

## **MEMORIA DE TRABAJO FIN DE GRADO**

### **El impacto de la innovación en la economía española**

*The impact of innovation in the Spanish economy*

Autor: Miguel Brito Nazco (79074182K)

Tutores: D. Ginés Guirao Pérez

D. Domingo Jesús Lorenzo Díaz

Grado en ECONOMIA

FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO

Curso académico 2018/2019

Septiembre de 2019

## Resumen

Los avances en innovación tienen efectos positivos en la productividad y, por ello, en el crecimiento económico de un país. En este trabajo, se compararán las diferencias obtenidas en los resultados económicos entre las empresas innovadoras y no innovadoras, entre los años 2014-2016, mediante una serie de indicadores obtenidos del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC): productividad, empleo, ventas y exportaciones. Al mismo tiempo se hará una distinción entre el tamaño de las empresas y la actividad a la que se dedique: industria, servicios o construcción. Los resultados del análisis nos demuestran que el factor innovación ayuda al crecimiento de las empresas y por tanto al desarrollo de la economía.

Palabras clave: I+D+i, crecimiento económico, innovación, productividad.

## Abstract

Advances in the innovation have positive effects on productivity and, therefore, on the economic growth of a country. In this work, the differences obtained in the economic results between the innovative and non-innovative companies will be compared, between 2014-2016, through a series of indicators obtained from the Technological Innovation Panel (PITEC): productivity, employment, sales and exports . At the same time a distinction will be made between the size of the companies and the activity to which it is dedicated: industry, services or construction. The results of the analysis show us that the innovation factor helps the growth of companies and therefore the development of the economy.

Keywords: R&D&i, economic growth, productivity, innovation.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. CUESTIONES PRELIMINARES .....	5
2.1. ¿QUÉ ES LA I+D+i? .....	5
2.2. I+D EN ESPAÑA Y CONTEXTO EUROPEO.....	6
2.3. LITERATURA DE LA EVOLUCION TECNOLOGICA .....	10
3. BASE DE DATOS Y METODOLOGIA .....	12
3.1. BASE DE DATOS .....	12
3.2. METODOLOGIA DE ANALISIS .....	13
4. ANALISIS EMPIRICO .....	13
4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS EMPRESAS.....	13
4.2. ANALISIS DESCRIPTIVO.....	16
5. CONCLUSIONES .....	20
6. BIBLIOGRAFÍA .....	22
7. ANEXO .....	24

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: GASTO EN I+D (EN % DEL PIB). .....	7
GRÁFICO 2: GASTO EN I+D POR SECTORES DE EJECUCIÓN (EN % DEL PIB). .....	8
GRÁFICO 3: GASTO EN I+D POR CCAA, 2016 (EN % DEL PIB).....	9
GRÁFICO 4: DISTRIBUCIÓN DEL GASTO EN I+D EN PÚBLICO Y PRIVADO, 2016 (EN % SOBRE EL TOTAL). .....	10
GRÁFICO 5: EMPRESAS QUE REALIZAN GASTOS EN INNOVACIÓN (% DE EMPRESAS). 2014-2016.....	14
GRÁFICO 6: PORCENTAJE DE EMPLEADOS CON ESTUDIOS SUPERIORES 2014-2016....	16
GRÁFICO 7: VENTAS (MILES DE €). 2014-2016 .....	16
GRÁFICO 8: TASA MEDIA DE VARIACIÓN DE LAS VENTAS (%). 2015-2016.....	17
GRÁFICO 9: EXPORTACIONES POR EMPLEADO (€). 2014-2016.....	17
GRÁFICO 10: EXPORTACIONES POR EMPLEADOS (€). POR SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA. 2014-2015.....	18
GRÁFICO 11: TASA MEDIA DE VARIACIÓN DEL EMPLEO (%). 2015-2016.....	19
GRÁFICO 12: PRODUCTIVIDAD POR TRABAJADOR (MILES DE €). 2014-2016 .....	19
GRÁFICO 13: PRODUCTIVIDAD POR TRABAJADOR (MILES DE €). 2014-2016 .....	20

## 1. INTRODUCCIÓN

Paul Krugman manifestó en su libro *La era de las expectativas limitadas* (2016): “la productividad no es todo, pero en el largo plazo es casi todo. La capacidad de un país para mejorar sus condiciones de vida depende casi enteramente de su habilidad para elevar la producción por trabajador” (p.23).

Tres décadas después, seguimos entendiendo la anterior afirmación como clave para explicar el crecimiento de la economía de un país. La inversión en I+D+i es un factor muy importante para la mejora de la productividad. Por tanto, resulta interesante y necesario conocer los impactos que tienen las actividades innovadoras realizadas por las empresas en los resultados económicos de España.

Este trabajo se basa en el estudio: *El impacto de la I+D+i en el sector productivo español* realizado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) en el año 2009. A diferencia temporal, este estudio será para los años 2014-2016, analizando las diferencias entre las empresas innovadoras y no innovadoras y a su vez distinguiendo entre Pyme y empresas grandes y entre empresas industriales, de servicios o de construcción. Las variables por describir y cuantificar serán las citadas en el resumen.

Los datos que nos proporciona el PITEC provienen de dos encuestas que realiza anualmente el Instituto Nacional de Estadística: Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas y Estadística sobre actividades de I+D.

## 2. CUESTIONES PRELIMINARES

### 2.1. ¿QUÉ ES LA I+D+i?

Antes de abordar este epígrafe es importante hacer una distinción entre investigación y desarrollo (I+D) e innovación (i). Para realizar actividades innovadoras es fundamental haber desempeñado actividades en investigación y desarrollo (I+D), sin embargo, las empresas no siempre siguen este proceso, puesto que también se está innovando, por ejemplo, cuando se adquieren patentes que ya han producido otras empresas o cuando se decide contratar, de manera externa, a profesionales especializados en innovación.

Con el objetivo de tener una definición amplia del concepto de I+D, nos apoyaremos en el Manual de Frascati (OECD, 2015) y para el término de innovación en el Manual de Oslo (OECD y Eurostat, 2005), ambos elaborados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

En primer lugar, la investigación y desarrollo (I+D) “comprende el trabajo creativo y sistemático realizado con el objetivo de aumentar el volumen de conocimiento (incluyendo el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad) y concebir nuevas aplicaciones a partir del conocimiento disponible” (OECD, 2015, p. 47).

La I+D reúne tres tipos de actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. La investigación básica engloba trabajos experimentales o teóricos que se realizan principalmente para conseguir conocimientos nuevos relacionados con hechos observables. Esta actividad no tiene fines prácticos, a diferencia de la investigación aplicada que sí está destinada a conseguir una aplicabilidad a un objetivo específico, a partir de la previa obtención de conocimientos nuevos. Y por último el desarrollo experimental que está orientado a la producción de nuevos productos o procesos<sup>1</sup>, o a la mejora de los productos o procesos ya creados, por medio de conocimientos existentes obtenidos a partir de la investigación y/o experiencia práctica (OECD, 2015).

En segundo lugar, el Manual de Oslo define la innovación como “la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo” (OCDE, 2005, p.56).

A partir de la definición anterior podemos extraer cuatro tipos de innovaciones: de producto, de proceso, de comercialización y de organización. La innovación de producto corresponde a la introducción en el mercado de un bien o un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso que se destina. En cuanto a la innovación de procesos hace referencia a la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción y/o distribución con el objetivo de disminuir los costes unitarios de producción o distribución o incluso mejorar la calidad del producto. Por otra parte nos referimos a la innovación de comercialización, o de marketing, cuando se produce una mejora en el diseño o envasado de un producto, así como su posicionamiento, su promoción o su tarificación. Y por último, una innovación de organización es la adopción de un nuevo modelo organizativo, tanto dentro de la empresa como en las relaciones exteriores de la misma, y puede tener como objetivos, entre ellos, reducir los costes administrativos o mejorar la satisfacción de los trabajadores (OCDE, 2005).

Habitualmente, las innovaciones de producto y de proceso están relacionadas con innovaciones tecnológicas, ya que están más expuestas a la mejora con la utilización de la tecnología. Por otra parte, las innovaciones de comercialización y de organización son definidas como innovaciones no tecnológicas.

