



6

DIAGNÓSTICO DE
LA I+D+i EMPRESARIAL
EN GALICIA



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

6.1. Introducción

Un año más presentamos la situación de la I+D+i empresarial en Galicia, en esta ocasión en un contexto de pandemia que hizo necesario suspender el estudio de campo y que, cuando se retomó, encontró a muchas empresas bien en parada temporal, bien con preocupaciones urgentes distintas a las del medio/largo plazo, o bien incluso en proceso de extinción. Así, partiendo de una población de 6.595 empresas gallegas de 10 o más empleados incluidas en la Base de Datos ARDÁN (empresas no financieras ni inmobiliarias que presentaron Cuentas Anuales en los Registros Mercantiles en el ejercicio 2018), las empresas participantes fueron 195. La depuración de datos por encontrar información atípica, ausente, etc., dejó la muestra final en 188 empresas.

Como es habitual en las distintas oleadas anuales, el muestreo utilizado fue aleatorio estratificado con asignación proporcional por tamaño, sector y provincia. La encuesta, cuyas preguntas se refieren a los años 2017-2019, se envió desde ARDÁN a las 6.595 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 24 de febrero y el 7 de junio de 2020, si bien el proceso se paralizó del 18 de marzo al 25 de mayo, debido a la excepcional situación de emergencia sanitaria por la pandemia del Covid19 y a las consecuencias que esto tuvo sobre la actividad empresarial. Tal y como se procedió en 2019, se unificaron todas las encuestas de ARDÁN en una única *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 de campo derivó en las 188 empresas con respuestas válidas (386 en 2019), generando consecuentemente un error muestral del 7,05% para un nivel de confianza del 95%. Conviene recordar además que no ha sido posible garantizar la afijación proporcional, por lo que a lo largo del capítulo se hará una evaluación cautelosa, especialmente en las comparativas anuales, dada la excepcionalidad de los datos en esta ola anual de encuestas.

La estructura del capítulo sigue las pautas de las últimas ediciones. El apartado 2 muestra las tendencias generales en el desempeño innovador a partir de la evolución del Índice Sintético de Innovación, el ranking de empresas, y los motivos para innovar/factores limitantes. Los siguientes dos apartados abordan los principales recursos sobre los que se sustenta la I+D+i: el apartado tres se centra en las decisiones de inversión y financiación, y el cuatro en los recursos tecnológicos y humanos. La siguiente sección, el apartado 5, se centra en las capacidades de las empresas para organizar sinérgicamente los anteriores recursos: primero se aborda la estrategia competitiva, luego el nivel de sistematización de la I+D+i, y por último la cooperación entre empresas. El apartado 6 analiza los outputs intermedios generados por las capacidades y recursos con los que cuentan las empresas: se abordan las innovaciones de producto/marketing, proceso, organizativas y financieras. Finalmente, en la sección 7 se presentan los dos outputs fundamentales: ventas de nuevos productos y eficiencia/retorno del proceso de I+D+i. El apartado 8 concluye con una síntesis final.

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

6.2.1. Categorías del desempeño innovador

El marco de medición de la capacidad de innovación replica la metodología seguida todos los años y se estructura en una serie de categorías que reflejan la puntuación obtenida por cada empresa según el Índice Sintético de Innovación (ISI). 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.

La Figura 1 muestra una distribución del ISI similar entre los años 2014 y 2017, reflejando un gran volumen de empresas que se sitúa en puntuaciones muy bajas (solo aproximadamente entre un 8% y un 9% muestran un rendimiento en innovación superior a cuatro estrellas). En 2018, sin embargo, se observa a un 40% de empresas aproximadamente situadas en las categorías más altas. Advertíamos ya en la anterior edición que esto se producía por un aparente sesgo muestral: al haber contestado menos empresas, parece que las más presentes en el estudio de campo son aquellas más comprometidas con la innovación. En la edición actual, 2019, la paralización del estudio de campo en pleno Estado de Alarma supuso una reducción de la muestra que, sin embargo, este año no generó una mejora de los resultados. La media del ISI en 2018 fue de 343,177 puntos, mientras que en 2019 ha sido de 306,70. La mediana fue también mayor el año pasado (325,982) en relación al año actual (316,54). No se puede afirmar entonces que el mismo sesgo muestral del año pasado, consistente en que las empresas más innovadoras tienen más tendencia a contestar este tipo de encuestas, haya podido producirse en la oleada actual emprendida en circunstancias tan especiales. Quizá esas circunstancias también pueden explicar que la desviación estándar sea este año significativamente mayor que en 2018 (169,91 por 108,787, respectivamente).

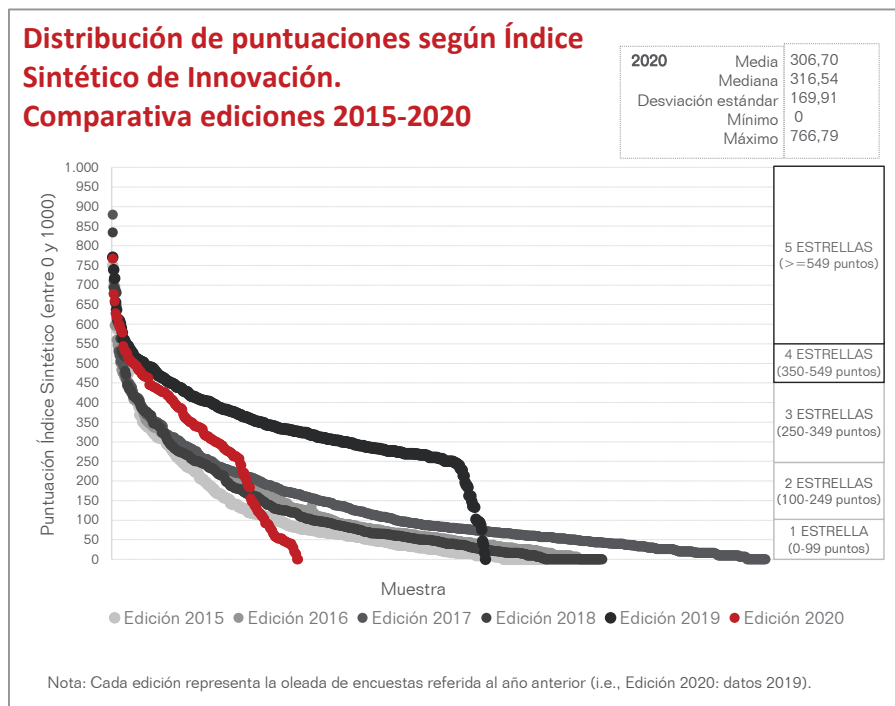


Figura 1. Elaboración propia

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 (Tabla 1). La mayoría de las 25 empresas con mejor puntuación actúan en el ámbito de los servicios y pertenecen a los Sistemas Productivos de Servicios Profesionales, e Información y Conocimiento. Se trata en general de empresas de I+D+i, y empresas de servicios avanzados vinculadas a la tecnología de la información y la comunicación. En el ámbito industrial existe mayor diversidad de actividades, pero destacan, como en años anteriores, Productos Químicos y derivados, así como Maquinaria y equipo.

Empresa	Sistema productivo	Localidad	
1 QUANTUM INNOVATIVE, S.L.	Servicios profesionales	NIGRAN	5 ESTRELLAS
2 CENTUM RESEARCH & TECHNOLOGY, S.L.	Servicios profesionales	VIGO	
3 INOVALABS DIGITAL, S.L.	Servicios profesionales	VIGO	
4 CZ VETERINARIA, S.A.	Productos químicos y derivados	O PORRIÑO	
5 TALLERES DUOCROM, S.L.	Industria auxiliar	O PORRIÑO	
6 SISTEMAS AUDIOVISUALES ITELIS, S.L.	Maquinaria y equipo	SANTIAGO	
7 INDUPAVI, S.L.	Construcción	LUGO	
8 MARINE INSTRUMENTS, S.A.	Maquinaria y equipo	NIGRAN	
9 SOLUCIONES Y PROYECTOS DE INFORMACION, S.L.	Información y conocimiento	SANTIAGO	
10 KAUMAN, S.A.	Productos químicos y derivados	PONTEAREAS	4 ESTRELLAS
11 CARPINTERIA METALICA ALUMAN, S.L.	Construcción	ARTEIXO	
12 TECNICA Y DESARROLLO DE LA ENERGIA ELECTRICA, S.L.	Construcción	VIGO	
13 BALIDEA CONSULTING & PROGRAMING, S.L.	Información y conocimiento	SANTIAGO	
14 IGALIA, S.L.	Información y conocimiento	A CORUÑA	
15 ACTEGA ARTISTICA, S.A.U.	Productos químicos y derivados	O PORRIÑO	
16 QUOBIS NETWORKS, S.L.	Información y conocimiento	O PORRIÑO	
17 OPTARE SOLUTIONS, S.L.	Información y conocimiento	VIGO	
18 EXLA PACKAGING SOLUTIONS, S.L.	Productos químicos y derivados	VIGO	
19 CTAG-IDIADA SAFETY TECHNOLOGY, S.L.	Servicios profesionales	O PORRIÑO	
20 SERVICIO DE CONSULTORIA DE PROCESOS OZONA, S.L.	Información y conocimiento	SANTIAGO	
21 TIPOLOGIAS ESTRUCTURALES EN MADERA HORMIGON Y ACERO, S.L.	Servicios profesionales	OLEIROS	
22 ARDENTIA MARINE, S.L.U.	Logística y transporte	MUGARDOS	
23 BODEGAS TERRAS GAUDA, S.A.	Agroalimentario	O ROSAL	
24 GESTAN MEDIOAMBIENTAL, S.L.	Electricidad, energía y agua	ARTEIXO	
25 HERMASA CANNING TECHNOLOGY, S.A.	Maquinaria y equipo	VIGO	
26 TEJAS VEEA, S.A.	Construcción	MESIA	
27 DINAHOSTING, S.L.	Información y conocimiento	SANTIAGO	
28 KINARCA, S.A.U.	Construcción	VIGO	
29 GARAYSA MONTAJES ELECTRICOS, S.L.	Construcción	CARBALLO	
30 NODOSA, S.L.	Naval	BUEU	
31 CO2 SMART TECH, S.A.	Servicios profesionales	OLEIROS	
32 EGATEL, S.L.	Maquinaria y equipo	SAN CIBRAO DAS VIÑAS	
33 CARPINTERIA RAMON GARCIA, S.A.	Madera y muebles	MESIA	
34 POLIRROS, S.L.	Productos químicos y derivados	O ROSAL	
35 GARMIR MANTENIMIENTO Y SERVICIOS INDUSTRIALES, S.L.	Servicios profesionales	XOVE	
36 FRESHCUT, S.L.	Agroalimentario	VIGO	
37 CONSTRUCCIONES TABOADA Y RAMOS, S.L.	Construcción	LALIN	
38 MISTURAS OBRAS E PROXECTOS, S.A.	Construcción	OURENSE	
39 BAHIA SOFTWARE, S.L.	Información y conocimiento	SANTIAGO	
40 CORUNET, S.L.	Información y conocimiento	A CORUÑA	
41 PARIS DA-KART AREA RECREATIVA, S.A.	Turismo, viajes y ocio	SANXENXO	
42 CIVIS GLOBAL, S.L.	Construcción	VIGO	
43 IGNACIO DE LAS CUEVAS, S.A.	Agroalimentario	OURENSE	
44 CONGALSA, S.L.	Pesca	A POBRA DO CARAMIÑAL	
45 GARCI VENTA, S.L.	Construcción	VIGO	



