

6

**DIAGNÓSTICO
DE LA I+D+i
EMPRESARIAL EN
GALICIA**



06. DIAGNÓSTICO DE LA I+D+i EMPRESARIAL EN GALICIA

6.1. Introducción

Este trabajo aborda la situación de la I+D+i en las empresas de Galicia. Los datos utilizados proceden de un trabajo de campo propio. Así, excluyendo las actividades inmobiliarias y financieras, se analiza una muestra de la población de 5.944 empresas gallegas de la Base de Datos ARDÁN que, presentando Cuentas Anuales en los Registros Mercantiles en el ejercicio 2017, empleaban entonces a 10 o más personas.

El muestreo utilizado fue aleatorio estratificado con asignación proporcional por tamaño, sector y provincia. Por su parte, la encuesta, cuyas preguntas se refieren a los años 2016-2018, se envió desde Ardán a las 5.944 empresas para ser cumplimentada vía web. Una empresa externa contratada por el Consorcio de la Zona Franca de Vigo realizó un seguimiento telefónico entre el 1 de marzo y el 31 de mayo de 2019 para intentar garantizar la consecución de los objetivos por estratos. Cabe resaltar además que, por primera vez, se unificaron todas las encuestas de Ardán en un único interface con módulos diferentes para cada temática, permitiendo a las empresas contestar aquellas encuestas que desearan (innovación, internacionalización, igualdad de género, economía circular, empresa inteligente). El resultado de este trabajo derivó en 405 empresas participantes en la encuesta de innovación, que tras comprobar errores de coherencia en las respuestas, posibles valores atípicos y datos ausentes, terminó configurando una muestra útil de 386 empresas.

Aparentemente estas cifras reflejarían unas magnitudes aceptables si el muestreo hubiese sido aleatorio sin estratos. Para el conjunto de la muestra y asumiendo un nivel de confianza del 95%, el error muestral habría sido del 4,82%. La muestra final no ha mantenido la representatividad de los estratos exigidos, sin embargo. La fijación proporcional por estratos exigía una muestra de un mínimo de 511 empresas, por lo que solo se ha alcanzado el 76% del objetivo (386 empresas). En primer lugar, están sobre-representados los Sistemas Productivos Sectoriales (SPS) que tradicionalmente muestran un mejor desempeño (Información y conocimiento, Servicios profesionales, y Maquinaria y equipo); esto sucede especialmente en las provincias de A Coruña y Pontevedra. En segundo lugar, relacionado con el primer punto pero como elemento de sesgo diferente, las provincias de Lugo y Ourense están menos representadas de lo que les correspondería. En tercer lugar, las grandes empresas son el segmento por tamaño menos representado, por lo que, dado que la composición del Índice Sintético de Innovación (ISI) es más exigente con ellas, este hecho también ha tendido a sesgar los resultados al alza.

En resumen, la dificultad para conseguir la representatividad deseada en los estratos ha generado ciertos sesgos que tienden a mejorar el nivel de las distintas variables. No en vano, si en oleadas anteriores las empresas que alcanzaban el Indicador Ardán representaban entre el 6,5% y el 8% de la muestra, este año lo hacen el 40,1%. En estas condiciones, el capítulo presentará comparaciones entre las empresas que participan en la muestra con mucha cautela, pero desde luego será más difícil abordar el ejercicio de valoración de "stock" y "evolución" en distintas magnitudes de I+D+i que se venía realizando hasta ahora. Con el objetivo de atenuar el sesgo se emplearán medias móviles de los últimos 4 y 5 años, mostrando además las cifras para 2018 y 2014 con el ánimo de aportar la mayor claridad posible en los datos.

En el apartado 2, dedicado a las tendencias generales en el desempeño innovador, se observa la evolución del Índice Sintético de Innovación en los últimos años, analizando los motivos para innovar y sus factores limitantes, y generando un ranking de esas mismas empresas que voluntariamente han decidido participar en el estudio de campo. Los apartados 3 y 4 abordan los principales recursos sobre los que se sustenta la I+D+i: recursos financieros, tecnológicos y humanos. La siguiente sección, el apartado 5, se centra en las capacidades de I+D+i como el reflejo de la habilidad de la empresa para hacer interaccionar los recursos anteriormente tratados de manera sinérgica. Desde este punto de vista, se relaciona la estrategia competitiva con la estrategia de innovación, se profundiza en el nivel de sistematización de esa estrategia vía despliegue de herramientas de I+D+i, y se indaga en un aspecto crucial de la formación de ventaja competitiva en innovación: la cooperación con otras organizaciones a lo largo y ancho de la cadena de valor. El apartado 6 se centra en los *throughputs*, entendidos como los outputs intermedios que, no siendo el objeto final de la capacidad innovadora, sí suponen hitos necesarios para aspirar a generar utilidades procedentes de la innovación. Se abordarán las innovaciones de producto, proceso, organizativas y financieras. A continuación, se presentarán los outputs en la sección 7: ventas de nuevos productos, productividad laboral y eficiencia del proceso de I+D+i.

6.2. El desempeño innovador de la empresa gallega. Tendencias generales.

6.2.1. Categorías del desempeño innovador

El marco de medición se estructura en una serie de categorías que reflejan la puntuación obtenida por cada empresa según el Índice Sintético de Innovación. Los intervalos del indicador que dan lugar a la calificación de una, dos, tres, cuatro y cinco estrellas, son respectivamente 0-99, 100-249, 250-349, 350-549, 550-1000. El Indicador ARDÁN de empresa innovadora se obtiene cuando el Índice Sintético de Innovación (ISI) alcanza los 350 puntos, punto a partir del cual las empresas pueden alcanzar las categorías de cuatro o cinco estrellas. El ISI se ha construido para que cualquier empresa con puntuación superior a 350 pudiese obtener el certificado de conformidad de Pyme Innovadora basado en la especificación de AENOR EA 0047. Este certificado da acceso automático al Registro público de PYMES Innovadoras, permitiendo así compatibilizar una bonificación del 40% en las aportaciones empresariales a las cuotas de la Seguridad Social con la deducción de hasta el 42% de los gastos en I+D+i del Impuesto sobre Sociedades.

En las gráficas que figuran a continuación se puede observar cómo se distribuyen las empresas según la puntuación del ISI, así como el número de empresas en términos absolutos por cada categoría en los últimos cuatro años. Es importante enfatizar en este sentido que el número absoluto de empresas está condicionado obviamente por el tamaño diferente de la muestra cada año. Por ello, más abajo se comparan los porcentajes de empresas que supone cada categoría anualmente.

La Figura 1 muestra un primer hecho relevante ya comentado en la introducción: la distribución de las empresas según su ISI es muy diferente al de la última oleada de encuestas. Si en los cuatro años previos la distribución es profundamente asimétrica porque un gran volumen de empresas se sitúa en puntuaciones muy bajas (solo aproximadamente entre un 8% y un 9% muestran un rendimiento en innovación superior a cuatro estrellas), en esta última oleada se observa a un 40% de empresas aproximadamente situadas en las categorías más altas. Este hecho, tal y como se ha explicado ya, es el reflejo de ciertos sesgos en la muestra que, aunque no impedirán realizar de manera muy prudente comparaciones entre las empresas participantes, nos llevará a utilizar medias móviles para atenuar el sesgo del último año y así abordar el stock, sino la evolución de las distintas magnitudes de I+D+i.

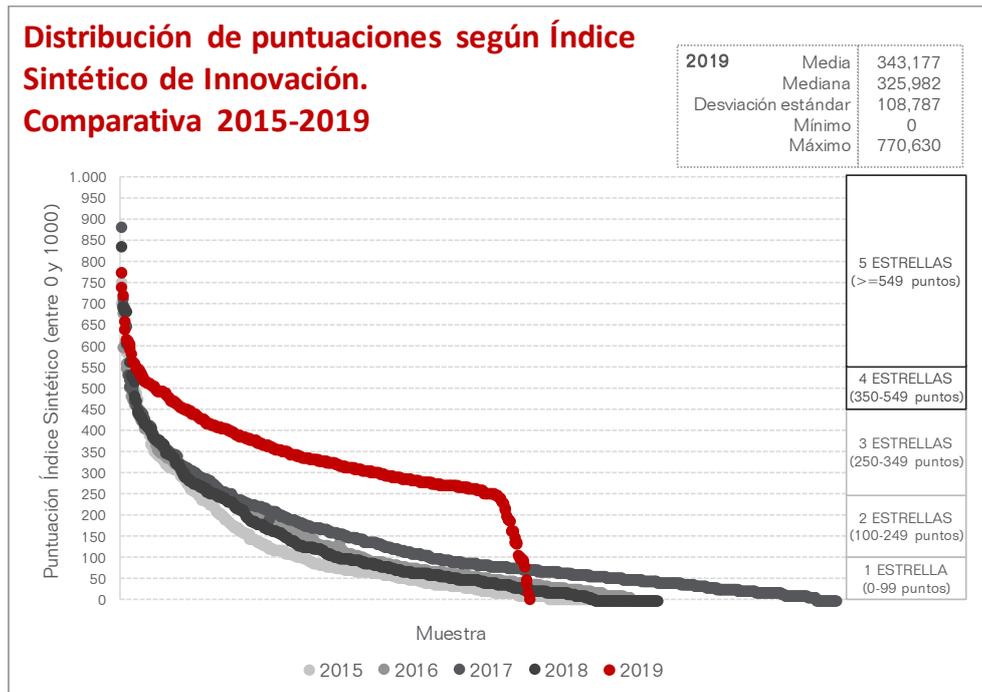


Figura 1. Fuente: Elaboración propia

6.2.2. Empresas con indicador ARDÁN de Empresa Innovadora

En este apartado se presenta la clasificación de las empresas que han obtenido el indicador ARDÁN, ordenadas según la puntuación del Índice Sintético de Innovación que han obtenido (Tabla 1). Adelantándonos al análisis sectorial que se efectuará más adelante, la mayoría de las empresas que encabezan el listado pertenecen a los Sistemas Productivos de Servicios Profesionales e Información y Conocimiento. Específicamente en el ámbito industrial, los principales sectores siguen siendo, como en años anteriores, Maquinaria y equipo, y Productos Químicos y derivados.

Ranking de empresas que han obtenido el Indicador ARDÁN de empresa innovadora 2019 sobre la muestra analizada



| Empresa | Sistema productivo | Localidad | |
|--|--------------------------------|------------------------|-------------|
| 1 SEISTAG INNOVACION, S.L. | Servicios profesionales | AMES | 5 ESTRELLAS |
| 2 INOVALABS DIGITAL, S.L. | Servicios profesionales | VIGO | |
| 3 MESTRELAB RESEARCH, S.L. | Información y conocimiento | SANTIAGO | |
| 4 CZ VETERINARIA, S.A. | Productos químicos y derivados | O PORRIÑO | |
| 5 CTAG-IDIADA SAFETY TECHNOLOGY, S.L. | Servicios profesionales | O PORRIÑO | |
| 6 MARINE INSTRUMENTS, S.A. | Maquinaria y equipo | NIGRAN | |
| 7 SISTEMAS AUDIOVISUALES ITELSIS, S.L. | Maquinaria y equipo | SANTIAGO | |
| 8 QUOBIS NETWORKS, S.L. | Información y conocimiento | O PORRIÑO | |
| 9 CENTUM RESEARCH & TECHNOLOGY, S.L. | Servicios profesionales | VIGO | |
| 10 CREACIONES PAZ RODRIGUEZ, S.L. | Textil, confección y moda | VIGO | |
| 11 EDNON, S.L. | Información y conocimiento | GONDOMAR | |
| 12 CENTRO TECNOLÓGICO DE ENERGÍA DISTRIBUIDA, S.L. | Servicios profesionales | BERGONDO | |
| 13 SOCIEDADE GALEGA DO MEDIOAMBIENTE, S.A. | Electricidad, energía y agua | CERCEDA | |
| 14 REDEGAL, S.L. | Información y conocimiento | OURENSE | |
| 15 IGALIA, S.L. | Información y conocimiento | A CORUÑA | |
| 16 EASYWORKS GESTION EMPRESARIAL INTEGRAL DEL PRODUCTO, S.L. | Información y conocimiento | GONDOMAR | |
| 17 C. Y E. CONTROL Y ESTUDIOS, S.L. | Servicios profesionales | NARON | |
| 18 IMATIA INNOVATION, S.L. | Información y conocimiento | VIGO | |
| 19 SIC SERVICIOS INFORMÁTICA CORUÑA, S.L. | Información y conocimiento | A CORUÑA | |
| 20 BAHIA SOFTWARE, S.L. | Información y conocimiento | MILLADOIRO-AMES | |
| 21 ATLAS BUS, S.L. | Automoción y equipo | MOS | |
| 22 KINARCA, S.A.U. | Construcción | VIGO | |
| 23 ICEACSA CONSULTORES, S.L.U. | Servicios profesionales | A CORUÑA | |
| 24 SOLUCIONES Y PROYECTOS DE INFORMACION, S.L. | Información y conocimiento | SANTIAGO DE COMPOSTELA | |
| 25 ACTEGA ARTÍSTICA, S.A.U. | Productos químicos y derivados | O PORRIÑO | |
| 26 GRANITOS CABALEIRO, S.A. | Rocas y minerales | O PORRIÑO | |
| 27 CAOLINES DE VIMIANZO, S.A.U. | Rocas y minerales | VIMIANZO | |
| 28 DROGAS VIGO, S.L. | Productos químicos y derivados | O PORRIÑO | |
| 29 FRIGORÍFICOS DE CAMARIÑAS, S.L. | Pesca | CAMARIÑAS | |
| 30 TÉCNICAS DE SOFT, S.A. | Maquinaria y equipo | POLÍGONO DE POCOMACO | |
| 31 DINAHOSTING, S.L. | Información y conocimiento | SANTIAGO | |
| 32 EGATEL, S.L. | Maquinaria y equipo | SAN CIBRAO DAS VIÑAS | |
| 33 KAUMAN, S.A. | Productos químicos y derivados | PONTEAREAS | |
| 34 MONTAJES FIVI | Construcción | TEO | |
| 35 HERMANOS RODRIGUEZ GOMEZ, S.A. | Maquinaria y equipo | VIGO | |
| 36 BODEGAS TERRAS GAUDA, S.A. | Agroalimentario | O ROSAL | |
| 37 AISLAMIENTOS TÉRMICOS DE GALICIA, S.A. | Naval | MOAÑA | |
| 38 LEDISSON A&I, S.L. | Información y conocimiento | O PORRIÑO | |
| 39 SHOWA DENKO CARBON SPAIN S.A. | Maquinaria y equipo | A CORUÑA | |
| 40 TÉCNICA Y DESARROLLO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA, S.L. | Construcción | VIGO | |
| 41 ESTACION DE SERVICIO GUNTIN, S.L. | Electricidad, energía y agua | GUNTIN | |
| 42 GESTAN MEDIOAMBIENTAL, S.L. | Electricidad, energía y agua | ARTEIXO | |
| 43 GUTIERREZ MAZERES Y AMOROS OFTALMOL., S.L. | Salud y asistencia social | A CORUÑA | |
| 44 HACCE SOLUCIONES TIC, S.L. | Información y conocimiento | VIGO | |
| 45 EXTRACO, CONSTRUCCIONS E PROXECTOS, S.A. | Construcción | OURENSE | |
| 46 DISCEFA, S.L.U. | Pesca | CAMBRE | |
| 47 STORES PERSAN, S.L. | Textil, confección y moda | SAN CIBRAO DAS VIÑAS | |
| 48 GRUPO EMPRESARIAL MIGAN, S.L. | Maquinaria y equipo | LUGO | |
| 49 INDUSTRIAL PAPELERA ANDINA, S.L. | Madera y muebles | LUGO | |
| 50 G.T.G. INGENIEROS, S.L. | Servicios profesionales | NIGRAN | |