## 2.2. I+D EN ESPAÑA Y CONTEXTO EUROPEO

Una buena forma de evaluar el esfuerzo de un país en relación a la I+D lo podemos obtener cuando medimos su gasto en relación con el gasto total del PIB. En los primeros años de la serie recogida en el gráfico 1 observamos que, aunque España estaba lejos de los porcentajes europeos, se estaba produciendo una convergencia, que se frenaría por completo a partir del año 2009, una vez iniciada la crisis económica. Sin embargo, el gasto total europeo ha crecido constantemente desde el estancamiento del inicio de la recesión, superando los dos puntos porcentuales de inversión en

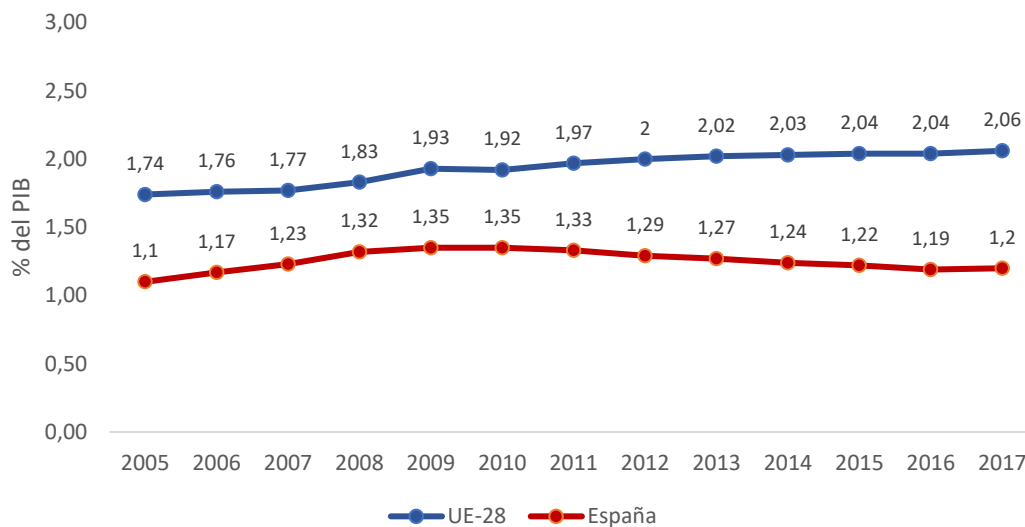
---

<sup>1</sup> No debemos confundir la producción del producto o del proceso con la comercialización de un bien o servicio. El desarrollo experimental es solo una de las posibles fases en el proceso de desarrollo del producto o proceso (OECD, 2015).

I+D en el año 2013. Por el contrario, los datos registrados en España van en otra dirección y la disparidad con el resto de Europa cada vez es mayor.

Según los datos del Eurostat, en el año 2017, España se situaba en el puesto 17 de los 28 países miembros de la Unión Europea, con un gasto en I+D del 1,2% del total del PIB. Los países que encabezan esta lista son: Suecia (3,4%), Austria (3,16%), Dinamarca (3,05%) y Alemania (3,02%). En la cola encontramos a Rumanía (0,5%), Letonia (0,51%), Malta (0,54%) y Chipre (0,56%).

**Gráfico 1: Gasto en I+D (en % del PIB).**



Fuente: Eurostat y elaboración propia

El gráfico 2 nos indica el desglose del gasto en I+D según el sector de ejecución, entendiendo por ello, quién es el que realiza la investigación y/o desarrollo. El sector privado lo constituyen las empresas cuya principal actividad es la producción de bienes y servicios con el fin de venderlos y también las IPSFL<sup>2</sup> controladas por las empresas. El sector público lo representan los ministerios, las oficinas y demás organismos que se encargan de facilitar principalmente a título gratuito servicios relacionados con la I+D. Estos organismos también se encargan de ejecutar las políticas destinadas a la investigación y desarrollo. Las IPSFL financiadas principalmente por el Estado también forman parte de los agentes de ejecución del sector público. Y por último, la educación superior formada por las universidades, tanto públicas como privadas, institutos de investigación y hospitales universitarios.

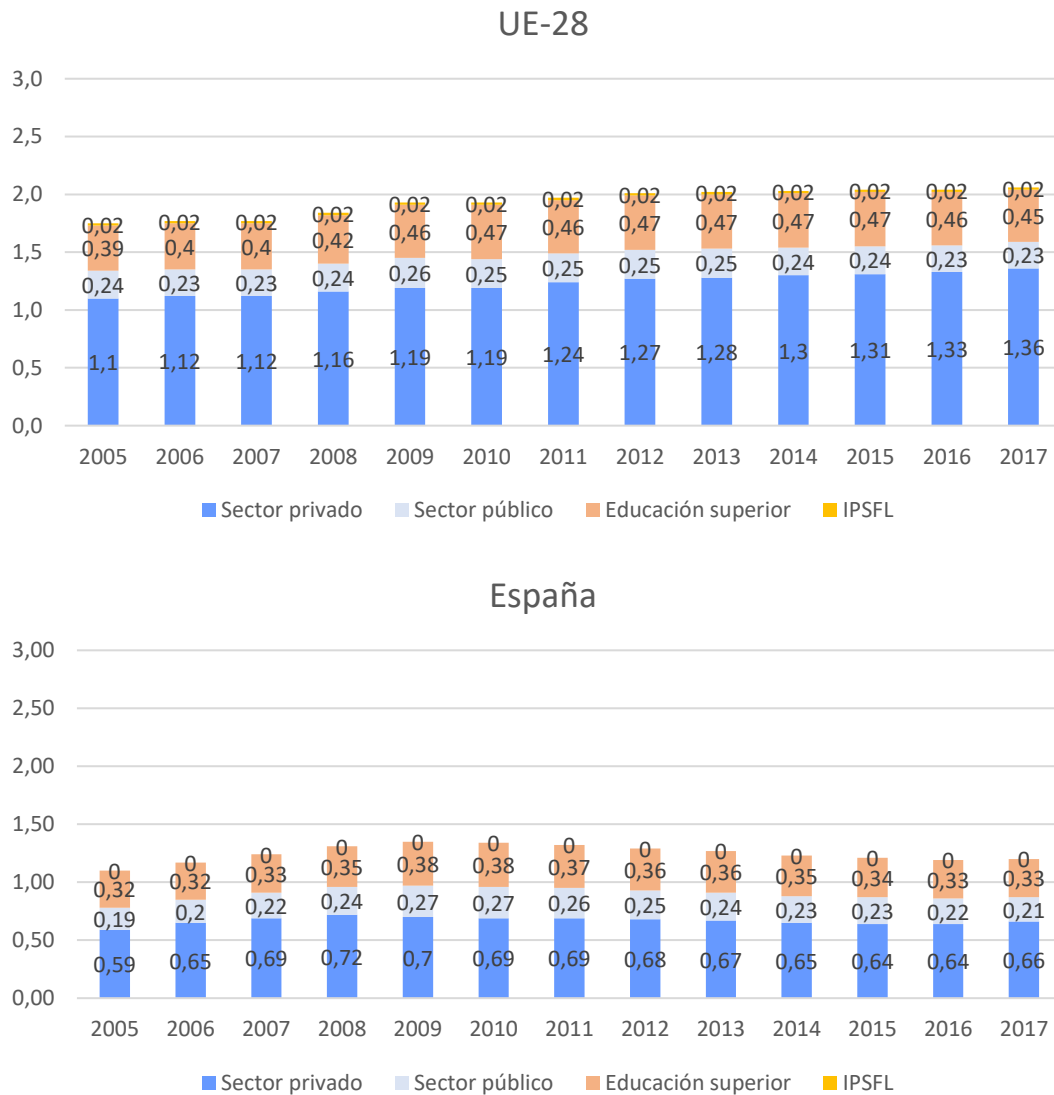
En el ámbito europeo apreciamos que la iniciativa privada relacionada con la I+D, casi duplica a la española. En cuanto a las universidades y al sector público, la media europea logró moderar su actividad en I+D y apenas se vio afectada por la crisis, a diferencia de España que la administración pasó de invertir el 0,27% del PIB en el 2009 al 0,21% en el 2017, una caída del

<sup>2</sup> Instituciones privadas sin fines de lucro.

29%, y en el caso de las universidades, para el mismo periodo pasó del 0,38% al 0,33%, un descenso del 15%.

En el año 2017, en España la ejecución del gasto por parte del sector público y las universidades sobre el total era del 45% y en el caso europeo del 34%. Esto nos indica que, de manera estructural, en épocas de crisis, el país con mayor dependencia al sector público, verá mas afectado su inversión total en investigación y desarrollo.

