



**GRADO EN ECONOMIA**  
**CURSO ACADEMICO 2017-2018**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**EFFECTOS DE LA INNOVACIÓN SOBRE LOS  
RESULTADOS EMPRESARIALES EN EL  
PERIODO 2003-2006**

**EFFECTS OF INNOVATION ON BUSINESS  
RESULTS FOR THE PERIOD 2003-2006**

AUTOR: GUILLERMO GARCIA CAÑAS

DIRECTOR: RAMON NUÑEZ SANCHEZ

20/02/2018

## ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCION	4
2. GASTOS EN INNOVACION EN ESPAÑA Y EUROPA	7
3. PROCESO DE INNOVACION TECNOLOGICO	10
3.1. CLASIFICACION DE LA INNOVACION	10
3.2. DISTINTAS TEORIAS	11
3.3. MARCO DE MEDICION	12
3.3. LA RECOGIDA DE DATOS SOBRE LAS INNOVACIONES	12
4. ANALISIS DE LOS DATOS DE PATIDA	18
4.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA	19
4.2. DESCRIPCION DE LA MUESTRA	20
4.3. EVOLUCION TEMPORAL	24
5. MODELO EMPIRICO	27
5.1. MARCO TEORICO	27
5.2. EFECTOS DE LA INNOVACION EN LAS VENTAS INNOVADORAS DE LAS EMPRESAS	28
6. RESULTADOS	30
7. CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFIA	43
GLOSARIO	44

## INDICE DE GRAFICOS Y TABLAS

GRAFICO 1. COMPARACION DE LA INTENSIDAD EN I+D ENTRE ESPAÑA Y LA UE15	7
GRAFICO 2. INTENSIDAD EN I+D ESPAÑOLA CON RESPECTO A LA UE15	8
GRAFICO 3. PORCENTAJE DE VENTAS INNOVADORAS SOBRE EL TOTAL DE VENTAS DE LAS EMPRESAS	9
GRAFICO 4. DISTRIBUCION SECTORIAL DE LA MUESTRA	23
GRAFICO 5. EVOLUCION DE LAS VENTAS Y EL EMPLEO	24
GRAFICO 6. GASTOS EN INNOVACION	25
GRAFICO 7. INTENSIDAD EN INNOVACION	26
GRAFICO 8. LAS DECISIONES DE INNOVACION Y VENTAS DE NUEVOS PRODUCTOS	27
TABLA 1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA	20
TABLA 2. ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS	22
TABLA 3. DISTRIBUCION DE LAS EMPRESAS SEGÚN LA INTENSIDAD DE LA INNOVACION	24
TABLA 4. EFECTO ESTIMADO DE LAS DISTINTAS VARIABLES EN LA PROBABILIDAD DE INTRODUCIR UNA INNOVACION EN PRODUCTO	31
TABLA 5 A. ESTIMACION DE LA PROBABILIDAD DE CONSEGUIR UNA INNOVACION EXITOSA (PROBIT)	34
TABLA 5 B. ESTIMACION DE LA PROBABILIDAD DE CONSEGUIR UNA INNOVACION EXITOSA (PROBIT)	36
TABLA 6 A. EFECTO DE LA INNOVACION EN LA PROPORCION DE VENTAS INNOVADORAS DE LA EMPRESA (TOBIT)	38
TABLA 6 B. EFECTO DE LA INNOVACION EN LA PROPORCION DE VENTAS INNOVADORAS DE LA EMPRESA (TOBIT)	40

## **RESUMEN**

Este trabajo se centra en los resultados de la innovación empresarial española. Para ello nos centraremos en replicar las estimaciones del informe COTEC "Estudio sobre los efectos de la I+D en los resultados empresariales para España" de 2012. El periodo objeto de estudio en este trabajo será para los años 2003-2006. Primero haremos una comparativa del gasto de innovación en las empresas españolas y con las del resto de Europa, observaremos que el gasto en España es todavía insuficiente. En la segunda parte haremos un análisis de los datos que tenemos disponibles en la base de datos PITEC. Para la parte econométrica, a diferencia del informe COTEC, se utilizará un modelo de estimación que se realiza en dos etapas: en la primera etapa se estima un probit para la probabilidad de conseguir una innovación en la segunda etapa se utiliza un modelo tobit para la intensidad de ventas innovadoras. Veremos que en los resultados hay diferencias sectoriales, y que la financiación pública juega un importante papel para el éxito innovador en las empresas, sobre todo las de alta tecnología.