| Empresa | Sistema productivo | Localidad |
|---|--------------------------------|-------------------------------|
| 51 TARLOGIC SECURITY, S.L. | Información y conocimiento | TEO |
| 52 POLIRROS, S.L. | Productos químicos y derivados | O ROSAL |
| 53 XERCODE MEDIA SOFTWARE, S.L. | Información y conocimiento | AMES |
| 54 SELMARK, S.L.U. | Textil, confección y moda | VIGO |
| 55 FRIGORIFICA BOTANA, S.L. | Logística y transporte | A CORUÑA |
| 56 CO2 SMART TECH, S.A. | Servicios profesionales | OLEIROS |
| 57 ALIBOS GALICIA, S.L. | Agroalimentario | MONTERROSO |
| 58 GARCI VENTA, S.L. | Construcción | VIGO |
| 59 HIJOS DE RIVERA, S.A.U. | Agroalimentario | A CORUÑA |
| 60 CINFO | Información y conocimiento | A CORUÑA |
| 61 GENERADORES EUROPEOS, S.A.L. | Industria auxiliar | BERGONDO |
| 62 NODOSA, S.L. | Naval | BUEU |
| 63 GALAICONTROL, S.L. | Servicios profesionales | VIGO |
| 64 ARDENTIA MARINE, S.L.U. | Logística y transporte | MUGARDOS |
| 65 SEIJAS Y OTERO, S.L. | Turismo, viajes y ocio | SANXENXO |
| 66 CRISTALERIA PADRONESA, S.L. | Construcción | PADRON |
| 67 VIDRIERAS COMPOSTELA, S.L. | Construcción | TEO |
| 68 CONSTRUCCIONES TABOADA Y RAMOS, S.L. | Construcción | LALIN |
| 69 MATRICERIA GALEGA, S.L.U. | Maquinaria y equipo | O PORRIÑO |
| 70 CONGALSA, S.L. | Pesca | A POBRA DO CARAMIÑAL |
| 71 ATENDO CALIDADE S.L | Salud y asistencia social | VIGO |
| 72 OZONA CONSULTING, S.L. | Información y conocimiento | SANTIAGO |
| 73 INFORMÁTICA Y NETWORKING COMPOSTELA, S.L. | Información y conocimiento | SANTIAGO |
| 74 ROO MONTAJES ELECTRICOS, S.L. | Construcción | PADRON |
| 75 ALDABA SERVICIOS PROFESIONALES, S.L. | Información y conocimiento | A CORUÑA |
| 76 CIVIS GLOBAL, S.L. | Construcción | VIGO |
| 77 CITIC HIC GANDARA CENSA, S.A.U. | Industria auxiliar | O PORRIÑO |
| 78 HIERROS ARTETA, S.A.U. | Rocas y minerales | O PORRIÑO |
| 79 DISTRITO K, S.L. | Información y conocimiento | A CORUÑA |
| 80 TRANSOILULLA, S.L. | Logística y transporte | VEDRA |
| 81 INTACTA GESTION AMBIENTAL, S.L. | Servicios profesionales | AS PONTES DE GARCIA RODRIGUEZ |
| 82 SIVSA, SOLUCIONES INFORMATICAS, S.A. | Información y conocimiento | VIGO |
| 83 ULLA OIL, S.L. | Electricidad, energía y agua | VEDRA |
| 84 TRANSPORTES RAZO, S.L. | Logística y transporte | CARBALLO |
| 85 AMBIOTEC,GABINETE ESTUDIOS TECNICOS, S.L. | Servicios profesionales | SANTIAGO |
| 86 CASTAÑO BASCOY, S.L. | Construcción | PADRON |
| 87 ALMACENES SEÑARIS, S.L. | Artículos de consumo | TRAZO |
| 88 CONSTRUCCIONES, OBRAS Y VIALES, S.A. | Construcción | PONTEVEDRA |
| 89 AKWEL VIGO SPAIN SLU | Automoción y equipo | VIGO |
| 90 VINICOLA DE CHANTADA, S.A. | Agroalimentario | CHANTADA |
| 91 TALLERES CAMPIÑOS, S.L. | Construcción | VIGO |
| 92 RODAMIENTOS VIGO, S.A. | Maquinaria y equipo | MOS |
| 93 ARC EUROBANAN GALICIA, S.L. | Agroalimentario | O PORRIÑO |
| 94 CONFECCIONES MRF, S.A. | Textil, confección y moda | RIANXO |
| 95 SOCIEDAD GALLEGA DE CARRETILLAS, S.A. | Maquinaria y equipo | O PORRIÑO |
| 96 CUVIDA, S.A. | Automoción y equipo | O PORRIÑO |
| 97 UNION DISTRIBUIDORES ELECTRICIDAD, S.A. | Electricidad, energía y agua | SANTIAGO |
| 98 NOR RUBBER, S.A.L. | Productos químicos y derivados | TUI |
| 99 TIPOLOGIAS ESTRUCTURALES EN MADERA HORMIGON Y ACEROS, S.L. | Servicios profesionales | OLEIROS |
| 100 REGULACION ELECTRONICA VIGUESA, S.L. | Maquinaria y equipo | VIGO |
| 101 NEFAB PONTEVEDRA, S.L. | Madera y muebles | PONTE-CALDELAS |
| 102 PESCIRO, S.L. | Pesca | VIGO |
| 103 GARAYSA MONTAJES ELECTRICOS, S.L. | Construcción | CARBALLO |
| 104 AGENCIA DE VIAJES PACO, S.A. | Turismo, viajes y ocio | FERROL |
| 105 TRANSPORTES ALMACENES TRANSITARIOS, S.A. | Logística y transporte | NARON |
| 106 NANOIMMUNOTECH, S.L. | Servicios profesionales | VIGO |
| 107 ELITE GALLEGA, S.L. | Servicios profesionales | OURENSE |
| 108 CARPINTERIA METALICA ALUMAN, S.L. | Construcción | ARTEIXO |
| 109 SIOTIC SPAIN SL | Información y conocimiento | A CORUÑA |
| 110 OVERSEA ATLANTIC FISH, S.L. | Pesca | VIGO |
| 111 XESTION AMBIENTAL DE CONTRATAS, S.L. | Construcción | VIGO |
| 112 AUXILIAR CONSERVERA, S.A. | Pesca | REDONDELA |
| 113 OTAMAR, ESTACIONES DE SERVICIOS Y SUMINISTROS, S.L. | Electricidad, energía y agua | TUI |
| 114 MOONOFF, S.L. | Maquinaria y equipo | SANTIAGO |
| 115 TRANSPORTES REININ, S.L. | Logística y transporte | LUGO |
| 116 XENETICA E SERVICIOS GANDEIROS, S.L. | Agroalimentario | AMES |
| 117 ELECTRICIDAD DEVEVA, S.L. | Construcción | VALGA |
| 118 VALORA CONSULTORES DE GESTION, S.L. | Servicios profesionales | A CORUÑA |
| 119 ELECTRONICA Y COMUNICACIONES NOROESTE, S.L. | Maquinaria y equipo | FENE |
| 120 PESCA NORTE BREGAN, S.L. | Pesca | BURELA |

Tabla 1. Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, conviene enfatizar que este ranking procede de una muestra de empresas que voluntariamente han decidido participar en el estudio. En la Figura 2 se refleja la distribución de la población, de la muestra, y de las empresas que alcanzan el Indicador ARDÁN.

Respecto a la población, la primera barra refleja razonablemente bien la realidad de la demografía empresarial en Galicia en cuanto al número de sociedades que depositan sus estados contables en el Registro Mercantil. A Coruña y Pontevedra presentan porcentajes de representación muy similares, con Pontevedra algo por encima, aunque, según los datos del IGE, A Coruña suele mostrar una cifra ligeramente superior a Pontevedra en cuanto a número de Sociedades Anónimas y Sociedades de Responsabilidad Limitada. Por su parte, Lugo y Ourense muestran también magnitudes similares, aunque con Lugo en posiciones algo superiores a Ourense. En este caso no hay diferencias con los datos que ofrece el IGE.

Centrándonos en la composición de la muestra por provincias, se puede observar que las empresas de la provincia de Pontevedra son más proclives a contestar la encuesta, lo cual es un fenómeno generalizable a todos los estudios liderados por ARDÁN, dada su localización y al propio papel dinamizador que ejerce en el entramado productivo del sur de Galicia. Esta sobre-representación de la provincia de Pontevedra en la muestra reduce las cifras del resto de provincias.

Continuando con las empresas que obtienen el Indicador ARDÁN de Empresa Innovadora, se puede observar un hecho especialmente significativo: las empresas de la provincia de A Coruña obtienen mejores resultados que las del resto de provincias en relación a su peso ponderado en la muestra. Así se obtiene una distribución final muy equitativa de empresas certificadas entre Pontevedra y A Coruña, con una gran distancia, quizá anticipable, en relación a Lugo y especialmente Ourense.

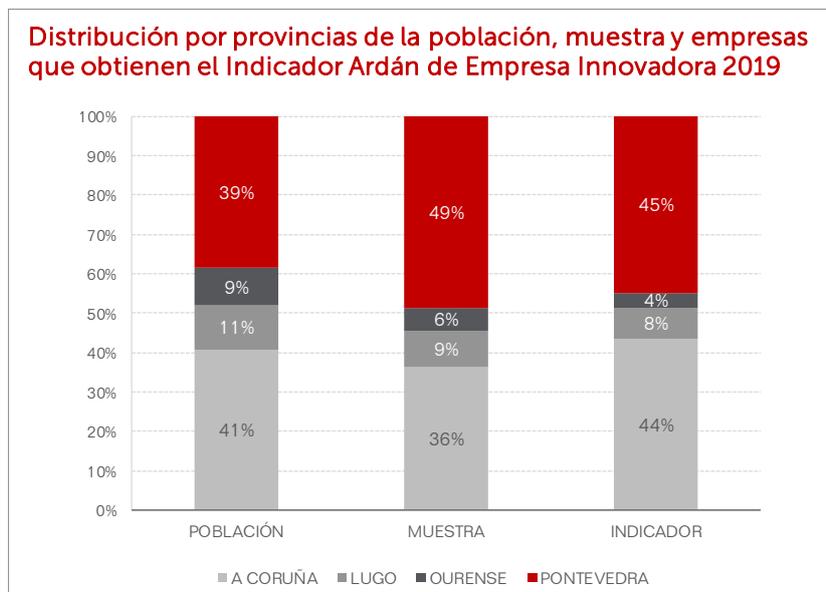


Figura 2. Fuente: Elaboración propia

Si ahora observamos la distribución de empresas con indicador ARDÁN por Sistema Productivo Sectorial (SPS) en la Figura 3, cabe destacar que Servicios profesionales, Información y conocimiento, Maquinaria y equipo, Industria auxiliar y Productos químicos siguen siendo algunos de los SPS con mayor porcentaje de empresas certificadas. Estos SPS han mostrado un comportamiento consistente a lo largo de todos los años en los que se ha elaborado este trabajo. Otros sectores importantes, pero más dependientes del tipo de empresas que los representen en la muestra, son el de la Construcción, el Agroalimentario o el Textil.

