugar, conviene destacar que el análisis se ha realizado sobre una muestra aleatoria estratificada con asignación proporcional por sector y tamaño. La muestra está compuesta por un total de 677 empresas sobre una población total de 5.475 empresas.

De toda la población, un 37% y un 42% de las empresas se encuentran en Pontevedra y A Coruña, respectivamente. En la muestra, este porcentaje queda más igualado, siendo en ambas de un 39%. Las empresas lucenses representan el 12% de la población empresarial y pasa a 14% en la muestra. Por último, las ourensanas suponen un 10% y 9% de la población y muestra, respectivamente. Geográficamente hemos conseguido, por tanto, cierta representatividad para valorar las peculiaridades inherentes a ecosistemas de innovación muy distintos a nivel local.



**Ranking de empresas que han obtenido el Indicador ARDÁN de empresa innovadora sobre la muestra analizada**


Empresa	Sistema productivo	Sector	Localidad	
1 EGATEL, S.L.	Maquinaria y equipo	Fabricación de equipos de telecomunicaciones	SAN CIBRAO DAS VIÑAS	5 ESTRELLAS
2 TELEVES, S.A.	Maquinaria y equipo	Fabricación de equipos de telecomunicaciones	SANTIAGO	
3 NANOIMMUNOTECH, S.L.	Servicios profesionales	Investigación y desarrollo experimental en biotecnología	VIGO	
4 NANOGAP SUB-NM-POWDER, S.L.	Servicios profesionales	Otra investigación y desarrollo experimental en ciencias naturales y técnicas	AMES	
5 OPTARE SOLUTIONS, S.L.	Información y conocimiento	Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática	VIGO	
6 QUOBIS NETWORKS, S.L.	Información y conocimiento	Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática	O PORRIÑO	
7 CREACIONES PAZ RODRIGUEZ, S.L.	Textil, confección y moda	Confección de otras prendas de vestir de punto	VIGO	4 ESTRELLAS
8 C. Y E. CONTROL Y ESTUDIOS, S.L.	Servicios profesionales	Ensayos y análisis técnicos	NARON	
9 BAHIA SOFTWARE, S.L.	Información y conocimiento	Actividades de consultoría informática	SANTIAGO	
10 P. JOAQUIN 2013, S.L.	Artículos de consumo	Fabricación de otros muebles	LUGO	
11 GENERADORES EUROPEOS, S.A.L.	Industria auxiliar	Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos	BERGONDO	
12 IGALIA, S.L.	Información y conocimiento	Actividades de programación informática	A CORUÑA	
13 CTAG-IDIADA SAFETY TECHNOLOGY, S.L.	Servicios profesionales	Ensayos y análisis técnicos	O PORRIÑO	
14 NODOSA, S.L.	Naval	Construcción de barcos y estructuras flotantes	BUEU	
15 SYSPRO INGENIERIA, S.L.	Servicios profesionales	Servicios técnicos de ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento	VIGO	
16 GALCHIMIA, S.A.	Productos químicos y derivados	Fabricación de otros productos básicos de química orgánica	O PINO	
17 QUANTUM INNOVATIVE, S.L.	Servicios profesionales	Servicios técnicos de ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento	NIGRAN	
18 PARIS DA-KART AREA RECREATIVA, S.A.	Turismo, viajes y ocio	Gestión de instalaciones deportivas	SANXENXO	
19 FACTORIAS VULCANO, S.A.	Naval	Construcción de barcos y estructuras flotantes	VIGO	
20 TEIMAS DESENVOLVEMENTO, S.L.	Información y conocimiento	Otros servicios relacionados con las tecnologías de la información y la informática	SANTIAGO	
21 SIVSA, SOLUCIONES INFORMATICAS, S.A.	Información y conocimiento	Actividades de programación informática	VIGO	
22 BAITRA, S.L.	Maquinaria y equipo	Comercio al por mayor de otra maquinaria y equipo	BAIONA	
23 IBERCISA DECK MACHINERY, S.A.	Maquinaria y equipo	Fabricación de otra maquinaria para usos específicos n.c.o.p.	VIGO	
24 FINANCIERA MADERERA, S.A.	Madera y muebles	Fabricación de chapas y tableros de madera	SANTIAGO	
25 AUTOGAL, S.A.	Automoción y equipo	Venta de automóviles y vehículos de motor ligeros	OURENSE	
26 ACTEGA ARTISTICA, S.A.U.	Productos químicos y derivados	Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas de imprenta y	O PORRIÑO	
27 ECOFOREST GEOTERMIA, S.L.	Industria auxiliar	Fabricación de radiadores y calderas para calefacción central	VIGO	
28 CITIC HIC GANDARA CENSA, S.A.U.	Industria auxiliar	Fabricación de otras cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal	O PORRIÑO	
29 HEALTH IN CODE, S.L.	Salud y asistencia social	Otras actividades sanitarias	A CORUÑA	
30 ROTOGAL, S.L.	Productos químicos y derivados	Fabricación de envases y embalajes de plástico	BOIRO	
31 ROCAS, ARCILLAS Y MINERALES, S.A.	Rocas ornamentales	Otras industrias extractivas n.c.o.p.	VEDRA	
32 MARINE INSTRUMENTS, S.A.	Maquinaria y equipo	Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación y navegación	NIGRAN	
33 LIDERA SOLUCIONES, S.L.	Información y conocimiento	Actividades de programación informática	VIGO	
34 TURYELECTRO GALICIA, S.L.	Servicios profesionales	Reparación de equipos de comunicación	VIGO	
35 INTRUMOL, S.L.	Maquinaria y equipo	Fabricación de máquinas herramienta para trabajar el metal	GONDOMAR	
36 CARPINTERIA METALICA ALUMAN, S.L.	Construcción	Fabricación de carpintería metálica	ARTEIXO	
37 STORES PERSAN, S.L.	Textil, confección y moda	Fabricación de artículos confeccionados con textiles, excepto prendas de vestir	SAN CIBRAO DAS VIÑAS	
38 SONENSE DE GRANITOS, S.L.	Construcción	Construcción de edificios residenciales	PORTO DO SON	
39 IVI VIGO, S.L.	Salud y asistencia social	Otras actividades sanitarias	VIGO	
40 ANTOBAL, S.L.	Industria auxiliar	Fabricación de herramientas	TUI	
41 CONSTRUCTORA SAN JOSE, S.A.	Construcción	Construcción de edificios residenciales	PONTEVEDRA	
42 PROYFE, S.L.	Servicios profesionales	Servicios técnicos de ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento	NARON	
43 INGENIERIA Y DESARROLLOS DEL NORTE, S.L.	Servicios profesionales	Servicios técnicos de ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento	LUGO	
44 GRUPO ON SEGURIDAD, S.L.	Servicios profesionales	Servicios de sistemas de seguridad	VILALBA	

Tabla 1. Fuente: Elaboración propia a partir de GAIN-CZFV (2017)

En la Figura 7 se refleja la elevada representatividad geográfica de la muestra sobre la población total. Sin embargo, llama la atención el elevado porcentaje de empresas pontevedresas con Indicador ARDÁN, en comparación con su proporción tanto en la población como en la muestra. Por otro lado, en Lugo, el porcentaje de empresas certificadas es la mitad de su proporción en la muestra y en la población.

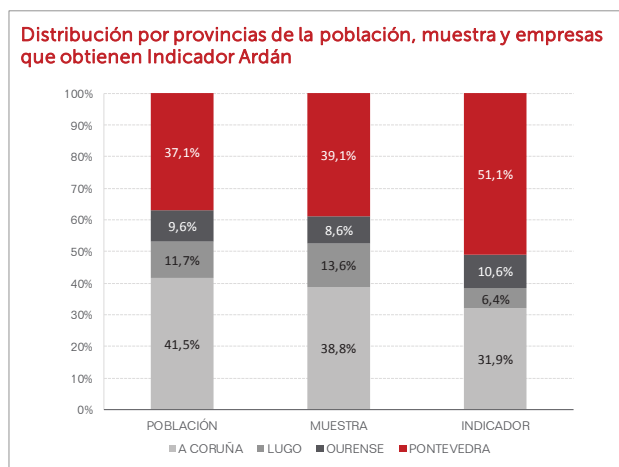


Figura 7. Fuente: Elaboración propia a partir de GAIN-CZV (2017)

En cuanto a la distribución de las empresas que obtienen el Indicador ARDÁN por provincia, en la figura 8 se puede observar que las provincias con mayor porcentaje son Pontevedra, albergando más de la mitad de las empresas certificadas según el criterio mencionado, seguida de A Coruña, con un tercio de las empresas asentadas en esta provincia. En cuanto al resto de provincias, en Ourense se ubican el 10,64% de las empresas con Indicador ARDÁN del total de la muestra analizada, y el restante 6,38% está en Lugo.

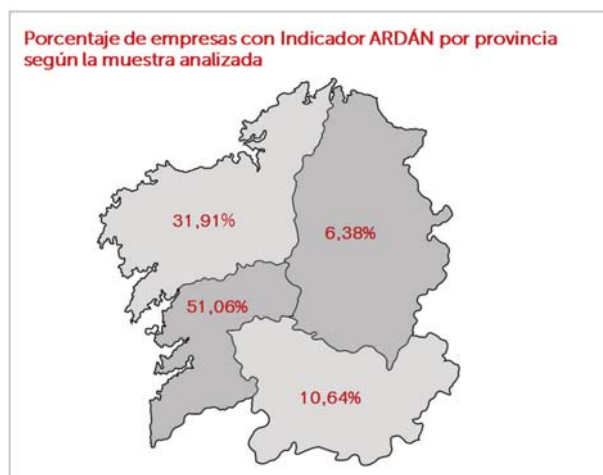


Figura 8. Fuente: Elaboración propia a partir de GAIN-CZV (2017)

Centrándonos en la distribución de empresas con indicador ARDÁN por Sistema Productivo Sectorial (Figura 9), cabe destacar que Servicios profesionales, Información y conocimiento, y Maquinaria y equipo siguen siendo de los SPS con mayor porcentaje de empresas certificadas.

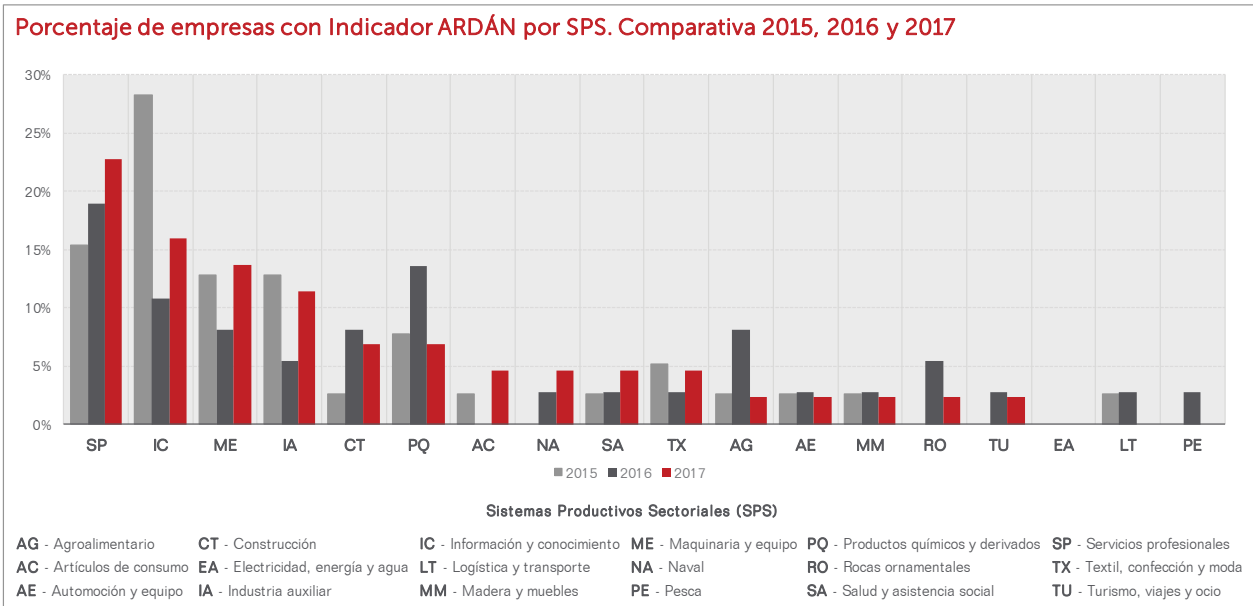


Figura 9. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017)

### D) El desempeño en innovación de los Sistemas Productivos Sectoriales (SPS)

Como podemos observar en la Figura 10, tal y como sucedía en las muestras analizadas en los dos últimos años, si ordenamos por valor máximo del Índice Sintético de Innovación (empresa referente en innovación de ese Sistema Productivo Sectorial) encontramos al sector de Información y conocimiento entre los primeros SPS, tras Maquinaria y equipo (que repite en el primer puesto) y Servicios profesionales. En el otro extremo, Electricidad, energía y agua, Pesca, y Logística y transporte, son, en este orden, los Sistemas Productivos que ocupan los últimos puestos.

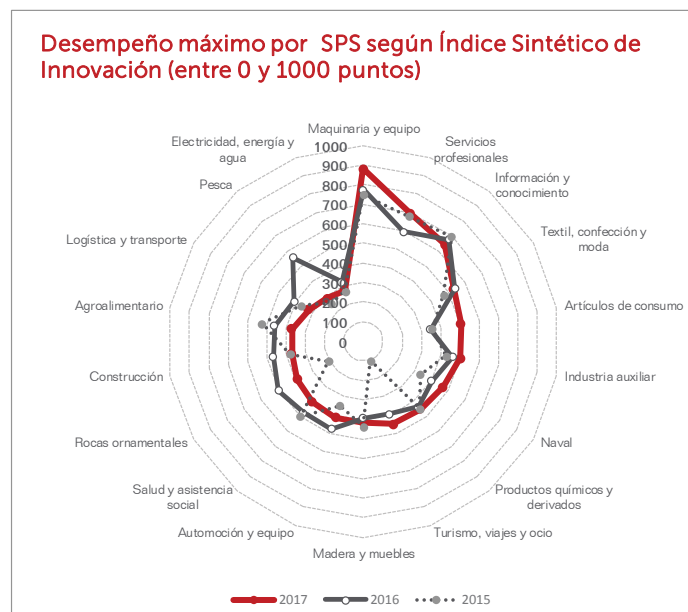


Figura 10. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017)

En contraste, si ordenamos por puntuación promedio (Figura 11), este año la puntuación más alta la obtiene Información y conocimiento con 199 puntos (en el tercer puesto el año anterior con 169 puntos). Prácticamente con la misma puntuación que en años anteriores (196 puntos) le sigue Maquinaria y equipo, mientras que en tercer lugar se sitúa Productos químicos y derivados con 185 puntos. Es precisamente este último SPS el que muestra un mayor retroceso respecto el año anterior, en el que alcanzaba la puntuación promedio más alta con 223 puntos.

En general se observa un leve descenso generalizado de la puntuación promedio en todos los Sistemas Productivos Sectoriales (129 puntos) respecto al año anterior (136 puntos), si bien ligeramente superior al 2015 (120 puntos). Este hecho está relacionado parcialmente con la amplitud muestral de este año, que ha dado entrada a muchas empresas nuevas en el estrato inferior.