**Grafico 2: Gasto en I+D por sectores de ejecución (en % del PIB).**



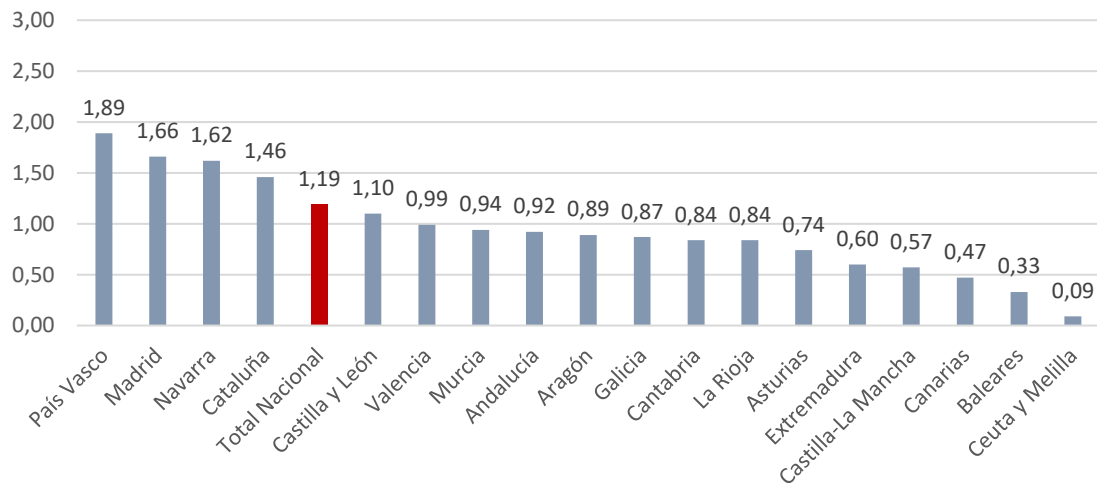
Fuente: Eurostat y elaboración propia

A nivel regional, las Comunidades Autónomas que más invirtieron en I+D, en relación al PIB, en el año 2016, fueron el País Vasco (1,89%), Madrid (1,66%), Navarra (1,62%) y Cataluña (1,46%). Aunque estas cuatro regiones superan al total nacional (1,19%), las cifras están muy alejadas de



uno de los objetivos de la Estrategia Europa 2020<sup>3</sup>, que propone alcanzar en el año 2020 una inversión en I+D del 3% del PIB de la UE. (Ver gráfico 3)

**Gráfico 3: Gasto en I+D por CCAA, 2016 (en % del PIB).**



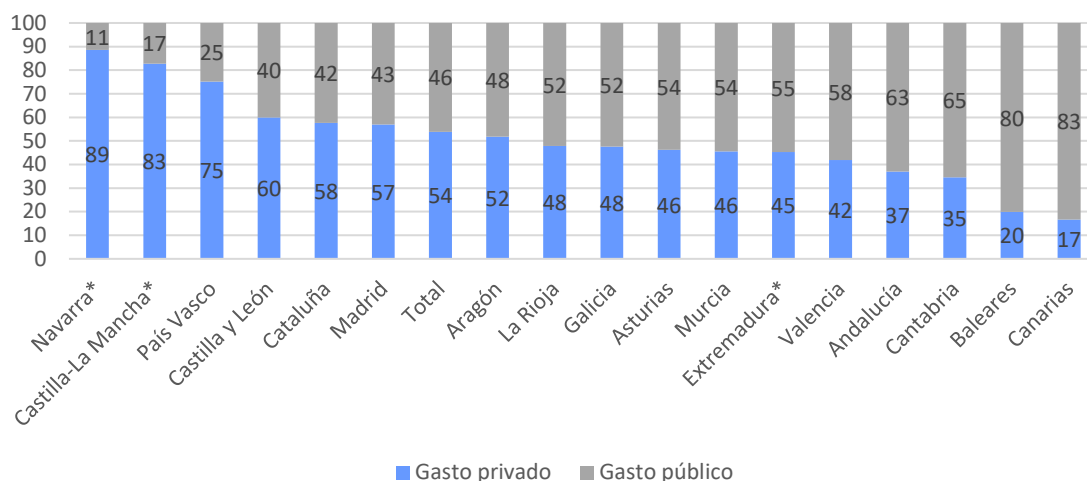
Fuente: INE y elaboración propia

Cuando diferenciamos entre gasto en I+D público y privado, encontramos desigualdades. Así, en el gráfico 4, para el año 2016, en el País Vasco el gasto público y privado eran del 25% y 75% respectivamente y en el otro extremo está Canarias con el 83% y el 17% sobre el gasto total en I+D.

Según el Informe: La situación de la I+D+i en España y su incidencia sobre la competitividad y el empleo, estas diferencias se dan ya que depende de las distintas condiciones en cada comunidad autónoma, como el nivel de renta, las estrategias regionales, el peso del sector industrial, el llamado “efecto sede”, es decir, cuando una empresa grande que tiene más de un centro, con independencia de donde lleve a cabo la actividad en I+D, imputa el gasto en la sede central, que normalmente se sitúan en las grandes ciudades.

<sup>3</sup> La Estrategia Europa 2020 es una agenda que promueve el crecimiento de la Unión Europea para la década 2010-2020. Destaca el crecimiento inteligente, sostenible e integrador con el fin de superar las deficiencias estructurales de la economía europea, mejorar la competitividad y productividad y apoyar una economía social de mercado sostenible.

**Gráfico 4: Distribución del gasto en I+D en público y privado, 2016 (en % sobre el total).**



\* No se tienen datos de los gastos en educación superior

Fuente: INE y elaboración propia

### 2.3. LITERATURA DE LA EVOLUCION TECNOLOGICA

En la actualidad, la innovación es considerada como un elemento principal para el crecimiento y desarrollo de las economías. A lo largo de la historia se han ido postulando diferentes conceptos y los economistas han introducido en los modelos macroeconómicos el factor innovación, para explicar de una manera teórica dichas implicaciones.

Adam Smith (1776) defendía que mediante la división del trabajo se incrementaría la productividad laboral. Smith sostenía que la especialización laboral llevaría a los trabajadores a crear nuevas máquinas con las que producir más.

En el siglo XIX, Karl Marx estudia el fenómeno tecnológico desde el punto de vista social, rechazando los posteriores estudios que irían íntimamente relacionados con el plano económico.

A principios del siglo XX, el economista austriaco Joseph Schumpeter, retomó el estudio del alcance de las innovaciones tecnológicas en la economía. Hasta la fecha, ningún economista había planteado un modelo macroeconómico en el que la innovación estuviese definida como una variable, siendo Schumpeter el propulsor de esta relación<sup>4</sup>.

Además, para Schumpeter (1911), el empresario es clave para que en el proceso productivo se produzcan de manera continua las actividades innovadoras y defendió que “solamente se es empresario cuando se llevan efectivamente a la practica nuevas combinaciones”(p.88).

<sup>4</sup> J.Schumpeter no desarrolló un modelo macroeconómico desde la ciencia.

Junto a estas aportaciones, debemos añadir, las más cercanas al análisis económico, con la teoría neoclásica del crecimiento que se fundamenta en el modelo de Robert Solow (1957).

El modelo de Solow<sup>5</sup> o modelo de crecimiento exógeno, quería explicar el crecimiento de la economía americana a partir de una función de producción compuesta por los factores trabajo (L), capital (K)<sup>6</sup> y además incorporando la variable "A" que es el parámetro que mide la productividad total causado por factores externos<sup>7</sup>, como por ejemplo el progreso técnico. Solow y otros autores demostraron que, alrededor del 90% del incremento de la renta en la primera mitad del siglo XX en Estados Unidos, se debía a ese factor "A".

Como conclusión del modelo de Solow podemos resumir en que el crecimiento económico de un país será menor si se basa en el ahorro y en la no reinversión, que otro país en el que promueva el aumento productivo con la ayuda del progreso tecnológico.

Frente a la teoría neoclásica de Solow, nació la teoría del crecimiento endógeno, que a diferencia de la primera, esta sostenía que el crecimiento económico se debía a factores internos, ligados a la inversión en capital humano.