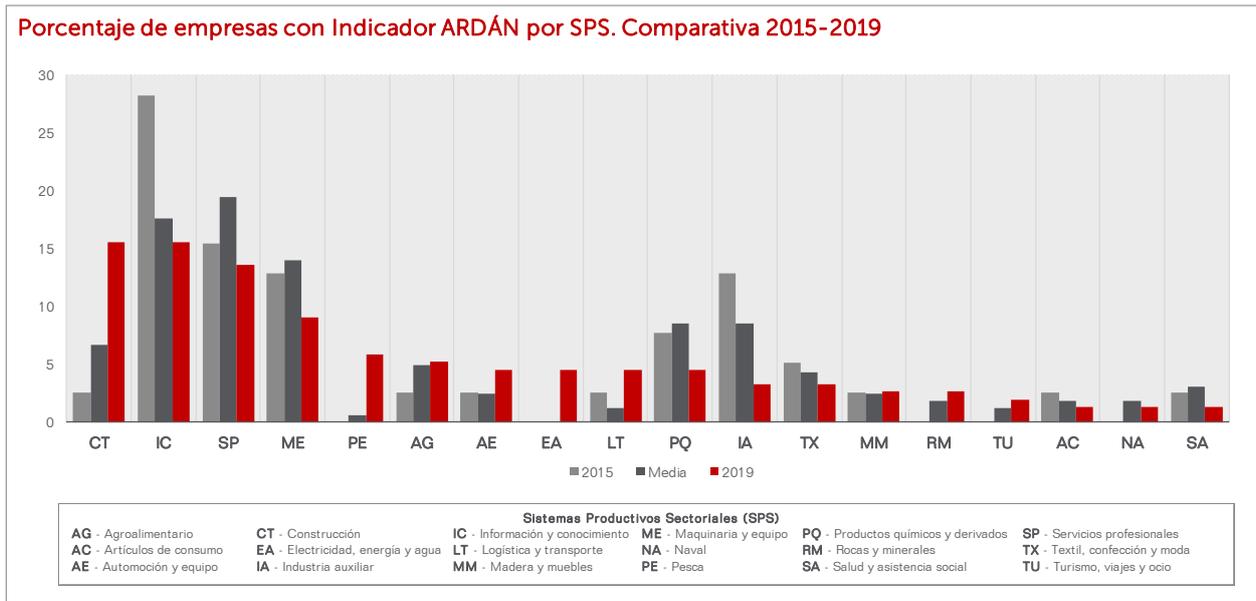


Figura 3. Fuente: Elaboración propia (Media: promedio 2015, 2016, 2017 y 2018)

6.2.3. Motivaciones y limitaciones para la innovación

A) Motivos para no innovar

Indagando en los motivos para no innovar, una primera impresión de la Figura 4 es que las empresas que no innovan se amparan aproximadamente a partes iguales tanto en el hecho de que no hay demanda de innovaciones como en el hecho de haber innovado en años anteriores. Dado que la innovación es *“path dependent”*, asentar un resultado como éste representaría un factor negativo porque podría reflejar una peor predisposición de las empresas a 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 tecnología madura, ayuden a explicar también por qué todavía hay un número importante de empresas que consideran que no hay demanda de innovaciones.

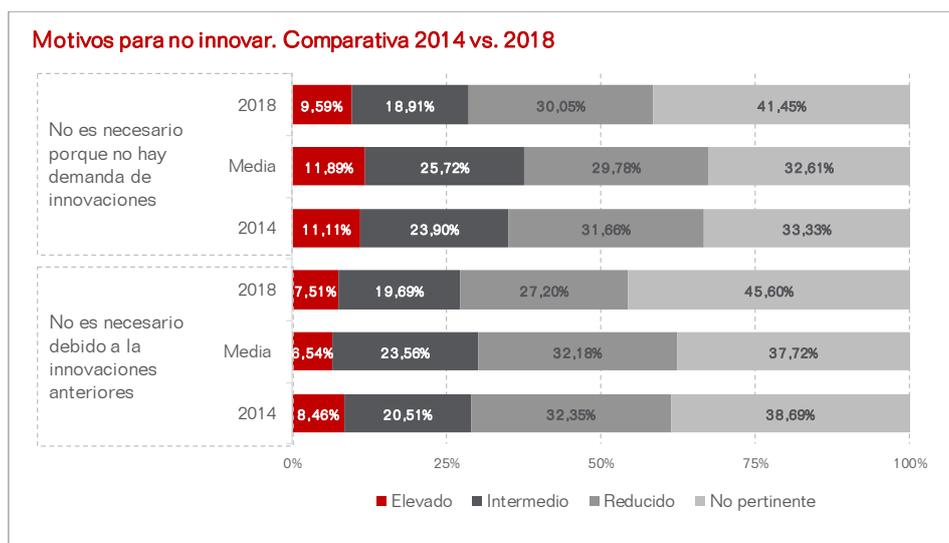


Figura 3. Fuente: Elaboración propia (Media: promedio 2014, 2015, 2016 y 2017)

B) Factores limitantes

De los datos de la Figura 5 se desprende también que los factores de coste y de mercado son los más importantes para justificar las dificultades de las empresas a la hora de realizar esfuerzos de I+D+i. Especialmente importante dentro del primer grupo es la percepción de que la innovación tiene un coste muy elevado, aspecto con el que más del 25% de las empresas se muestran identificadas tanto en la media a 5 años como a 4 años. La falta de fondos, tanto en el grupo de empresas como procedente del exterior, ocupa un lugar secundario, aunque representa una preocupación más importante que el resto de factores de conocimiento o de mercado. La suavización de las condiciones para la financiación podría estar relacionada obviamente con este hecho.

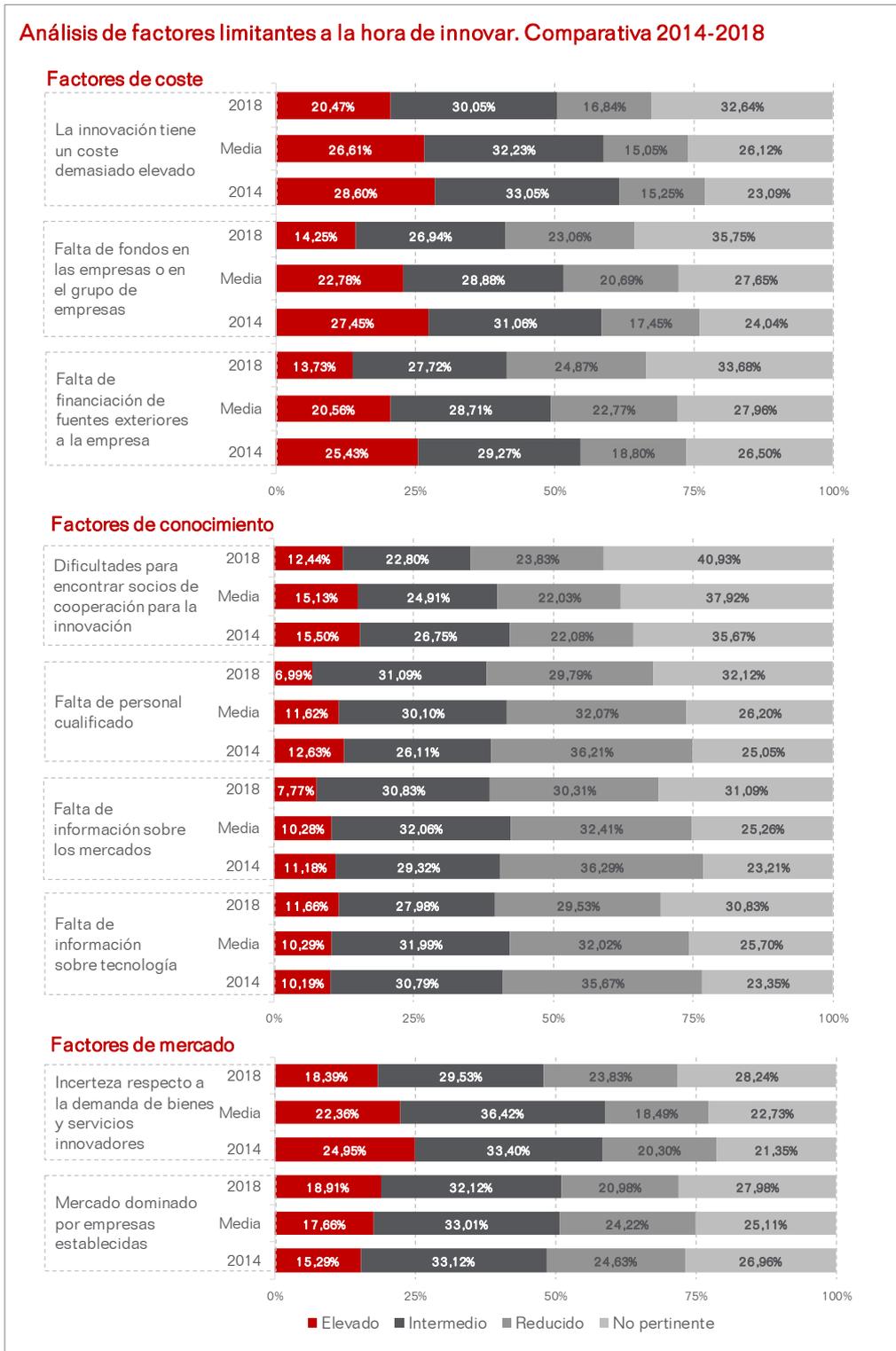


Figura 5. Fuente: Elaboración propia (Media: promedio 2014, 2015, 2016 y 2017)

El segundo grupo de factores en importancia tiene que ver con los factores de mercado, particularmente con la incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios, que afecta al 22% de las empresas en la media, así como con el mercado dominado por empresas establecidas, que baja aproximadamente al 17%. La incertidumbre y el poder de mercado están así por encima de los factores de conocimiento, donde destaca claramente la dificultad para encontrar socios de colaboración en la innovación como el principal factor limitante. Aproximadamente el 15% de las empresas (media4 y media5) identifican este factor limitante.

6.3. Decisiones de inversión y financiación

6.3.1. Esfuerzo de inversión en I+D interna

La Figura 6 muestra el esfuerzo en I+D+i de las empresas gallegas, y en ella se observa que quizá los hechos más llamativos tengan que ver más con la I+D que con la i. Por un lado, se aprecia que la evolución del esfuerzo medio en I+D no ha superado nunca el 0,78%; por otro, se produce una reducción brusca en el último año, 2018, que es difícilmente explicable especialmente a la vista del sesgo de selección que presenta este año la muestra. Habrá que estar atentos a lo que suceda en próximas oleadas, pero conviene recordar que el nivel de I+D en las empresas gallegas es relativamente bajo, por lo que cualquier dato atípico –no erróneo– hace que la desviación típica de un año concreto puede elevarse inesperadamente. Dicho de otra forma: el máximo de 2017 tuvo mucho que ver por ejemplo con la obtención de proyectos europeos por parte de algunas empresas de la muestra. La gran reducción de 2018 puede tener una explicación equivalente. Respecto al nivel de gasto en i, solo se puede destacar que es más estable en su senda de crecimiento desde el año 2015. Estas series de datos a lo largo de los años nos hablan de patrones evolutivos relativamente estables que, en casos como este, sugieren una panorámica positiva. Cierto es que, a la vista del bajo nivel de I+D y de su inestabilidad, estas cifras también podrían estar reflejando un entramado productivo centrado en innovaciones incrementales y que, en este trabajo a lo largo de los años, se ha resumido en una estrategia implícita: ser progresivamente mejores en actividades crecientemente obsoletas.

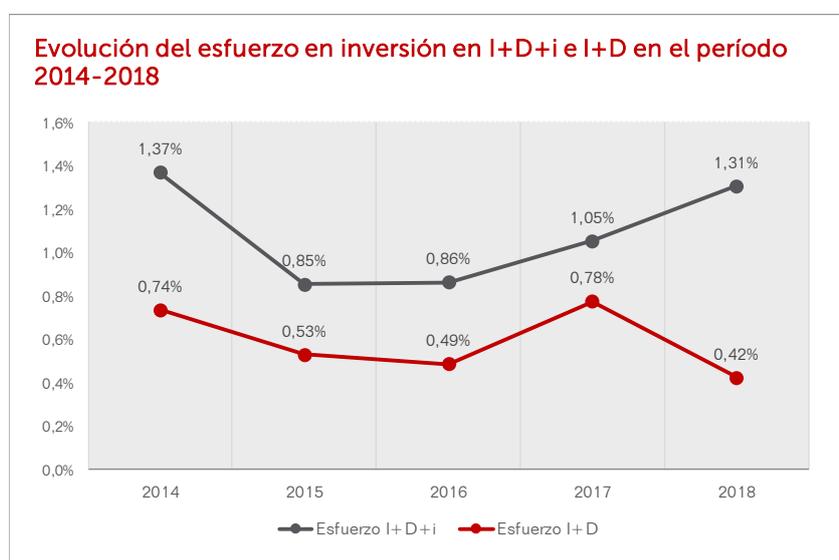


Figura 6. Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se presenta un ranking sectorial del esfuerzo inversor medio desagregando la I+D de la i. En ella se aprecia una serie de sectores que muestran un esfuerzo sistemático, tanto en I+D como i, como porcentaje de su facturación. Se trata de Servicios profesionales, Productos químicos y derivados, Información y conocimiento, Maquinaria y equipo, y Naval. Estos sectores presentan un compromiso claro tanto con la generación y desarrollo de nuevos conceptos e ideas como con su introducción en el mercado.