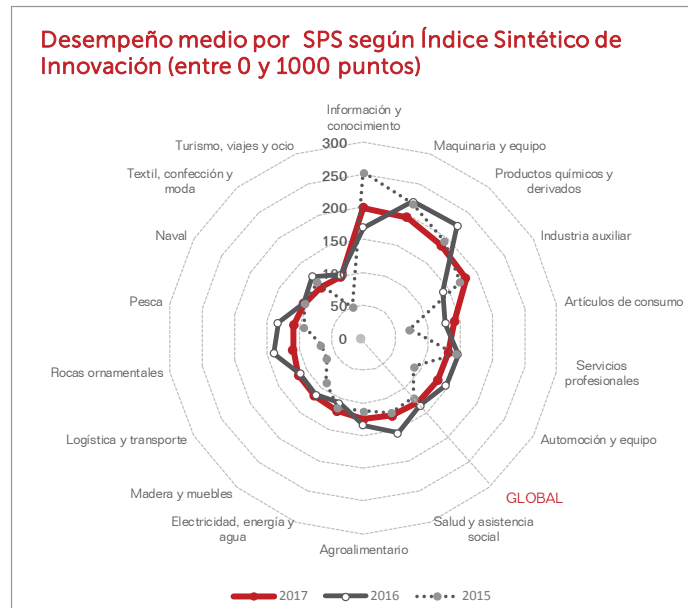


Figura 11. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017)

## 7.2.2. ¿Cómo financian las empresas gallegas sus actividades de I+D+i?

### A) Movilización de capital privado a partir de la financiación pública

En la Figura 12 se observa que la relación entre los tipos de financiación de la I+D+i (pública/privada) se mantiene estable a lo largo de los últimos tres años: aproximadamente, 3 euros de financiación privada por cada euro de financiación pública.

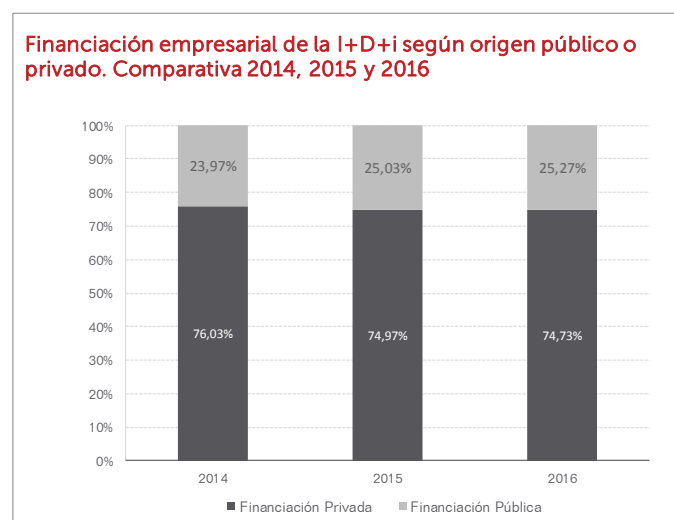


Figura 12. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017)

A continuación, en la Figura 13 se muestra la distribución de la financiación pública y privada por Sistema Productivo Sectorial, teniendo en cuenta la cantidad agregada de los últimos tres años. De la muestra analizada, el SPS con mayor financiación es, con diferencia, Maquinaria y equipo, seguido de Información y conocimiento, y Agroalimentario. Este último es quizás el único sector en el que se encuentra cierta diferencia entre lo comentado sobre su rendimiento innovador y lo que recibe en forma de financiación pública.

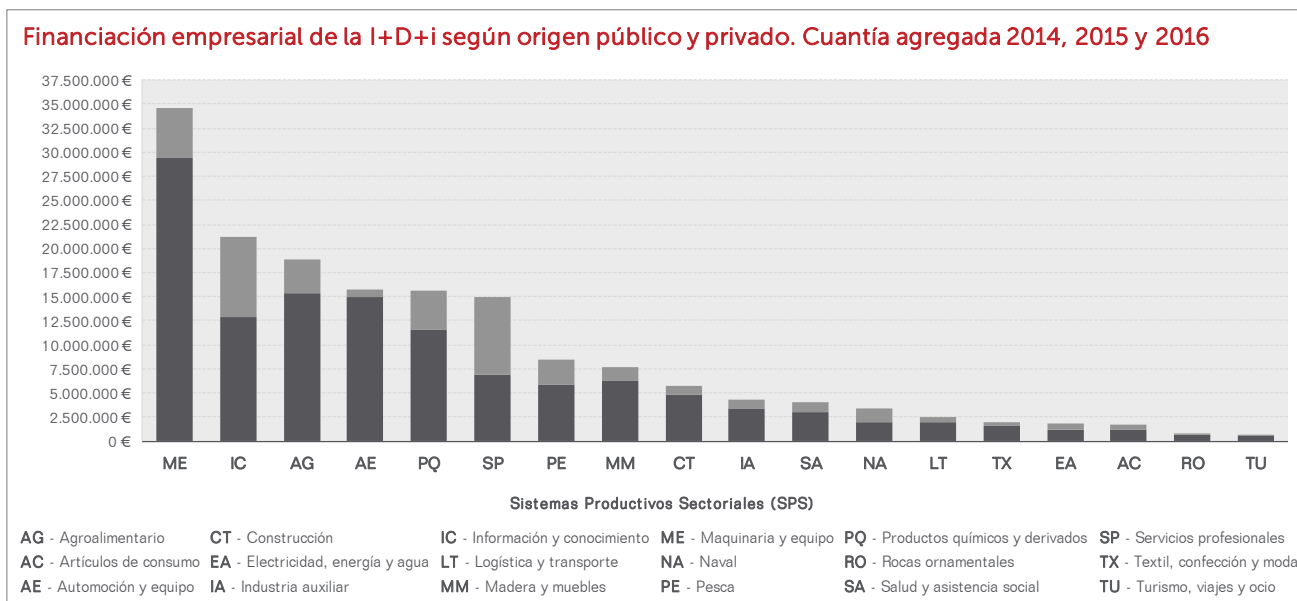


Figura 13. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017)

La Figura 14 refleja de forma más clara la relación entre financiación privada y financiación pública. También en este caso tomamos la cuantía agregada de los últimos tres años. Así, de manera similar a los datos recogidos en el año anterior, entre los SPS con financiación esencialmente privada, según la muestra analizada, se encuentran Rocas ornamentales y Automoción y equipo, y en menor medida Maquinaria y equipo, Construcción, y Turismo, viajes y ocio. En el otro extremo, y en el mismo lugar que el año pasado, se encuentra Servicios profesionales con 0,85€ de origen privado por cada euro de origen público. Esa ratio puede deberse a que las empresas incluidas en este SPS (gestorías, auditorías, etc.) suelen tener mayor y mejor conocimiento sobre las convocatorias públicas disponibles, así como sobre los procedimientos de solicitud.

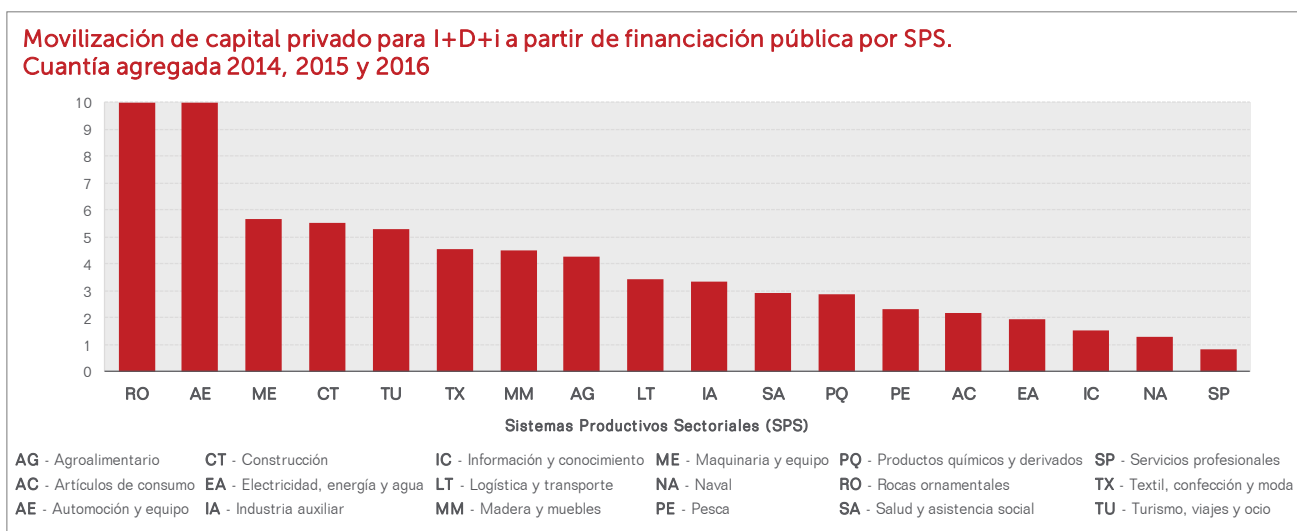


Figura 14. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017)

La ratio resultante en los Sistemas Productivos Sectoriales Rocas ornamentales y Automoción y equipo dificulta la comparativa con el resto de SPS dado que la financiación es eminentemente privada y, por lo tanto, la ratio muy elevada. Con el objetivo de facilitar la interpretación del gráfico, se ha fijado un valor arbitrario que mantiene la naturaleza de la ratio original.

## B) Origen de la financiación pública

La Figura 15 muestra el origen de la financiación pública recibida por las empresas analizadas, en función de si proviene de la Comunidad Autónoma de Galicia, del Estado español o de organismos internacionales. Lo primero que llama la atención es el incremento en el porcentaje de financiación de origen internacional. Este aumento es, principalmente, fruto de la participación de tres de las empresas analizadas en proyectos internacionales de importante envergadura, algunos de ellos enmarcados en el Programa Marco de Investigación, Desarrollo e Innovación "Horizonte 2020".

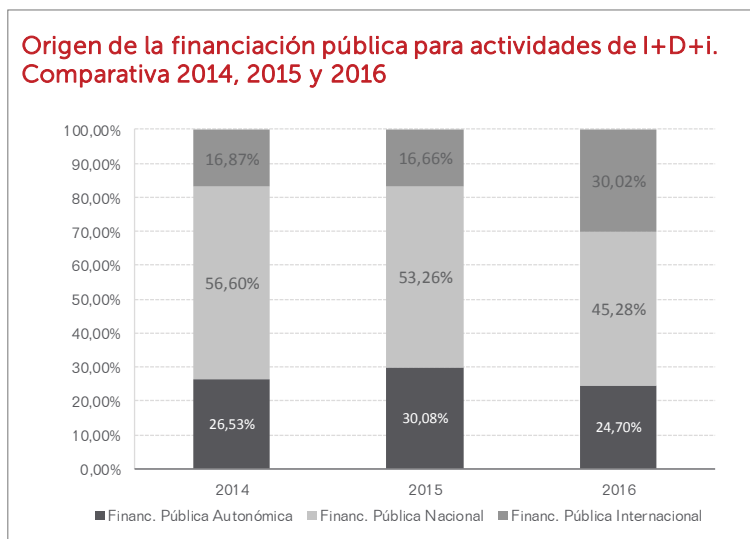


Figura 15. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017)

Sin tener en cuenta estas cuantías, la distribución de los fondos según su procedencia sería similar a los años anteriores: la mitad provendría de fondos nacionales, un tercio procedería de la Comunidad Autónoma y el resto de fondos internacionales. Sin embargo, con los datos analizados, en 2016 la financiación de origen internacional supone un 30,02%, superando a la financiación gallega, que se queda en un 24,7%. La financiación de origen estatal representa el 45,28%.

En Galicia, la orientación de la financiación pública viene determinada desde 2014 por la Estrategia de Especialización Inteligente (Ris3 Galicia). La propia Comisión Europea cita a Galicia y su implementación de la Ris3 en su guía "Implementing Smart Specialisation Strategies: A Handbook" como ejemplo a seguir por otras regiones, por sus avances en cooperación transfronteriza y su panel de indicadores de seguimiento de la implementación.

Según GAIN (2017), desde la puesta en marcha de la Ris3 Galicia, se concedieron cerca de 1.700 ayudas públicas a la I+D+i por un importe de 429,3 millones de euros (380,7 M€ gestionados por las administraciones gallega y estatal, y 48,6M€ procedentes de H2020). Estas ayudas movilizaron un total de 786 millones de euros de los más de 1.600 M€ previstos hasta el 2020. El mismo informe indica que el Reto 2 (Nuevo modelo industrial sustentado en la competitividad y el conocimiento) ha sido el destinatario de la mayor parte de dichas ayudas (73,5%), seguido del Reto 1 (Nuevo modelo de gestión de recursos naturales y culturales basado en la innovación) con un 14,5% y del Reto 3 (Nuevo modelo de vida saludable basado en el envejecimiento activo de la población) con un 11,8% de las mismas, destinándose el 0,2% restante a ayudas transversales.

En cuanto a distribución según programas (GAIN, 2017), el 74% de las ayudas se concentraron en los programas PEME Innova y Galicia Transfire, orientados a estimular la incorporación de la I+D+i en la práctica empresarial de las PYMES y a reforzar la transferencia de resultados de la I+D al mercado.

## 7.3. Análisis sectorial detallado

### 7.3.1. Análisis de los principales facilitadores y resultados por Sistema Productivo Sectorial (SPS)

A continuación, se realiza una comparación del desempeño de los diferentes Sistemas Productivos Sectoriales en las dimensiones de mayor peso en el cálculo del Índice Sintético de Innovación.

La cooperación en la innovación es clave para la sostenibilidad de la innovación en el tiempo, tal y como se analizó en el capítulo del año anterior. Asimismo, los datos sugieren una notable influencia en el resto de dimensiones. Es por ello que, para los siguientes análisis, con el objetivo de obtener resultados más significativos, se han considerado sólo aquellas empresas que han cooperado en I+D+i en el periodo analizado.

Comenzamos nuestro análisis evaluando el esfuerzo en innovación interna. Entre los inputs, esta es una de las dimensiones con mayor ponderación (250 puntos sobre un total de 1000) del Índice Sintético de Innovación. Así, parece lógico que los SPS con mejor desempeño promedio global sean también los que obtienen el mejor promedio en esta dimensión. El ítem se ha definido como:

$$\text{Esfuerzo en I+D interna} = \frac{\text{Gasto en I+D interna (€)}}{\text{Facturación (€)}}$$

Como se muestra en la Figura 16, en el año 2016, el SPS Servicios profesionales encabeza el ranking con 93 puntos (20 puntos más de media que en el año 2015), seguido de Información y conocimiento con 74 puntos (en 2015: 68 puntos) y, en tercer lugar, Maquinaria y equipo con 54 puntos (62 puntos en 2015).