El autor por excelencia en esta teoría es Kenneth Arrow (1962). Él introdujo la idea del learning by doing<sup>8</sup> y también consideró que la tecnología es un factor de producción dependiente de la inversión realizada. Si las empresas operan con rendimientos a escala constantes, es decir, si se duplican los factores de producción trabajo y capital, para un nivel de tecnología determinado, se multiplicará por dos los outputs. No obstante, si aumenta el stock de capital mediante la inversión, conlleva que, por otra parte, aumente el nivel de tecnología, por lo tanto, la economía funcionará con rendimientos crecientes (Hernández, 2002).

Para ir finalizando con este breve recorrido histórico, como se ha dicho en el capítulo dos de este presente trabajo, no siempre las empresas siguen el proceso de investigación y desarrollo para poder innovar, muchas de ellas adquieren patentes de otras empresas que ya han desarrollado procesos o productos con un mínimo de novedad en el mercado. En los años ochenta, a este proceso se le llamó catch-up tecnológico y se explicaba a nivel internacional conviviendo dos tipos de países. Por un lado, el país líder, que se encargaba de crear la tecnología y por otro lado, el país seguidor, que imitaba e introducía esta tecnología en su proceso productivo. Las hipótesis que se plantearon, implicaban que cuanto mayor fuera la brecha tecnológica entre el líder y el seguidor, mayor convergencia se produciría en favor de este último (Galindo, 2005).

---

<sup>5</sup> También es conocido por el modelo Solow-Swan, puesto que las aportaciones a este trabajo se realizaron por Robert Solow y Trevor Swan.

<sup>6</sup> El modelo de partida se basaba en una economía cerrada donde solo se produce y consume un único bien. Además, la cantidad de trabajo y capital se mantiene constante.

<sup>7</sup> Por esta razón el modelo de crecimiento trae consigo una parte exógena, más allá de los supuestos tradicionales de factor trabajo y capital.

<sup>8</sup> Aprender haciendo

### 3. BASE DE DATOS Y METODOLOGÍA

#### 3.1. BASE DE DATOS

La base de datos utilizada para este estudio es el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) que realiza anualmente el Instituto Nacional de Estadística (INE) con el patrocinio de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) desde el año 2003. La información procede de la Encuesta sobre Innovación en las Empresas y de la Estadística sobre Actividades de I+D.

El principal objetivo del PITEC es mejorar la información estadística sobre las actividades tecnológicas de las empresas. La muestra, es decir las empresas que realizan cada año la encuesta, nos permite analizar la evolución temporal de los efectos que tiene la innovación en el sector empresarial.

De las más de 600 variables que existen en el PITEC, en este estudio seleccionaremos las que están íntimamente relacionadas con indicadores económicos y empresariales: valor de las ventas, exportaciones, variación del empleo y productividad.

Durante los años 2014, 2015 y 2016 se dispone de un total de 12.842 empresas que anualmente realizaron la encuesta, pero por motivos de depuración estadística el total de observaciones que utilizaremos será de 4.416 empresas anuales. Las causas por las que se ha hecho este filtro es porque no todas las empresas realizaban la encuesta durante los tres años consecutivos. Otra razón es, porque este estudio se centrará en empresas innovadoras y empresas no innovadoras, por lo tanto las primeras deberán de haber realizado, con carácter anual, gastos en innovación y las segundas no haber declarado ningún gasto en innovación durante el periodo 2014-2016.

El criterio para definir a una empresa innovadora en este análisis contempla el conjunto de actividades que conducen al desarrollo o introducción de innovaciones tecnológicas. Son las siguientes:

- gastos internos en I+D: investigación científica y desarrollo tecnológico dentro de la empresa.
- gastos externos en I+D: compra de servicios de I+D fuera de la empresa.
- la adquisición de maquinaria, equipo y hardware o software avanzados y edificios comprado específicamente para la producción de bienes o servicios nuevos o sensiblemente mejorados.
- la adquisición de conocimientos externos que incluye la compra de derechos de uso de patentes y de invenciones no patentadas, licencias, know-how, marcas de fábrica, programas de ordenador.
- gastos en formación para el personal que esté directamente implicado en el desarrollo y/o introducción de innovaciones.
- la introducción de innovaciones en el mercado que estén relacionados con la introducción en el mercado de bienes o servicios nuevos o sensiblemente mejorados.

- el diseño para la producción y/o distribución de productos (bienes o servicios) y de proceso.

En cuanto al tamaño de la empresa, distinguiremos si se trata de una PYME (más de 10 y menos de 250 trabajadores) o de una gran empresa (de 250 o más trabajadores).

Y por último diferenciaremos a las empresas según la actividad que desarrollan: industrial, de servicios o de construcción, utilizando la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-2009).

### **3.2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS**

A partir de los datos que nos proporciona el PITEC nuestro estudio empírico constará de un análisis descriptivo, de esta manera se recogerán las diferencias que existen en los cuatro tipos de indicadores: ventas, exportaciones, tasa de empleo y productividad. Al mismo tiempo, diferenciando entre pequeñas y medianas empresas (entre 10 y 249 trabajadores) o grandes empresas (más de 249 trabajadores) y si pertenecen al sector industrial, de servicios o de la construcción. Para abordar el análisis, nos apoyaremos en gráficos, que de manera visual describirá la evolución en los años de estudio, 2014-2016, así como las tasas medias de variación que se produzcan en este mismo periodo. Además según el indicador, se podrá cuantificar los resultados económicos de nuestra muestra de empresas. Cabe recordar que la muestra es significativa, siendo un total de 4.416 empresas.

## **4. ANÁLISIS EMPÍRICO**

### **4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS EMPRESAS**

En este epígrafe se hará una pequeña descripción de las características de las empresas de nuestra muestra y una cuantificación del número exacto de empresas que representan a pymes y grandes empresas, a su vez indicando los porcentajes que representan a cada actividad económica. Como se ha dicho se expondrán sus características más relevantes: procedencia de su capital, si es extranjero o no, tamaño medio de las empresas y por último se mostrarán los porcentajes de empleados con estudios superiores<sup>9</sup>

Como hemos dicho con anterioridad, las empresas catalogadas como innovadoras son las que entre los años 2014-2016 han realizado gastos en innovación de manera consecutiva, representando el 64% del conjunto, que en términos numéricos corresponde a 2.826 empresas.

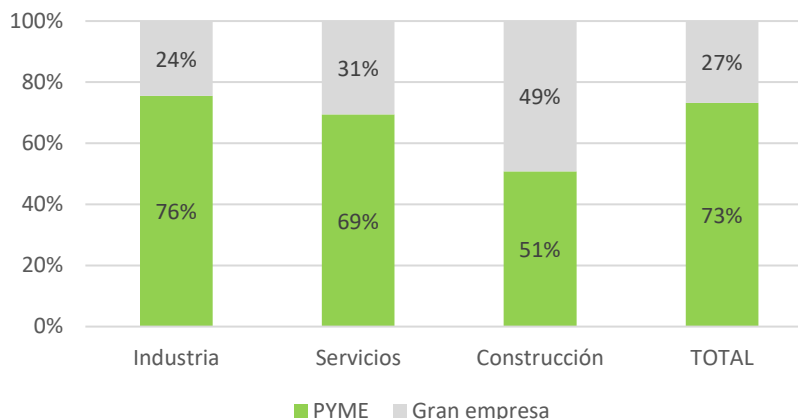
Del conjunto total de observaciones, el 67% son pymes (2959 empresas) y el 33% restante son grandes empresas (1457 empresas). Según la actividad económica que desarrollan, el sector con mayor peso es el industrial, con el 55% de las observaciones, seguido por el sector servicios con un 41% y la construcción con un 3%.

---

<sup>9</sup> Estudios universitarios y/o formación profesional superior.

El gráfico 5 nos indica que el 73% de empresas que declaran haber realizado gastos en innovación son PYMES, aunque esta característica no se refleja en el sector de la construcción donde el peso de las PYMES se reduce al 51%.

**Gráfico 5: Empresas que realizan gastos en innovación (% de empresas). 2014-2016**



Fuente: PITEC y elaboración propia

En cuanto al tamaño medio de las empresas, para las pymes que realizan gastos en innovación están compuestas por 79 trabajadores y en el caso de las que no realizan dicho gasto 115 trabajadores. Para las grandes empresas, las cifras ascienden a 1.419 y 1.171 trabajadores, respectivamente.