Ranking sectorial según esfuerzo medio en I+D y esfuerzo medio en i (gasto/facturación) en el período 2014-2018

| Rk | Sistema Productivo Sectorial | Media en I+D | Sistema Productivo Sectorial | Media en i |
|----|--------------------------------|--------------|--------------------------------|------------|
| 1 | Servicios profesionales | 4,11% | Información y conocimiento | 5,03% |
| 2 | Productos químicos y derivados | 1,70% | Madera y muebles | 4,29% |
| 3 | Información y conocimiento | 1,57% | Logística y transporte | 2,08% |
| 4 | Maquinaria y equipo | 0,98% | Productos químicos y derivados | 1,73% |
| 5 | Naval | 0,58% | Textil, confección y moda | 1,63% |
| 6 | Textil, confección y moda | 0,52% | Maquinaria y equipo | 1,59% |
| 7 | Construcción | 0,41% | Servicios profesionales | 1,59% |
| 8 | Automoción y equipo | 0,18% | Electricidad, energía y agua | 1,40% |
| 9 | Agroalimentario | 0,15% | Industria auxiliar | 0,65% |
| 10 | Logística y transporte | 0,14% | Salud y asistencia social | 0,43% |
| 11 | Industria auxiliar | 0,13% | Rocas y minerales | 0,43% |
| 12 | Salud y asistencia social | 0,13% | Construcción | 0,19% |
| 13 | Rocas y minerales | 0,11% | Agroalimentario | 0,18% |
| 14 | Pesca | 0,09% | Automoción y equipo | 0,14% |
| 15 | Electricidad, energía y agua | 0,06% | Artículos de consumo | 0,07% |
| 16 | Madera y muebles | 0,01% | Naval | 0,07% |
| 17 | Artículos de consumo | 0,01% | Pesca | 0,05% |
| 18 | Turismo, viajes y ocio | 0,00% | Turismo, viajes y ocio | 0,01% |

Tabla 2. Fuente: Elaboración propia

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

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

Estrechamente vinculada a la decisión de inversión está también, naturalmente, la decisión del origen de la financiación. En la Figura 7 se observa que la relación entre los tipos de financiación de la I+D+i (pública/privada) podría estar evolucionando hacia una mayor participación privada en términos porcentuales. Si en 2014, con el inicio de este informe anual, se constataban 3,2 euros de financiación privada por cada euro de financiación pública, el 80% de financiación privada que se desprende de la media o del valor de 2018 implica que se ha evolucionado hacia los 4 euros de financiación privada por cada euro público. El repunte del último año, en cualquier caso, podría tener que ver con el sesgo muestral ya comentado reiteradamente: la mayor proporción de empresas innovadoras en la muestra implica naturalmente que el porcentaje de financiación privada aumente. La cifra no se aleja significativamente, de todas formas, de lo que parece ser un patrón desde hace años.

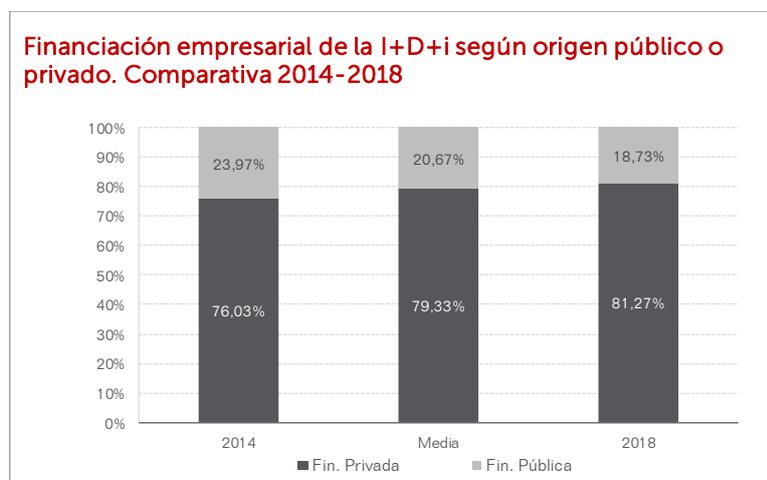


Figura 7. Fuente: Elaboración propia (Media: promedio 2014, 2015, 2016 y 2017)

B) Origen de la financiación pública

La Figura 8 muestra el origen de la financiación pública recibida por las empresas en función de si proviene de la Comunidad Autónoma de Galicia, de la Administración Estatal o de organismos internacionales. El hecho más relevante es el aparente incremento en el porcentaje de financiación de origen autonómico en el último año. Este aumento podría estar influenciado, en parte, por el hecho de que la muestra incluye algunas empresas con una dotación de ayudas autonómicas especialmente alta para lo que suele ser el estándar de su sector. Se ha comprobado con estas empresas que estas cifras especialmente elevadas procedentes de financiación autonómica pueden ser datos atípicos, pero no son ningún error. No obstante, según fuentes de la Xunta (2019), en los talleres de evaluación intermedia de la Ris3 Galicia llevados a cabo en el presente año, se confirmó la ejecución del 77,6% de los fondos previstos respecto del objetivo inicial de movilización de 1624 millones de euros hasta 2020, con un notable incremento en la financiación pública de la I+D+i en empresas en el periodo 2014-2020.

Por otra parte, un año más, adicionalmente, el porcentaje de financiación internacional vuelve a ser superior al 20%, incluso a pesar del porcentaje atípico en financiación autonómica.

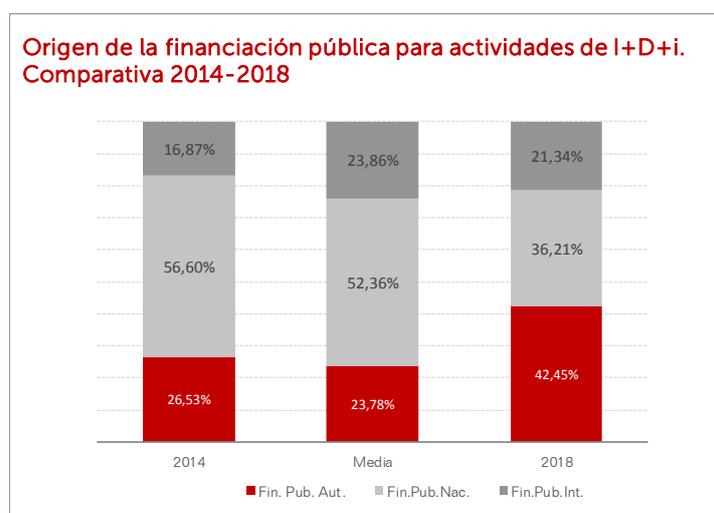


Figura 8. Fuente: Elaboración propia (Media: promedio 2014, 2015, 2016 y 2017)

6.4. Recursos tecnológicos y humanos

Tras analizar la financiación, se dedicará ahora un espacio al análisis de otros recursos considerados estratégicos para llevar adelante con éxito el proceso de innovación (los tecnológicos y las personas), y en el siguiente abordaremos algunos de los aspectos que condicionan la capacidad de la empresa para hacerlos interactuar de manera eficiente y eficaz: estrategia, sistematización y cooperación.

6.4.1. Intensidad tecnológica sectorial: análisis de las Tecnologías Facilitadoras Esenciales (TFE) en la empresa gallega

En la Figura 9 podemos obtener una fotografía del estado actual de las competencias en TFEs de las empresas gallegas por Sistema Productivo Sectorial. Es importante presentar este gráfico con desagregación sectorial porque, a pesar del carácter transversal de las tecnologías, es evidente que ciertos sectores, como por ejemplo los asentados en la prestación de servicios, no necesitan mostrar el mismo nivel de penetración que los sectores manufactureros en algunas de las TFEs. Desde este punto de vista, hablar de cifras medias para todas las empresas de la muestra podría reflejar un panorama sesgado a la baja en el nivel de competencias. Así las cosas, el panorama que ofrece la Figura 9 destaca sectores como el de Productos químicos y derivados, Información y conocimiento, Salud y asistencia social y Maquinaria y equipo. Llama quizá más la atención que sectores como el de la Pesca, Logística y

transporte, Electricidad, energía y agua , Madera y muebles, Rocas y minerales y Turismo, viajes y ocio estén prácticamente al margen de la revolución tecnológica actual según estos datos.

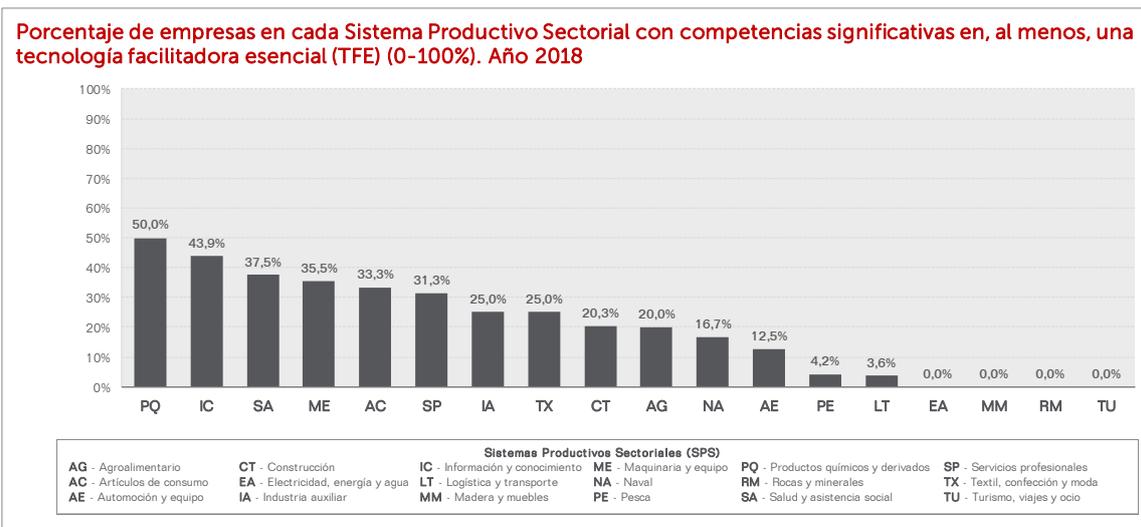


Figura 9. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3 se observa que la TFE más extendida sectorialmente es la correspondiente a las Técnicas de fabricación avanzadas, donde además se encuentra paradójicamente un SPS del sector servicios como principal atesorador de *know how*: Información y Conocimiento. Esto es debido naturalmente a las empresas de servicios avanzados que, dentro de este sector, desarrollan, venden e implementan este tipo de tecnologías en empresas principalmente industriales. Los Materiales avanzados y la Biotecnología son las dos TFE que ocupan un segundo lugar en cuanto al nivel de difusión. Productos químicos es el SPS que lidera ambas tecnologías, con las empresas relacionadas con la salud mostrando un posicionamiento significativo en segundo lugar. Micro y nanoelectrónica y Nanotecnología, ocuparían un tercer lugar, y finalmente la Fotónica con porcentajes de difusión testimonial.

Ranking sectorial según el porcentaje de empresas con competencias en cada una de las TFEs. Año 2018

| Rk | Micro y nanoelectrónica | Fotónica | Materiales avanzados | Biotecnología | Nanotecnología | Técnicas de fabricación avanzadas | | | | | | |
|----|--------------------------------|----------|--------------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|
| 1 | Salud y asistencia social | 13% | Maquinaria y equipo | 3% | Productos químicos y derivados | 25% | Productos químicos y derivados | 25% | Productos químicos y derivados | 17% | Información y conocimiento | 38% |
| 2 | Artículos de consumo | 11% | Servicios profesionales | 2% | Naval | 17% | Salud y asistencia social | 13% | Artículos de consumo | 11% | Maquinaria y equipo | 32% |
| 3 | Servicios profesionales | 10% | Productos químicos y derivados | 0% | Salud y asistencia social | 13% | Servicios profesionales | 6% | Industria auxiliar | 8% | Textil, confección y moda | 25% |
| 4 | Maquinaria y equipo | 10% | Información y conocimiento | 0% | Servicios profesionales | 13% | Agroalimentario | 4% | Servicios profesionales | 4% | Artículos de consumo | 22% |
| 5 | Información y conocimiento | 7% | Salud y asistencia social | 0% | Construcción | 12% | Información y conocimiento | 0% | Agroalimentario | 4% | Agroalimentario | 20% |
| 6 | Automoción y equipo | 4% | Artículos de consumo | 0% | Maquinaria y equipo | 10% | Maquinaria y equipo | 0% | Información y conocimiento | 2% | Servicios profesionales | 19% |
| 7 | Logística y transporte | 4% | Industria auxiliar | 0% | Industria auxiliar | 8% | Artículos de consumo | 0% | Salud y asistencia social | 0% | Industria auxiliar | 17% |
| 8 | Construcción | 1% | Textil, confección y moda | 0% | Automoción y equipo | 8% | Industria auxiliar | 0% | Maquinaria y equipo | 0% | Construcción | 14% |
| 9 | Productos químicos y derivados | 0% | Construcción | 0% | Información y conocimiento | 5% | Textil, confección y moda | 0% | Textil, confección y moda | 0% | Salud y asistencia social | 13% |
| 10 | Industria auxiliar | 0% | Agroalimentario | 0% | Agroalimentario | 4% | Construcción | 0% | Construcción | 0% | Productos químicos y derivados | 8% |
| 11 | Textil, confección y moda | 0% | Naval | 0% | Artículos de consumo | 0% | Naval | 0% | Naval | 0% | Automoción y equipo | 4% |
| 12 | Agroalimentario | 0% | Automoción y equipo | 0% | Textil, confección y moda | 0% | Automoción y equipo | 0% | Automoción y equipo | 0% | Pesca | 4% |
| 13 | Naval | 0% | Pesca | 0% | Pesca | 0% | Pesca | 0% | Pesca | 0% | Naval | 0% |
| 14 | Pesca | 0% | Logística y transporte | 0% | Logística y transporte | 0% | Logística y transporte | 0% | Logística y transporte | 0% | Logística y transporte | 0% |
| 15 | Electricidad, energía y agua | 0% | Electricidad, energía y agua | 0% | Electricidad, energía y agua | 0% | Electricidad, energía y agua | 0% | Electricidad, energía y agua | 0% | Electricidad, energía y agua | 0% |
| 16 | Madera y muebles | 0% | Madera y muebles | 0% | Madera y muebles | 0% | Madera y muebles | 0% | Madera y muebles | 0% | Madera y muebles | 0% |
| 17 | Rocas y minerales | 0% | Rocas y minerales | 0% | Rocas y minerales | 0% | Rocas y minerales | 0% | Rocas y minerales | 0% | Rocas y minerales | 0% |
| 18 | Turismo, viajes y ocio | 0% | Turismo, viajes y ocio | 0% | Turismo, viajes y ocio | 0% | Turismo, viajes y ocio | 0% | Turismo, viajes y ocio | 0% | Turismo, viajes y ocio | 0% |

Tabla 3. Fuente: Elaboración propia

Dentro de las técnicas de fabricación avanzadas (Tabla 4) se observa que el mayor grado de penetración parece corresponder tanto a la Robótica avanzada y cooperativa, como al núcleo de tecnologías que rodean la analítica de datos. Comprensiblemente tienen un mayor protagonismo en robótica los sectores industriales, mientras que en análisis de datos se entremezclan los sectores industriales (maquinaria y equipo, agroalimentario, productos químicos) con los de servicios (información y conocimiento, salud y asistencia social, servicios profesionales). El SPS de información y conocimiento es, en todo caso, el sector clave en la difusión de las técnicas de fabricación avanzadas. Tan solo en robótica y fabricación aditiva baja al 5º puesto desde el 1º que ocupa en las demás TFEs.