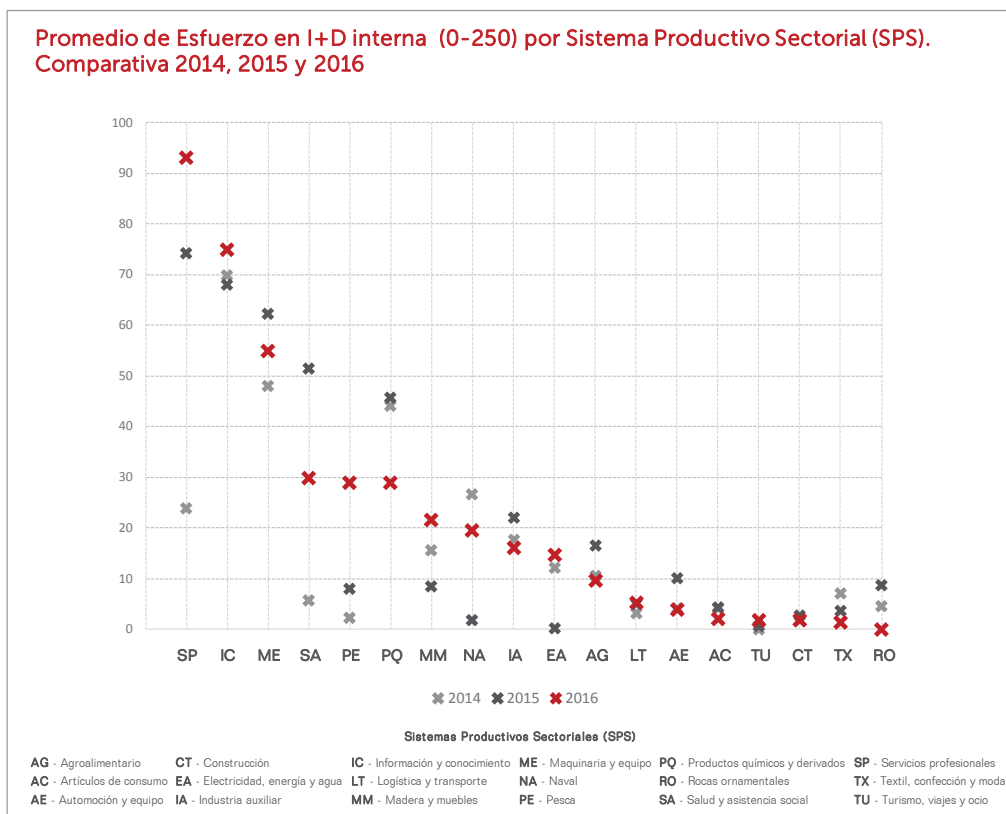


Figura 16. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017)

En segundo lugar, Ventas debidas a nuevos productos es la dimensión con mayor peso en el apartado de los Outputs. Al igual que en el caso del Esfuerzo en I+D interna, su ponderación es de 250 puntos sobre un total de 1000. Se ha medido de la siguiente forma:

$$\text{Ventas debidas a nuevos productos (\%)} = \frac{\text{Ventas nuevos productos (€)}}{\text{Facturación (€)}}$$

La Figura 17 muestra la distribución por SPS, reflejando que se repite la situación del 2015: entre los SPS con mejor desempeño en las demás dimensiones, en ventas debidas a nuevos productos sólo se encuentra Maquinaria y equipo entre los primeros puestos. Este SPS encabeza la clasificación con 92,19 puntos, seguido del Naval con 65,63 puntos y Madera y muebles con 64,67 puntos. Este retraso en el efecto de la inversión en I+D sobre las ventas puede deberse al periodo de desarrollo y posterior transferencia necesario entre que se realiza la inversión y ésta repercute en las ventas. Diferentes SPS muestran patrones de innovación distintos.

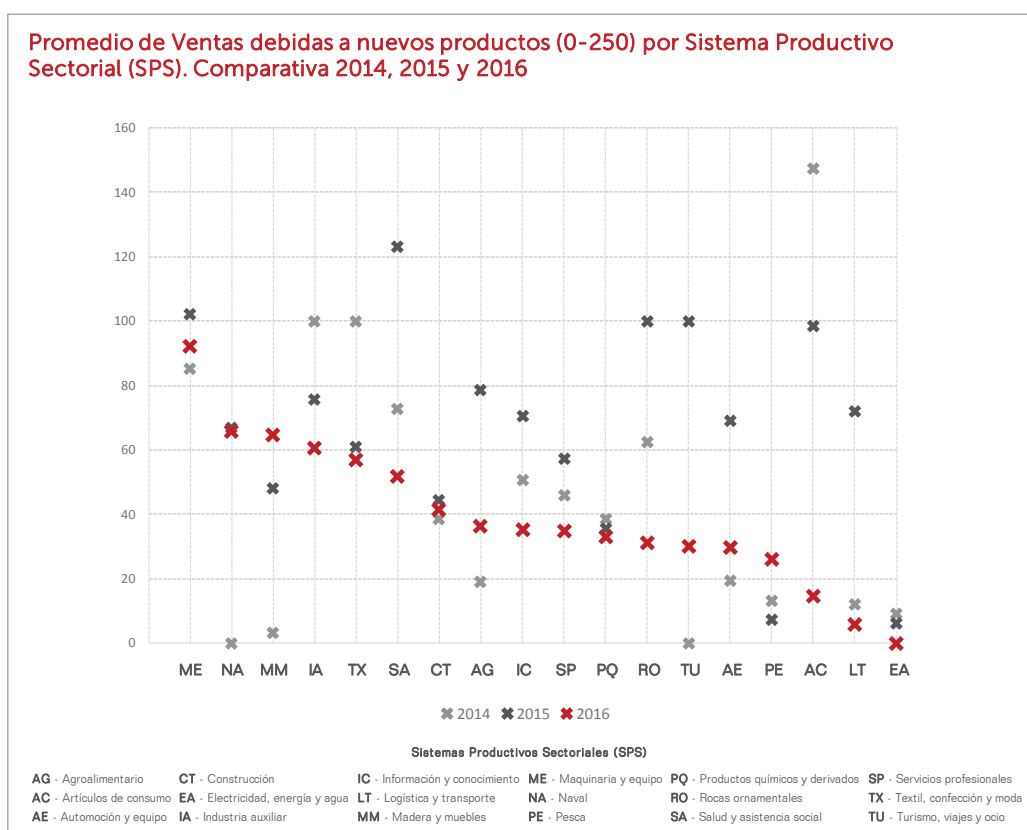


Figura 17. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017)

### 7.3.2. Análisis de los Throughputs o resultados intermedios

Los resultados intermedios tienen una ponderación total de 100 puntos sobre 1000 e incluyen innovaciones en producto y marketing, en proceso, e innovaciones organizativas. A continuación, analizaremos el promedio de cada una de las dimensiones por SPS, así como el porcentaje de empresas que realizan diferentes tipos de innovación.



### Innovación de producto/marketing

La Figura 18 muestra el promedio de Innovación de producto/marketing por SPS: En primer lugar encontramos Maquinaria y equipo con 15 puntos, seguido de Productos químicos y derivados con 13,46 y Agroalimentario con 13,07 puntos. Se trata de Sistemas Productivos que necesitan continuamente adaptar sus productos al mercado y a la demanda, por lo que es coherente que su nivel de innovación en producto y marketing sea más elevado. En el otro extremo se encuentran Rocas ornamentales (2,86), Salud y asistencia social (4,84) y Naval (5). En los dos primeros casos, el producto o servicio ofrecido no requiere a priori grandes cambios o novedades. En el caso del Naval, especialmente para el caso de grandes constructores, este tipo de actividad se caracteriza por tener periodos de ejecución dilatados, donde un mismo diseño suele ser rentabilizado en una serie de construcciones con modificaciones mínimas.

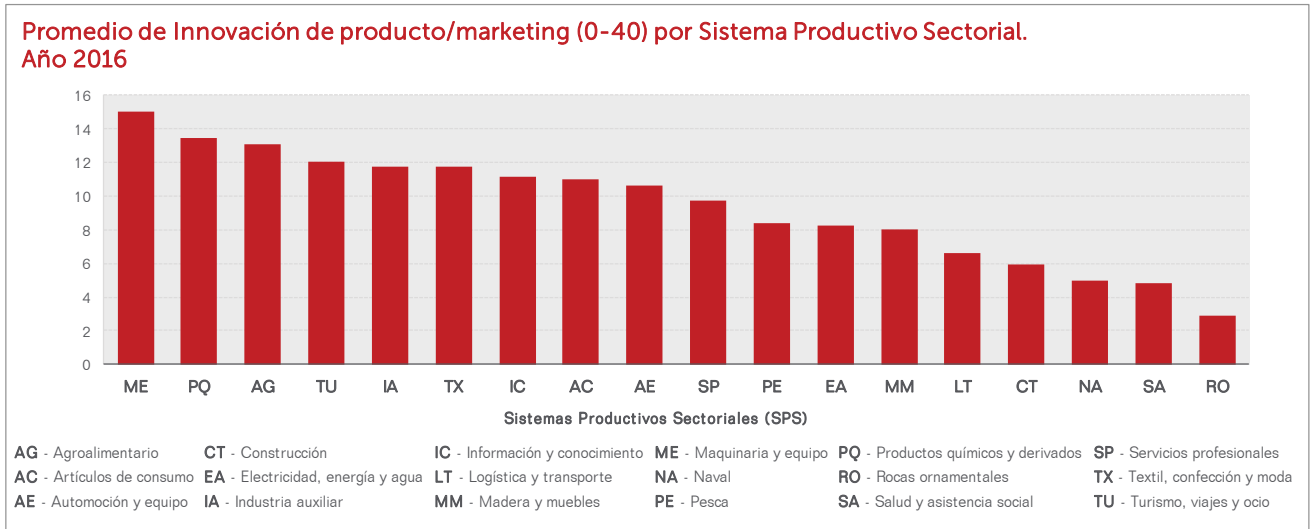


Figura 18. Fuente: Elaboración propia a partir de GAIN-CZFV (2017)

En cuanto al tipo de innovación de producto/marketing que las empresas realizaron, las principales innovaciones que las empresas encuestadas llevan a cabo, y que se recogen en la Figura 19, son Nuevas técnicas para la promoción del producto (27,77%) y Nuevos métodos en el posicionamiento del producto en el mercado o canales de venta (27,47%); es decir, se trata de innovaciones más orientadas al marketing y a las formas de llegar al consumidor final. En último lugar se encuentra Nuevos métodos para el establecimiento de los precios de los bienes y servicios, con sólo 15,51% de las empresas analizadas realizando este tipo de innovación.

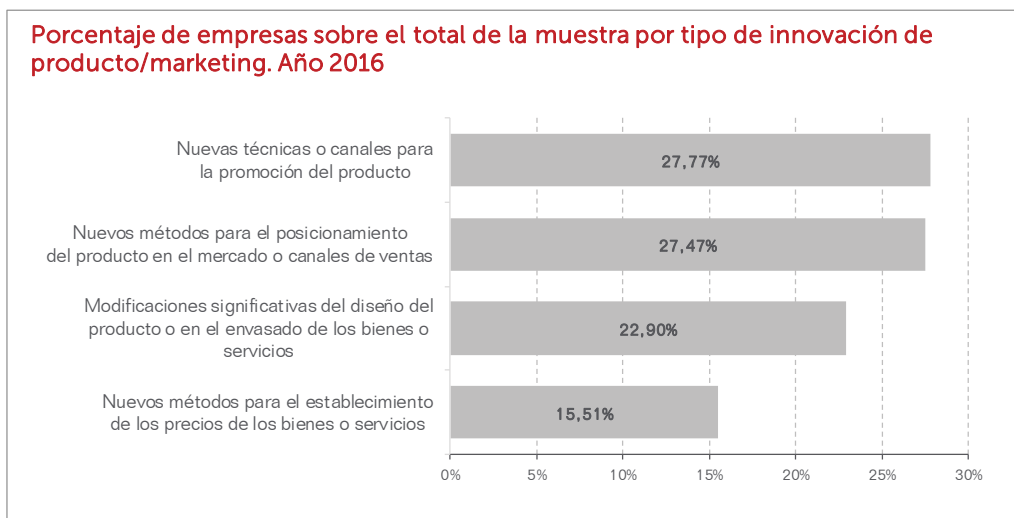


Figura 19. Fuente: Elaboración propia a partir de GAIN-CZFV (2017)

## Innovación tecnológica en procesos

Como se desprende de la Figura 20, y al igual que el año pasado, la mayoría de los SPS muestran un desempeño promedio en innovación tecnológica muy similar, repitiendo entre los puestos de mayor puntuación Productos químicos y derivados, Industria auxiliar, y Maquinaria y equipo. Esto es coherente con las características de estos SPS, ya que en su actividad influyen de manera substancial los avances tecnológicos que pueden aparecer en el horizonte.

En el otro extremo se encuentran, con valores también semejantes a los del año pasado, Rocas ornamentales, Turismo, viajes y ocio, Logística y transporte, Salud y asistencia social, y Naval.

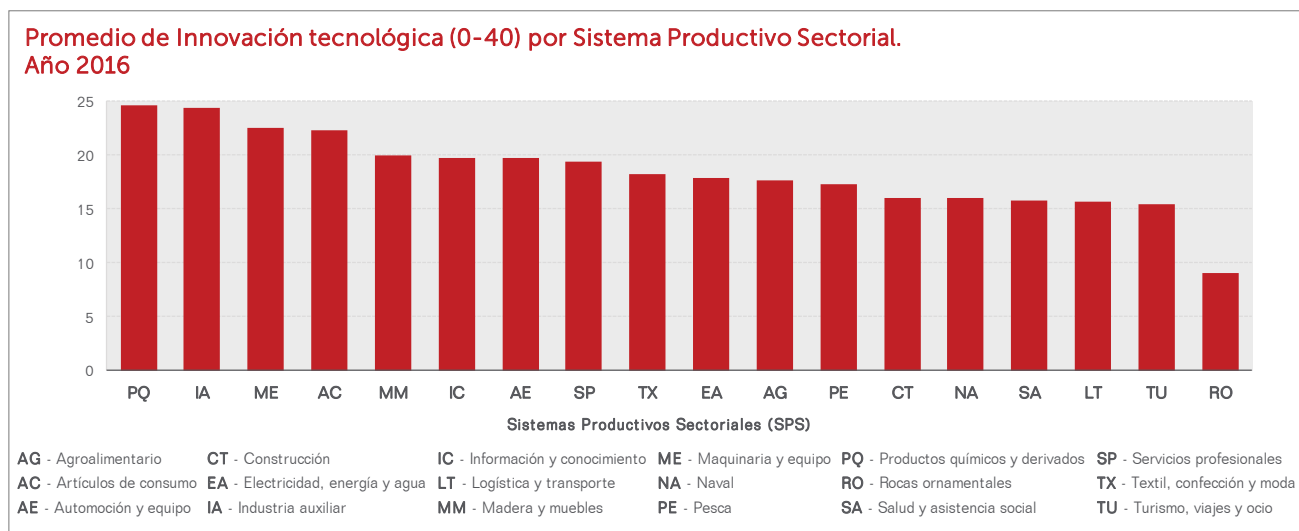


Figura 20. Fuente: Elaboración propia a partir de GAIN-CZV (2017)

En lo relativo al tipo de innovación tecnológica en procesos, el orden de preferencia apenas varía si lo comparamos con la situación del año pasado; sí varía el número de empresas que realiza dichas innovaciones, ya que el porcentaje de empresas que las lleva a cabo aumenta en casi todos los tipos de innovación.

De la Figura 21 se desprende que las innovaciones más frecuentes son aquellas relacionadas con internet: comercio electrónico, ancho de banda y servicios en la nube. Más de la mitad de las empresas que innovan llevan a cabo este tipo de innovaciones. Crece probablemente la consciencia de que cada vez es mayor el número de clientes que busca información y contacto con las empresas a través de sus ordenadores y móviles inteligentes, por lo que estar fuera de internet supone renunciar explícitamente a buena parte del mercado. Es cierto también que este tipo de innovaciones son relativamente asequibles y sencillas de implantar.