## **ABSTRACT**

This work focuses on the results of Spanish business innovation. For this we will focus on replicating the estimates of the COTEC report "Study on the effects of R & D on business results for Spain" of 2012. The period under study in this work will be for the years 2003-2006. First we will make a comparison of the expenditure of innovation in Spanish companies and those of the rest of Europe, we will observe that spending in Spain is still insufficient. In the second part we will make an analysis of the data that we have available in the PITEC database. For the econometric part, unlike the COTEC report, an estimation model will be used that is carried out in two stages: in the first stage, a probit for the probability of obtaining an innovation in the second stage is estimated using a tobit model for the Innovative sales intensity. We will see that in the results there are sectoral differences, and that public financing plays an important role for innovative success in companies, especially high-tech ones.

## **1. INTRODUCCIÓN**

Hoy en día la innovación y el cambio tecnológico es el motor de cualquier economía avanzada, por ese motivo ha cobrado especial importancia su análisis económico ya que afecta en la toma de decisiones de los países y de sus empresas. En este trabajo analizaremos el caso concreto del efecto de la innovación en las empresas españolas además de hacer una breve comparativa con el gasto en innovación con el resto de Europa.

Debido a esta importancia creciente del estudio de la innovación, hay importantes organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que han realizado importantes trabajos en los últimos años para elaborar e integrar indicadores tecnológicos y poder aplicarlos en las políticas económicas. Ya en 1990 la reunión del Grupo de Expertos Nacionales en Indicadores de Ciencia y Tecnología celebrada en París, la OCDE presento una versión preliminar de un método para la recogida e interpretación de datos sobre la innovación tecnológica de las empresas, llamado Manual de Innovación, para que los distintos países pudiesen recoger los datos de sus empresas para que se pudiera compartir y compara con otros países de forma homogénea y construir sus políticas enfocada a la innovación de forma coordinada. Esto fue un primer paso que continuo en 1992 con la publicación de la OCDE del manual de Oslo cuyo objetivo era la difusión de las directrices para la recogida e interpretación de los datos sobre innovación tecnológica. En esta primera edición se centra en el sector manufacturero. En 1997 aparece la segunda edición del manual de Oslo en el que se amplía al sector servicios. Además este manual es importante no solo para el análisis y recopilación de datos, también cumple la función de guía, define conceptos y clarifica las actividades que forman parte del proceso de innovación, así como los distintos tipos y su impacto. En 1993 también se aprobó un proyecto de Encuesta Comunitaria de Innovación, cuyo año de referencia principal era 1992, con la utilización de un cuestionario armonizado para recoger datos de innovación de las empresas de la Comunidad Europea. Se envió un cuestionario a alrededor de 90.000 empresas de los 12 países comunitarios. La metodología de las encuestas estaba inspirada en el manual de Oslo.<sup>1</sup>

De cara al futuro también hay importantes acciones como la Estrategia Europea 2020 acordada por los estados miembros en Junio de 2010. Uno de sus objetivos

---

<sup>1</sup> INE (2006). Metodología innovación. Consultada el 29 de noviembre de 2017.  
<http://www.ine.es/daco/daco43/metoite2006.pdf>

importantes está orientado a la investigación y desarrollo (I+D), cuyo fin es que la inversión en I+D llegue al 3% del PIB de la UE.

La innovación empresarial en España sigue siendo todavía baja, ya que el esfuerzo que realizan las empresas españolas está por debajo de la media Europea, como veremos con más detalle en el próximo capítulo. Esto hace que las empresas no estén aprovechando los beneficios que parece tener el gasto en innovación, y es que hay estudios que demuestran que el gasto en innovación permite a las empresas conseguir una mayor cuota de mercado incluso entrar en otros nuevos, gracias a la mejora de productos o la introducción de otros nuevos en el mercado.