Ranking sectorial según el porcentaje de empresas con competencias en Técnicas de Fabricación Avanzadas. Año 2018

| Rk | Robótica avanzada y corporativa | Realidad virtual o aumentada | Sistemas ciberfísicos e internet de las cosas | Fabricación aditiva | Modelización, simulación y virtualización | Big data, cloud, computing and data analytics |
|----|-----------------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|---|
| 1 | Artículos de consumo 22% | Información y conocimiento 12% | Información y conocimiento 14% | Textil, confección y moda 13% | Información y conocimiento 21% | Información y conocimiento 26% |
| 2 | Maquinaria y equipo 19% | Productos químicos y derivados 8% | Maquinaria y equipo 10% | Productos químicos y derivados 8% | Maquinaria y equipo 13% | Maquinaria y equipo 16% |
| 3 | Agroalimentario 12% | Maquinaria y equipo 6% | Agroalimentario 4% | Maquinaria y equipo 6% | Textil, confección y moda 13% | Salud y asistencia social 13% |
| 4 | Industria auxiliar 8% | Automoción y equipo 4% | Construcción 1% | Servicios profesionales 4% | Productos químicos y derivados 8% | Agroalimentario 12% |
| 5 | Información y conocimiento 7% | Construcción 3% | Productos químicos y derivados 0% | Información y conocimiento 2% | Servicios profesionales 8% | Servicios profesionales 10% |
| 6 | Construcción 6% | Servicios profesionales 2% | Salud y asistencia social 0% | Salud y asistencia social 0% | Construcción 7% | Productos químicos y derivados 8% |
| 7 | Servicios profesionales 4% | Salud y asistencia social 0% | Artículos de consumo 0% | Artículos de consumo 0% | Automoción y equipo 4% | Industria auxiliar 8% |
| 8 | Pesca 4% | Artículos de consumo 0% | Servicios profesionales 0% | Industria auxiliar 0% | Agroalimentario 4% | Construcción 1% |
| 9 | Productos químicos y derivados 0% | Industria auxiliar 0% | Industria auxiliar 0% | Construcción 0% | Salud y asistencia social 0% | Artículos de consumo 0% |
| 10 | Salud y asistencia social 0% | Textil, confección y moda 0% | Textil, confección y moda 0% | Agroalimentario 0% | Artículos de consumo 0% | Textil, confección y moda 0% |
| 11 | Textil, confección y moda 0% | Agroalimentario 0% | Naval 0% | Naval 0% | Industria auxiliar 0% | Naval 0% |
| 12 | Naval 0% | Naval 0% | Automoción y equipo 0% | Automoción y equipo 0% | Naval 0% | Automoción y equipo 0% |
| 13 | Automoción y equipo 0% | Pesca 0% | Pesca 0% | Pesca 0% | Pesca 0% | Pesca 0% |
| 14 | Logística y transporte 0% | Logística y transporte 0% | Logística y transporte 0% | Logística y transporte 0% | Logística y transporte 0% | Logística y transporte 0% |
| 15 | Electricidad, energía y agua 0% | Electricidad, energía y agua 0% | Electricidad, energía y agua 0% | Electricidad, energía y agua 0% | Electricidad, energía y agua 0% | Electricidad, energía y agua 0% |
| 16 | Madera y muebles 0% | Madera y muebles 0% | Madera y muebles 0% | Madera y muebles 0% | Madera y muebles 0% | Madera y muebles 0% |
| 17 | Rocas y minerales 0% | Rocas y minerales 0% | Rocas y minerales 0% | Rocas y minerales 0% | Rocas y minerales 0% | Rocas y minerales 0% |
| 18 | Turismo, viajes y ocio 0% | Turismo, viajes y ocio 0% | Turismo, viajes y ocio 0% | Turismo, viajes y ocio 0% | Turismo, viajes y ocio 0% | Turismo, viajes y ocio 0% |

Tabla 4. Fuente: Elaboración propia

6.4.2. Personal dedicado a actividades de I+D interna

La Figura 10 muestra los sectores con más empresas en las que existe talento dedicado explícitamente a la I+D, la cual, aunque representa solo una parte de la innovación, puede funcionar como medida aproximativa del compromiso con ella. Desde este punto de vista, Productos químicos y derivados, Información y conocimiento, y Maquinaria y Equipo son los Sistemas Productivos más involucrados. Otros sectores como Logística y transporte, Artículos de consumo y Rocas y minerales, se encuentran a la cola en este ámbito.

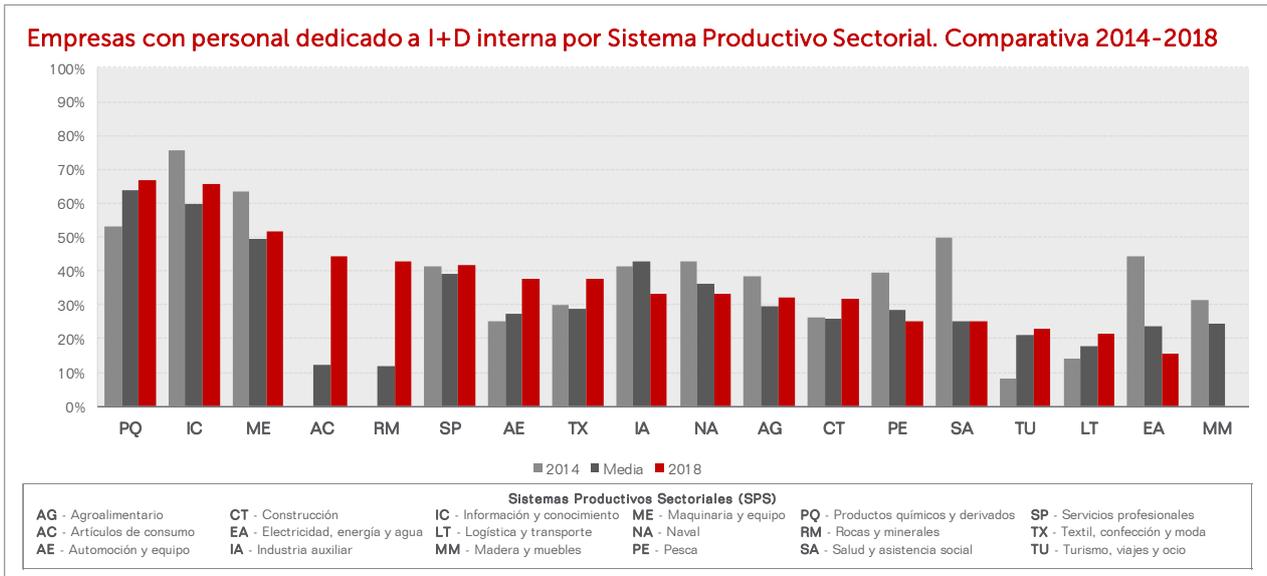


Figura 10. Fuente: Elaboración propia (Media: promedio 2014, 2015, 2016 y 2017)

En cuanto al nivel educativo del personal de I+D, llama la atención el bajo peso de las personas con doctorado, a priori más cercanas a la vanguardia de la ciencia y la tecnología, pero con un peso similar en los departamentos de I+D al que pueden tener los egresados de FP, por un lado, o los titulados de bachillerato u otros estudios, por otro. Quizá los empresarios gallegos no valoren lo suficiente estos estudios, o bien aun valorándolos, no los perciben adaptados a unas necesidades en las que la innovación incremental y no la disruptiva es la norma. Merece la pena resaltar también que del 54% de titulados universitarios, el 35,8% procede de ciencias de la salud y equivalentes (Medicina, Odontología, Farmacia, Veterinaria y Arquitectura).

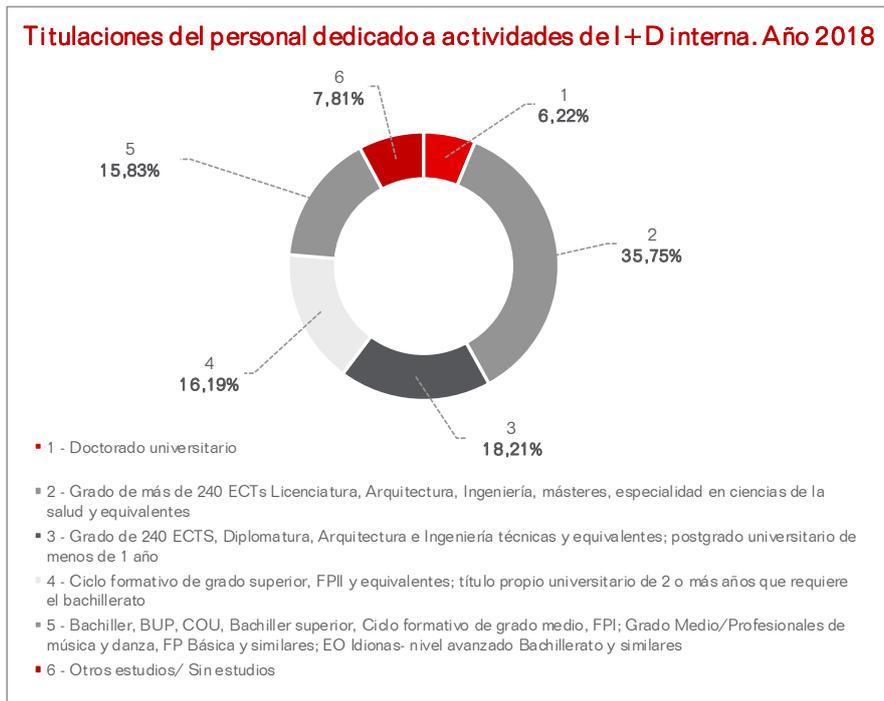


Figura 11. Fuente: Elaboración propia

Si estimamos el nivel de capacitación sectorial dividiendo el número de doctores y licenciados por el total del personal dedicado a la I+D (se pondera a doctores y licenciados/diplomados con un 2 y 1,5 respectivamente), la Figura 12 muestra una perspectiva reveladora de su papel en la I+D+i. En esta figura se vislumbra una asociación positiva entre el nivel de capacitación del personal de I+D y el rendimiento de las empresas expresado en el Índice Sintético de Innovación. Servicios profesionales, Maquinaria y equipo, y sobre todo Productos químicos e información y conocimiento, aparecen de nuevo al igual que el año pasado en la parte alta-derecha de este gráfico como claros modelos a seguir para el resto de sectores.

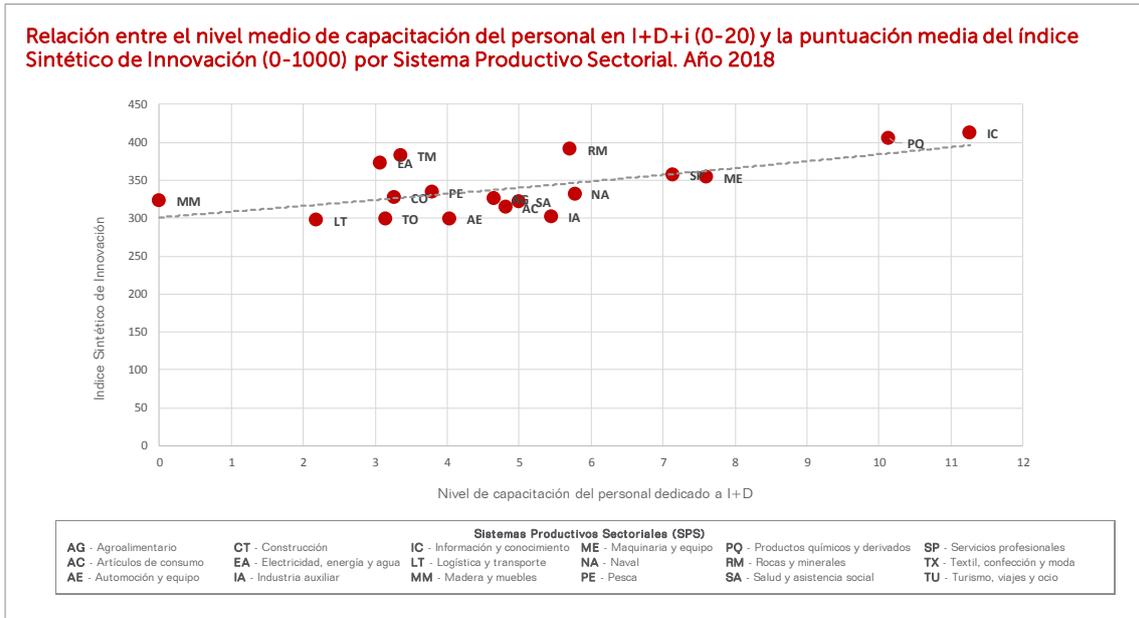


Figura 12. Fuente: Elaboración propia

6.5. Capacidades organizativas

6.5.1. Estrategia competitiva y de I+D+i

La Figura 13 muestra el porcentaje de empresas que en cada sector dicen tener una estrategia competitiva de liderazgo en costes, vs. una de diferenciación. En una escala continua de 1 a 10, en la que 1 es una estrategia pura centrada en costes, y 10 reflejaría un posicionamiento claramente diferenciado, los dos porcentajes de la figura representan cuántas empresas se perciben a sí mismas en esta escala de 1 a 5 (costes), y cuántas de 6 a 10 (diferenciación). Con esta medida, los sectores con más empresas que perciben su estrategia competitiva como diferenciada son el sector Textil, confección y moda, Información y conocimiento, Productos químicos y derivados y Maquinaria y equipo. En contraste, los sectores con más empresas posicionadas hacia el liderazgo en costes son el Naval, Automoción y equipo, Madera y muebles, y Logística y transporte.