Analizando aquellas innovaciones relacionadas con la gestión de información, alrededor de un 40% de las empresas analizadas indican utilizar software para la gestión de la información de las relaciones con sus clientes (CRMs) o haber implantado software de gestión integral (ERPs). Por el otro lado, entre las innovaciones con menor aplicación (menos de 5% de las empresas) encontramos aquellas relacionadas con sistemas avanzados de gestión de la producción. Estas innovaciones suponen una importante irrupción en la ordenación del área y puesto de trabajo existente. Sin embargo, la implantación de estos sistemas, conjuntamente con metodologías que buscan la perfección a través de la mejora continua, son partes fundamentales de la industria 4.0. en cualquier caso, pensar que la importancia del Big Data irá en crescendo en Galicia puede resultar un brindis al sol si la captura y organización sistemática de los datos con hardware y software específicos es todavía un desiderátum en la mayor parte de nuestras PyMEs.



Figura 21. Fuente: Elaboración propia a partir de GAIN-CZFV (2017)

### Innovación organizativa

Como se aprecia en la Figura 22, cuando se evalúa la aplicación de innovaciones organizativas, la puntuación promedio por SPS es muy similar. En el extremo superior encontramos Productos químicos y derivados junto a Información y conocimiento. Es muy probable que este tipo de empresas sistematicen la formación de sus empleados y que exista alta rotación de trabajadores debido a la variedad de proyectos que realizan. En el otro extremo se sitúan Textil, confección y moda, Naval, y Turismo, viajes y ocio con la mitad de la puntuación.

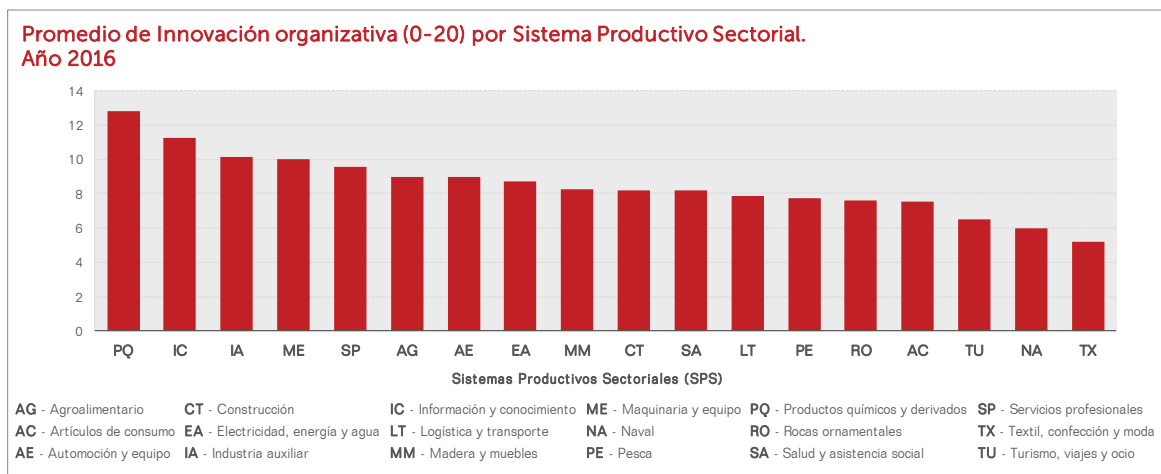


Figura 22. Fuente: Elaboración propia a partir de GAIN-CZFV (2017)

En cuanto al tipo de innovaciones organizativas que las empresas encuestadas realizaron, cabe destacar, con respecto al año anterior, el incremento del porcentaje de empresas en todas las iniciativas de innovación. Según muestra la Figura 23, cerca de un 60% realizó programas de formación continua para su plantilla. En segundo lugar, está la Rotación del personal por diferentes actividades, con un 40% de empresas llevando a cabo este tipo de acción. Más de un cuarto de las empresas desarrollaron actividades relacionadas con la participación y recompensa de la plantilla, así como herramientas básicas de calidad. Entre las innovaciones menos extendidas (menos de 10%), encontramos aquellas relacionadas con la mejora continua de los procesos, como pueden ser herramientas asociadas al Lean Manufacturing, TPM o 6 Sigma. Esto puede ser debido a que este tipo de innovaciones necesitan de un fuerte compromiso de toda la dirección de la empresa y sus trabajadores. También son, sin embargo, las que pueden tener un mayor efecto sobre toda la organización, acercándola eficientemente a la industria 4.0. Por otro lado, llama la atención que sólo un 20% de las empresas disponen de sistemas de vigilancia tecnológica, ya que, para poder compararse con otras organizaciones, así como para conocer el estado de la tecnología y los avances que se están realizando y así aprovechar todas las oportunidades posibles, es necesario sistematizar de alguna forma esta búsqueda y maximizar así el retorno de los esfuerzos que se realizan en ese sentido.



Figura 23. Fuente: Elaboración propia a partir de GAIN-CZV (2017)

## Cooperación en I+D+i

Como ya se mencionó con anterioridad, la cooperación entre empresas y otras entidades, como pueden ser otras organizaciones empresariales, universidades o centros tecnológicos, tiene un efecto sinérgico sobre la actividad empresarial. A continuación, analizaremos el nivel y tipo de cooperaciones que se llevaron a cabo en este periodo.

La Figura 24 muestra la evolución del nivel promedio de Cooperación en I+D+i por SPS a lo largo de los últimos tres años. Entre los primeros puestos se encuentran Servicios profesionales, Textil, confección y moda, y Automoción y equipo. El tipo de actividad que estas empresas llevan a cabo explica en gran parte la necesidad que tienen de colaborar con otras entidades y es fácil pensar que esta colaboración también se extienda a las actividades de I+D+i. Llama la atención también el incremento en el nivel promedio de cooperación del SPS Madera y mueble.

Este aumento se puede deber al repunte de este sector sobre todo a partir del año 2014, recuperando -como menciona Confemadera (2015)- los resultados anteriores a la crisis. El hecho es que este SPS ha aumentado su facturación entre el año 2014 y 2015 un 11,2%.

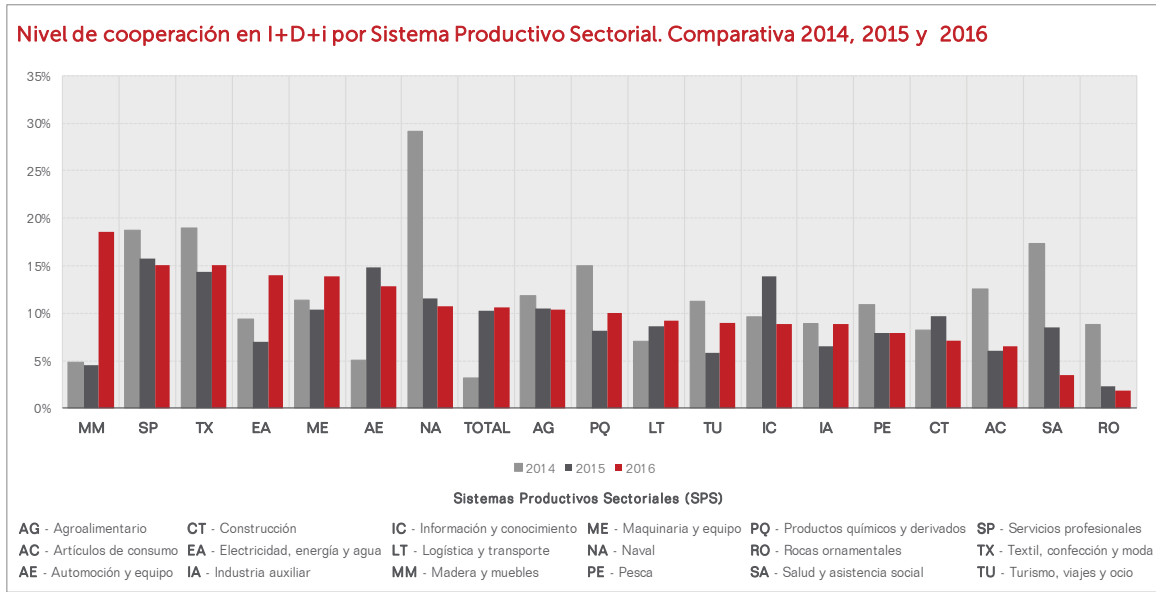


Figura 24. Fuente: Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017)

El indicador de Cooperación de I+D+i se calcula a partir de la Encuesta sobre capacidades I+D+i Galicia 2017. Por una parte, se contempla la posibilidad de colaboración con 8 tipos de entidades diferentes. Por otra parte, cada una de esas entidades puede tener diferente ámbito geográfico, diferenciándose hasta un máximo de 5. El valor del indicador (entre 0-54) vendrá dado por la suma de todos los tipos de colaboraciones, ponderada según el ámbito geográfico (Galicia=1; España=1,25; Internacional=1,5). El valor final del indicador (entre 0 y 100%) vendrá de la normalización del valor en base 100.

La Figura 25 muestra la evolución del nivel promedio de Cooperación en I+D+i en función del tamaño de la empresa. En todos los años analizados cooperan más las grandes empresas, seguidas por las medianas y, por último, las pequeñas. Es notable que la cooperación entre estas últimas aumentó en los últimos años de forma continua, mientras que las medianas y grandes sólo la aumentaron entre 2014 y 2015, pero redujeron esta cooperación en el año 2016. El nivel de cooperación entre las grandes empresas, sin embargo, sigue duplicando al de las pequeñas, mientras la diferencia entre pequeñas y medianas no es tan significativa como cabría esperar, siendo el nivel promedio de cooperación de las pequeñas empresas un 9,5%, mientras el de las medianas apenas es 2 puntos porcentuales mayor. Las grandes empresas se sitúan en un 17,4%.

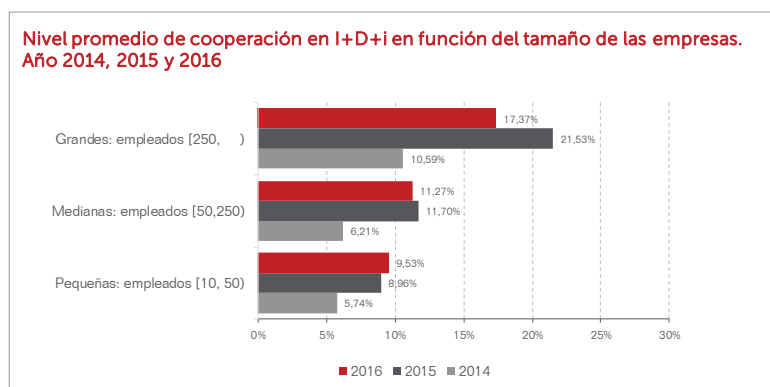


Figura 25. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017). Para la realización del gráfico se han tenido en cuenta sólo aquellas empresas que cooperan

La Figura 26 recoge el porcentaje de colaboraciones según el tipo de socio elegido. Según indican las empresas encuestadas, los más demandados siguen siendo los propios proveedores y clientes, con más del 15% de iniciativas de cooperación con cada uno de estos socios. Estas interacciones suelen ser más sencillas ya que se trata de entes más cercanos a la propia empresa y con la que comparten el día a día. Este año sorprende el ascenso del nivel de cooperación con otras empresas del mismo grupo que asciende hasta el tercer lugar, desde el penúltimo lugar que

ocupaba en el año 2015. Casi al mismo nivel, con alrededor de 12% de las colaboraciones realizadas con estos tipos de socios, se encuentran los centros tecnológicos, los laboratorios y las universidades. Menos del 10% de las colaboraciones se realizan con competidores u otras empresas del sector y con organismos públicos de investigación (OPIs). Es probable que la falta de información sobre posibles colaboraciones entre empresas y OPIs sea una de las principales causas de que estas relaciones sean escasas.



Figura 26. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017). Para la realización del gráfico se han tenido en cuenta sólo aquellas empresas que cooperan

Teniendo en cuenta la ubicación del socio, parece razonable encontrar que las colaboraciones se lleven a cabo con entidades en el entorno geográfico más cercano. La Figura 27 confirma este hecho, e indica que más de la mitad de las colaboraciones tuvieron lugar con socios gallegos. Cerca de un tercio de las colaboraciones se realizaron con organismos nacionales, aunque se puede observar un descenso continuo en el nivel de cooperación con entidades de esta área. En cuanto a las cooperaciones dentro del marco de la Unión Europea, se puede apreciar un ascenso generalizado, sobre todo durante el año pasado. Este ascenso parece deberse, en gran parte, al aumento del número de colaboraciones con Portugal por el gran número de iniciativas transfronterizas, englobadas tanto dentro de la Estrategia de Especialización Inteligente Galicia, como dentro de los programas Interreg de la Unión Europea.

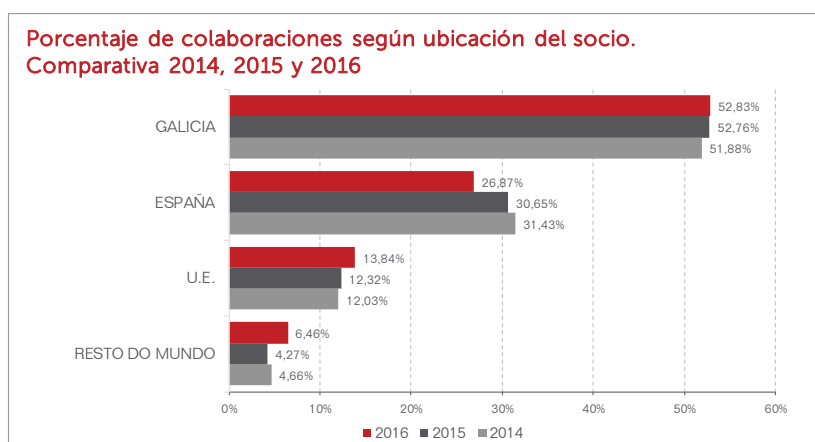


Figura 27. Fuente: Elaboración propia a partir de Vázquez et al. (2015, 2016) y GAIN-CZV (2017). Para la realización del gráfico se han tenido en cuenta sólo aquellas empresas que cooperan

## 7.4. Benchmarking del desempeño innovador

Entendiendo el benchmarking de innovación como una técnica de evaluación y aprendizaje consistente en la realización de un seguimiento del entorno que permita tomar como referencia los mejores aspectos o prácticas en materia de I+D+i de otras zonas geográficas, con el objeto de adaptarlos a nuestro contexto regional, se realiza a continuación un análisis relativo a los principales indicadores de I+D+i comparando a Galicia con respecto a su entorno.

### 7.4.1. Benchmarking de INPUTS de I+D+i

#### A) Capital humano en I+D en Galicia y demás regiones españolas

El análisis comienza confrontando los datos de Galicia con los de la media española y otras comunidades autónomas en lo que se refiere a la evolución del capital humano, medido en tiempos equivalentes a jornada completa (EJC).

Como se puede observar en la Figura 28, Galicia se sitúa en el décimo puesto autonómico en el año 2016 con un porcentaje de 0,33% para la ratio que mide la relación entre el personal dedicado a I+D y el total de personas ocupadas. Además, esta situación ha empeorado con respecto al año 2014, en el que alcanzó el octavo puesto con una ratio del 0,38%.

Galicia se encuentra adicionalmente muy por debajo del valor alcanzado por el conjunto de España (0,47%), saliendo todavía peor parada si lo comparamos con los valores alcanzados por las comunidades más pujantes en el ámbito de la innovación: País Vasco (1,38%), Navarra (0,90%), Madrid (0,76%) o Cataluña (0,66%).