Empresa	Sistema productivo	Localidad	
46 MECANIZADOS ACEBRON, S.L.	Industria auxiliar	AS PONTES DE GARCIA RODRIGUEZ	4 ESTRELLAS
47 ENRIEL, S.L.	Maquinaria y equipo	VIGO	
48 JAMARDO, S.L.	Logística y transporte	VALGA	
49 RODA ROAL SERVICIOS INDUSTRIALES, S.L.	Construcción	ARTEIXO	
50 DISTRITO K, S.L.	Información y conocimiento	A CORUÑA	
51 ALIBOS GALICIA, S.L.	Agroalimentario	MONTERROSO	
52 FRIMARTE, S.L.	Construcción	CAMBRE	
53 FRIGORIFICOS DE CAMARIÑAS, S.L.	Pesca	CAMARIÑAS	
54 DISTRIBUIDORA ALIMENTARIA MORRAZO, S.L.	Agroalimentario	CANGAS	
55 EXTRACO, CONSTRUCCIONS E PROXECTOS, S.A.	Construcción	OURENSE	
56 INSTITUTO TECNOLOGICO OFTALMOLOGIA, S.L.	Salud y asistencia social	SANTIAGO	
57 OTAMAR, ESTACIONES DE SERVICIOS Y SUMINISTROS, S.L.	Electricidad, energía y agua	TUI	
58 RODAMIENTOS VIGO, S.A.	Maquinaria y equipo	MOS	
59 ICEACSA CONSULTORES, S.L.U.	Servicios profesionales	A CORUÑA	
60 REDEGAL, S.L.	Información y conocimiento	OURENSE	
61 SEISTAG INNOVACION, S.L.	Servicios profesionales	AMES	
62 VINIGALICIA, S.L.	Agroalimentario	CHANTADA	
63 ELECPOR INSTALACIONES Y MANTENIMIENTO, S.L.	Construcción	O PORRIÑO	
64 ALDABA SERVICIOS PROFESIONALES, S.L.	Información y conocimiento	A CORUÑA	
65 GLOBALGRAFIC IMPRESION E IMAXE, S.L.	Información y conocimiento	ARTEIXO	
66 GENERADORES EUROPEOS, S.A.L.	Industria auxiliar	BERGONDO	

Tabla 1. Elaboración propia

La Figura 2 refleja la distribución de la población, de la muestra, y de las empresas que alcanzan Indicador ARDÁN. Observando el gráfico de izquierda a derecha, se constata que la representatividad de la muestra por provincias es razonable excepto en el caso de Ourense. Las empresas de esta provincia suponen un 5% de la muestra, pero un 9% de la población. En cualquier caso, el gráfico reproduce un hecho sistemático que se aprecia oleada tras oleada: las empresas de las provincias de A Coruña y Pontevedra aumentan su representatividad entre el grupo de organizaciones que alcanzan el Indicador ARDÁN de empresa innovadora. Sucede lo contrario con las empresas de las provincias de Lugo y Ourense.

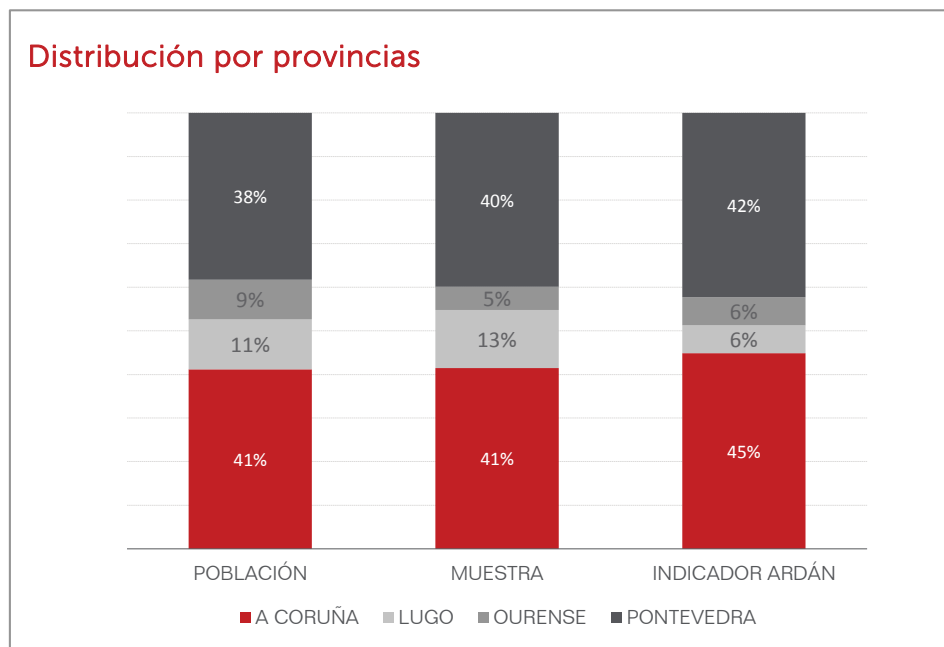


Figura 2. Elaboración propia

Desde otro punto de vista, la Figura 3 refleja que las empresas de mayor tamaño están algo sobre-representadas en la muestra. No en vano, alrededor de un 85% de las empresas gallegas tienen entre 10 y 49 trabajadores, sobre un 13% tiene entre 50 y 249, y aproximadamente algo menos de un 2% supera los 250 trabajadores. El gráfico indica que la muestra contiene un 77% de pequeñas empresas, un 19% de empresas medianas, y 4% de grandes empresas.

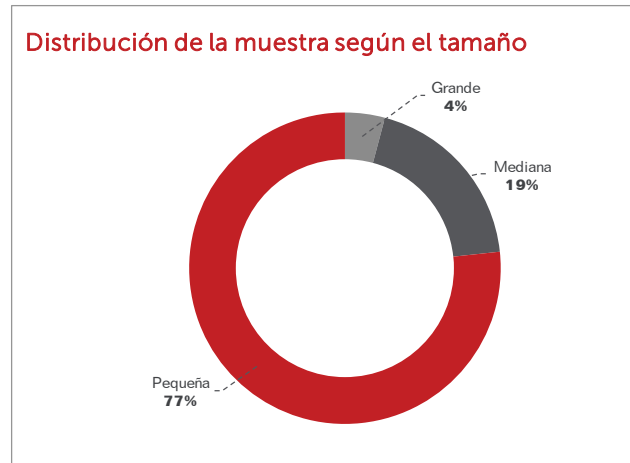


Figura 3. Elaboración propia

6.2.3. Motivaciones y limitaciones para la innovación

A) Motivos para no innovar

La Figura que refleja los motivos para no innovar en la empresa gallega no destila sensaciones significativamente diferentes a las encontradas en otras ediciones. Sigue existiendo un porcentaje elevado de empresas que, sumando su valoración "elevado" e "intermedio", dicen no encontrar demanda o que sus innovaciones pasadas son suficientes para abordar el futuro. En un mundo globalizado donde la competencia en costes es cada vez más difícil de mantener, sostener los márgenes sobre un esfuerzo de innovación sostenido ha dejado de ser una opción para la mayor parte de empresas hace tiempo. Por ello, por más que estos datos no dejan de repetirse año tras año, conviene llamar la atención sobre su importancia. Puede ser importante en este sentido recordar lo señalado en la edición del año pasado: quizá el enfoque predominante regional de los mercados de nuestras empresas, junto con una estructura productiva tecnológicamente madura e intensiva en trabajo, está generando dificultades para extender la necesidad de sistematizar la innovación en las empresas.

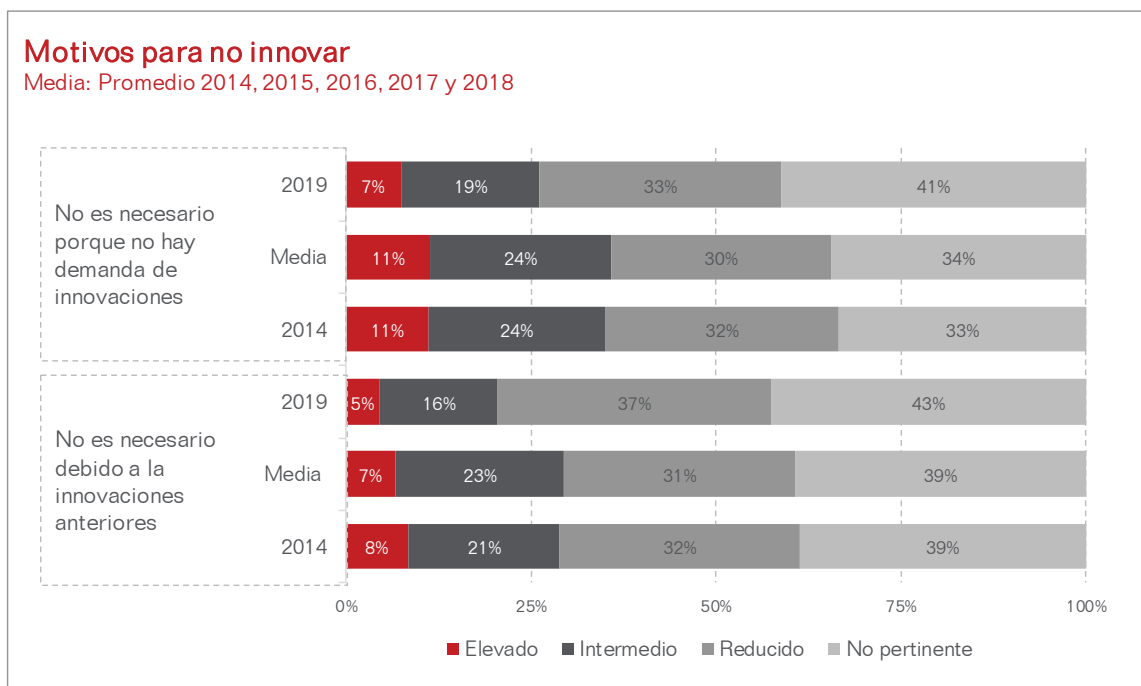


Figura 4. Elaboración propia

B) Factores limitantes

En la siguiente Figura se ha querido mostrar una foto estática de los factores limitantes de la innovación (años 2018 y 2019) pero desde fuentes y estimaciones diferentes. De esta gráfica podrían destacarse varios titulares:

Primero: tal y como parecen reflejar las ediciones pasadas, las dificultades de las empresas a la hora de realizar esfuerzos de I+D+i tienen que ver especialmente con el coste elevado de la innovación. Otros factores de coste relevantes parecen asociados a la financiación, bien dentro de la empresa o bien procedente de administraciones públicas. Desde el punto de vista de los factores de mercado, cabría resaltar un año más la incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios, sin duda un aspecto diferente pero también muy relacionado con la intensidad de la rivalidad sectorial que los participantes en la encuesta también perciben como un factor particularmente importante.

Segundo: la encuesta del INE (Encuesta de Innovación en las Empresas, último año disponible: 2018) muestra un comportamiento muy semejante de los distintos factores para las empresas gallegas y para la media española. No hay diferencias significativas en ninguno de los factores.