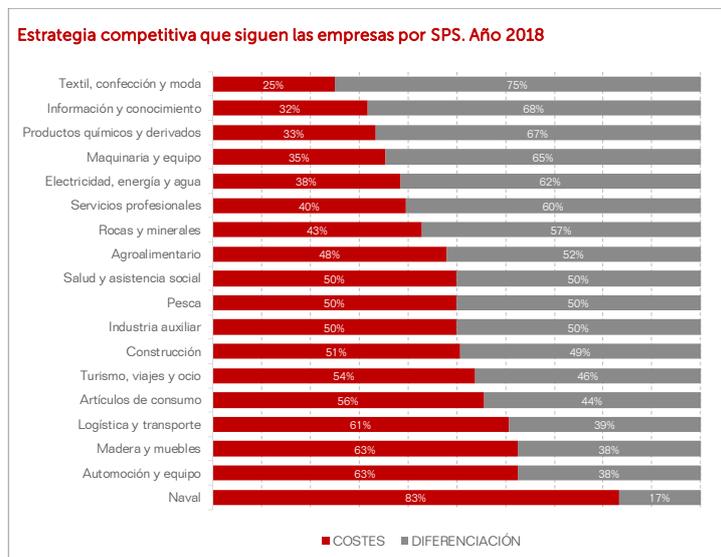


Figura 13. Fuente: Elaboración propia

La Figura 14 muestra que los sectores cuyas empresas están más cerca de una estrategia competitiva diferenciada, suelen tener estrategias de I+D+i explícitas y más elaboradas. Conviene reparar en que el nivel de definición de la I+D+i se mide en una escala sencilla de 1 a 5, donde 1 significa que “no se aplica”; 2 implica que “se aplica ocasionalmente”; 3 representa que “se encuentra en curso la sistematización y formación en herramientas y técnicas”; 4 refleja que “está formalmente sistematizada pero aún existen dificultades”; y 5 sugiere que “se aplica habitualmente, perfectamente sistematizada y se impartió formación”. Podría decirse, por tanto, que la estrategia de I+D+i (1) está muy vinculada a los sectores y empresas donde la estrategia competitiva intenta diferenciar los productos o servicios en el mercado; y (2) parece aún lejos de haber sido definida en la mayor parte de empresas, incluso en los sectores en los que aparentemente se alcanzan mayores puntuaciones en la implementación.

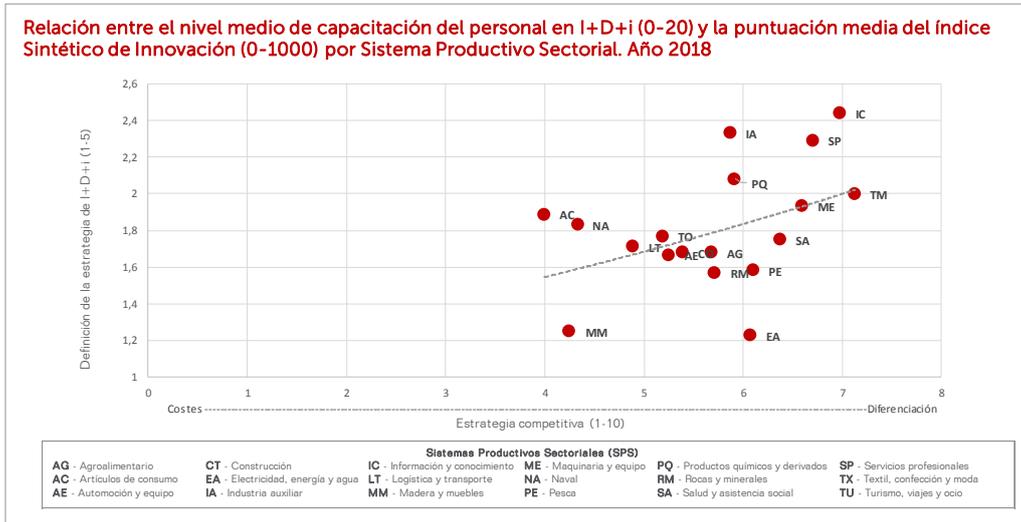


Figura 14. Fuente: Elaboración propia

6.5.2. Sistematización de la innovación

Profundizando en el nivel de despliegue de la estrategia de I+D+i, la Figura 15 muestra que los sectores donde se utilizan más estas herramientas son los mismos que obtienen mejores resultados de innovación. Es quizá más destacable por ello el bajo nivel de implementación de las herramientas, y que en general parecen ser utilizadas en todos los sectores en una proporción de empresas similar; es decir, las empresas que usan una herramienta en un sector determinado, suelen usar el resto. En cualquier caso, en general la estimación presupuestaria y el control y seguimiento de la I+D+i están más extendidos que las herramientas de generación de nuevas ideas o los sistemas de gestión de la I+D+i.



Figura 15. Fuente: Elaboración propia

Donde, 1: no se aplican; 2: se aplican ocasionalmente; 3: se encuentran en curso de sistematización y formación en herramientas o técnicas; 4: Está formalmente sistematizada pero aún existen dificultades; 5: Se aplican habitualmente, perfectamente sistematizadas y se impartió formación.

Complementando el análisis anterior, la Figura 16 muestra que existe una relación muy estrecha entre el nivel de sistematización de la I+D+i y el Índice Sintético de Innovación. En un nivel de 1 a 5 en cuanto a sistematización de herramientas, los sectores con mejores puntuaciones (Información y conocimiento, Productos químicos y derivados) son claramente los que más han sistematizado las rutinas organizativas de I+D+i.

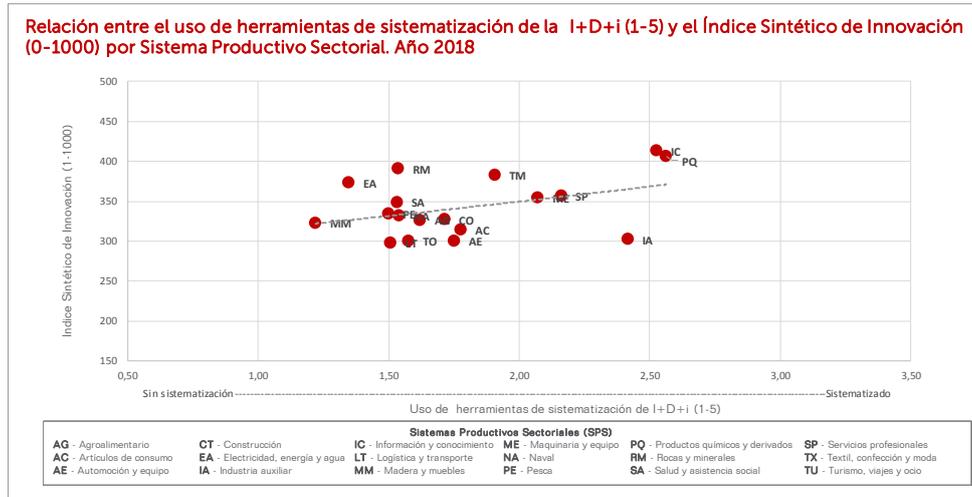


Figura 16. Fuente: Elaboración propia

Donde el nivel de sistematización, 1: no se aplican; 2: se aplican ocasionalmente; 3: se encuentran en curso de sistematización y formación en herramientas o técnicas; 4: Está formalmente sistematizada pero aún existen dificultades; 5: Se aplican habitualmente, perfectamente sistematizadas y se impartió formación

6.5.3. Cooperación en I+D+i

Además de los resultados esperados, el proceso de cooperación en sí mismo genera derrames de conocimiento que poco a poco mejoran las rutinas empresariales más allá de la I+D+i. La Figura 17 muestra que Productos químicos, e Información y conocimiento, son los sectores que presentan una mayor propensión a cooperar: más de la mitad de las empresas en ambos sectores en la media a 4 y 5 años, y sin diferencias significativas. Turismo, viajes y ocio, Logística y transporte, Artículos de consumo y Rocas y minerales son los sistemas productivos sectoriales que, en contraste, tienden a cooperar menos.

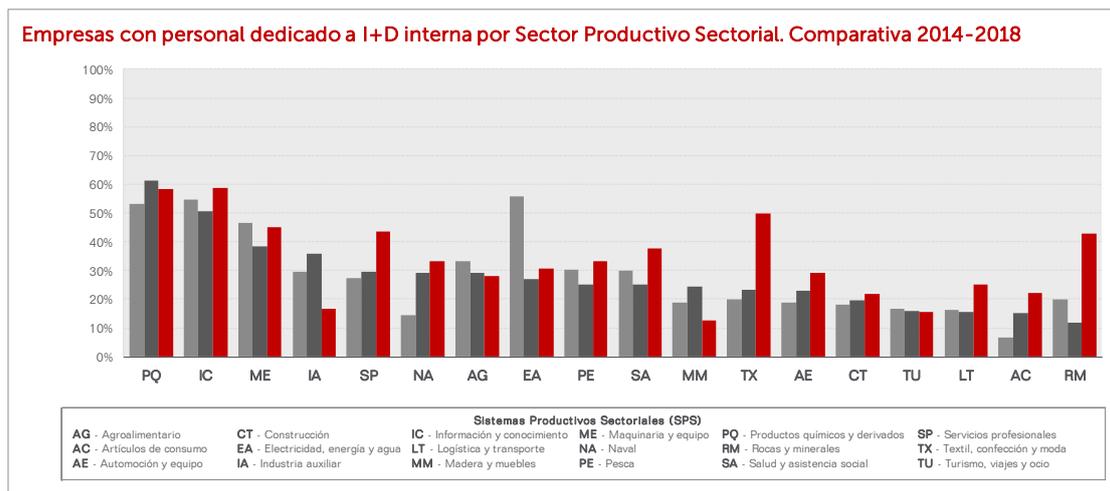


Figura 17. Fuente: Elaboración propia

La Figura 18 recoge el porcentaje de colaboraciones según el tipo de socio elegido. Según indican las empresas encuestadas, los socios más demandados siguen siendo los propios proveedores y clientes, con más del 15% de iniciativas de cooperación en las medias a 4 y 5 años. 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. En un segundo nivel figuran universidades u otros centros de enseñanza superior, por un lado, y otras organizaciones privadas, por el otro. Aquí se encuadrarían competidores y consultores o laboratorios. Los valores más bajos de colaboración corresponden a otras empresas del grupo, centros tecnológicos y organismos públicos de investigación.

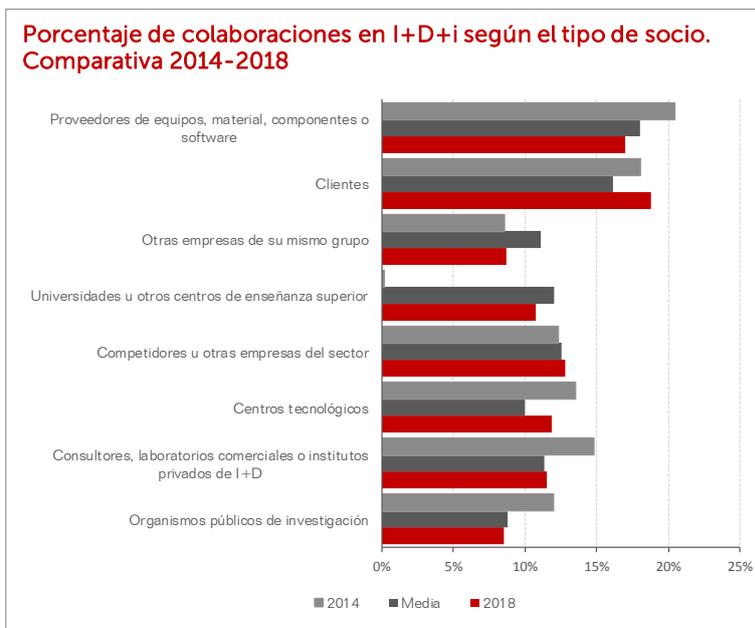


Figura 18. Fuente: Elaboración propia (Media: promedio 2014, 2015, 2016 y 2017)

6.6. Tipos de innovación

6.6.1. Innovación de producto/marketing

En cuanto al tipo de innovación de producto/marketing, las principales innovaciones que las empresas encuestadas llevan a cabo (Figura 19) son nuevas técnicas para la promoción, modificaciones en el diseño, y sobre todo nuevos métodos en el posicionamiento del producto en el mercado. Otras innovaciones orientadas al diseño de precios o el impacto/attractivo ambiental de los productos son mucho menos importantes y, en algún caso, de importancia residual. Sin duda estas cifras están condicionadas por el mercado esencialmente local al que se dirigen la mayor parte de las empresas; un mercado donde todavía es difícil valorizar el compromiso proactivo con el medio ambiente.