La tabla 1 nos indica la procedencia del capital de las empresas. Entre las pequeñas y medianas empresas existe una similitud del origen del capital, pero cuando hablamos de las empresas grandes, en las innovadoras, el 59% de las empresas tienen capital español, frente al 73% de las empresas que no innovan.

**Tabla 1: Procedencia del capital de las empresas (en %).**

	Innovadora	No innovadora
<b>Pyme</b>		
capital nacional	79%	82%
capital extranjero < 10%	2%	1%
capital extranjero entre 10-49%	2%	1%
capital extranjero ≥ 50%	14%	16%
otros	3%	0%
<b>Empresa grande</b>		
capital nacional	59%	73%
capital extranjero < 10%	3%	3%
capital extranjero entre 10-49%	4%	3%
capital extranjero ≥ 50%	32%	21%
otros	1%	0%

Fuente: PITEC y elaboración propia

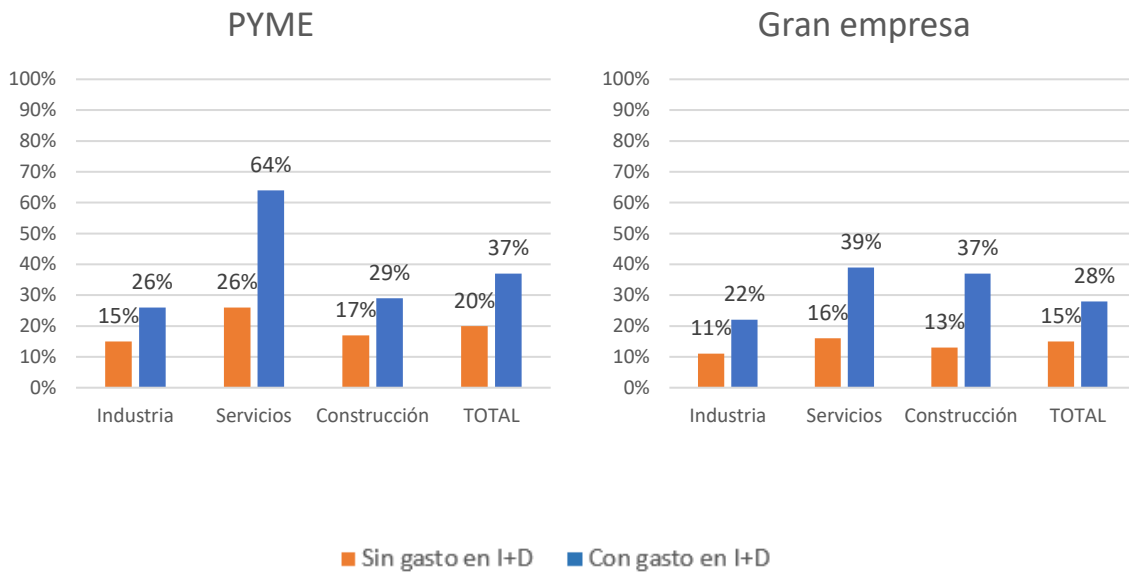
El gráfico 6 nos muestra el porcentaje de empleados que tienen estudios superiores. Esta variable no se usará en el análisis del siguiente apartado, pero es necesario entender que la realización de actividades innovadoras requieren una cualificación amplia y se ve reflejado que para las pymes y empresas grandes innovadoras, los porcentajes de empleados con educación superior son del 37% y 28%, respectivamente, frente al 20% y 15% de las que no llevan a cabo actividades innovadoras.

Para tratar de ser más específico, el siguiente listado representa el desglose para cada una de las subramas de actividades económicas<sup>10</sup> y entre paréntesis en primer lugar, los porcentajes que corresponden a empresas innovadoras y en segundo lugar los porcentajes correspondientes a empresas no innovadoras: Industrias extractivas (21%, 14%), Alimentación, bebidas y tabaco (19%, 11%), Têxtil (16%, 11%), Confección (17%, 10%), Cuero y calzado (11%, 5%), Madera y corcho (15%, 8%), Cartón y papel (20%, 15%), Artes gráficas y reproducción (21%, 13%), Química (29%, 24%), Farmacia (47%, 47%), Caucho y plásticos (21%, 14%), Productos minerales no Metálicos (19%, 12%), Metalurgia (15%, 12%), Manufacturas metálicas (19%, 14%), Productos informáticos, electrónicos y ópticos (44%, 22%), Material y equipo electrónico (27%, 13%), Otra maquinaria y equipo (26%, 19%), Vehículos de motor (17%, 12%), Construcción naval (18%, 21%), Construcción aeronáutica y espacial (33%, 13%), Otro equipo de transporte (32%, 13%), Muebles (20%, 14%), Otras actividades de fabricación (30%, 17%), Reparación e instalación de maquinaria y equipo (32%, 11%), Energía y agua (25%, 33%), Saneamiento, gestión de residuos y descontaminación (20%, 13%), Comercio (33%, 17%), Transportes y almacenamientos (15%, 16%), Hostelería (8.5%, 9%), Telecomunicaciones (64%, 35%), Programación, consultoría y otras actividades informáticas (68%, 52%), Otros servicios de información y comunicaciones (59%, 39%), Actividades financieras y de seguros (44%, 42%), Actividades inmobiliarias (50%, 17%), Servicios de I+D (74%, -), Otras actividades (64%, 38%), Actividades administrativas y servicios auxiliares (28%, 9%), Educación (76%, 69%), Actividades sanitarias y de servicios sociales (43%, 26%), Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento (58%, 20%), Otros servicios (43%, 21%) y Construcción (28%, 15%).

---

<sup>10</sup> Actividades económicas correspondientes a la tabla oficial CNAE 2009.

**Gráfico 6: Porcentaje de empleados con estudios superiores 2014-2016**

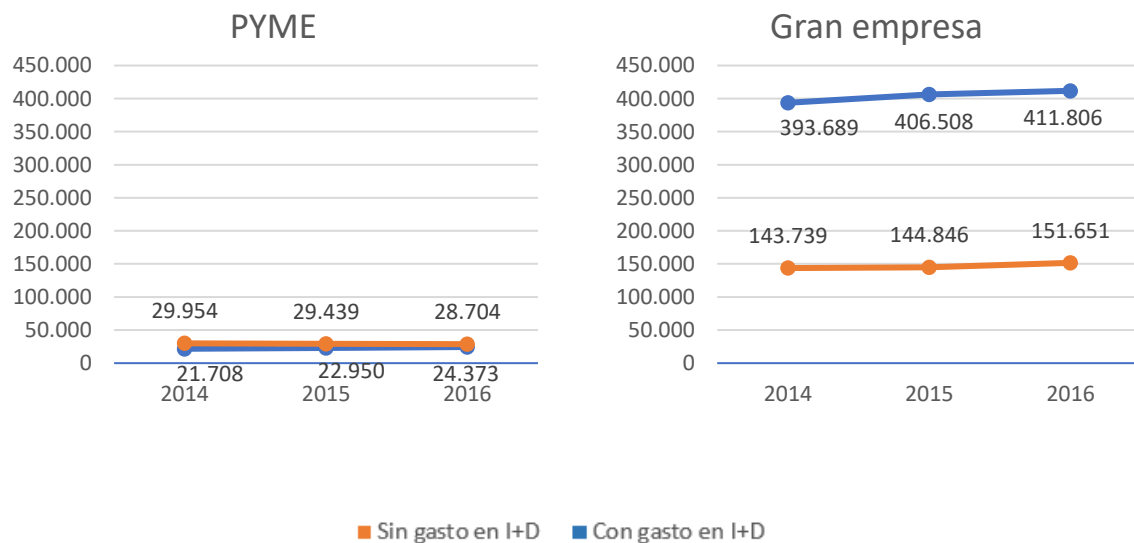


Fuente: PITEC y elaboración propia

## 4.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

El gráfico 7 nos da una visión de las ventas en miles de euros, y destacan las grandes empresas innovadoras que casi triplican en ventas a las que no innovan. En el caso de las pymes es diferente, las que no declaran gastos en I+D+i obtienen mayores ventas, no obstante, las diferencias se reducen entre el primer y último año estudiado.