Tercero: los datos de ARDÁN para 2019 y media de los últimos años muestran diferencias más pronunciadas y, excepto para el caso de la falta de personal cualificado dentro de la empresa, en el resto de ítems la media de los últimos años es mayor a los resultados obtenidos para 2019. Esto sería coherente con una situación pre-Covid19 en la que se compara un año de crecimiento económico (2019) con varios años (al menos los primeros que componen la serie del promedio: 2014, 2015...) en los que las secuelas de la Gran Recesión todavía eran significativas pese a que la recuperación estaba en marcha.

Cuarto y por último: comparando INE 2018 con ARDÁN 2019, se observa una gran diferencia tanto en las dificultades para obtener ayudas o subvenciones como en el coste demasiado elevado de la innovación. En ambos casos los datos del INE sugieren una preocupación mucho mayor por estos dos aspectos en relación a la que encuentra la encuesta de ARDÁN. Tan solo en el caso de la falta de socios parece que la encuesta de ARDÁN muestra una mayor preocupación que la encuesta del INE, pero en todo caso la diferencia no tiene la magnitud de los dos casos anteriores.

La Figura debe hacernos reflexionar, además, sobre un aspecto adicional ya reiterado en otras ediciones para otras variables: comparar variables desde fuentes de datos distintas es un ejercicio valioso, independientemente de las valoraciones concretas que se puedan hacer sobre esas variables, porque refleja las conclusiones tan diferentes que se pueden obtener para el diseño de políticas públicas en función de la fuente utilizada. Como mínimo, debería provocar una reflexión sobre la importancia de la representatividad de las muestras y, en general, sobre la calidad de los datos. Con demasiada frecuencia se realizan análisis sofisticados sobre datos que pueden mostrar problemas de representatividad muestral, o bien problemas de fiabilidad o validez de las medidas. Esta valoración es aplicable naturalmente a cualquiera de las dos encuestas que se han utilizado en este gráfico.

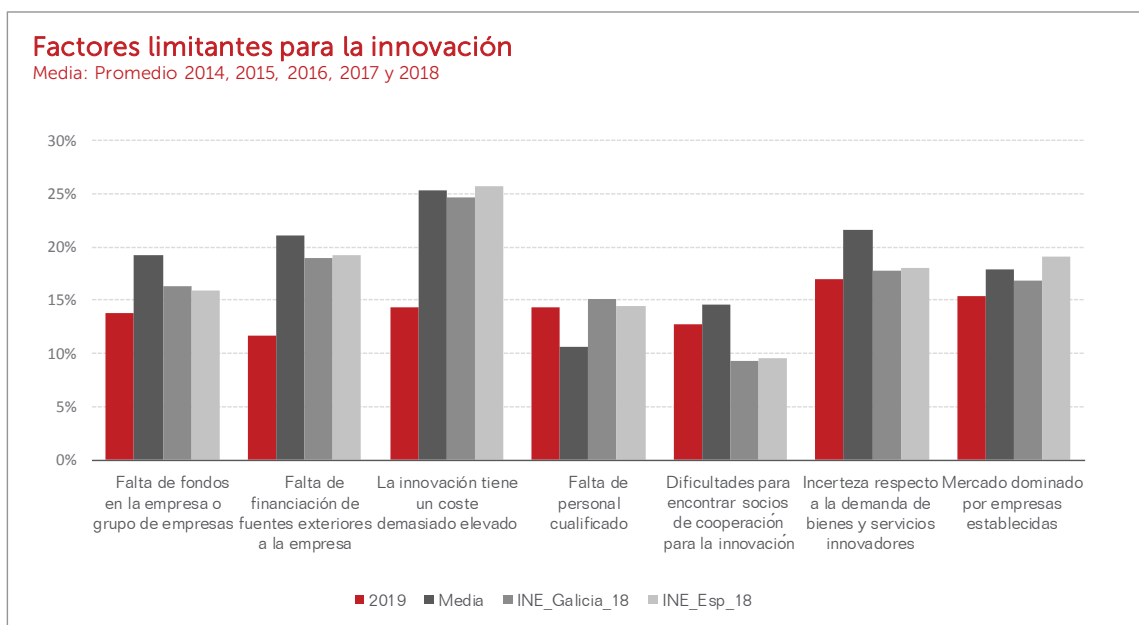


Figura 5. Elaboración propia

6.3. Decisiones de inversión y financiación

6.3.1. Esfuerzo de inversión en I+D interna

En la Figura 6 se puede observar tanto la evolución del esfuerzo en I+D+i como solo de la I+D de las empresas gallegas. La línea de tendencia para la I+D+i ha sido creciente desde 2015 hasta 2019. Cuando se compara con la tendencia de la I+D se puede comprobar, sin embargo, la enorme influencia que tiene normalmente el peso de la innovación (i) en relación al peso de la I+D. En general se puede observar que la I+D empresarial en Galicia suele encontrarse alrededor de la línea que representa el 0,60 de la facturación (el promedio de los seis años es 0,59, para una desviación estándar de 0,14). El hecho de que pocas empresas inviertan en I+D puede explicar en buena medida los saltos anuales que se observan en 2014 y 2018, para luego estabilizarse en el abanico mencionado el resto de años. Solo cuando se le suma la inversión en innovación (i), la magnitud total muestra valores que nos acercaría a niveles medios de I+D en Europa.

Cabe interpretar estos datos en dos sentidos: por un lado, y como se ha mencionado ya reiteradamente en informes previos, es cada vez más evidente que Galicia muestra un entramado productivo centrado en innovaciones incrementales y, por tanto, con un riesgo claro: ser progresivamente mejores en actividades crecientemente obsoletas. Si esta valoración es correcta, es muy posible que el esfuerzo de innovación se esté realizando incluso como un objetivo en sí mismo y sin una gran conexión con los esfuerzos de I+D. Es decir, si la actividad de I+D debe abordar problemas que las empresas quieran convertir en nuevo conocimiento y, sobre todo, en nuevos productos y procesos introducidos en el mercado, los datos que reiteradamente encuentra este estudio no solo reflejan poco compromiso con la I+D en términos cuantitativos; también sugieren que las innovaciones no se sustentan tanto en esfuerzos de invención o descubrimiento como en pequeñas mejoras fruto del aprendizaje cotidiano en funciones empresariales relacionadas con la ingeniería, la producción, el marketing, etc. Si bien estos efectos de aprendizaje son absolutamente cruciales y en ellos se debe perseverar, claramente deben dar lugar también a "problemas" de investigación de envergadura que la I+D debe abordar para generar innovaciones de mayor impacto en el mercado.

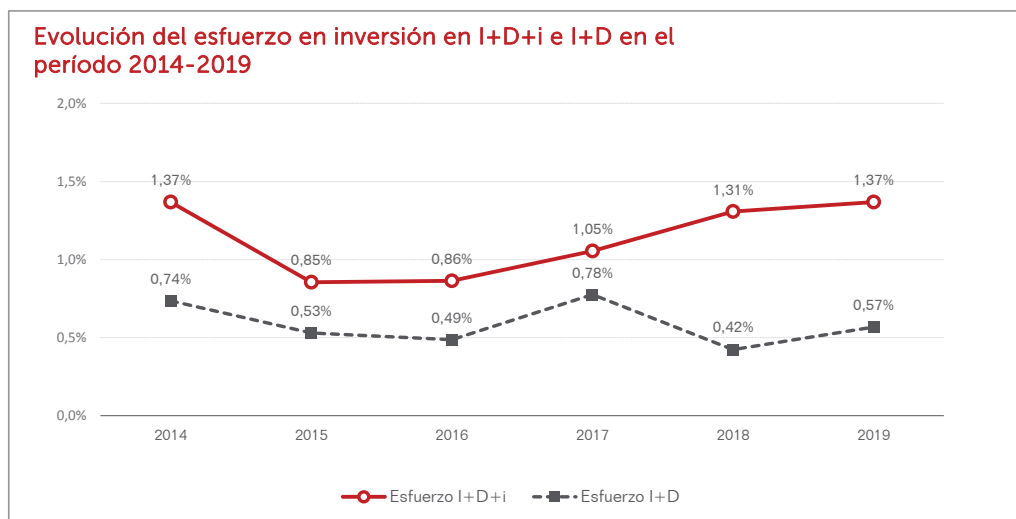


Figura 6. Elaboración propia

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

El comportamiento inversor, sea en I+D+i o en cualquier otro ámbito, está siempre estrechamente vinculado a las decisiones y posibilidades de financiación. En la edición anterior, 2018, se sugería la posibilidad de que hubiese una tendencia positiva en la financiación privada, si bien se advertía de que quizá fuese debido al sesgo muestral de la pasada oleada de encuestas. Este año podemos confirmar ya cierta estabilidad entre la financiación pública y privada

de la I+D+i (Figura 7). Para el último año, 2019, se constatan 3,18 euros de financiación privada por cada euro de financiación pública. Como se aprecia en la gráfica, no ha habido grandes cambios, y si bien el esfuerzo en I+D es bajo, al menos cabe destacar también como aspecto positivo que las empresas gallegas no son absolutamente dependientes de la financiación pública en el ámbito de la I+D+i.

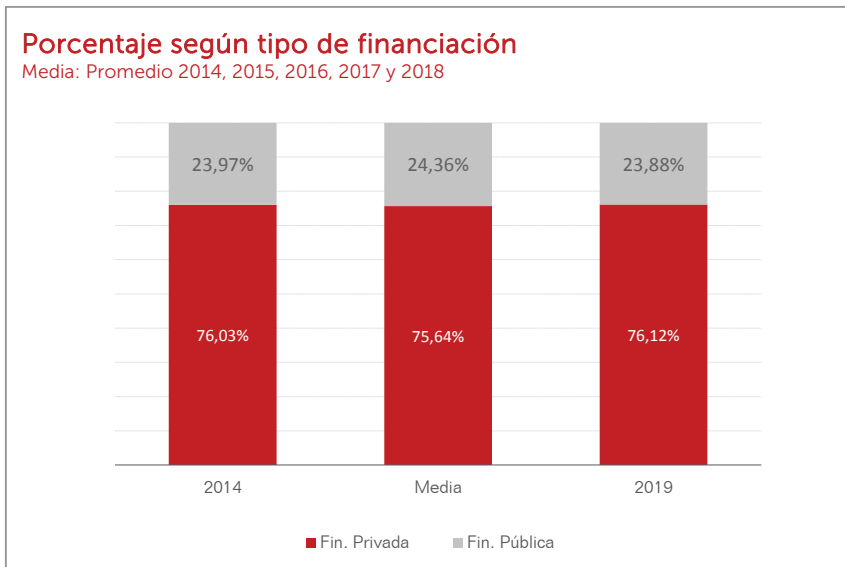


Figura 7. Elaboración propia

B) Origen de la financiación pública

Un aspecto adicional que merece la pena valorar es el origen de la financiación pública (Figura 8), bien procedente de la Xunta de Galicia, de la Administración Estatal o de organismos internacionales. En la edición anterior aparecía un incremento significativo de la financiación autonómica (42,45%) que este año, 2019, continúa elevándose (51,11%). No es fácil comprobar a través del presupuesto ejecutado de la Xunta si este gran incremento responde efectivamente a un mayor esfuerzo presupuestario o a las características de la muestra. Asumiendo que este incremento responda efectivamente a una mayor disponibilidad autonómica de recursos, será importante estudiar en el futuro en qué medida se está estimulando con los nuevos recursos el acceso a otro tipo de financiación, particularmente la internacional.