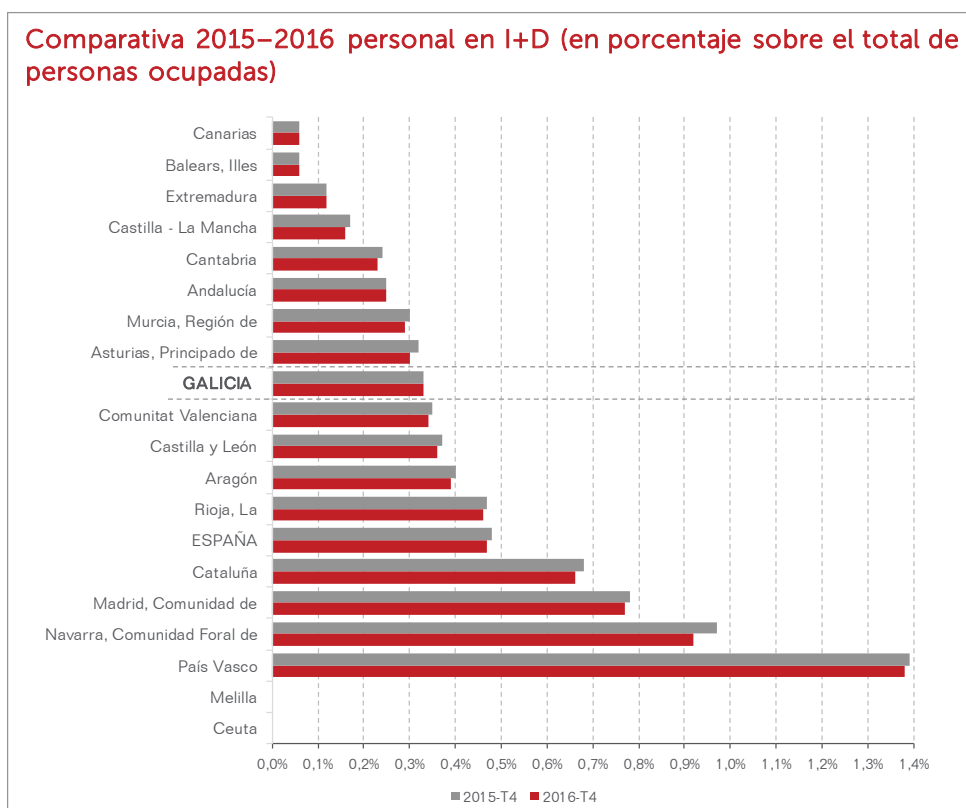


Figura 28. Fuente: Elaboración propia a partir de INE: Estadística de I+D (2015a), sector empresas y EPA (T4-2016)  
No se dispone de datos de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla para este periodo.

Con el objetivo de aumentar la participación de las mujeres en actividades de innovación y desarrollo, los institutos estadísticos recogen el número de mujeres empleadas en actividades de I+D. En este sentido, la Figura 29 muestra el porcentaje de mujeres sobre el total de personal de I+D. Como se puede apreciar, la proporción de mujeres está cerca del 40%. Esto es un dato positivo, teniendo en cuenta que tradicionalmente las mujeres no tenían un lugar en actividades de investigación y desarrollo, y justifica la bondad de las diversas iniciativas para acercar las mujeres a actividades relacionadas con las ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas (STEM por sus siglas en inglés). Cabe destacar también, el aumento de este porcentaje en casi todas las comunidades autónomas entre 2013 y 2015. En este caso, Galicia se encuentra cerca de Cataluña y por encima de la media española, con un 42% de mujeres entre el total del personal dedicado a la I+D.

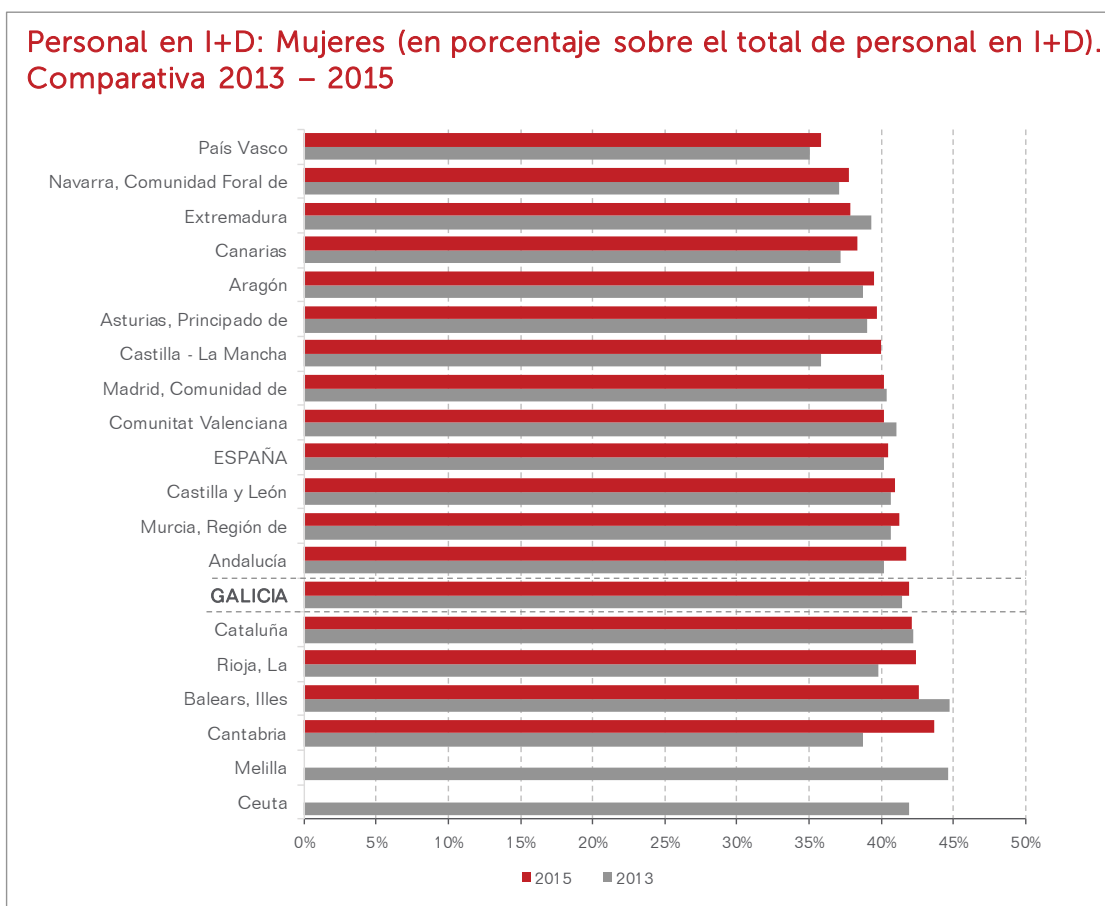


Figura 29. Fuente: Elaboración propia a partir de INE sector empresas (2015a)  
No se dispone de datos de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla para el año 2015

## B) Investigación pública vs. Investigación privada

Profundizando en los recursos dedicados a la I+D empresarial por parte de los sectores público y privado, y siguiendo los criterios de los principales organismos internacionales, se analizan los datos desde dos puntos de vista: el personal dedicado a I+D (medido en equivalencia a jornada completa) y los gastos en I+D de las empresas en función del origen de los fondos.

En la Figura 30 se puede observar que en Galicia el 37,92% del personal dedicado a I+D se centra en la I+D empresarial. Este porcentaje es muy similar al dedicado en Portugal (37,39%), siendo muy inferior al de las principales economías europeas. En lo relativo a España, Galicia se encuentra casi 6 puntos porcentuales por debajo de la media estatal y a una distancia considerable de las comunidades punteras en innovación, como el País Vasco (70,43%). Tanto España como Galicia se encuentran aún muy lejos de los valores de Alemania o Francia, que presentan cifras en torno al 60%. Estamos en cualquier caso a 10 puntos porcentuales de la media europea.



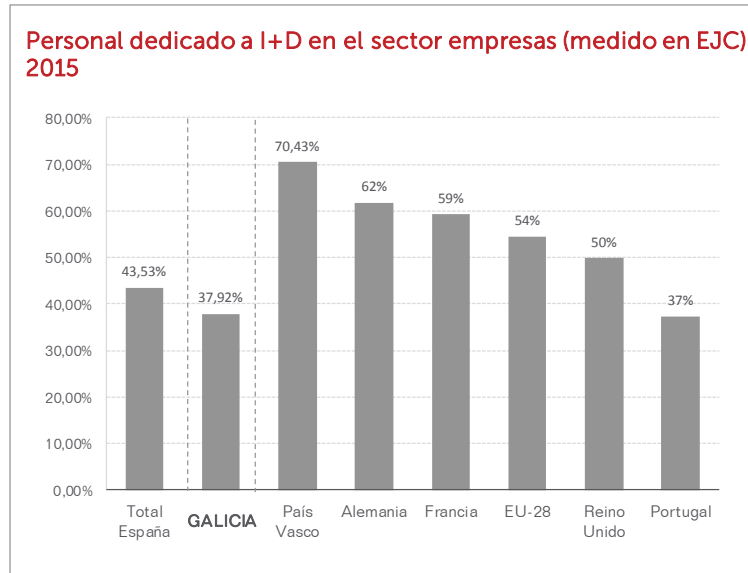


Figura 30. Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE (2015), IGE (2015b) y Eustat (2015)

En lo referente a los gastos en I+D empresarial según el origen de los fondos, tal y como podemos observar en la Figura 31, el análisis arroja cifras de capital privado y público similares a las del País Vasco, siendo ambas significativamente diferentes de la media estatal. Esta comparativa es particularmente llamativa porque de alguna forma refleja la equifinalidad estratégica de los sistemas de innovación; es decir, se puede llegar a resultados similares con estrategias muy distintas, pero también se puede llegar a resultados diferentes con la misma estrategia cuando la situación de partida y el propio ecosistema presenta características diferentes. En cualquier caso, probablemente las especiales condiciones de financiación de la Comunidad Autónoma Vasca faciliten la asignación de mayores recursos públicos a la I+D+i en relación a otras comunidades.

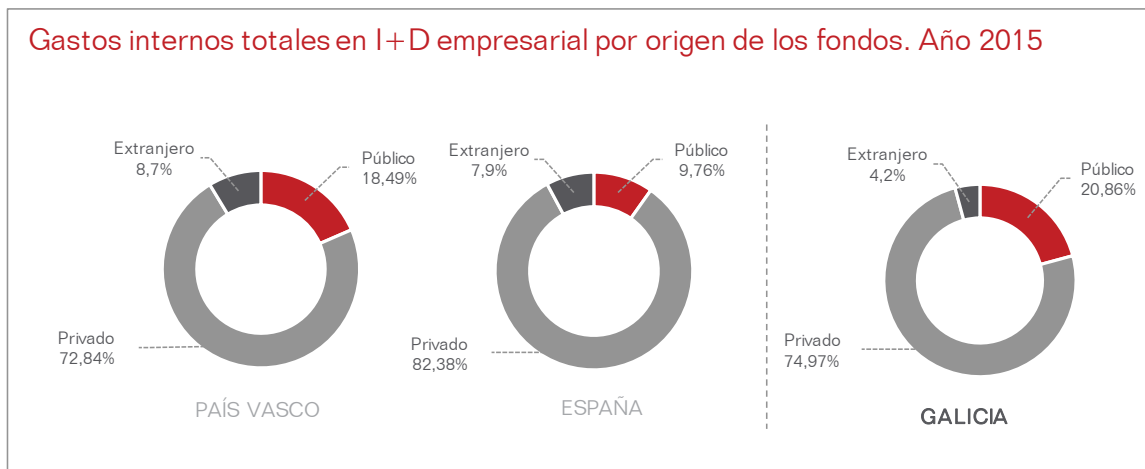


Figura 31. Fuente: Elaboración propia con datos del INE (2015), Eustat (2015b) y Vázquez et al. (2016)

### C) Gasto promedio en actividades innovadoras: Galicia vs. España

La Figura 32 muestra el gasto promedio en actividades relacionadas con la innovación. Se puede observar gran dispersión en los datos, ya que existen muchas comunidades autónomas cuyas empresas aumentaron su gasto en actividades innovadoras, mientras que hay otras en las que las empresas disminuyeron dicho gasto. Concretamente, las empresas gallegas con actividades innovadoras aumentaron su gasto en este tipo de actividades, acercándose al medio millón de euros, un 10% más que en 2013. Lo mismo sucede con la media estatal, cuyo aumento fue de 6%. De las comunidades autónomas punteras, las empresas innovadoras de Madrid aumentaron su gasto en un 26% y las de Navarra incrementaron su gasto entre 2013 y 2015 en un 8%, mientras que las del País Vasco y Cataluña lo congelaron o redujeron ligeramente.

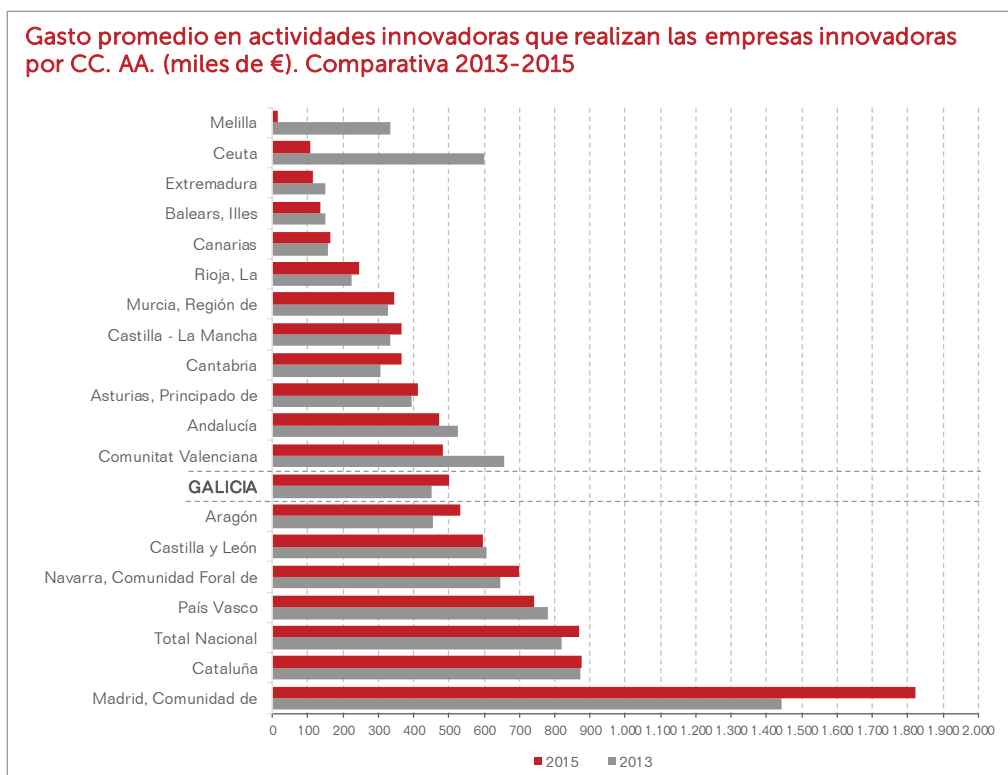


Figura 32. Fuente: Elaboración propia con datos de INE, sector empresas (2013a, 2015a)

### D) Inversión en I+D por Comunidad Autónoma

En la Figura 33 se presentan los datos relativos al porcentaje de inversión tanto pública como privada en I+D respecto al PIB para el año 2015. A nivel estatal, el País Vasco (1,91%) es el que más se acerca a la media de EU-28 (2,03%). Le siguen Madrid (1,71%), Navarra (1,62%) y Cataluña (1,52%). Todas estas comunidades siguen como líderes en I+D en España, situándose la media española en un 1,22% sobre el PIB. Galicia, por su parte, apenas alcanza el 0,89%, lo que deja claro que el camino a recorrer aún es largo. Es destacable que este porcentaje apenas varió en los últimos años, lo que puede indicar que, al menos en lo que respecta a la I+D, la crisis económica aún no está superada del todo.