Por eso es importante que se impulse la inversión privada, ya que esto ayudara a las empresas a mejorar su productividad, mejorando la calidad de los bienes o servicios que produce, reduciendo costes o ampliando la gama de bienes o servicios que ofrece.

En España el principal instrumento que tenemos para impulsar la innovación es la Estrategia de Innovación (E2i), que constituye el marco de actuación de la política del Gobierno en materia de innovación para contribuir al cambio de modelo productivo en España, fomenta la creación de nuevas estructuras para facilitar el mejor aprovechamiento científico y el desarrollo tecnológico. En ella se recogen los objetivos del Gobierno de cara a los próximos años entre los que destacan el aumento de la inversión privada en I+D, que haya más empresas que hagan inversión en innovación y que aumente los empleos de media y alta tecnología.<sup>2</sup>

La Estrategia Estatal de Innovación consta de cinco ejes: generación de un entorno proclive a la innovación, fomento de la innovación desde la demanda pública, proyección internacional, fortalecimiento de la cooperación territorial y capital humano. Estos ejes se representan gráficamente en un espacio en forma de pentágono, en cuyo centro se sitúa la transferencia de conocimiento como vemos en la figura 1.

---

<sup>2</sup> FECYT. (2012). Estudio sobre los efectos de la I+D en los resultados empresariales para España.

Figura 1: Pentágono de la innovación



Fuente: FECYT. (2012). Estudio sobre los efectos de la I+D en los resultados empresariales para España.

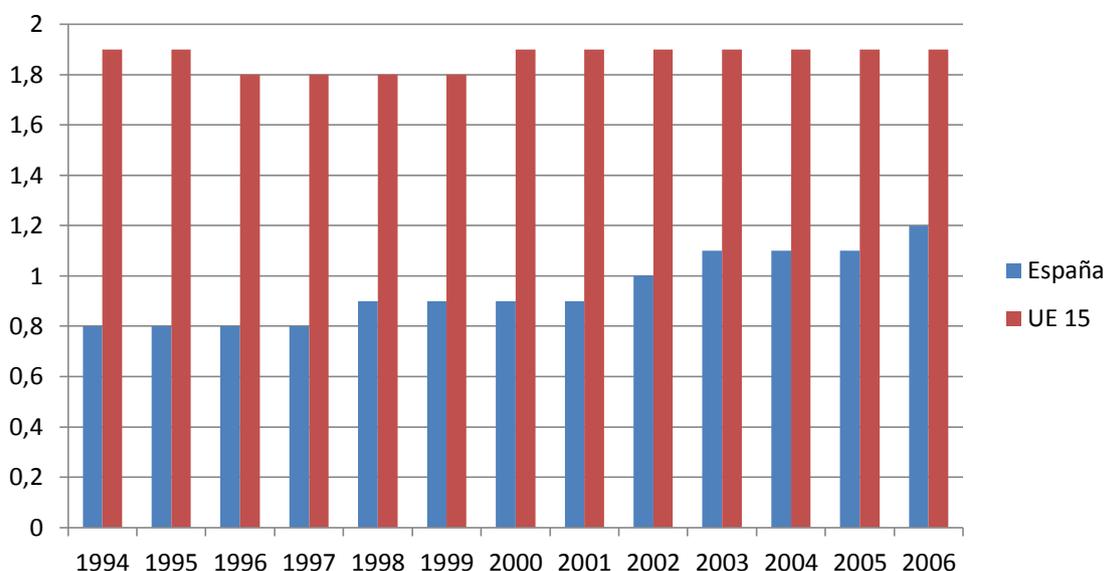
En la siguiente sección haremos una comparación del gasto de innovación de España con Europa centrándonos en la intensidad en I+D y en las ventas innovadoras. En la sección 3 haremos una descripción del proceso tecnológico. En la sección 4 haremos varios análisis de los datos de la muestra, y por último replicaremos las estimaciones del informe COTEC “Estudio sobre los efectos de la I+D en los resultados empresariales para España”, para el periodo 2003-2006, aunque en este trabajo solo nos centraremos en el efecto de la innovación sobre las ventas innovadoras en el año 2006.