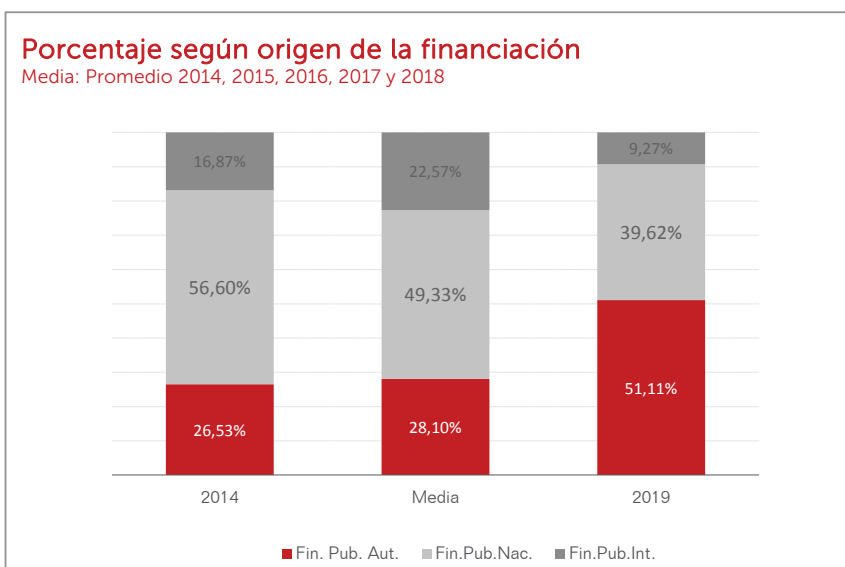


Figura 8. Elaboración propia

6.4. Recursos técnicos y humanos

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

En las siguientes dos Figuras, 9 y 10, se muestra el porcentaje de empresas que dicen poseer competencias en distintas tecnologías: la primera para el conjunto de la muestra, y la segunda estrictamente para el sector industrial.

Este segundo gráfico surge de una preocupación sencilla: 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 pues, la siguiente Figura refleja para la muestra global que las técnicas de fabricación avanzada son las más extendidas, pues están presentes en un 16,49% de las empresas gallegas. Dentro de estas tecnologías (a la derecha de la barra), las más frecuentes parecen ser aquellas que tienen que ver con la modelización, simulación y virtualización de procesos (8,51%), junto con aquellas otras relacionadas con el Big data, cloud computing y data analytics (9,04%). El hecho de ser las más extendidas mostrando estos porcentajes muestra que se trata de magnitudes con un amplio recorrido de mejora. Por otro lado, si nos centramos en el resto de TFEs no necesariamente asociadas a técnicas de fabricación avanzadas, se observa que los materiales avanzados y quizá la micro-nano electrónica alcanzan a una parte mínima pero significativa de la muestra, mientras que la fotónica todavía presenta valores puramente testimoniales.

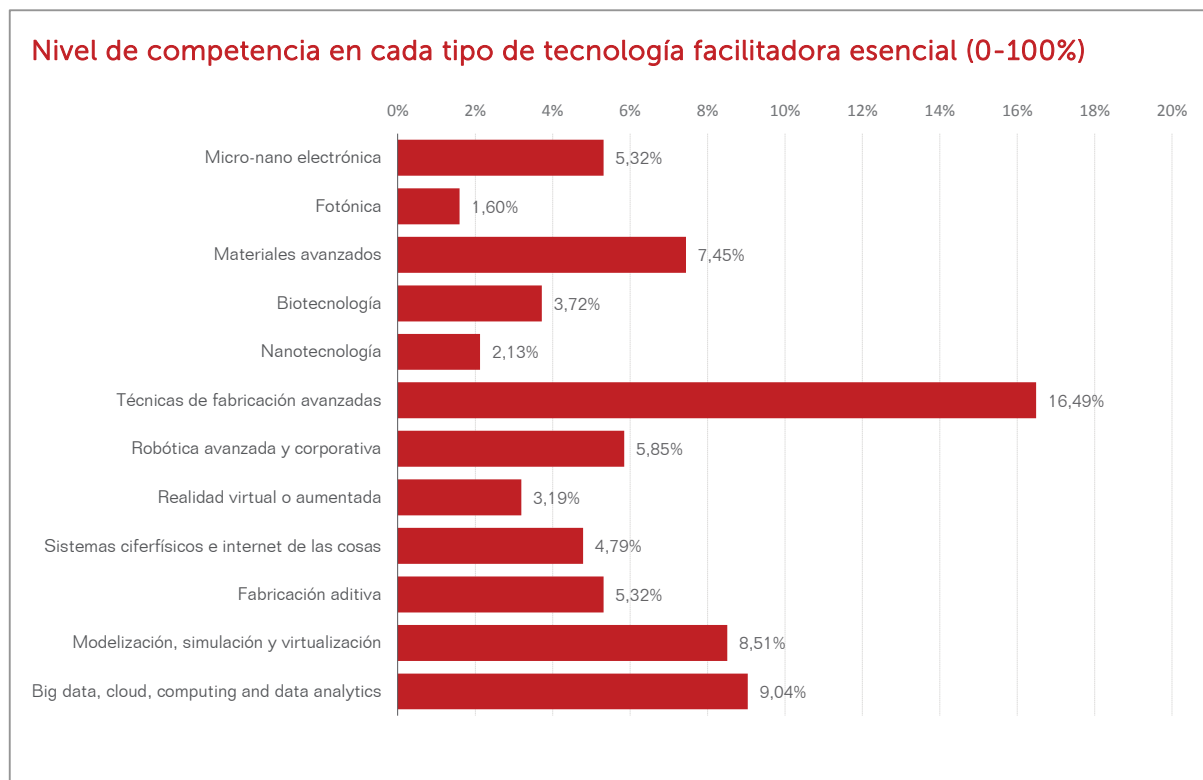


Figura 9. Elaboración propia

Llevando el análisis anterior a los CNAEs 10-33, es decir, estrictamente al sector industrial, se observan algunos pequeños cambios. Dentro del conjunto de empresas que forman estos sectores, esencialmente manufactureros, las técnicas de fabricación siguen siendo las TFEs más extendidas (29%) pero con una importante diferencia en relación a la muestra global: robótica avanzada (16%) ocupa un lugar equiparable al lugar que ocupan las tecnologías de procesos (16%) o de análisis de datos (18%). Adicionalmente, en el sector industrial no parece haber tanta

diferencia en la extensión de competencias por TFE: todas superan el 5%, y la biotecnología surge al lado de la micro-nano electrónica y los materiales avanzados como una de las tecnologías más extendidas. Una vez más, sin embargo, es necesario destacar que estamos hablando de porcentajes minoritarios dentro del sector industrial.

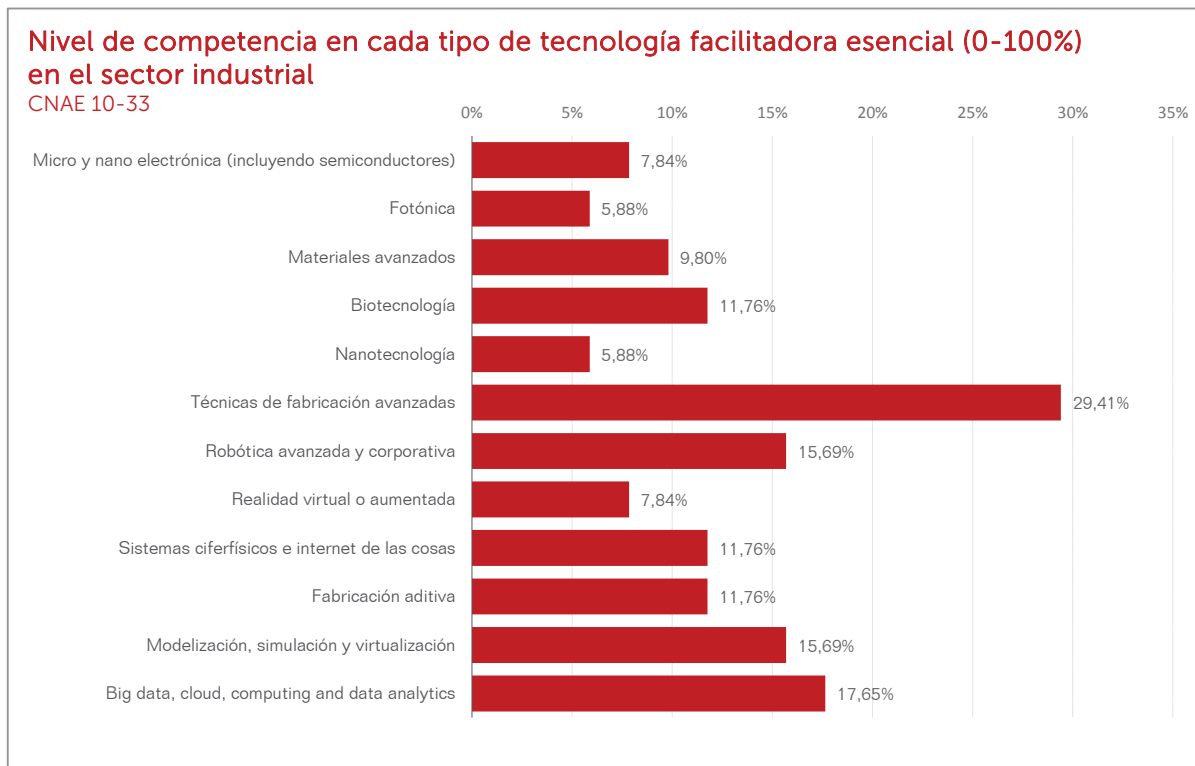


Figura 10. Elaboración propia

6.4.2. Personal dedicado a actividades de I+D interna

La Figura 11 muestra en 2019 una distribución de niveles formativos que reproduce la foto esencial del panorama. Aunque a lo largo de los años varían los porcentajes concretos de los niveles formativos, las proporciones permanecen en general relativamente estables. Y en este sentido, más allá de percibir que predominan los licenciados y después los egresados de FP, no es trivial recordar que el porcentaje de doctores entre el personal de I+D es comparable al de personas con "otros/sin estudios".

El énfasis que tradicionalmente se hace en este informe sobre la baja proporción de doctores nace de un hecho esencial: es el nivel formativo más cercano a la vanguardia de la ciencia y la tecnología. Es probable que este dato refleje el cuadro ya descrito en la sección dedicada a la inversión en I+D+i, en particular a la I+D, donde observamos poco compromiso cuantitativo y, además, dada la gran contribución de la "i pequeña" al gasto total, un tipo de esfuerzo de innovación muy centrado en lo incremental. Desde este punto de vista, quizá los empresarios gallegos no valoren lo suficiente estos estudios, o bien aun valorándolos, no los perciben adaptados a unas necesidades en las que predomina esa innovación incremental. En cualquier caso, debe destacarse también que existe casi un 60% del personal con posibilidades cercanas (graduados o graduados con máster) de emprender una investigación de doctorado, que independientemente de su naturaleza básica o aplicada, siempre reportará una formación y un método de aproximación a los problemas de investigación que las empresas de otras latitudes han conseguido siempre valorizar en el mercado a través del mayor capital humano que aportan.