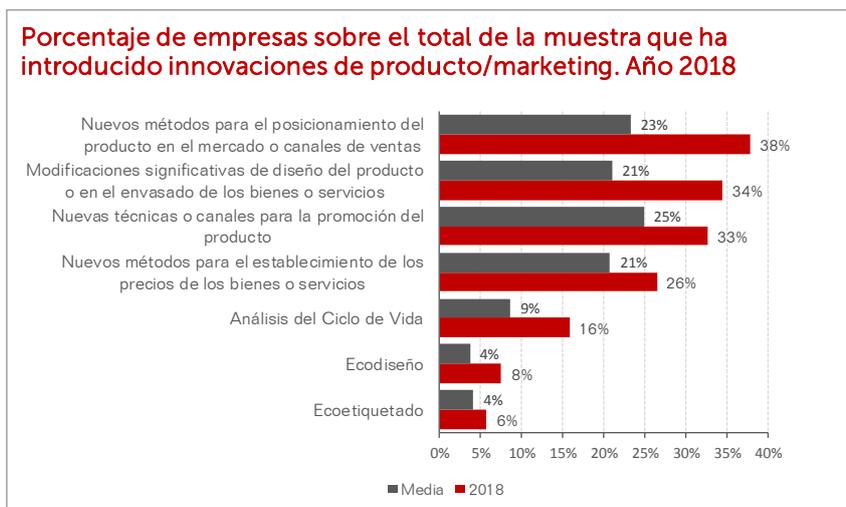


Figura 19. Fuente: Elaboración propia

En este gráfico están incluidos datos de la Encuesta sobre Capacidades de I+D+i (GAIN-CZFV, 2018b) en materia de innovación de producto, y datos de las iniciativas de gestión medioambiental relacionadas con innovación en producto/marketing (Ecodiseño, Ecoetiquetado y Análisis del Ciclo de Vida).

Finalmente, el recorrido de las innovaciones de producto en las empresas gallegas presenta un panorama diferente si hablamos de la media 2016-2017 en relación a 2018. Se exponen las dos precisamente porque lo sucedido en 2018 es poco frecuente: hay más innovaciones novedad para el mercado que novedad para las empresas. El cuadro pintado por la media 2016-2017 es, sin embargo, distinto: la media nos habla de una innovación de producto sustentada en innovaciones incrementales, puesto que el 27% de ellas manifiestan que sus innovaciones en producto supusieron una novedad únicamente para su empresa. Utilizando la media 2016-2017, las innovaciones de producto que más riesgo asumen siendo novedad para el mercado suponen el 20%.

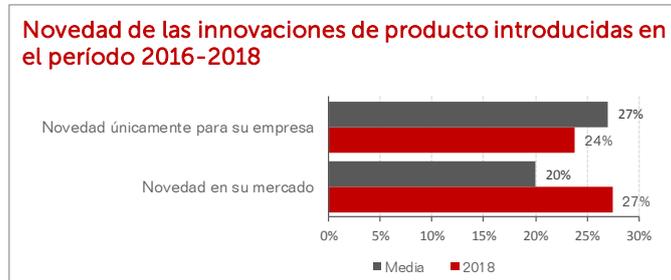


Figura 20. Fuente: Elaboración propia (Media: promedio 2016 y 2017)

6.6.2. Innovación en procesos

Las innovaciones de proceso se refieren a la implementación de nuevos o significativamente mejorados procesos de fabricación, logística o distribución. Tal y como ya se ha explicado en anteriores informes, encuestas como la del INE sobre innovación en las empresas preguntan si las empresas han realizado innovaciones en (1) métodos de producción, (2) sistemas logísticos o métodos de distribución de inputs y outputs, y (3) actividades de apoyo para sus procesos, como sistemas de mantenimiento u operaciones informáticas, de compra o de contabilidad. Las empresas que contestan que han introducido alguna novedad en uno de estos tres aspectos suponen normalmente menos de un 12% del total anualmente. Sin embargo, cuando se desagregan esos tres aspectos en distintos ítems, y por tanto contestar que se ha implementado uno de ellos significaría un sí en la pregunta del INE, el porcentaje se dispara. El conjunto de innovaciones de proceso concretas que se ha considerado es el que se puede ver en la Figura 21, donde se puede ver como se distribuyen los porcentajes en el sector manufacturero y "resto".

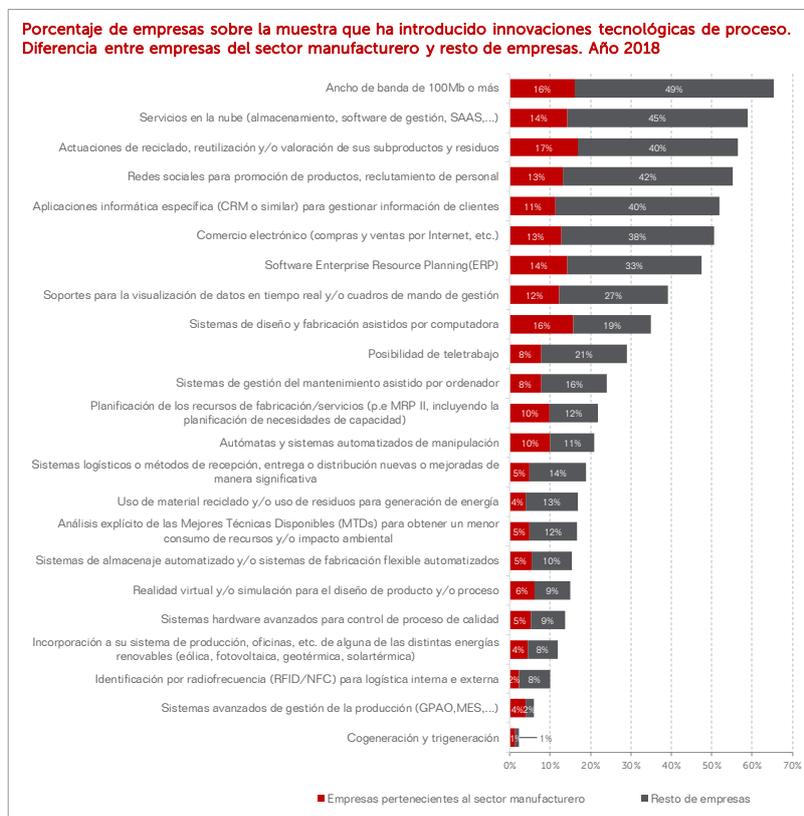


Figura 21. Fuente: Elaboración propia. Se ha definido al sector manufacturero como las ramas de actividad con CNAE 10-33.

Las innovaciones tecnológicas de proceso más frecuentes tienen que ver con las tecnologías de la información y comunicación: servicios en la nube, ancho de banda, o presencia en redes sociales. Las actuaciones de reciclado se encuentran también en los primeros puestos, independientemente de si las empresas pertenecen al sector manufacturero o al grupo restante de empresas. Donde obviamente los porcentajes de introducción en sectores manufactureros son más elevados en comparación al resto es en tecnologías típicamente asociadas a la producción de bienes. Aun así, llama la atención los muy bajos porcentajes de difusión en el ámbito productivo de tecnologías como RFID o sistemas MES, sin cuya participación es difícil mejorar competencias primero en el análisis de datos convencional para posteriormente abordar fases más maduras de la Industria 4.0 centradas en *machine learning*.

En lo que respecta a la novedad de las innovaciones de proceso, el cuadro presentado por la media 2016-2017 y la cifra para 2018 no presenta diferencias significativas. En ambos casos la mayor parte de las innovaciones de proceso son novedad únicamente para la empresa (30-31%), mientras que las que son novedad para el mercado suponen un 14-16%. Muy probablemente esto tiene que ver con las capacidades de imitación tradicionales que el entramado productivo gallego posee en materia de adaptación y modernización de procesos para la reducción de costes. En la medida en que la innovación de producto es débil, sin embargo, es posible que las innovaciones de proceso más novedosas para el mercado sean menos necesarias.

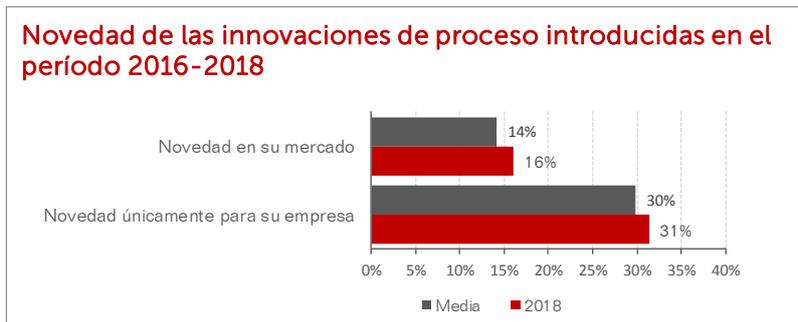


Figura 22. Fuente: Elaboración propia (Media: promedio 2016 y 2017)

6.6.3. Innovación organizativa

De la forma en que el INE realiza la Encuesta sobre Innovación en las Empresas, el porcentaje de empresas españolas que ha introducido innovaciones organizativas es aproximadamente del 24%. Basándonos en la muestra analizada para la realización de este trabajo, la magnitud de la innovación organizativa es muy superior (Figura 23). Dado el sesgo muestral con el que este año se cuenta, la media de 2016 y 2017 (2014 y 2015 no contaban con estas preguntas concretas) se aproxima más probablemente a la realidad de las empresas. En cualquier caso, se observa que las más frecuentes tienen que ver con la organización del trabajo o los procedimientos de la empresa, así como con el reparto de responsabilidades y toma de decisiones. A una distancia considerable se encuentran, sin embargo, los nuevos métodos de gestión de las relaciones externas con otras empresas o instituciones. Ambos hechos juntos, la gran importancia de la innovación organizativa interna, y la menor importancia de la externa, reflejan un entramado productivo poco atento todavía a la importancia de otros eslabones de la cadena de valor aguas arriba y abajo tanto en los costes como en la capacidad de innovación.



Figura 23. Fuente: Elaboración propia (Media: promedio 2016 y 2017)

6.6.4. Innovación financiera

Siguiendo la estela del capítulo elaborado en 2018, el nivel de difusión de las innovaciones financieras aparece en la Figura 24. En ella se muestra un cuadro muy similar para este año: las iniciativas más frecuentes tienen que ver con las mejoras en el sistema de gestión contable. No en vano, el cálculo de un coste estándar, la gestión de inventarios o el control de flujos sigue siendo un reto para una parte importante de las empresas gallegas. En un segundo puesto y ya a mucha distancia aparecen las innovaciones relacionadas con el tratamiento de los riesgos y las formas de cobro. Siguen siendo campos en los que parece haber poca novedad más allá de lo que ha podido suponer un estándar en los últimos 50 años. Finalmente, el acceso a nuevas fuentes de financiación sigue siendo un fenómeno testimonial cuyo recorrido está todavía por comprobar.

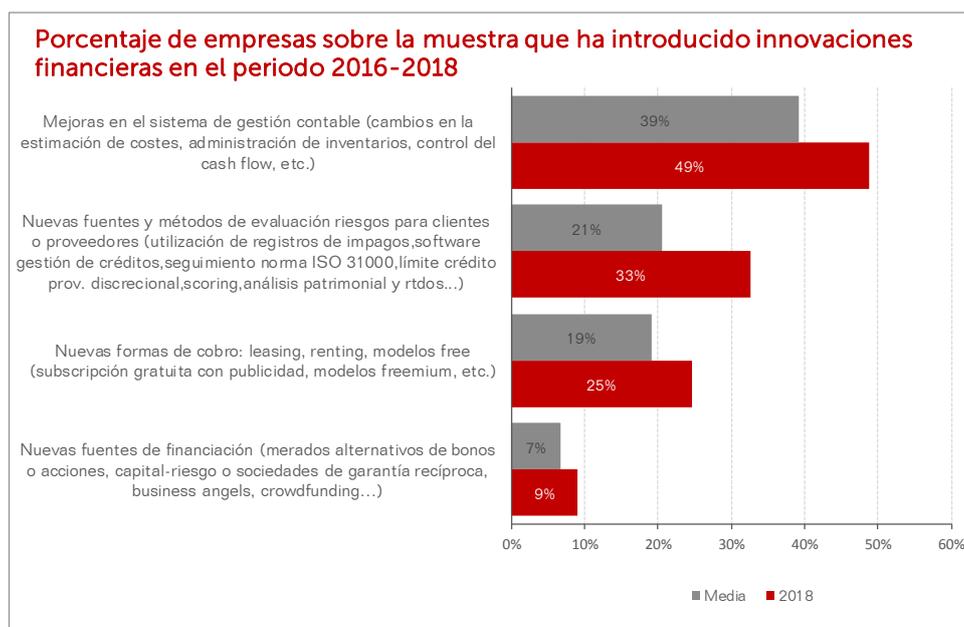


Figura 24. Fuente: Elaboración propia (Media: promedio 2016 y 2017)

6.7. Outputs

Las innovaciones de producto/marketing, proceso, organizativas o financieras no son un objetivo en sí mismo; son *throughputs* destinados a conseguir un índice de utilidad mayor al promedio sectorial, lo cual está muy relacionado con el impacto económico y con la mejora de la productividad. Otro elemento importante ante el creciente incremento de los costes de innovar, es mejorar la tasa de eficiencia en I+D+i, como sucede en cualquier otro proceso. Todas estas cuestiones serán analizadas a continuación.

6.7.1. Impacto económico de las innovaciones sobre ventas

Las peculiaridades sectoriales son grandes en materia de ventas de nuevos productos. Algunas empresas trabajan por proyecto, generando un nuevo producto, quizá no para todos los pedidos, pero sí para buena parte de ellos. Otras empresas, por su naturaleza, pueden entregar un producto nuevo para cada pedido. Un tercer grupo, sobre todo en la venta de productos de consumo, renuevan colecciones con frecuencia. Así es fácil entender por qué un 20-25% de las empresas pueden contestar que el 100% de sus ventas son debidas a nuevos productos. La Figura 25 presenta por ello agregadamente el porcentaje de ventas debido a nuevos productos en 2014, media y 2018. Las cifras van desde el 4,45% en 2014, pasando por el 10,65% de la media entre 2014-2017, y por último el 6,74% en 2018. En cualquiera de las modalidades de análisis, pero aun centrándonos en la cifra más alta, 10,65%, es evidente que se trata de una magnitud más bien limitada.