**Gráfico 7: Ventas (miles de €). 2014-2016**

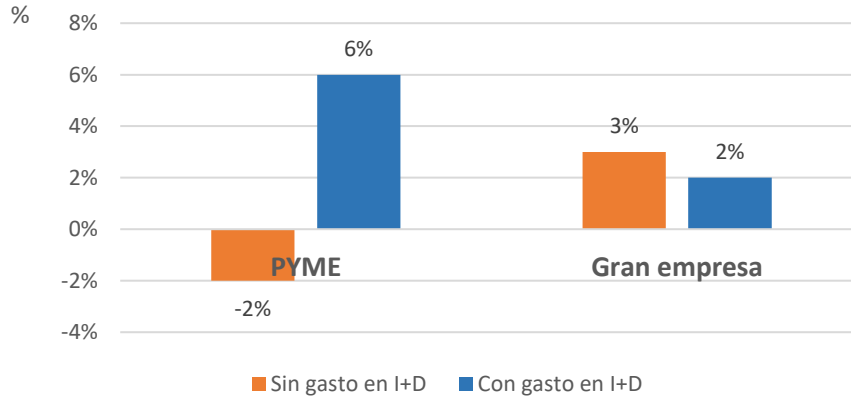


Fuente: PITEC y elaboración propia



Si analizamos las tasas de variación media nos encontramos que las pymes que innovan han obtenido por término medio tasas de crecimiento del 6% anual, mientras que las no innovadoras cosechan tasas negativas del 2%. En el caso de las empresas grandes, el diferencial de tasas por término medio es parecido, siendo de 1 punto porcentual más para las que no declaran gastos en actividades innovadoras (ver gráfico 8).

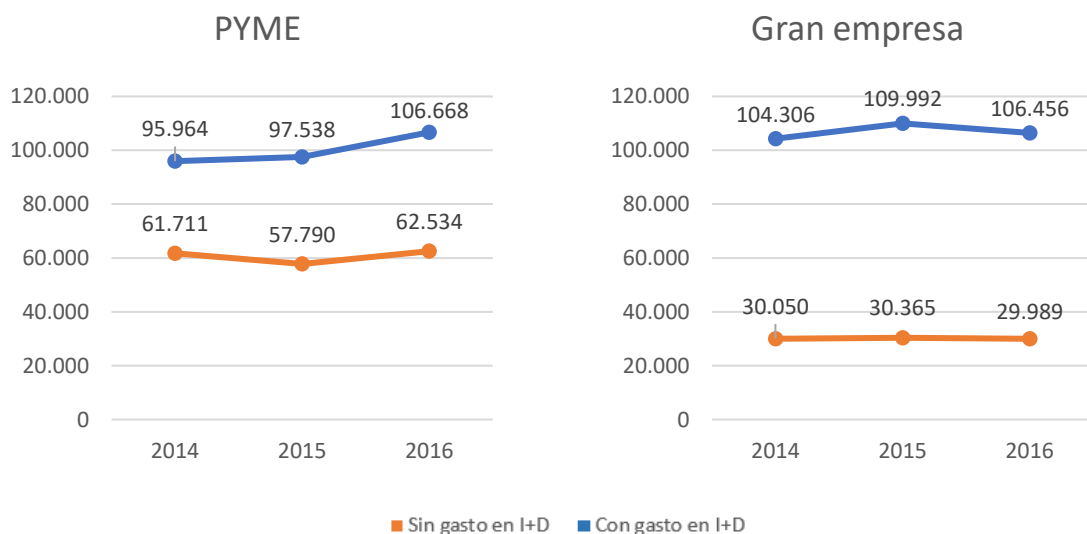
**Gráfico 8: Tasa media de variación de las ventas (%). 2015-2016**



Fuente: PITEC y elaboración propia

Un indicador para determinar el éxito comercial en los mercados internacionales lo encontramos cuando estudiamos las exportaciones. Los datos del PITEC nos facilitaban los porcentajes de las exportaciones sobre las ventas y conociendo el número de empleados podemos conocer la cifra de exportación por empleado. De este modo, en el gráfico 9 vemos en la evolución en el periodo 2014-2016, que las exportaciones para las empresas innovadoras son más favorables a las no innovadora y esta brecha es mayor cuando se trata de una empresa grande, con una tasa media de crecimiento del 1,1% y del 5,5% para las pequeñas y medianas empresas.

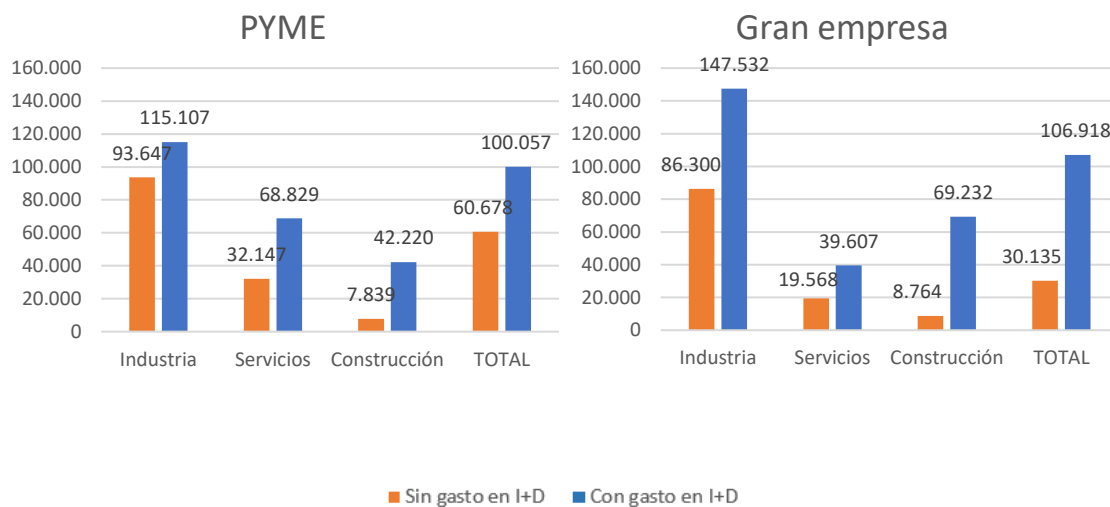
**Gráfico 9: Exportaciones por empleado (€). 2014-2016**



Fuente: PITEC y elaboración propia

El gráfico 10 nos muestra una visión más específica de las exportaciones según el sector de actividad económica. Así, la mayor diferencia la observamos en las empresas de servicio y de la construcción, independientemente de si son pymes o empresas grandes. Los resultados más favorables por cuantía son para las grandes empresas del sector industrial que declaran haber realizado gastos en I+D+i, por cada trabajador se exporta de media 147.532 euros. En conclusión, el éxito en los mercados internacionales lo encontramos en las empresas que deciden invertir en actividades relacionadas con la innovación.

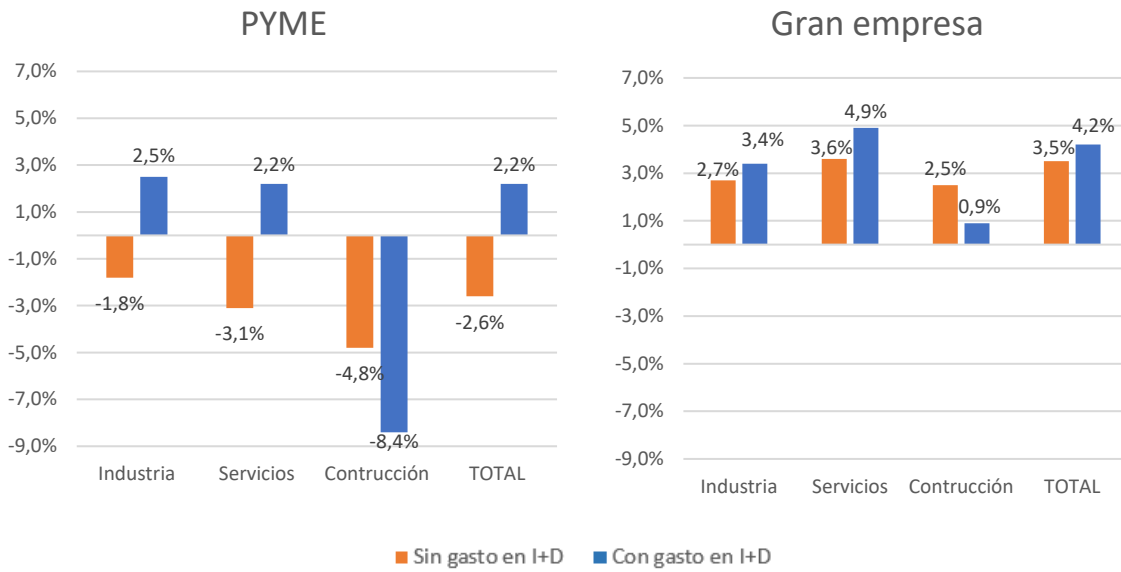
**Gráfico 10: Exportaciones por empleados (€). Por sectores de actividad económica. 2014-2016**



Fuente: PITEC y elaboración propia

Respecto al impacto de invertir en actividades innovadoras, en la creación de empleo, los resultados son muy positivos tanto para las pymes como para las grandes empresas. Así, en las primeras se creó anualmente de media un 2,2% de empleo. Las empresas que no realizaron gastos en innovación destruyeron empleo a una tasa media del 2,6%. Destaca la alta tasa de destrucción de empleo en las pequeñas y medianas empresas dedicadas a la construcción. Para las grandes empresas las diferencias son más moderadas, aunque la tasa de generación de empleo sigue siendo superior para el conjunto de empresas innovadoras (gráfico 11).