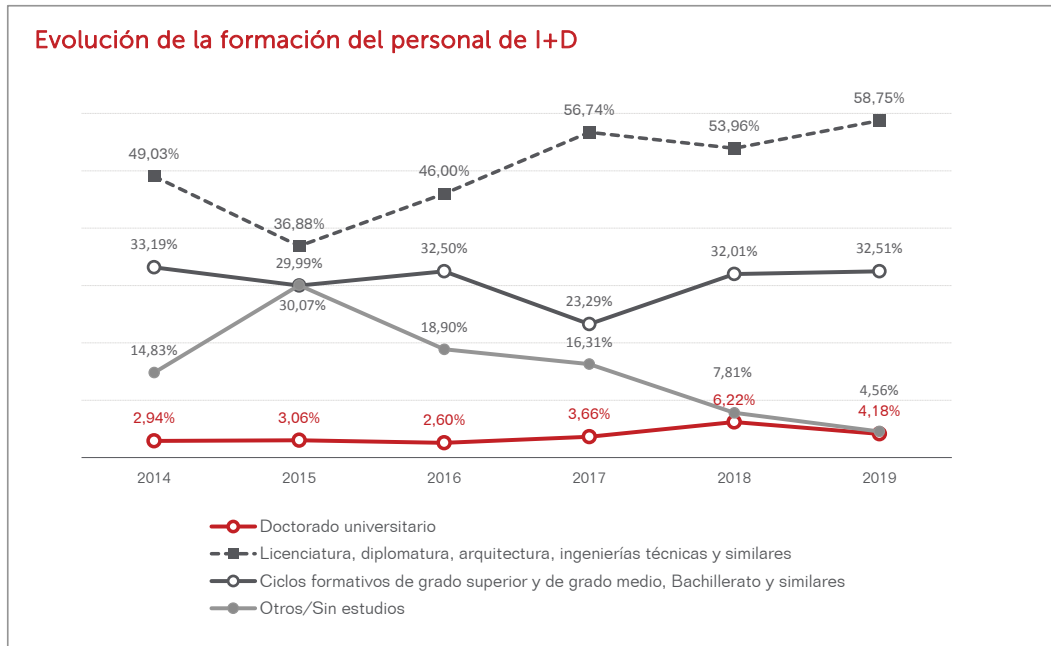


Figura 11. Elaboración propia

6.5. Capacidades organizativas

6.5.1. Estrategia competitiva y de I+D+i

Las empresas deben manejar sinérgicamente sus recursos financieros, tecnológicos y humanos de manera que apoyen su estrategia competitiva, la cual puede estar sustentada en costes, o bien en diferenciación a través de dimensiones como la innovación, la calidad o la capacidad de satisfacción al cliente. Una tercera alternativa viable, especialmente en bienes de consumo, sería un "posicionamiento a la mitad", donde las ventajas en costes son compatibles con esfuerzos de diferenciación ficticia normalmente sustentados en la imagen.

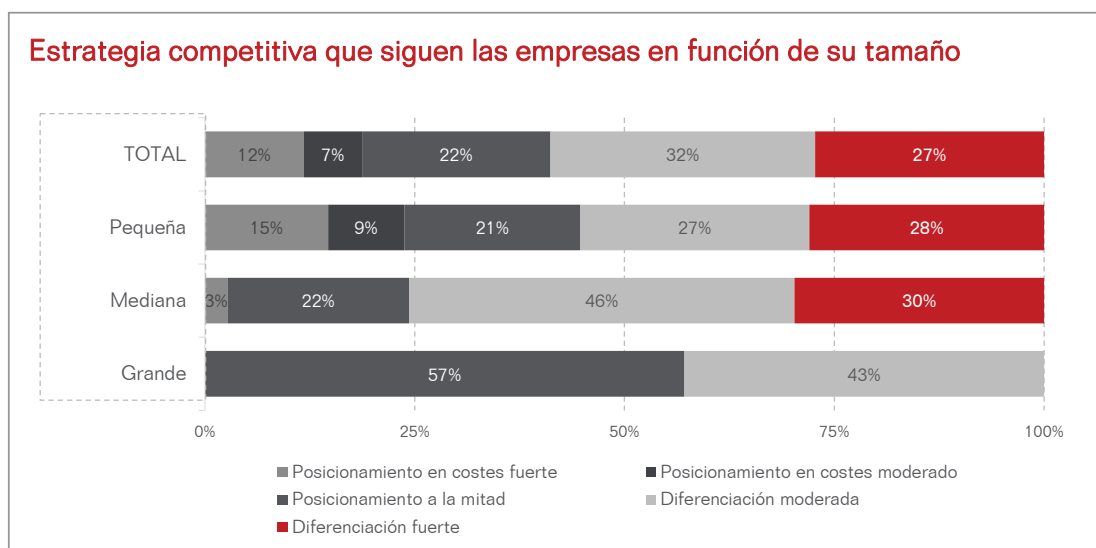


Figura 12. Elaboración propia

En la Figura 12 se observan algunos hechos llamativos: un 19% de las empresas dicen posicionarse como líderes en costes, un 22% se ven posicionadas a la mitad, y nada menos que un 59% se ven a sí mismas diferenciadas. Este

último dato es sin duda curioso si se tiene en cuenta la gran presión en costes que sufren nuestros principales sectores por parte de países con menores salarios medios. En cualquier caso, habla de una realidad empresarial en la que muchas empresas se perciben capaces de ofrecer en el mercado una característica exclusiva por la que el consumidor está dispuesta a pagar un sobreprecio. Si esa auto-percepción es compartida por el mercado es asunto de un esfuerzo de investigación que trasciende los objetivos de este trabajo. Lo que sí se puede afirmar es que no parece sustentarse en la innovación a la vista tanto de los datos ya analizados como de los que vienen a continuación. Más bien, en todo caso, esa auto-percepción de diferenciación podría sustentarse en dimensiones como una mayor calidad o una mayor capacidad de satisfacción al cliente en términos de personalización, atención o tiempo de respuesta, por ejemplo.

6.5.2. Sistematización de la innovación

La I+D+i, como sucede con la calidad, el marketing, las finanzas, la producción, etc., necesita de rutinas organizativas que sistematicen el esfuerzo y generen resultados lo más predecibles posible. Esto pasa por tener estrategia, generar una cartera de proyectos coherente con la estrategia diseñada, pensar en cómo y en qué plazos desplegar esos proyectos, y finalmente hacer el control y seguimiento de los hitos principales y de los resultados. La Figura 13 muestra un primer hecho relevante: la mitad de las empresas gallegas aproximadamente son ajenas a cualquier esfuerzo de sistematización de la innovación. Segundo: las herramientas asociadas al diseño de la estrategia tienen en general un menor uso rutinizado que el resto de herramientas. Podría aducirse para explicar este resultado que una empresa no reflexiona estratégicamente todos los días; por ello es necesario enfatizar que en este ámbito se incluyen también ejercicios de benchmarking, análisis de escenarios y otras herramientas, que son las que permiten cambiar de una "estrategia intentada" a una "estrategia emergente" (i.e., que introduce cambios en la intentada) en función de la evolución del entorno y el mercado. En general las empresas con I+D+i sistematizada parecen priorizar los proyectos sobre la estrategia, corriendo el riesgo de diseñar e implementar una cartera incoherente que además colisione con su estrategia competitiva.

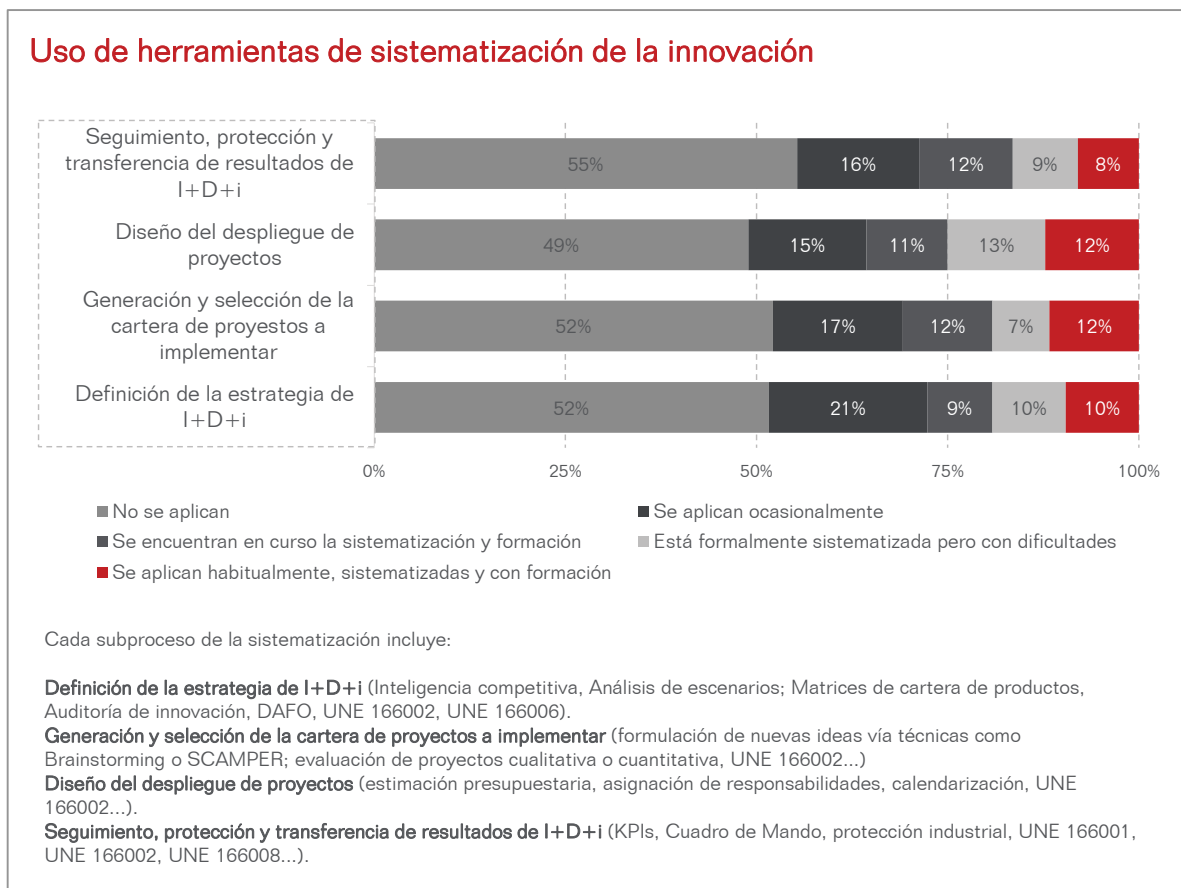


Figura 13. Elaboración propia

6.5.3. Cooperación en I+D+i

Hace ya décadas que la cooperación en I+D+i comenzó a ser mucho más intensa y sistemática dada la creciente complejidad de la innovación. Ni las empresas más poderosas en términos competitivos son capaces de generar todo el conocimiento que necesitan internamente. Por otro lado, esta complejidad creciente ha evolucionado paralelamente a unos mayores costes y riesgos asociados en todo el proceso de innovación, por no hablar de las posibilidades de transferencia de conocimiento que es necesario desarrollar para llegar al mercado de la manera correcta y en el menor tiempo posible. Podría decirse, en general, que la cooperación es cada vez mayor por las oportunidades de fertilización cruzada que ofrece. En un sistema de innovación como el gallego todavía en vías de desarrollo, sin embargo, se observa en la siguiente gráfica que, salvo para el dato atípico de 2018, la cooperación en innovación parece algo habitual para un cuarto de las empresas gallegas. Es especialmente relevante mencionar que este porcentaje de colaboración se produce en un entramado productivo con un tamaño medio empresarial menor a la media española, y mucho menor que la media europea, por lo que las necesidades de cooperación, a priori, deberían ser mayores.