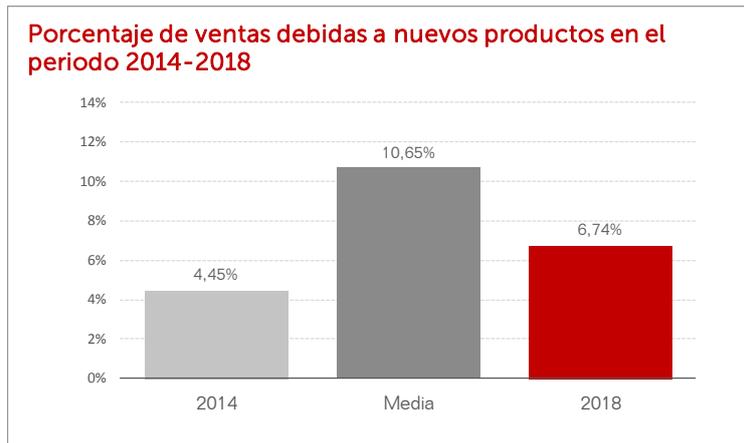


Figura 25. Fuente: Elaboración propia (Media: promedio 2014, 2015, 2016 y 2017)

6.7.2. Productividad laboral

Tal y como sucedió en el informe de 2018, la Figura 26 muestra una línea de tendencia ligeramente positiva entre el Índice Sintético de Innovación y la productividad laboral. La ausencia de un resultado contundentemente claro es precisamente el resultado clave de esta gráfica (dada la evidencia internacional al respecto). En el informe de 2018 se sugería que la ausencia de una asociación lineal clara entre ambas variables quizá estuviese relacionada con el hecho de que la variabilidad del Índice Sintético de Innovación se concentre en niveles muy bajos dentro de la escala 0 a 1000. Este año la asociación entre las dos variables sigue siendo baja, y sin embargo el sesgo muestral ha concentrado las puntuaciones entre 200 y 500 puntos. Todo ello puede ser el reflejo de una productividad laboral que, en el contexto internacional, es más bien baja entre los países más desarrollados. Sin duda la capacidad de innovación es uno de sus determinantes, pero no debe olvidarse que existen otros muchos factores al menos tan importantes: tecnología hard, cualificaciones, calidad de la gestión, estándares de formación y educativos, nivel de competencia en los mercados o aspectos culturales relacionados con las actitudes o las aspiraciones de las personas.

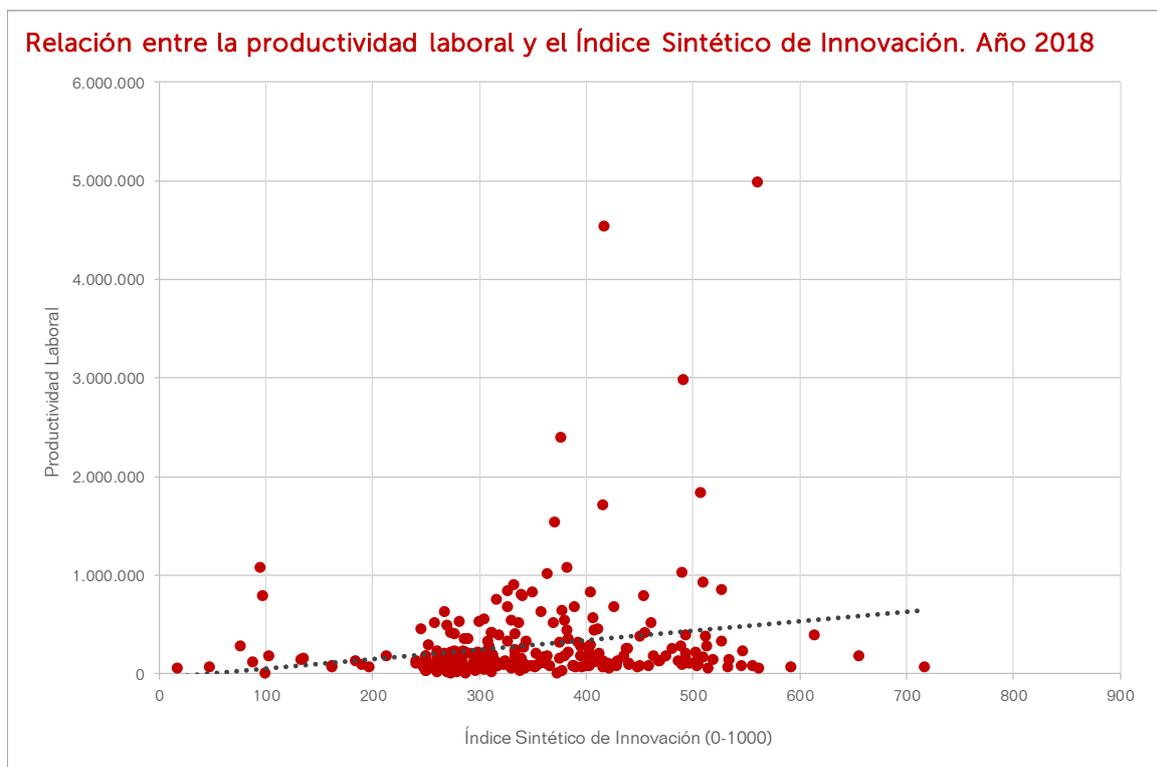


Figura 26. Fuente: Elaboración propia (Media: promedio 2014, 2015, 2016 y 2017).

6.7.3. Eficiencia de la I+D+i

Para estudiar la eficiencia de la I+D+i utilizaremos en primer lugar la ratio que divide las ventas debidas a nuevos productos por la inversión total en I+D+i. Lo ideal es que las empresas maximicen el numerador de esta ratio con el menor denominador posible. La Figura 27 sugiere que cada euro invertido en I+D+i genera una cifra de ventas variable en función de los años escogidos para el análisis. El año de menor retorno fue 2014 con 3,22 euros. La media de los años 2015 a 2017, que debería suavizar los datos extremos, es de 9,71 euros. En el último año 2018 se ha verificado un retorno de casi 5 euros por cada euro invertido en I+D+i.

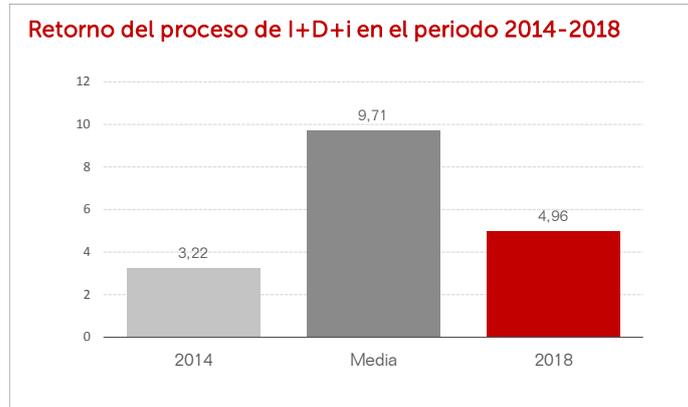


Figura 27. Fuente: Elaboración propia (Media: promedio 2014, 2015, 2016 y 2017)

Una forma diferente y complementaria de abordar la eficiencia, más allá del dinero destinado a I+D+i y de su retorno en ventas de nuevos productos, puede resultar de comparar inputs y outputs (Figura 28). Para cada Sistema Productivo Sectorial se suman las puntuaciones de los indicadores que representan Inputs (Esfuerzo en i, Intensidad I+D, Capacitación, % personal en I+D+i y Cooperación) y Outputs (Innovación de producto/marketing, Innovación tecnológica en procesos, Innovación organizativa, Ventas debidas a nuevos productos, Productividad laboral, Retorno de la I+D+i y Productividad CO2). Posteriormente se normalizan con el método min-máx. Bajo esta perspectiva, se observa que los sectores en cuadrante inferior de la derecha son los de Electricidad, energía y agua, Rocas y minerales, y Textil, confección y moda. Destacarían así la Industria auxiliar, y sobre todo Salud y asistencia social, que con muy pocos recursos dedicados a la I+D consigue un output de innovación relativamente elevado.

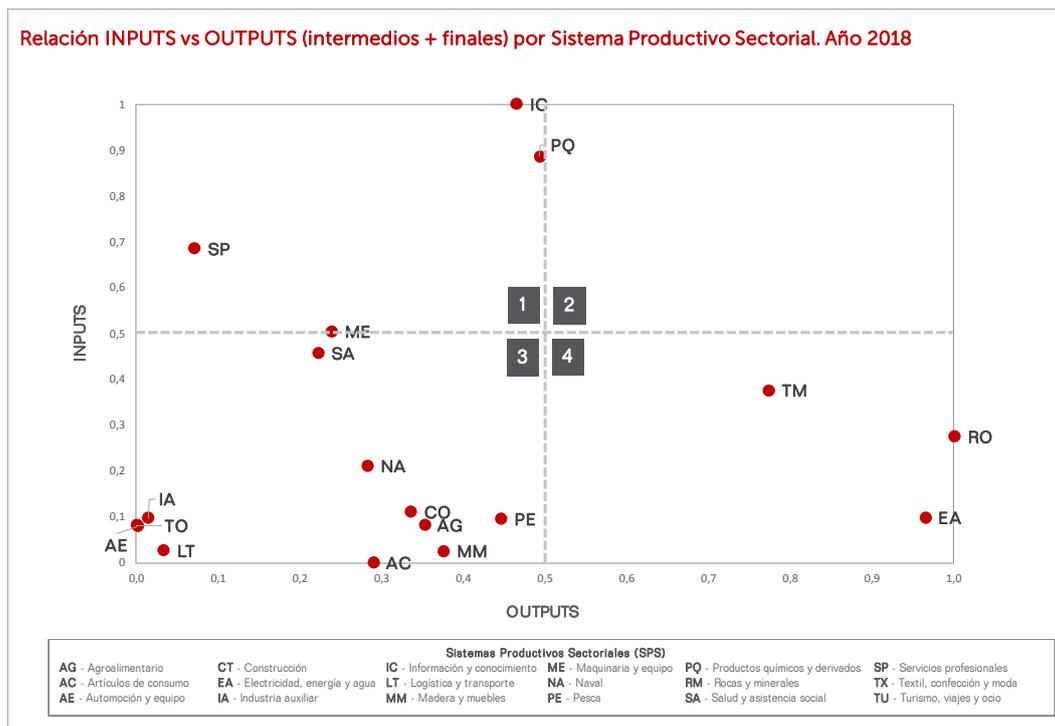


Figura 28. Fuente: Elaboración propia

6.8. Conclusiones

La media del Índice Sintético de Innovación de los últimos cinco años refleja un paisaje agregado caracterizado por una gran mayoría de empresas con dificultades para incorporar a sus rutinas organizativas la sistematización de la I+D+i. Dos tercios de nuestras empresas reciben una y dos estrellas, y por tanto están situadas muy lejos de cualquier preocupación relacionada con la innovación. Siguiendo con la media de los últimos años, aproximadamente entre un 8 y un 10% alcanzan tres estrellas, justo por debajo del nivel que permite obtener el Indicador ARDÁN de Empresa Innovadora. Se trata de empresas con cierto recorrido en el ámbito de la I+D+i pero sin rutinas sistematizadas o bien con quiebros en la estrategia que dificultan la sostenibilidad de las iniciativas innovadoras. Sin duda se trata de un grupo de empresas sobre el que las políticas públicas deben actuar con el objetivo de estimular un salto cualitativo, más que cuantitativo, en sus estrategias de innovación. Finalmente, podría decirse que entre un 6,5 y un 9% de nuestras empresas muestran estándares de innovación perfectamente equiparables a las de cualquier otra empresa innovadora en cualquier otro lugar del mundo. En términos absolutos, unas 500 empresas gallegas podrían alcanzar cuatro estrellas en el Indicador ARDÁN, mientras que la vanguardia de la innovación empresarial en Galicia, con cinco estrellas, estaría representada por el 1,5% del conjunto de la población: unas 100 empresas típicamente de sectores industriales (Maquinaria y equipo, Industria auxiliar, Productos químicos) y de servicios avanzados (Información y conocimiento, Servicios profesionales), que presentan un compromiso claro tanto con la generación y desarrollo de nuevos conceptos e ideas como con su introducción en el mercado.

En general, por tanto, la innovación empresarial en Galicia presenta ciertos claroscuros. Un año más es necesario reivindicar una perspectiva del sistema regional de innovación que vaya más allá del exclusivo compromiso presupuestario o de la involucración de un único departamento. El reto es complejo, y requiere de esfuerzos alineados por parte de distintos departamentos de la administración, así como de los agentes económicos y sociales. El objetivo deben ser las reformas institucionales que liberen el potencial de nuestro capital humano en empresas, universidades, centros públicos de investigación, administración, etc., y que simultáneamente empujen nuestro ecosistema de innovación hacia la flexibilidad, la asunción de riesgos, y el compromiso con los retos tecnológicos, sociales y medioambientales que condicionarán nuestra manera de producir y consumir en un futuro muy próximo. La innovación es un proceso acumulativo y *path-dependent*; cualquier resultado deseado a 10 años vista estará ligado a reformas en ámbitos muy diversos que deberían comenzar hoy mismo.

Xosé H. Vázquez (Catedrático de Organización de Empresas – REDE/ECOBAS UVigo)

Javier García Cutrín (Profesor Titular de Matemáticas – ECOSOT/ECOBAS UVigo)

Carlos Rodríguez García (Investigador contratado – REDE/ECOBAS UVigo)

CÁTEDRA ARDÁN

Consorcio de la Zona Franca de Vigo-Universidade de Vigo