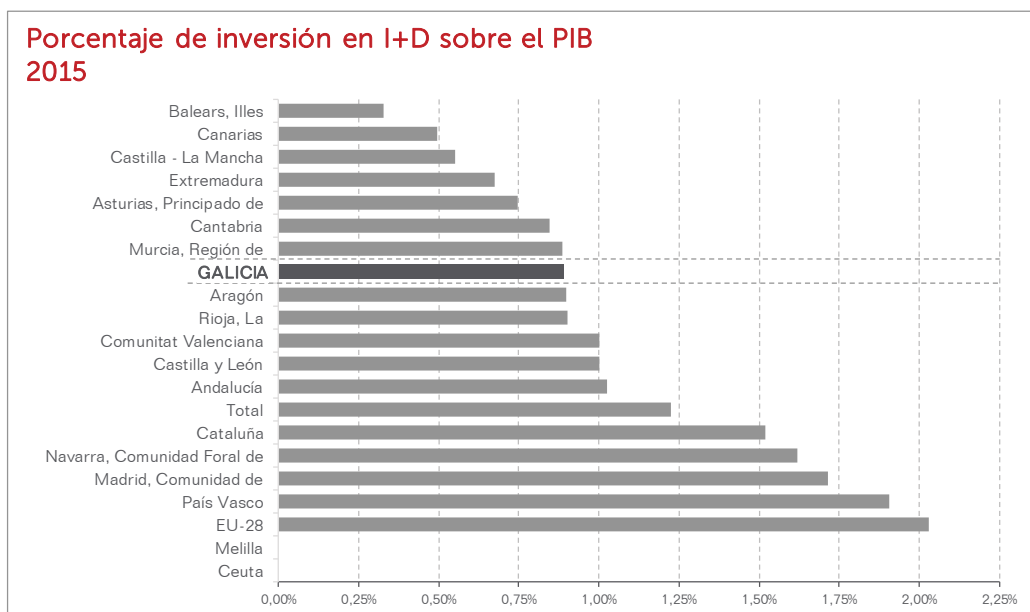


Figura 33. Fuente: Elaboración propia con datos de la Estadística de I+D 2015 del INE (2015a) y de la encuesta Research and development expenditure by sectors of performance de Eurostat (2015). No se dispone de datos de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla para el periodo

## 7.4.2. Benchmarking según tipo de innovación

A continuación, se analiza la innovación en España teniendo en cuenta el tipo de innovación que se ha llevado a cabo. La Figura 34 muestra el mapa de España, indicando el porcentaje de empresas con actividades innovadoras, empresas con innovaciones tecnológicas y no tecnológicas. Se puede observar fácilmente que Galicia siempre se encuentra en valores medios: cuenta con un 26,72% de empresas innovadoras, un 12,62% de empresas con innovaciones tecnológicas y un 21,71% de empresas con innovaciones no tecnológicas. Las regiones punteras en cuanto a empresas innovadoras son Cataluña (33,84%), Comunitat Valenciana (30,64%), País Vasco (30,39%) y Aragón (30,13%). Las comunidades con más innovaciones tecnológicas son País Vasco (20,05%), Navarra (16,62%), La Rioja (16,58%) y Cataluña (15,41%). Por último, en cuanto a empresas con innovaciones no tecnológicas, las comunidades más destacadas son Cataluña (28,3%), Comunitat Valenciana (26,13%) y Aragón (25,16%). La media nacional se sitúa en 28,45% empresas innovadoras, 12,81% empresas con innovaciones tecnológicas y, por último, 23,66% de empresas con innovaciones no tecnológicas.

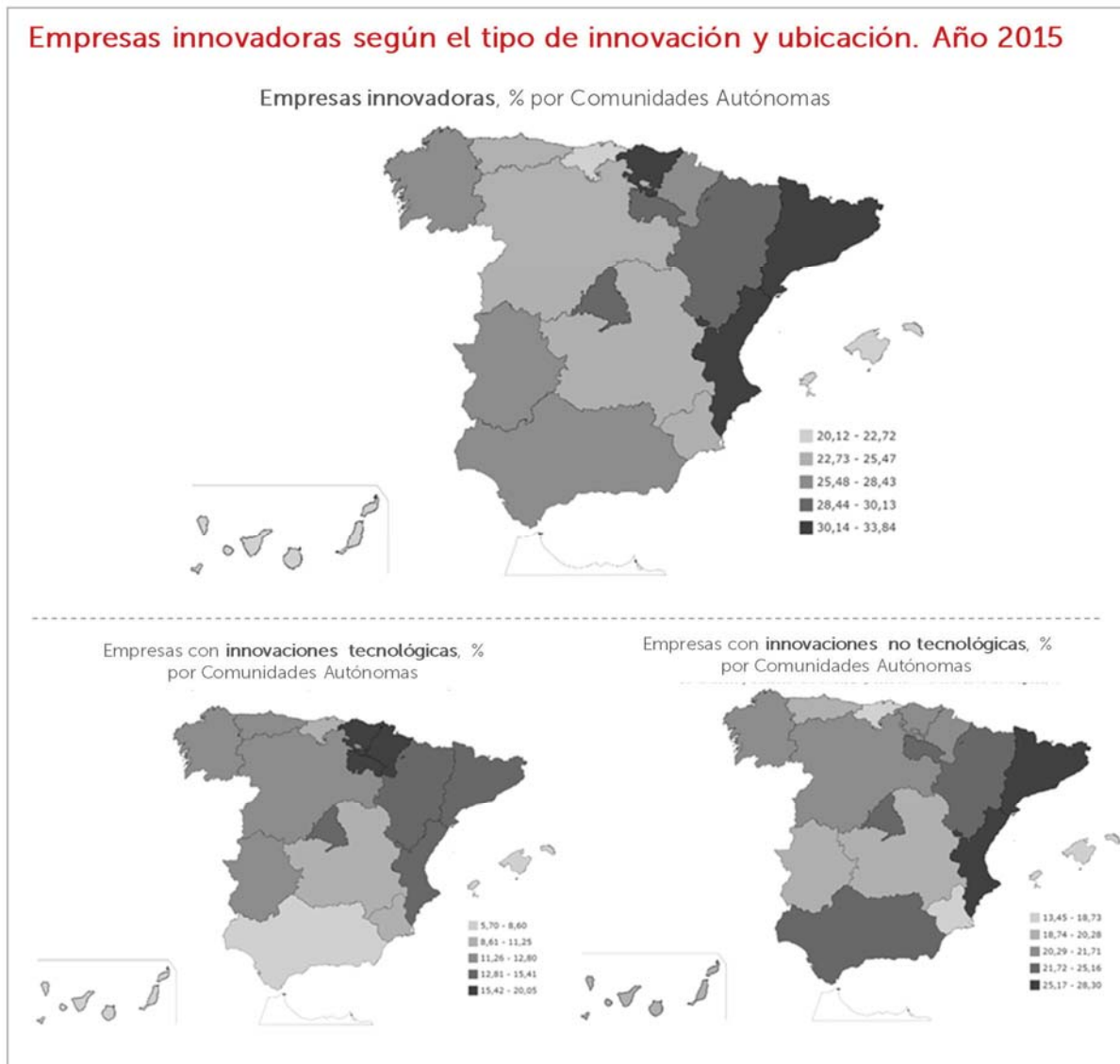


Figura 34. Fuente: INE (2015b)

De las regiones punteras, Cataluña es la que cuenta con mayor porcentaje de empresas innovadoras (33,84%) y de empresas que realizan innovaciones no tecnológicas (28,3%). En cuanto a empresas que realizan innovación tecnológica, el País Vasco es el líder de forma destacada (20,05%). En el siguiente análisis se ha tomado la CC. AA. de Cataluña como referencia, dados sus datos en cuanto a empresas innovadoras y empresas con innovaciones no tecnológicas. Detectamos un claro ascenso en los valores referentes a Galicia en comparación con el año anterior. Tal y como se puede observar en la Figura 35, Galicia, con 26,72%, se sitúa por debajo del promedio estatal (28,45%)

en cuanto a empresas innovadoras se refiere. Entrando en detalle del tipo de innovación llevada a cabo, se observa claramente que, si bien en cuanto a innovaciones tecnológicas el porcentaje es muy similar a la media estatal (Galicia: 12,62%, media nacional: 12,81%); en cuanto a innovaciones no tecnológicas, Galicia (21,71%) se sitúa casi dos puntos por debajo de la media estatal (23,66%).

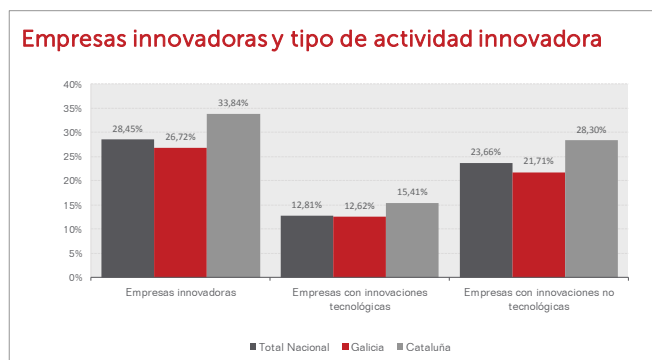


Figura 35. Fuente: Elaboración propia con datos del INE (2015b)

A continuación, se muestra la evolución del número de empresas con actividades innovadoras, tanto en Galicia (Figura 36) como en España (Figura 37). Mientras que en Galicia el número de empresas con actividades innovadoras sigue cayendo, perdiendo otras 50 empresas entre el año 2014 y 2015, en España la caída en el número de empresas con actividades innovadoras se frenó, aunque sigue sufriendo pérdidas: entre el año 2014 y el 2015, otras 242 empresas cerraron sus puertas.

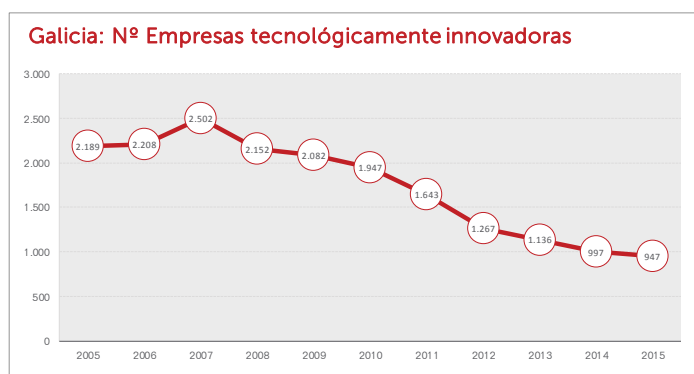


Figura 36. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGE (2015)

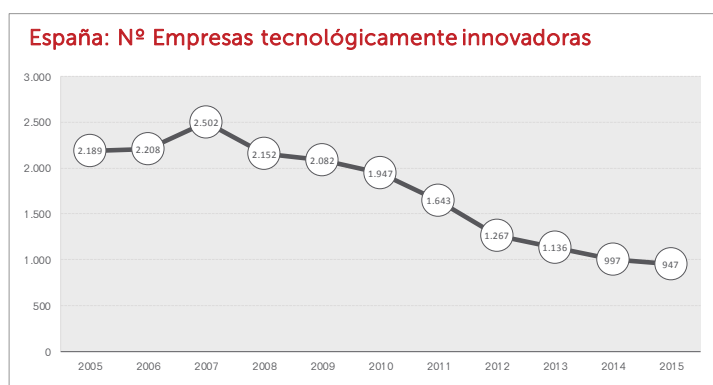


Figura 37. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGE (2015)

Teniendo en cuenta la última década, entre el año con mayor número de empresas y el año 2015: En España, el número de empresas con actividades innovadoras se redujo en un 170% - pasando de 49.415 (año 2006) a 18.269 (2015), mientras que, en Galicia, la variación fue del 160%, habiendo 2.502 empresas en el año 2007, y sólo 947 en el año 2015.

# 7.5. Análisis detallado 2017: las KIBS (Knowledge Intensive Business Services) y su relación con la innovación

## 7.5.1. Introducción

En la economía del conocimiento, los servicios, y en particular los servicios intensivos en conocimiento (KIS, por su abreviatura en inglés), adquieren un papel central por su aportación al capital intelectual (Bueno et al, 2008). Se trata de organizaciones con gran capacidad para generar spill overs de conocimiento, en especial de tipo tácito, que eventualmente logran transmitir a las rutinas organizativas de sus partners. El proceso tiene un componente evolucionista en tanto que los KIS –metafóricamente hablando– pueden generar lo equivalente a mutaciones genéticas en otras organizaciones; esto es, generan cambios en las rutinas organizativas que dejan de ser tácitos para llegar a formar parte a menudo del acervo de conocimiento explícito de la organización. Esto sucede en particular cuando las mutaciones son adaptativas, es decir, cuando logran mejorar la capacidad de la empresa para enfrentarse a los mecanismos de selección de su entorno sectorial.

No siempre ha estado tan claro el papel de estas actividades en la economía. A pesar de que el sector terciario tiene una creciente importancia en el Producto Interior Bruto, visible en la Figura 38 (66,95% del VAB total en España y 61,14% en Galicia), tradicionalmente ha sido relegada a un segundo plano en los análisis de innovación. La causa ha sido probablemente que se ha considerado a los servicios como meros receptores de las innovaciones generadas en el sector industrial, en gran parte debido a la asimetría de esfuerzos que presentan los dos sectores (Camacho y Rodríguez, 2005). Mientras que el sector industrial centra el esfuerzo de innovación en la I+D, los servicios lo concentran, fundamentalmente, en la adquisición de nuevas tecnologías y en la formación de sus empleados. Además, el hecho de que uno de los principales indicadores utilizados a la hora de medir el esfuerzo innovador sea el número de patentes, tampoco favorece la imagen innovadora del sector terciario. No en vano, las organizaciones de este sector prefieren acogerse a otras formas de protección como el secreto o el copyright.

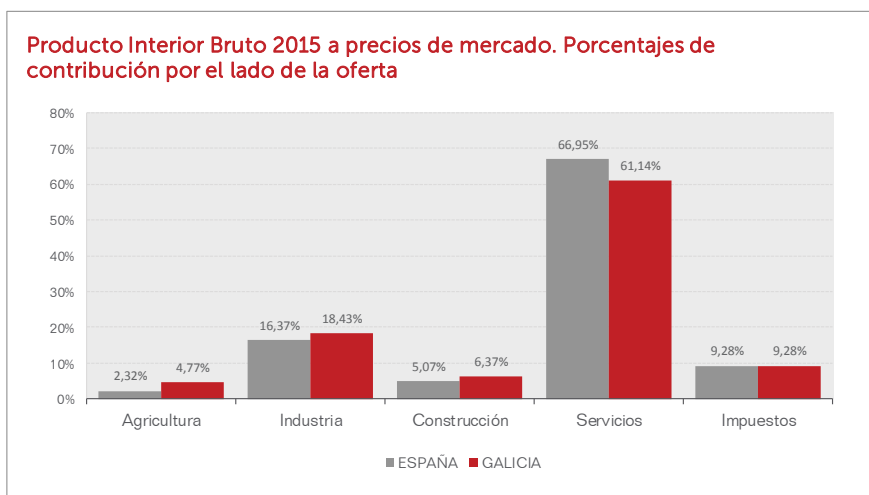


Figura 38. Fuente: INE (2016, 2017)

Las empresas de servicios no son, por tanto, menos innovadoras que las industriales, sino que esta consecuencia se extrae de la aplicación de indicadores de medida de la innovación diseñados históricamente para la industria. Por supuesto, al igual que sucede en el sector industrial, existen diferencias en el esfuerzo innovador de las diferentes ramas que componen el sector servicios, ya que no todos innovan en el mismo grado ni de la misma forma. Dentro de los servicios, podemos distinguir un subsector de actividades especialmente activas en lo relativo a la innovación y que se encuadran en lo que se conoce como servicios intensivos en conocimiento para las empresas, KIBS (por sus siglas en inglés).