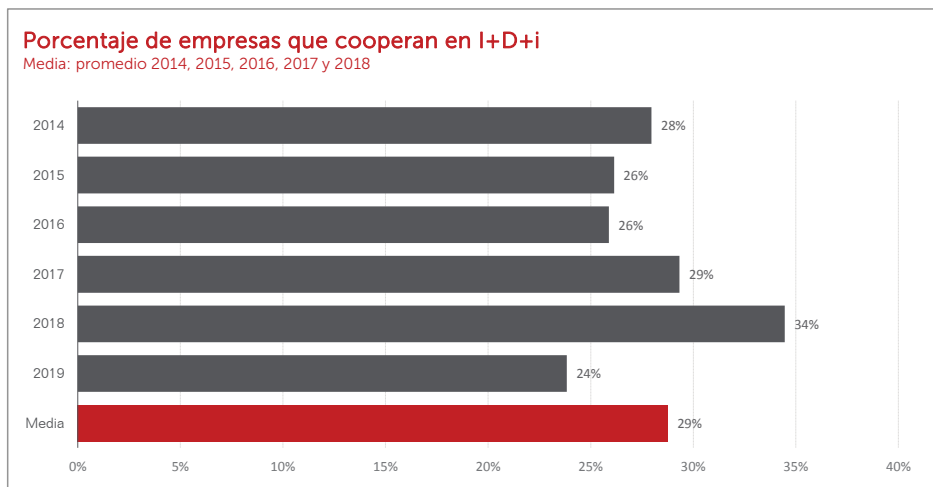


Figura 14. Elaboración propia

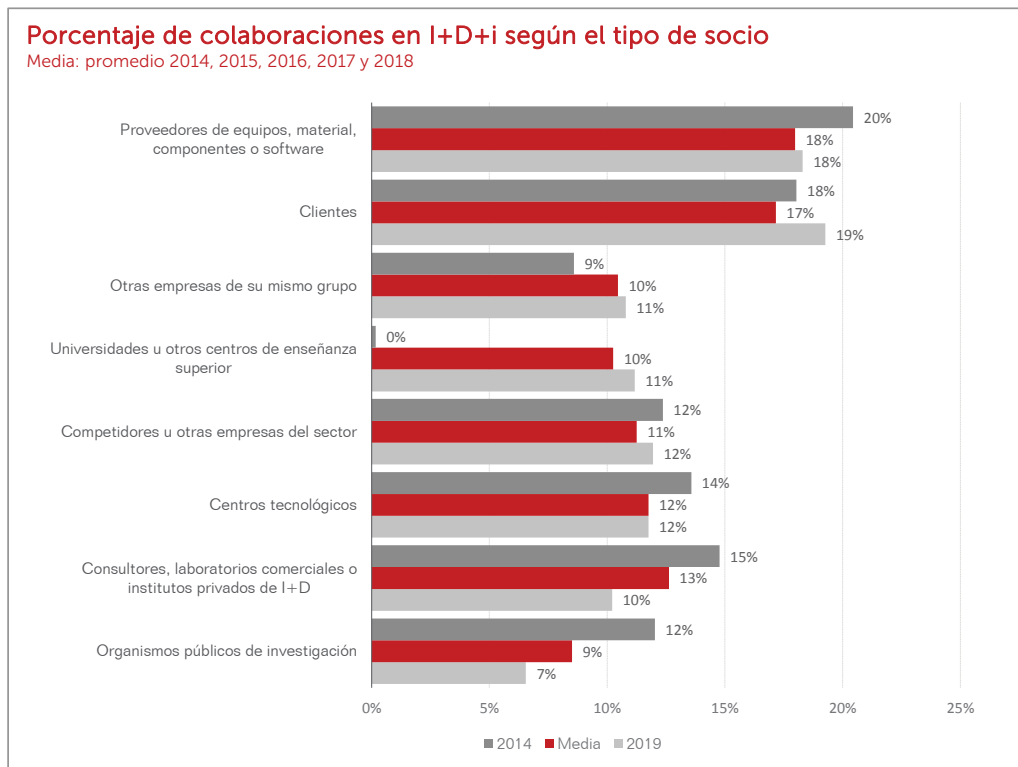


Figura 15. Elaboración propia

Como sucede en todas las ediciones de este estudio, la Figura 15 muestra que los socios más frecuentes para nuestras empresas siguen siendo los propios proveedores y clientes. Del total de colaboraciones computadas en 2019, más del 15% se efectuaron con ambos tipos de socios. Este es un hecho recurrente todos los años porque probablemente representan interacciones más sencillas, y en muchos casos imprescindibles, para garantizar el aprovisionamiento adecuado y el acceso al mercado. Parece haber también cierta estabilidad, pero en un nivel de intensidad inferior, en la cooperación con otras empresas del grupo, universidades, centros tecnológicos, consultores y sobre todo con competidores u otras empresas del sector. La cooperación con organismos públicos de investigación (distintos a las universidades) sigue teniendo un gran recorrido de mejora.

Por otro lado, si bien no puede resultar sorprendente que la cercanía de los socios influye en la probabilidad de cooperación, la Figura 16 muestra que más del 40% de las empresas que cooperan lo hacen con socios de Galicia, alrededor de un 30% lo hacen con otros socios del resto del Estado, sobre un 10-15% con socios de la U.E., y por último, ya de manera más testimonial, un 5-8% cooperan con socios de otras partes del mundo. Este cuadro puede valorarse como el reflejo normal de un sistema de innovación todavía en vías de desarrollo. Por ello es importante tener en cuenta, no obstante, que en países pequeños con un Sistema Nacional de Innovación desarrollado, como Dinamarca, Suecia o Holanda, el porcentaje de colaboraciones locales quizá sea el mayor, pero desde luego el resto de esfuerzos de cooperación fuera del país alcanza niveles mucho mayores. Expresándolo de forma simple, la vanguardia del conocimiento y de la innovación no suele estar al lado de casa en ningún país para todas las actividades.

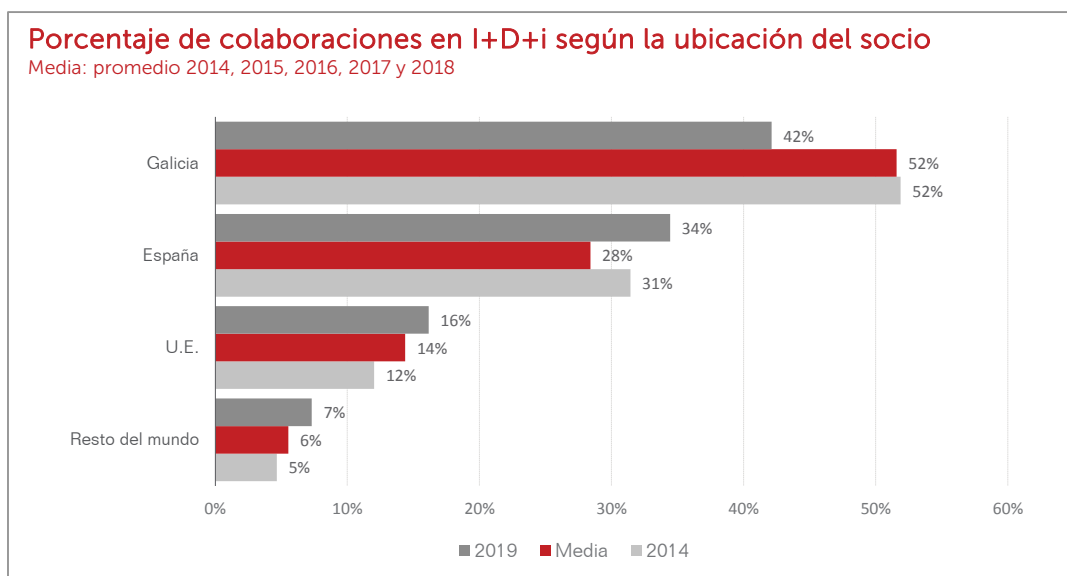


Figura 16. Elaboración propia

6.6. Tipos de innovación

6.6.1. Innovación de producto/marketing

En cuanto al tipo de innovación de producto/marketing, la siguiente gráfica muestra ciertas diferencias porcentuales entre los datos de 2019 y la media de los últimos años, pero sin cambiar radicalmente el diagnóstico: entre un 20 y un 25% de empresas generan innovaciones en el diseño del producto o en su envasado, en métodos de posicionamiento o canales de venta, o en técnicas de promoción. La innovación en la fijación de precios y políticas asociadas es un ámbito de mucha menor intervención innovadora, cuando en realidad las posibilidades son amplias dado que los objetivos entre empresas no solo suelen ser diferentes, sino que dentro de una misma empresa la variedad de gama suele aconsejar iniciativas distintas. Cabe destacar además que la innovación en precios suele estar muy vinculada a cambios en el modelo de negocio (que cobrar, cómo cobrar, cuánto, etc.), por lo que es de suponer que el modelo de negocio de las empresas gallegas acostumbra a ser bastante estable por esta vía.

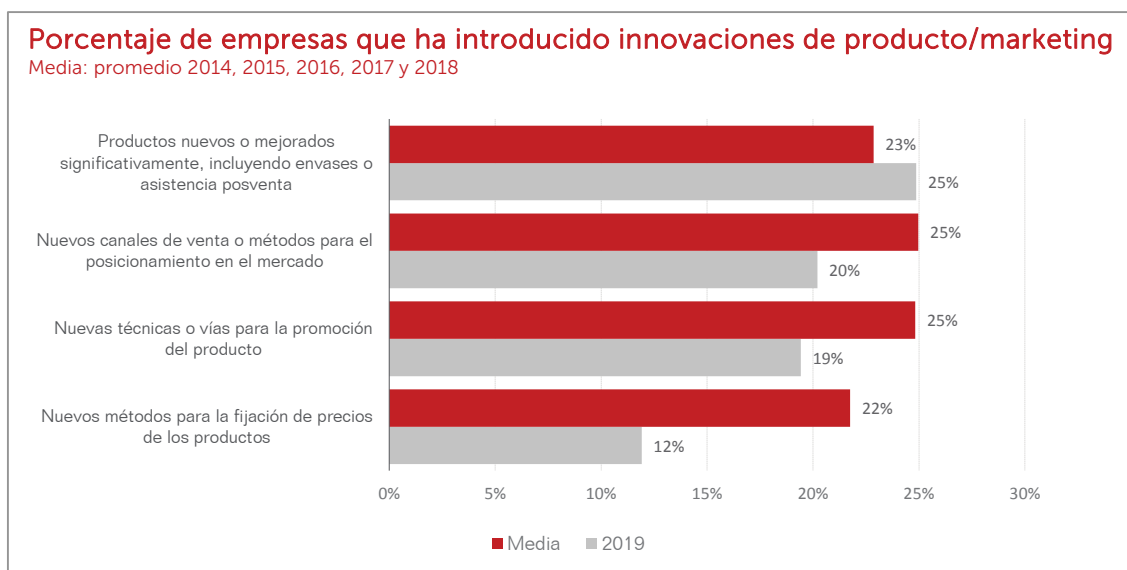


Figura 17. Elaboración propia

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. En la Figura 18 se aprecian tres barras para cada tipo de innovación de proceso: la primera representa el porcentaje global de empresas sobre la muestra que han implementado esa innovación; la segunda representa el porcentaje de empresas no manufactureras que la han implementado, y la tercera representa el porcentaje de empresas manufactureras. Esta distinción responde a la naturaleza de las tecnologías, dado que en muchos casos son especialmente aplicables al ámbito industrial, bien desde las mismas empresas industriales, o bien desde las empresas de servicios avanzados que les dan apoyo (ingenierías, consultoras, etc.).