**Gráfico 11: Tasa media de variación del empleo (%). 2015-2016**

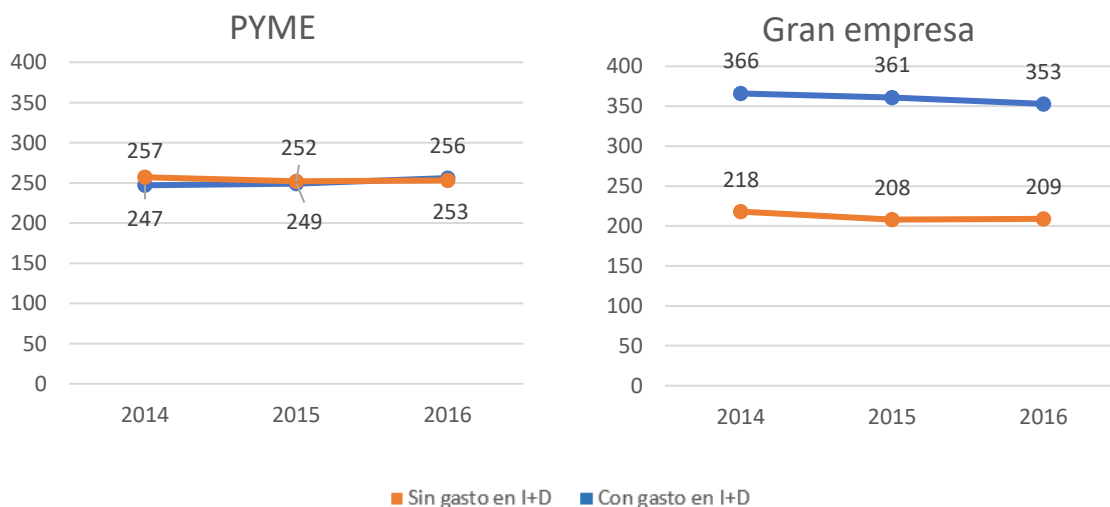


Fuente: PITEC y elaboración propia

Con los datos que nos ha proporcionado el PITEC, mediante el cociente entre las ventas y el número de trabajadores, podemos calcular la productividad laboral. Por lo tanto, este indicador nos muestra, expresado en euros, la producción que genera cada trabajador.

Si analizamos la evolución de las pymes, encontramos una convergencia por parte de las que realizan gastos en innovación, con una producción en el año 2016 de 256.000 euros por trabajador. Por otra parte, si observamos el comportamiento de las grandes empresas que innovan la productividad laboral cae anualmente de media en un 1,8 puntos porcentuales, puesto que, en términos relativos aumentó más el empleo que las ventas, un 4,2% y un 2,4%, respectivamente. De la misma forma ocurre para las grandes empresas no innovadoras (gráfico 12).

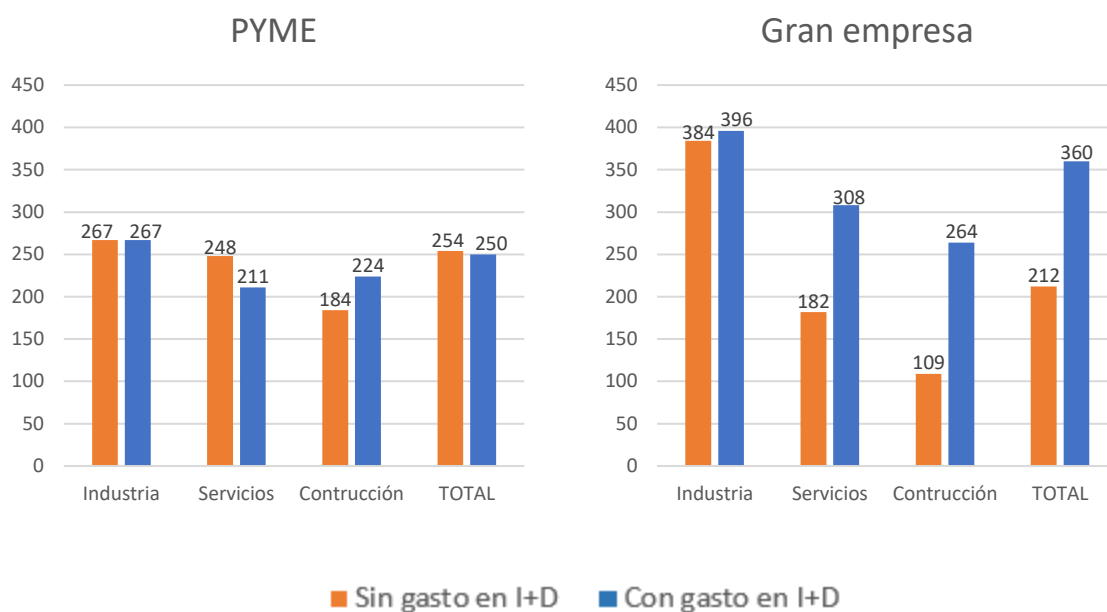
**Gráfico 12: Productividad por trabajador (miles de €). 2014-2016**



Fuente: PITEC y elaboración propia

Observando el gráfico 13, según ramas de actividad, no encontramos diferencias significativas en las pymes. Sin embargo, para las grandes empresas existe una gran diferencia entre las que innovan y las que no, con una brecha de 148.000 euros por trabajador.

**Gráfico 13: Productividad por trabajador (miles de €). 2014-2016**



Fuente: PITEC y elaboración propia

Hasta aquí, hemos visto mediante gráficas los resultados empresariales que obtienen las empresas, haciendo una distinción entre aquellas que realizan gastos en innovación o no, si se tratan de pequeñas y medianas empresas o grandes empresas y segmentando por su actividad; industria, servicios y construcción. Se puede concluir en que el factor innovación resulta ser positivo en la mayoría de los casos, en el siguiente capítulo se profundizará mas acerca de los resultados.

## 5. CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis, podemos extraer diferentes conclusiones. En las empresas grandes encontramos una gran diferencia en las ventas con respecto a las que no innovan, llegando casi a triplicar sus resultados. En las pymes los resultados son distintos, obteniendo mayores ventas las empresas que no ejecutan gasto en innovación, sin embargo, veíamos tasas de crecimiento anuales del 6% para las empresas que si reportaban gastos en innovación<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Ver gráficos 7 y 8.

En cuanto a las exportaciones, tanto para empresas grandes como para pymes innovadoras, presentan conjuntamente tasas medias de crecimiento en el periodo estudiado. Además, por cuantía, veíamos que tenían una mayor presencia en el mercado extranjero, por lo que podemos decir que las empresas innovadoras tienen una mayor propensión a exportar. Haciendo este mismo análisis por sectores de actividad, destacan las exportaciones por empleado de la industria innovadora, así como las diferencias en el sector de la construcción por el hecho de ejecutar innovaciones<sup>12</sup>.

En relación al empleo, obtuvimos por término medio tasas de creación de empleo en las pymes innovadoras y las grandes empresas, independientemente de si realizaban gasto o no, gracias en gran medida a la favorable situación del mercado laboral en ese periodo, que también arrastraba tasas positivas en cuanto a empleo. Sin embargo, las pequeñas y medianas empresas no innovadoras de nuestra muestra destruyeron empleo con tasas medias del 2,6%<sup>13</sup>.