En la Tabla 2 está representada la clasificación de las actividades que conforman las KIS realizada por Eurostat de acuerdo con NACE<sup>1</sup> revisión 2.

<b>Actividades que conforman el subsector de los Servicios Intensivos en Conocimiento (KIS)</b>	
<b>Servicios basados en el conocimiento</b>	<b>Código NACE Revisión 2 Nivel de 2 dígitos</b>
Servicios Intensivos en conocimiento (KIS)	50 a 51 Transporte marítimo; Transporte aéreo
	58 a 63 Actividades editoriales; Producción de películas, videos y programas de televisión, grabación de sonido y actividades de publicación de música; Actividades de programación y radiodifusión; Telecomunicaciones; Programación informática, consultoría y actividades conexas; Actividades de servicios de información
	64 a 66 Actividades financieras y de seguros
	69 a 75 Actividades jurídicas y contables; Actividades de las sedes centrales, actividades de consultoría de gestión; Actividades de arquitectura e ingeniería, ensayos y análisis técnicos; Investigación científica y desarrollo; Publicidad e investigación de mercado; Otras actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades veterinarias
	78 Actividades relacionadas con el empleo
	80 Actividades de seguridad e investigación
	84 a 93 Administración pública y defensa, seguridad social obligatoria; Educación, Salud humana y actividades de trabajo social; Arte, entretenimiento y recreo

Tabla 2. Fuente: Eurostat (2016)

Del mismo modo, Eurostat también clasifica las actividades de servicios que utilizan en menor medida el conocimiento como base de su actividad. En la Tabla 3 podemos observar esta clasificación, que Eurostat ha definido como Less Knowledge Intensive Services (LKIS).

<b>Actividades que conforman el subsector de los Servicios Menos Intensivos en Conocimiento (LKIS)</b>	
<b>Servicios basados en el conocimiento</b>	<b>Código NACE Revisión 2 Nivel de 2 dígitos</b>
Servicios Menos Intensivos en conocimiento (LKIS)	45 a 47 Comercio al por mayor y al por menor; Reparación de vehículos de motor y motocicletas
	49 Transporte terrestre y por tubería
	52 a 53 Almacenamiento y actividades de apoyo para el transporte; Actividades postales y de mensajería
	55 a 56 Actividades de alojamiento y alimentación
	68 Actividades inmobiliarias
	77 Actividades de alquiler y arrendamiento
	79 Agencia de viajes, servicio de reserva de operadores turísticos y actividades relacionadas
	81 Servicios a edificios y actividades de jardinería
	82 Actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas
	94 a 96 Actividades asociativas; Reparación de ordenadores y artículos personales y domésticos; Otras actividades de servicios personales
	97 a 99 Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico; Actividades de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio; Actividades de los hogares como productores de bienes para uso propio

Tabla 3. Fuente: Eurostat (2016)

Si bien utilizaremos ambas clasificaciones a la hora de establecer comparativas entre la situación de ambos subsectores, la parte central de este estudio se realizará sobre el subconjunto de las KIS que guardan relación con los negocios, conocido como KIBS (Knowledge Intensive Business Services), ya que son las que tienen una mayor incidencia sobre las empresas manufactureras.

<sup>1</sup> NACE - Nomenclature des Activités Économiques dans les Communautés Européennes. Sistema de clasificación de las actividades económicas usado en la Unión Europea y que tiene su base en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (Rev. 3) de las Naciones Unidas.

No existe una clasificación estandarizada de las KIBS proporcionada por alguno de los organismos internacionales de referencia, por lo que hemos optado por adoptar la categorización que, basándose en la revisión 2 de NACE, ha propuesto el Fraunhofer Institute (Schnabl & Zenker 2013). Dicha clasificación puede consultarse en la Tabla 4.

Las KIBS o servicios empresariales intensivos en conocimiento son de especial interés ya que influyen en el ecosistema de innovación por dos vías: por un lado, son empresas innovadoras per se que proporcionan entornos de trabajo altamente cualificados. Por otro, impulsan actividades de innovación en las empresas a las que prestan sus servicios, especialmente en el sector manufacturero. Este tipo de empresas tienen un papel fundamental a la hora de diseminar el conocimiento adquirido, principalmente de tipo tácito, entre sus empresas-cliente. La razón principal de ello radica en la naturaleza de su oferta: la recogida, procesamiento y tratamiento del conocimiento, y su adaptación y adecuación a las necesidades de sus clientes.

**Actividades que conforman el subconjunto de los Servicios Empresariales Intensivos en Conocimiento (KIBS)**

Clasificación KIBS NACE Rev.2	Descripción de la sección	Descripción de la división
Sección J, división 62	Información y comunicación	Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática
Sección J, división 63	Información y comunicación	Servicios de información
Sección M, división 69	Actividades profesionales, científicas y técnicas	Actividades jurídicas y de contabilidad
Sección M, división 70	Actividades profesionales, científicas y técnicas	Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial
Sección M, división 71	Actividades profesionales, científicas y técnicas	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos
Sección M, división 72	Actividades profesionales, científicas y técnicas	Investigación y desarrollo
Sección M, división 73	Actividades profesionales, científicas y técnicas	Publicidad y estudios de mercado

Tabla 4. Fuente: Eurostat (2016)

Las KIBS se están convirtiendo en una industria de la producción y el procesamiento del conocimiento, ya que en este tipo de empresas el conocimiento no es sólo el factor clave de producción, sino que también es el "bien" que venden.

Este tipo de empresas de servicios se caracterizan por un proceso de interacción intensiva en su relación proveedor-cliente. Las KIBS son intermediarios de servicios que ofrecen a otras empresas insumos de conocimientos y know how. Existen numerosos estudios empíricos que demuestran que la innovación dentro de las empresas depende cada vez más de la adquisición de conocimiento y know how externo. La conjunción de estas dos circunstancias hace de las KIBS un sector crucial en cualquier sistema regional de innovación.

En lo relativo tanto a los sistemas regionales de innovación como a los clusters regionales, conviene señalar que las empresas industriales y las KIBS se benefician de la "proximidad" tanto física como institucional. No en vano, la interacción entre el cliente y el proveedor se ve facilitada por la proximidad espacial (Stahlecker, 2014).

Además, las KIBS desempeñan un papel importante en la transferencia de las mejores prácticas y el conocimiento a través de las diferentes zonas geográficas. Facilita la transmisión de conocimiento desde los polos principales de conocimiento (situados sobre todo en las grandes ciudades) hacia actores más locales que a menudo se localizan en ciudades de menor tamaño.

La intangibilidad y la imposibilidad de estandarización son características intrínsecas de los servicios que dificultan en gran medida la medición de sus resultados. Tratando de no caer en el error de utilizar métricas diseñadas para la producción industrial y tras revisar la literatura existente, dividimos el presente análisis en tres partes claramente diferenciadas:

- Una primera en la que se realiza un estudio comparativo para las LKIS y las KIS entre Galicia y las regiones líderes en innovación en nuestro país (Cataluña, Madrid y País Vasco). Para este ejercicio se han tomado valores de las bases de datos SABI y ARDÁN, y las variables de medida seleccionadas han sido la productividad y la rentabilidad por empleado.

- Posteriormente se realiza un análisis de las principales variables relacionadas con la innovación con datos extraídos de la muestra obtenida a través de la encuesta Innobench<sup>2</sup>. Esta muestra se completa con datos de la BBDD ARDÁN, elaborada por el Consorcio de la Zona Franca de Vigo. El motivo de combinar ambas muestras es completar los datos recabados mediante la encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2017 con los datos relativos a los resultados después de impuestos de las empresas para el ejercicio 2015.
- Finalmente se realiza un análisis del impacto que provoca en las empresas manufactureras la cooperación con empresas de servicios intensivos en conocimiento. El análisis se ha realizado con información obtenida de la base de datos ARDÁN.

Es destacable también que, comoquiera que el cuestionario de la encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2017 acotaba las preguntas sobre I+D+i al período bianual 2014-2016, hemos considerado conveniente analizar los datos disponibles en las bases de datos mencionadas a fecha 31/12/2015.

## 7.5.2 Análisis del sector de servicios intensivos en conocimiento en Galicia: Productividad y rentabilidad. Comparación con las CC.AA. de referencia en I+D+i

Partiendo de estas premisas, se ha realizado un primer análisis para nuestra Comunidad relacionado con el desempeño económico por empleado de las empresas en función de su intensidad en el uso del conocimiento (LKIS o KIS). Para ello se han calculado dos ratios que nos permiten medir este rendimiento de una manera sencilla: por un lado, la facturación por empleado calculada como cociente entre las ventas de las empresas y su número de empleados; y, por otro, la rentabilidad por empleado, entendida como el resultado de dividir los beneficios después de impuestos de las empresas entre su número de empleados. Al objeto de facilitar la comparación se han calculado las medias del conjunto de todas las empresas pertenecientes a cada subsector. Se resumen los resultados obtenidos en la tabla 4 que figura a continuación.

Valores medios de la facturación y la rentabilidad por empleado de las diferentes empresas de servicios gallegas en función de su intensidad de conocimiento		
	Facturación por Empleado	Rentabilidad por Empleado
LKIS	247.277,34 €	13.319,52 €
KIS	180.007,34 €	31.180,54 €

Tabla 5. Fuente: Elaboración propia a partir de ARDÁN (2015)

La primera cuestión a destacar es que la facturación por empleado es mucho más elevada en las empresas de servicios menos intensivas en conocimiento. Esto parece estar motivado por la inclusión dentro de los LKIS de algunos servicios que, debido al coste de sus inputs, necesitan alcanzar altos volúmenes de facturación para mantener tanto sus márgenes de contribución como sus márgenes brutos. Tal es el caso del comercio (al por mayor y al por menor), el transporte terrestre o los servicios de comida y alojamiento. Sin embargo, si reparamos en la media de la rentabilidad por empleado, observamos que los servicios intensivos en conocimiento (KIS) generan 2,34 veces más beneficios por empleado que los LKIS, y ello con una facturación por empleado 1,37 veces menor.

Compararemos la situación de las LKIS y KIS gallegas con la media española y las principales CC.AA. que destacan por su desempeño innovador (Cataluña, Madrid y País Vasco), y centraremos nuestro análisis en la rentabilidad por empleado, que al fin y al cabo refleja una medida de la eficiencia de las empresas. En la Tabla 6 se han resumido los datos obtenidos para las zonas geográficas mencionadas en lo relativo a la rentabilidad por empleado, segmentadas en función de la intensidad en conocimiento de las empresas de servicios.

<sup>2</sup> Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2017.



**Beneficio por empleado de las diferentes empresas de servicios españolas, catalanas, vascas y madrileñas en función de su intensidad de conocimiento**

	LKIS	KIS
España	19.762,15 €	42.082,93 €
Madrid	21.829,97 €	45.473,52 €
País Vasco	22.796,87 €	41.256,19 €
Cataluña	23.992,55 €	49.578,80 €

Tabla 6. Fuente: Elaboración propia a partir de ARDÁN y SABI (2015)

Como podemos comprobar, en todos los casos la rentabilidad por empleado de las empresas KIS es claramente superior a la de las empresas de servicios menos intensivas en conocimiento, con valores que oscilan entre 1,81 y 2,13 veces superior (País Vasco y España, respectivamente). Cabe señalar también que, si bien la tendencia porcentual es semejante para Galicia y el resto de referencias, la diferencia en términos monetarios entre las empresas gallegas y las de las comunidades más innovadoras (e incluso en relación al conjunto de España) es muy significativa

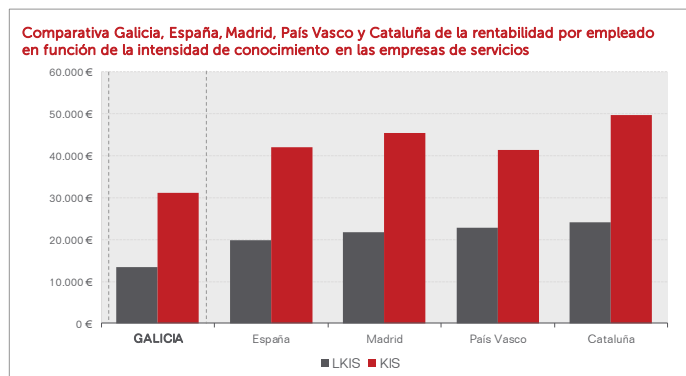


Figura 39. Fuente: Elaboración propia a partir de ARDÁN y SABI (2015)

### 7.5.3 Análisis del sector de servicios intensivos en conocimiento en Galicia: principales variables relativas a la I+D+i

Otro análisis interesante es el que hace referencia a la relación de este tipo de organizaciones con la I+D+i. Existe evidencia empírica (Larsen, 2000; Muller y Zenker, 2001; Camacho y Rodríguez, 2005) que demuestra la existencia de una relación fuerte y directa entre las KIS y la I+D+i. Veamos qué sucede en Galicia.

Para realizar el análisis seleccionamos una serie de variables para las que previamente habíamos recopilado datos a través de la encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2017. Cabe señalar que solo se han tenido en cuenta aquellas empresas que han declarado haber realizado actividades de I+D+i. El resultado aparece reflejado en la Figura 40.

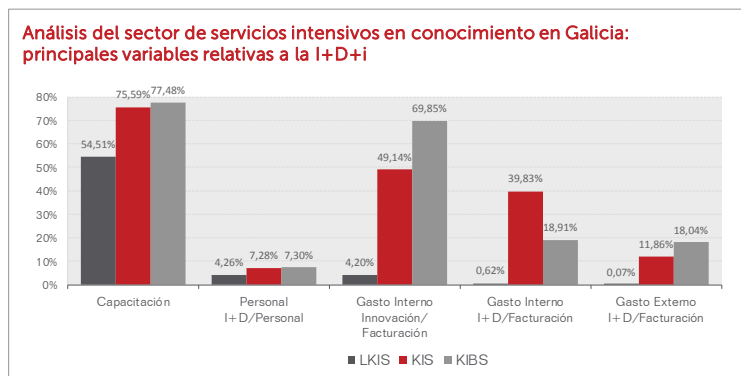


Figura 40. Fuente: Elaboración propia a partir de GAIN-CZV (2017)

La Capacitación se calcula mediante la siguiente fórmula relativa al personal que trabaja en el departamento de I+D, donde el nº de doctores se pondera con el valor 2, y el nº de licenciados/graduados se pondera con el valor 1,5.

$$\text{Capacitación} = \frac{2 \cdot \text{N}^\circ \text{ de doctores} + 1,5 \cdot \text{N}^\circ \text{ de Licenciados}}{2 \cdot \text{N}^\circ \text{ de doctores} + 1,5 \cdot \text{N}^\circ \text{ de Licenciados} + \text{N}^\circ \text{ Otra formación}}$$

La ratio Personal I+D/Personal refleja el porcentaje de personas dedicadas a I+D sobre el número total de empleados. Gasto interno en innovación/Facturación indica el esfuerzo en innovación de las empresas relativizado por el volumen de negocio. Gasto interno en I+D/Facturación indica análogamente la intensidad del esfuerzo en I+D de las empresas en función del volumen de negocio. Finalmente, Gasto externo en I+D/Facturación es una medida del nivel de externalización de la I+D relativizado una vez más por el volumen de negocio.