Las innovaciones más extendidas (más de un 43%) tienen que ver con la utilización de redes sociales, los servicios en la nube, ERPs, teletrabajo, sistemas de información y cuadros de mando/visualización de datos. A partir de ahí, la tasa de difusión cae significativamente hasta el 31% del comercio electrónico. Además, en general se aprecia que, salvo en el caso de los CRMs y el comercio electrónico, las empresas manufactureras muestran mayores porcentajes de penetración en todas las innovaciones. Destacan especialmente la utilización de redes sociales para promoción de productos o reclutamiento de personal, servicios en la nube y los soportes de visualización de datos. En contraste, los sistemas avanzados de gestión de la producción y la identificación por radiofrecuencia se muestran como las innovaciones menos difundidas. El avance del teletrabajo, incluso antes de la era posCovid19, es la única innovación que parece mantener una gran estabilidad independientemente del sector.

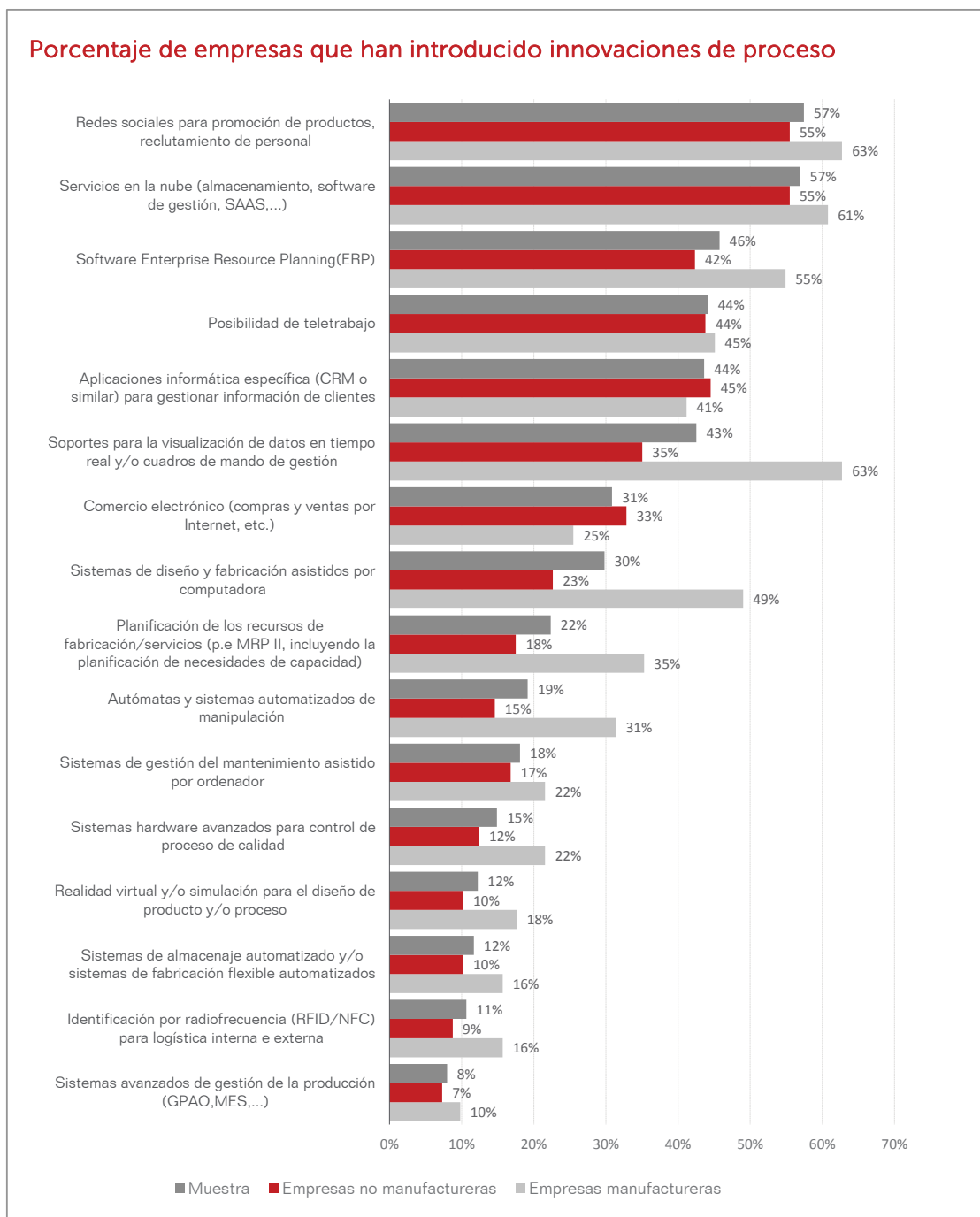


Figura 18. Elaboración propia

6.6.3. Innovación organizativa

Conviene tener presente en este apartado que, según el INE, el porcentaje de empresas españolas que normalmente introducen innovaciones organizativas ronda el 24% anual. Este es un porcentaje muy similar al obtenido para 2019 (la media de los cuatro conceptos en la Figura 19 es 23,75%). No obstante, y como mera aproximación, el promedio de los últimos años era significativamente superior: alrededor de un 29%. Como en ediciones anteriores, las innovaciones 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, así como los nuevos sistemas logísticos. Este diagnóstico sigue sustentando una percepción del entramado productivo todavía poco atento (dado el énfasis en la innovación organizativa interna, en relación a la externa) 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.

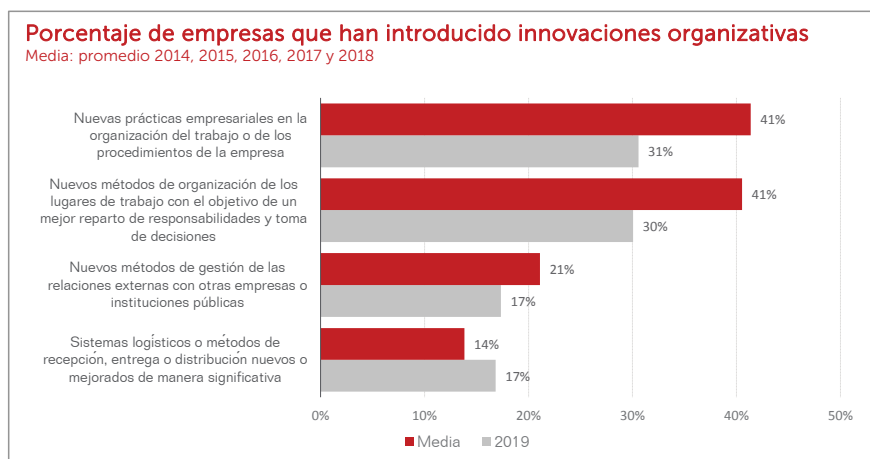


Figura 19. Elaboración propia

6.6.4. Innovación financiera

El cuadro de la innovación financiera sigue un año más mostrando síntomas de estabilidad, lo cual en este caso trasluce una situación en la que el recorrido de mejora es de los más amplios. Las iniciativas innovadoras más frecuentes tienen que ver con las mejoras en el sistema de gestión contable en ámbitos como el cálculo de un coste estándar, la gestión de inventarios o el control de flujos. La evaluación de riesgos ocupa el segundo lugar entre las innovaciones financieras, este año con una diferencia sustancial, pero como se ve en las medias, presenta normalmente un comportamiento muy similar al de las acciones en fórmulas de cobro. Por último, el acceso a nuevas fuentes de financiación sigue siendo una práctica muy poco extendida que seguramente refleje la madurez tecnológica de las actividades que predominan en la economía gallega.

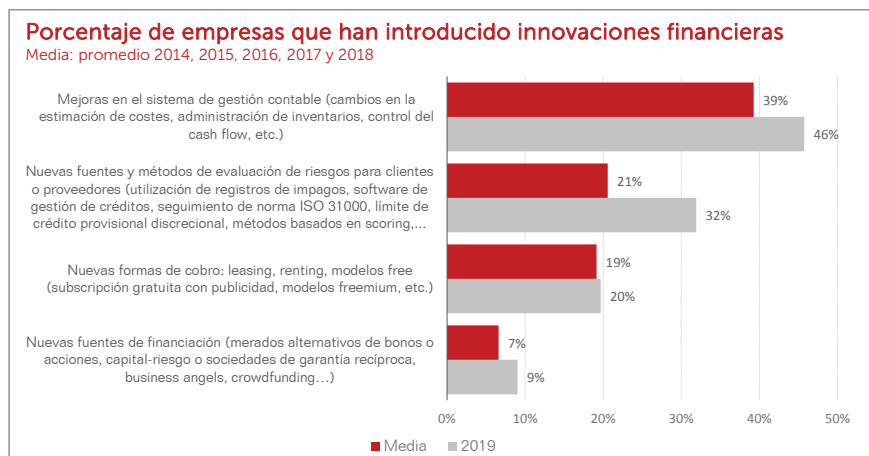


Figura 20. Elaboración propia

6.6.5. Grado de novedad de las innovaciones

Un último aspecto nada trivial en relación al tipo de innovaciones tiene que ver con su novedad. En esta edición se mide la novedad alejándonos de si simplemente son nuevas para el mercado o nuevas para la empresa, para profundizar en si son imitativas, incrementales, radicales o disruptivas. A las empresas se les pregunta cuál es el nivel de originalidad máximo que han alcanzado para cada tipo de innovación. Las innovaciones imitativas serían novedad para la empresa, pero similares a lo ofrecido por la competencia. Las incrementales se refieren a pequeñas mejoras originales que reducen costes o suponen avances en el posicionamiento competitivo de la empresa. Las innovaciones radicales hacen mención a productos e ideas completamente nuevas que suponen un hito en los mercados actuales (crean nuevas “reglas de juego”). Finalmente, y con el grado de novedad más elevado, las innovaciones disruptivas se refieren a tecnologías y modelos de negocio que crean nuevos mercados (crean nuevos “juegos”).

En la Figura 21 se observa que la mayor parte de empresas tienen un enfoque incremental en los cuatro tipos de innovación. Es en producto y proceso donde las empresas sugieren que existe cierto nivel de radicalidad en sus innovaciones. Por otro lado, es evidente que las innovaciones disruptivas, como era de esperar a la vista de todos los datos ya descritos, son muy poco frecuentes. El escenario es, pues, el de un entramado productivo en buena medida orientado a la imitación y a la mejora incremental, corriendo el riesgo así de hacerse progresivamente mejores en actividades, productos y procesos crecientemente obsoletos.