En términos de productividad, vimos que en las grandes empresas innovadoras se produjo una ligera caída, puesto que en el periodo analizado creció más el empleo que las ventas, aún así, los datos son muy favorables, obteniendo de media una producción por empleado de 360.000 euros<sup>14</sup>.

El objetivo principal de este trabajo era demostrar los posibles efectos en la economía que podría tener invertir en innovación. De esta manera, con los datos proporcionados por el PITEC, comparamos los resultados económicos de dos tipos de empresas: innovadoras y no innovadoras. Los resultados demuestran una evidencia empírica de los beneficios que tiene una empresa que decide destinar sus recursos a actividades innovadoras. Desafortunadamente, esta decisión no siempre está en manos de las empresas.

En el capítulo dos de este trabajo, analizamos el gasto en I+D en relación al PIB que se daba en España y lo comparamos con los 28 países miembros de la Unión Europea<sup>15</sup> y no solo estaba alejado de la media, también se estaba produciendo una divergencia desde el inicio de la crisis.

El Manual de Oslo (2005) clasifica una serie de factores que pueden obstaculizar la innovación y pueden ir desde:

- factores vinculados al conocimiento: potencial de innovación insuficiente, falta de personal cualificado, tanto dentro de la empresa como en el mercado, falta de información sobre la tecnología, falta de información sobre los mercados, dificultad de encontrar socios y cooperar, rigideces organizativas dentro de la empresa.
- factores de mercados que están dominados por empresas ya establecidas
- factores institucionales: falta de infraestructuras, debilidad de los derechos de propiedad, legislación, reglamentos, normas y fiscalidad

---

<sup>12</sup> Ver gráficos 9 y 10.

<sup>13</sup> Ver gráfico 11.

<sup>14</sup> Ver gráficos 12 y 13.

<sup>15</sup> Ver gráfico 1

- factores de coste: riesgos percibidos como excesivos, costes elevados, falta de fondos propios, falta de financiación externa como el capital de riesgo o la financiación pública.

Teniendo en cuenta todos estos factores, resultaría interesante seguir una línea de investigación futura que trate de analizar si algunas de estas limitaciones se dan en España y si pueden llegar a frenar la inversión en innovación.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Arteaga, E. R. (2013, mayo). Joseph Schumpeter y su influencia en la economía del cambio tecnológico. *Debate económico*, 2(5), 142–161.

Castaño, C. (1994). *Tecnología, empleo y trabajo en España*. Madrid, España: Alianza editorial.

CDTI. Departamento de Estudios “El impacto de la I+D+i en el sector productivo español”, CDTI, 2009

De la Fuente, A. (2002). Histoire d'A: Crecimiento y progreso técnico. *Investigaciones Económicas*, XVI(3), 331–391.

Escorsa, P., & Valls, J. (2013). *Tecnología e innovación en la empresa* (2ª ed.). Barcelona, España: Universidad Politécnica de Catalunya.

Hernandez, C. (2002). La teoría del crecimiento endógeno y el comercio internacional. *Cuadernos de estudios empresariales*, (12), 95–112.

Krugman, P. (2016). *La era de las expectativas limitadas*. Barcelona, España: Ariel.

Montoya, O. (2004). Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico. *Scientia et Technica, Año X*, (25), 209–213.

Porter, M. E. (1985). *Estrategia competitiva : técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México: Compañía editorial continental.

Romer, D. (2002). *Macroeconomía avanzada* (2ª ed.). Madrid, España: Mc Graw-Hill.

Rosenberg, N. (1979). *Tecnología y economía*. Barcelona, España: Gustavo Gili.

Schumpeter, J. A. (1935) The Review of Economics Statistics, 17(4), mayo, pp. 2-10, Cambridge, Massachussets, MIT Press.

Schumpeter, J. A. (1976). *Teoría del desenvolvimiento económico : una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico*. Ciudad de México, México: Fondo de Cultura Económica.

### Bibliografía electrónica

- Bernal, J. (2010). El residuo de Solow revisado. *Revista De Economía Institucional*, 12(23). Recuperado a partir de <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/ecoins/article/view/2533>
- Consejo económico y social. (2015). La situación de la I+D+i en España y su incidencia sobre la competitividad y el empleo. Recuperado a partir de <http://www.ces.es/documents/10180/2471861/Inf0215.pdf>
- Estrategia 2020: una nueva agenda de Lisboa. (2010). Madrid: Fundación para el Análisis y los Estudios Sociales. Disponible en [https://fundacionfaes.org/file\\_upload/publication/pdf/20130425150045estrategia-2020-una-nueva-agenda-de-lisboa.pdf](https://fundacionfaes.org/file_upload/publication/pdf/20130425150045estrategia-2020-una-nueva-agenda-de-lisboa.pdf)
- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), 2019. Panel de Innovación Tecnológica (PITEC). <http://icono.fecyt.es/pitec>
- Galindo, M. A. (2008). La innovación y el crecimiento económico. *Economía industrial*, (368), 17–25. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2671541>
- Instituto Nacional de Estadística. Encuesta sobre Innovación en las Empresas (2016). Disponible en [http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176755&menu=ultiDatos&idp=1254735576669](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176755&menu=ultiDatos&idp=1254735576669)
- OCDE (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Publicado por acuerdo con la OCDE, París (Francia). DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>
- OCDE y EUROSTAT (2005). “Manual de Oslo: Guía para la realización de mediciones y estudios de actividades científicas y tecnológicas”, Tercera Edición, París: OECD. Edición Online: <http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/free/9205114e.pdf>
- EUROSTAT, Statistical Office of the European Communities. Disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

## 7. ANEXO

### Anexo 1: Códigos CNAE-2009 y título de la actividad económica.

Esta tabla recoge todas las actividades económicas que se han utilizado en este estudio. Desde el 0001 hasta el 0027 corresponde al sector industrial, desde el 0029 hasta el 0043 al sector servicios y por último el 0028 al sector de la construcción.

CNAE-2009	RAMA DE ACTIVIDAD
0001	INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
0002	INDUSTRIAS DEL PETRÓLEO
0003	ALIMENTACIÓN, BEBIDAS Y TABACO
0004	TEXTIL
0005	CONFECCIÓN
0006	CUERO Y CALZADO
0007	MADERA Y CORCHO
0008	CARTÓN Y PAPEL
0009	ARTES GRÁFICAS Y REPRODUCCIÓN
0010	QUÍMICA
0011	FARMACIA
0012	CAUCHO Y PLÁSTICOS
0013	PRODUCTOS MINERALES NO METÁLICOS DIVERSOS
0014	METALURGIA
0015	MANUFACTURAS METÁLICAS
0016	PRODUCTOS INFORMÁTICOS, ELECTRÓNICOS Y ÓPTICOS
0017	MATERIAL Y EQUIPO ELÉCTRICO
0018	OTRA MAQUINARIA Y EQUIPO
0019	VEHÍCULOS DE MOTOR
0020	CONSTRUCCIÓN NAVAL
0021	CONSTRUCCIÓN AERONÁUTICA Y ESPACIAL
0022	OTRO EQUIPO DE TRANSPORTE
0023	MUEBLES
0024	OTRAS ACTIVIDADES DE FABRICACIÓN
0025	REPARACIÓN E INSTALACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO
0026	ENERGÍA Y AGUA
0027	SANEAMIENTO, GESTIÓN DE RESIDUOS Y DESCONTAMINACIÓN
0029	COMERCIO
0030	TRANSPORTES Y ALMACENAMIENTO
0031	HOSTELERÍA
0032	TELECOMUNICACIONES
0033	PROGRAMACIÓN, CONSULTORÍA Y OTRAS ACTIVIDADES INFORMÁTICAS
0034	OTROS SERVICIOS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES



0035	ACTIVIDADES FINANCIERAS Y DE SEGUROS
0036	ACTIVIDADES INMOBILIARIAS
0037	SERVICIOS DE I+D
0038	OTRAS ACTIVIDADES
0039	ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y SERVICIOS AUXILIARES
0040	EDUCACIÓN
0041	ACTIVIDADES SANITARIAS Y DE SERVICIOS SOCIALES
0042	ACTIVIDADES ARTÍSTICAS, RECREATIVAS Y DE ENTRETENIMIENTO
0043	OTROS SERVICIOS
0028	CONSTRUCCIÓN