La figura 40 muestra que parece existir una fuerte relación positiva entre las KIS/KIBS y la I+D+i, ya que destinan prácticamente el doble de recursos humanos a la I+D que las empresas de servicios menos intensivas en conocimiento. En cuanto a recursos financieros, las diferencias son abrumadoras: mientras que la inversión de las LKIS es prácticamente testimonial, las KIS y las KIBS dedican un importante volumen de su facturación a la I+D+i.

En concreto, las KIS invierten un 49,14% de su facturación en gastos internos de innovación, mientras que las KIBS alcanzan el 69,85%. En lo relativo a los gastos internos en I+D, las KIS alcanzan el 39,83%, quedándose las KIBS en un nada despreciable 18,91% sobre su facturación.

De estos datos se pueden extraer dos conclusiones importantes: por un lado, parece evidente que la falta de conexión en el imaginario colectivo entre las empresas de servicios y la I+D+i no tiene ningún fundamento. Por otro, las KIS mantienen una inversión balanceada entre la I+D y la innovación, mientras que las KIBS parecen conceder una mayor importancia a la I+D.

Por último, también se observa un mayor porcentaje de titulados superiores en los departamentos de I+D+i de las KIS y las KIBS, circunstancia no sorprendente al tratarse de empresas intensivas en conocimiento.

## 7.5.4 ¿Son las KIS una palanca para la innovación del sector manufacturero?

Podemos identificar dos estrategias genéricas para llevar a cabo la innovación: producir internamente el conocimiento o adquirirlo en el exterior. Dadas las características intrínsecas que presenta la innovación (incertidumbre, sensibilidad de la información, especificidad de los activos...), muchas empresas prefieren realizar su I+D de forma interna antes que adquirirla en el exterior (Tecee, 1988). En épocas más recientes, esta doble posibilidad ya no es una dicotomía: existe una tercera vía, la cooperación, que de alguna forma representa un híbrido entre internalización y externalización de la I+D+i.

Al hilo de esta última opción para la I+D+i, y de acuerdo con lo expuesto más arriba sobre la aportación de los servicios intensivos en conocimiento en el ecosistema de innovación, con este último análisis sobre las KIS nos proponemos estudiar cómo influye su colaboración con empresas manufactureras. Para ello hemos procedido a crear una nueva muestra integrando los datos de la variable resultados del ejercicio 2015 de la BBDD ARDÁN con los datos generados a partir de la encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2017. Posteriormente, se ha filtrado esta muestra de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Seleccionamos las empresas que pertenecen al sector manufacturero en función de la pertenencia a los siguientes CNAEs (2009): 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 y 33.
2. Separamos la muestra resultante en dos submuestras en función de las empresas que cooperan o no con organizaciones KIBS. Para establecer el criterio de cooperación con las KIBS se han utilizado dos variables a las que respondieron las empresas en el cuestionario Innobench:
  - Cooperación con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D.
  - Cooperación con centros tecnológicos.

Las empresas que declararon haber colaborado en uno o en ambos apartados se consideran como cooperadoras, siendo las demás tratadas como no cooperantes.

De acuerdo con estos parámetros, el análisis de la rentabilidad por empleado muestra que las empresas que cooperaron con KIBS obtuvieron un beneficio medio por empleado que supone 2,5 veces el que alcanzaron las empresas que no mantuvieron este tipo de colaboración, según los datos que se muestran en la Figura 41. Es importante destacar que no estamos estableciendo una relación de causalidad, para lo cual haría falta un análisis más complejo para el que probablemente este no es el outlet más adecuado. La figura sí sugiere sin ningún tipo de riesgos, sin embargo, una asociación entre ambas variables. Si esta asociación es fruto de la influencia de otras variables distintas, o si la relación de causalidad es la inversa (cooperan porque la mayor rentabilidad se lo permite), es una cuestión cuyo análisis trasciende la naturaleza divulgativa de este capítulo.

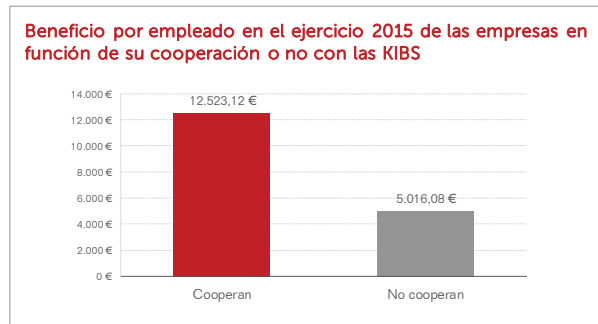


Figura 41. Fuente: Elaboración propia a partir de ARDÁN (2015) y de GAIN-CZV (2017)

Centrándonos en la relación de la cooperación con la I+D+i, verdadero objetivo de este apartado, analizamos a continuación la influencia de esa colaboración en los throughputs de la innovación. Según se desprende de los datos representados en la Figura 42, las empresas que cooperaron con las KIBS obtuvieron mejores resultados en todos y cada uno de los apartados. Las mismas cautelas que mencionamos en el párrafo anterior cabría mencionarlas aquí.

Al igual que en el apartado C, a la hora de realizar este análisis solo se han considerado las empresas que manifestaron haber realizado actividades de I+D+i en la Encuesta sobre capacidades de I+D+i Galicia 2017.

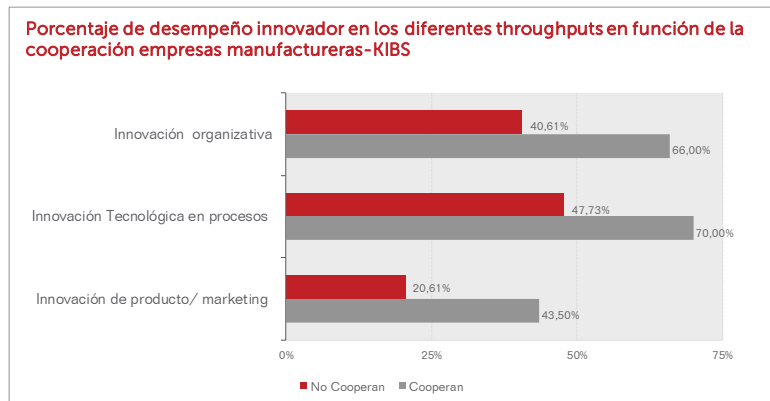


Figura 42. Fuente: Elaboración propia a partir de ARDÁN (2015) y de GAIN-CZV (2017)

## 7.6. Marco de medición del desempeño innovador

### A) Cooperación en I+D+i

No se han realizado modificaciones en la metodología en relación a 2015. Tan sólo cabe reseñar que, para la confección del ranking de empresas, y con el objetivo de reducir el riesgo de falsos positivos entre las empresas que obtienen el Indicador Ardán de Empresa Innovadora (dada la no realización de una auditoría presencial), se ha aplicado el siguiente criterio como filtro:

Puntuación [Esfuerzo I+D interna] + Puntuación [% Ventas debidas nuevos productos] < 75% de la puntuación total.

De este modo, todas las empresas presentes en el ranking, además de al menos igualar los 350 puntos, deben cumplir este criterio.

### B) Ficha técnica de la encuesta

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 3,53% 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 técnica del estudio sobre empresas con al menos 10 empleados

Realización estudio de campo	Consorcio de la Zona Franca de Vigo y Axencia Galega de Innovación
Ámbito geográfico	Galicia
Unidad muestral	Empresas
Tipo de Muestreo	Aleatorio estratificado con asignación proporcional por Sistema Productivo Sectorial
Población	5.475 (empresas de la Base de Datos ARDÁN que presentan Cuentas Anuales en los Registros Mercantiles en el ejercicio 2015 con dato del empleo total con 10 o más personas empleadas. No se tienen en cuenta las actividades inmobiliarias ni financieras.)
Muestra total	677
Error muestral	3,53%
Nivel de confianza	95%
Método de obtención de la información	Encuesta vía web con seguimiento telefónico (1 de abril-31 de mayo)

## 7.7. Conclusiones

En 2015 incorporamos por primera vez un sistema de medición del desempeño innovador de las empresas gallegas. Dos años más tarde, el panorama de la I+D+i empresarial en Galicia sigue caracterizado por ciertos contrastes.

Globalmente, el tejido empresarial gallego continúa 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. Esto es coherente con el hecho de que los gastos de I+D+i de las empresas gallegas estén todavía lejos de las regiones españolas de referencia como Navarra, País Vasco, Cataluña o Madrid, y más aún de países europeos como Dinamarca, Finlandia, Alemania y Suecia. No obstante, centrando la lectura en las empresas gallegas que son innovadoras, sus cifras continúan estando próximas a las de las empresas pertenecientes a comunidades autónomas punteras en España.

Los datos reflejan coherentemente un entramado productivo con un rendimiento innovador que todavía está a mucha distancia del que encontramos en el contexto europeo. Este bajo rendimiento mantiene la evolución de nuestra productividad en niveles catatónicos a escala europea, y está generando crecientes dificultades para satisfacer con recursos propios las expectativas que la sociedad demanda en materia de bienestar. En este contexto, y dadas las crecientes presiones desde Europa y España por moderar la solidaridad inter-territorial, Galicia debe huir de una concepción regional que la sitúa como mero brazo administrativo del Estado en las políticas de gasto para, sobre la base de políticas públicas que aborden la generación, difusión y explotación de nuevo conocimiento, convertirse en un polo de competitividad global.

En el lado de la moneda más positivo, el análisis de los Throughputs muestra que, en comparación con el año anterior, todos los tipos de innovación han mejorado sus magnitudes. Dentro de la innovación de producto/marketing, las empresas siguen priorizando sus acciones de innovación hacia la promoción y posicionamiento de sus productos o servicios. En relación a la innovación tecnológica en procesos, las innovaciones vinculadas con internet siguen siendo las más aplicadas, aunque hay que tener en cuenta también que son las de menor coste. Al igual que el año pasado, a cierta distancia le siguen las relacionadas con herramientas para la gestión de la información como CRMs y ERPs. Por último, es destacable que cada vez más empresas implementan innovaciones organizativas, las cuales han sido equivocadamente relegadas a un segundo plano en favor de las tecnológicas.

Las innovaciones organizativas más comunes continúan siendo aquellas relacionadas con la formación y participación de la plantilla. En el otro extremo, sin embargo, siguen estando aquellas innovaciones relacionadas con la mejora continua, tales como las relacionadas con el Lean Thinking o 6 Sigma. A pesar de que en muchas ocasiones son las más difíciles de implantar por requerir el compromiso de la dirección y plantilla de la empresa, son simultáneamente las innovaciones que permiten mejorar el ADN organizativo desde sus cimientos más básicos. Son además el tipo de innovación que permitirá evitar automatizar o digitalizar actividades sin valor añadido, con todo el desperdicio en términos monetarios y de tiempo que ello implica. Coherentemente con ello, desde los organismos públicos debe complementarse la modernización tecnológica y el estímulo de innovaciones tangibles con la difusión de rutinas organizativas que apuntalen los cimientos de un entramado productivo de pequeñas empresas en sectores tecnológicamente maduros.

Desde el punto de vista sectorial, el análisis realizado sobre los servicios intensivos en conocimiento (KIBS) revelan la importancia que tiene este subsector en la evolución de la innovación en Galicia. En contraste con otras regiones con dificultades en I+D+i, nuestra comunidad cuenta con KIBS al más alto nivel, quizá por la creciente externalización de actividades en las últimas décadas desde un sector industrial relativamente potente. Estimular los spill-overs de conocimiento desde las KIBS a nuestras PyMEs contribuirá sin duda al desarrollo del ecosistema gallego de innovación por tres vías: en primer lugar, a través de la captación, procesado y diseminación del conocimiento a lo largo del ecosistema. En segundo lugar, mediante la atracción de talento externo al ecosistema. Y, en tercer lugar, por medio de la transferencia del conocimiento desde los principales polos de generación de ese conocimiento (generalmente focalizados en las grandes urbes) hacia nuestro sistema regional de innovación.

En 2015 incorporamos por primera vez un sistema de medición del desempeño innovador de las empresas gallegas. Dos años más tarde, el panorama de la I+D+i empresarial en Galicia sigue caracterizado por ciertos contrastes.

Finalmente, en el ámbito estricto de la intervención pública, quizá merezca la pena destacar que en un entorno empresarial alejado aún de los modelos de innovación más intensivos en conocimiento, se ha expandido un cierto

consenso sobre la necesidad de apoyar con subsidios iniciativas de innovación muy próximas al mercado (iniciativas normalmente con menor conocimiento nuevo incorporado y, por tanto, de menor riesgo asociado). Probablemente esta perspectiva ha nacido como una fórmula pragmática de garantizar demanda empresarial de fondos públicos, así como mejores resultados de corto plazo en términos de mayores ventas o menores costes. Esta dinámica provoca que a menudo no esté claro, sin embargo, el fallo de mercado que pretenden abordar buena parte de las ayudas que hoy en día están disponibles para las empresas. Si en un entorno de restricciones presupuestarias y rivalidad internacional las administraciones deben evitar remar en la economía para centrarse en llevar el timón, el nuevo reto que introdujo este "exceso de pragmatismo" radica en la posibilidad de que la intervención de esas administraciones no esté siempre complementando inversión privada sino sustituyéndola o, sencillamente, subvencionando costes; no estimulando la innovación.

Puede ser apropiado por eso recordar que nuestras empresas centran su innovación en la mejora incremental de procesos y productos. Por ejemplo, muchas plantas industriales están inmersas en proyectos de excelencia operacional cuyos resultados están generando avances en índices de productividad como el uso de materias primas, el consumo de energía, la calidad, la siniestralidad o el absentismo. Igualmente, bien por iniciativa de los clientes (innovación dependiente) o bien por la vigilancia de la competencia (innovación imitativa), muchas empresas van cambiando las especificaciones de sus productos para no perder el ritmo de cambio en sus mercados. Estas mismas empresas, sin embargo, no logran introducir innovaciones tecnológicas disruptivas de producto o proceso, ni tampoco el tipo de innovaciones organizativas o de marketing que logran cambiar sus modelos de negocio. Es decir, el énfasis en la innovación incremental de producto y la innovación de proceso provoca que sigan haciendo más de lo mismo y vendiéndolo del mismo modo, corriendo el riesgo de ser mejores en áreas, técnicas y procedimientos crecientemente obsoletos.

Debemos modular, por tanto, el apoyo a los proyectos muy próximos al mercado porque, inevitablemente, en el mejor de los casos reflejan iniciativas con un retorno asociado menor. La intensidad en investigación de las iniciativas apoyadas implica un mayor riesgo para la intervención pública. Simultáneamente, sin embargo, es el único soporte para aumentar el stock y el flujo de conocimiento necesario para asimilar y explotar en mejores condiciones los desarrollos científico-tecnológicos más vanguardistas que pueden valorizarse en el mercado.

Xosé H. Vázquez Vicente  
Elisa Ábalos Díaz  
Fernando León Mateos  
Carlos Rodríguez García  
Grupo de investigación REDE (Universidade de Vigo)

Referencias bibliográficas disponibles en:

[http://www.ardan.es/ardan/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1553&Itemid=186](http://www.ardan.es/ardan/index.php?option=com_content&task=view&id=1553&Itemid=186)