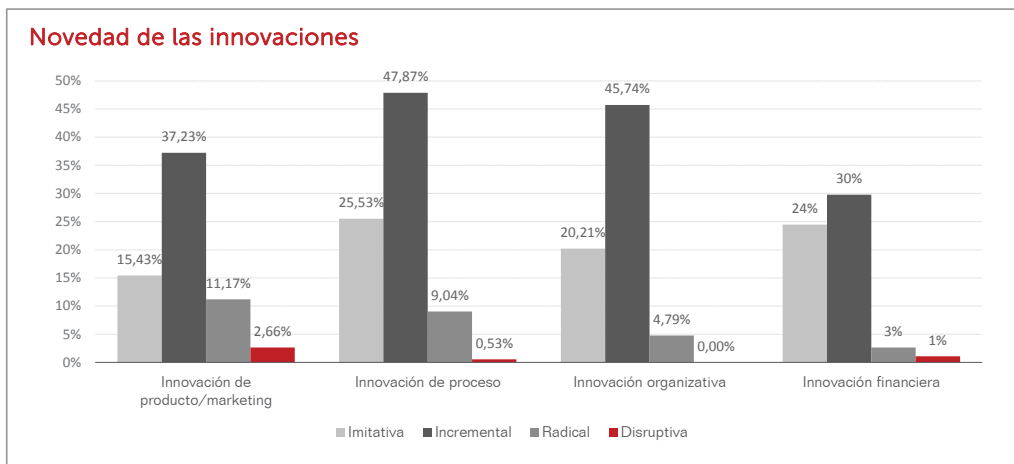


Figura 21. Elaboración propia

6.7. Outputs

Se enfatiza en todas las ediciones de este capítulo que las innovaciones de producto/marketing, proceso, organizativas o financieras no son un objetivo en sí mismo. Podemos interpretarlas como *throughputs* cuya única utilidad radica en conseguir un índice de utilidad mayor al promedio sectorial, es decir, solo son útiles si ayudan a generar una ventaja competitiva. Desde este punto de vista y aunque este “impacto” se podría estudiar desde una multitud de puntos de vista, se centrará el análisis en el impacto económico de las ventas de nuevos productos, y la eficiencia/retorno de la I+D+i (no es trivial conseguir el mismo impacto con mayor o menor inversión en I+D+i).

6.7.1. Impacto económico de las innovaciones sobre ventas

La cifra de ventas debida a nuevos productos en 2019, 6,83%, es muy similar a la de 2018: 6,74%. La media de los últimos años es superior, sin embargo, con un 10,01%, pero hay que tener en cuenta que se partía de un primer dato en la primera oleada de encuestas, en 2014, que se localizaba en el 4,45%. Una interpretación prudente de estas

cifras nos habla de un entramado productivo todavía en desarrollo en cuanto a lo que tiene que ver con la innovación de producto. Nuestras empresas siguen en general atadas a productos desarrollados hace años y no parece muy elevada la tasa de cambio, o al menos el efecto económico de un cambio en la cartera de productos. Esto es coherente con el diagnóstico tantas veces realizado sobre la posibilidad de que las empresas gallegas se están haciendo progresivamente mejores en actividades crecientemente obsoletas, y es perfectamente compatible con el hecho de que la diversidad sectorial en el ámbito de los nuevos productos es muy grande. Tal y como se explicaba en la edición anterior, 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 (por ejemplo, una tienda de ropa o una zapatería). Esto explica por qué un 20-25% de las empresas pueden contestar que el 100% de sus ventas son debidas a nuevos productos.

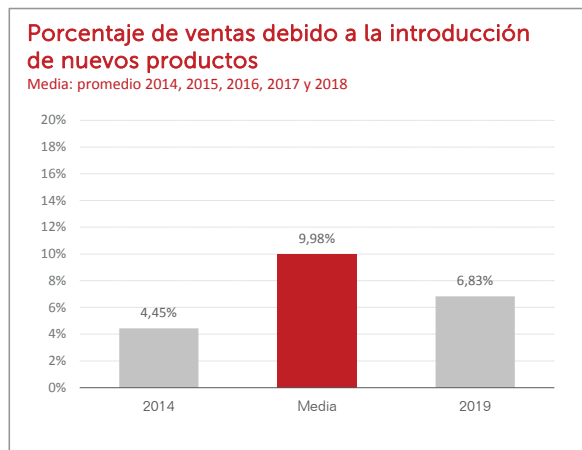


Figura 22. Elaboración propia

En cualquier caso, la Figura 23 muestra que el tamaño de la empresa tiene un efecto sustancialmente significativo en el impacto económico de las innovaciones. Aunque la media se localiza en el 6,83%, se observa un desempeño muy diferente en función del tamaño, si bien no existe una relación lineal. Las empresas con mayor porcentaje de ventas debidas a nuevos productos son las pequeñas (9%), sin duda reflejando que una parte muy importante de ellas son empresas de sectores como Información y conocimiento, o Servicios profesionales, cuya actividad radica en buena medida en la oferta de servicios muy innovadores. No hay más que ver los primeros puestos del ranking para entender este fenómeno. Las grandes empresas (más de 250 trabajadores) obtienen, en segundo lugar, un 7% de sus ventas debidas a nuevos productos. Las grandes empresas gallegas, salvo quizá algunas de las que funcionan como meros centros de coste/producción, suelen tener rutinas organizativas de I+D sistematizadas, y desde luego tienen rutinas de excelencia operacional que podríamos englobar en la "i pequeña". Finalmente, las empresas medianas (50 a 249 trabajadores), presentan un comportamiento aparentemente menos positivo porque la varianza es mucho mayor que en los otros dos estratos. En este intervalo se entremezclan algunas empresas con rutinas de I+D sistematizadas, pero con la mayor parte de ellas en un terreno todavía incipiente.

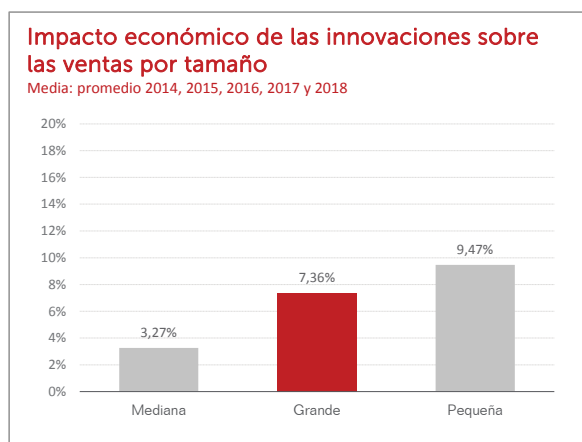


Figura 23. Elaboración propia

6.7.2. Eficiencia/retorno de la I+D+i

El proceso de I+D+i, como cualquier proceso, no solo genera *throughputs* y *outputs*; también se producen mermas, desajustes, pérdidas, que es necesario minimizar. En Román paladino, no da igual obtener –digamos- X€ de ventas de nuevos productos con Y€ de inversión en I+D+i, que esos mismos X€ con Y+Z€ de inversión. Más allá de lo trivial que pueda resultar esta última afirmación, es importante tener en cuenta que el cliente típico de los países desarrollados demanda cada vez una mayor personalización de productos, haciendo necesaria la segmentación del mercado y obligando a las empresas a la reducción del tamaño de sus lotes y al aumento de la diversidad de referencias ofertadas. Esto implica una mayor dificultad para alcanzar economías de escala y una mayor complejidad en la gestión de los procesos de la empresa, incluyendo los procesos de I+D+i. Por otra parte, es cada vez más difícil crear o mantener una línea de diferenciación de productos sobre la base de la innovación porque las innovaciones que alcanzan el éxito son rápidamente imitadas por la competencia. Por eso los ciclos de vida de los productos son cada vez más cortos, y la disposición de un producto exitoso hoy no garantiza la viabilidad de las empresas a medio/largo plazo. En este contexto, la mayor diversidad de referencias unida a la reducción del número de unidades de cada referencia, así como la disminución del ciclo de vida del producto, provocan un aumento constante de los costes de I+D+i que penaliza el retorno de la inversión por producto, incluso a pesar de que las ventas globales de la empresa aumenten. En consecuencia, mejorar la eficiencia de la inversión en I+D+i es un reto absolutamente crucial.

Nuestra aproximación parte del estudio de una única ratio: ventas debidas a nuevos productos dividido por la inversión total en I+D+i. La Figura 24 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 2014 al 2018, que debería suavizar los datos extremos, es de 10 euros. En el último año, 2019, se ha verificado un retorno de 8,22 euros por cada euro invertido en I+D+i.

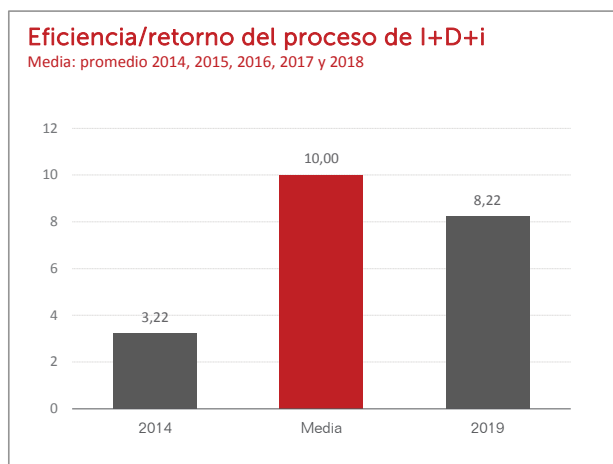


Figura 24. Elaboración propia

6.8. Conclusiones

El estudio de campo que ha proporcionado los datos de la edición actual, referida a 2019, fue sometido a las dificultades inherentes al desarrollo de la pandemia en el primer semestre de 2020. Esto ha reducido la muestra anual de empresas que suelen participar en este estudio, y por ello los análisis realizados han procurado observar los datos de 2019 siempre al lado de los promedios calculados para las ediciones anteriores de los seis últimos años. Con estos antecedentes y siempre con la cautela debida, por tanto, podrían extraerse las siguientes conclusiones:

La media del Índice Sintético de Innovación (ISI) en 2019 (306,70) es inferior al de 2018 (343,177); no obstante, parece sugerir una estabilización del índice por encima de los 300 puntos que supera con creces el obtenido para los años 2017 (128,8), 2016 (129,4) o 2015 (135,8). La diferencia entre las dos últimas ediciones y las anteriores es significativa, por tanto, y a falta de comprobar lo que sucede en los próximos años, veremos si, como ya se avanzó el año pasado, se debe a una mejora real del indicador, o bien a un mayor conocimiento del mismo por parte de las empresas

gallegas más innovadoras. Por otro lado, la herramienta de diagnóstico y benchmarking de innovación, Innobench, vinculada a esta encuesta, es utilizada además en el programa de ayudas autonómico Innovapeme, por lo que todavía es pronto para saber si la mejora del ISI se debe al progreso real de la sistematización de la I+D+i en Galicia, o bien simplemente a un cierto sesgo muestral. Una mejora progresiva del indicador no habría generado demasiadas dudas; un salto cuantitativo como el que se ha producido obliga, no obstante, a ser muy prudentes en la valoración que se puede hacer sobre la evolución del mismo.

Globalmente y desde una perspectiva estática, en cualquier caso, no es arriesgado afirmar que las empresas gallegas continúan en 2019 centradas en combatir la amenaza que acecha desde países de bajo coste con estrategias defensivas de optimización de flujos y procesos, salarios competitivos o ventajas de acceso a recursos. El gran recorrido de mejora que todavía existe en la sistematización y la inversión en I+D+i augura un futuro estable y predecible, en este sentido, que someterá progresivamente a nuestras empresas a una creciente presión competitiva con los claros riesgos de un "posicionamiento a la mitad" en el contexto internacional: bien convertirnos en los más caros de entre las regiones y países más baratos, o bien ser los menos innovadores de entre las regiones y países más dinámicos. Caer en un territorio de indefinición es probablemente el mayor peligro de medio plazo para la economía gallega en términos de potencial endógeno y, desde luego, de atracción de inversiones foráneas.

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