## 2. EL GASTO EN INNOVACION EN ESPAÑA Y EN EUROPA

En este apartado vamos a comparar los gastos en innovación y sus efectos sobre los resultados empresariales de España y el resto de Europa, y explicaremos las posibles causas que expliquen esa diferencia. Utilizaremos datos de I+D para realizar la comparación, ya que la recogida de los datos de los gastos en innovación en Europa de forma homogénea se comenzó a realizar recientemente, además el I+D es un buen indicador, ya que constituye la mayor parte del gasto en innovación.

El gasto en I+D es insuficiente y está por debajo del gasto que hacen otros países de la UE. En el gráfico 1 comparamos la intensidad de la I+D<sup>3</sup>, podemos observar que en España es inferior a la UE15. Aunque en los últimos años se aprecia convergencia aún se encuentra lejos de la media europea.

Gráfico 1: Comparación de la intensidad en I+D (gastos en I+D en % sobre el PIB) entre España y la UE15.



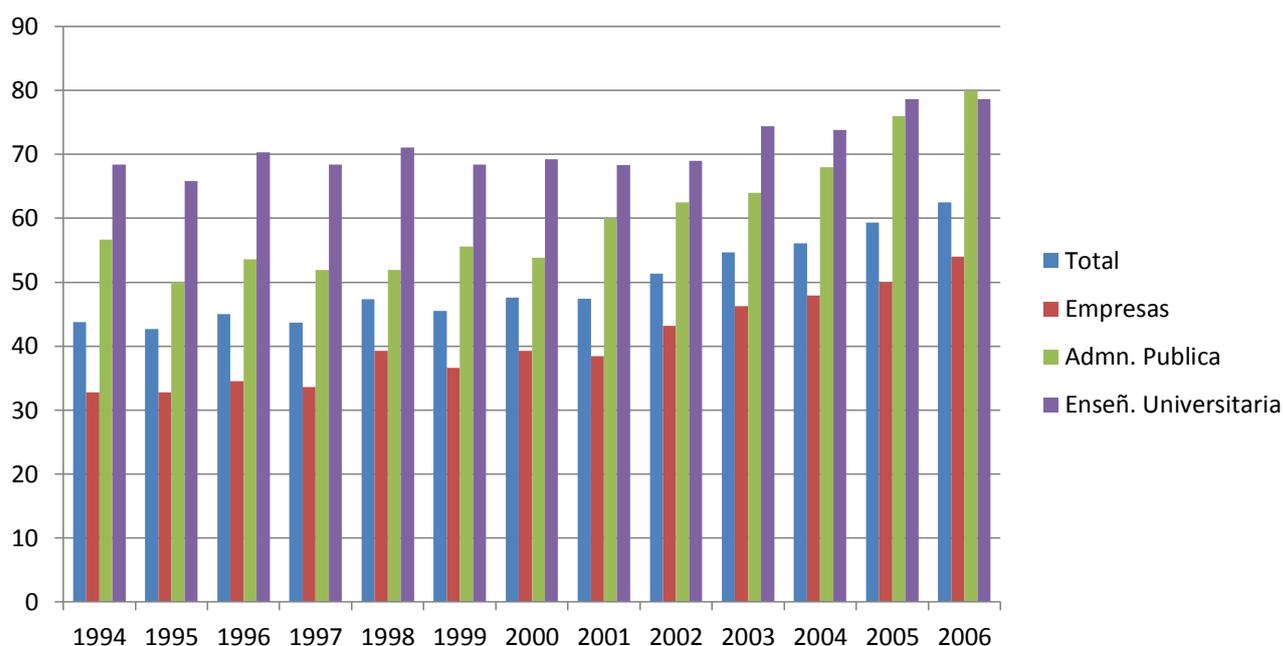
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la "Estadística de I+D" (Eurostat).

En cuanto a la intensidad de la I+D solo también podemos observar una convergencia en los últimos años como podemos ver en el gráfico 2<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Intensidad de I+D, se mide como el gasto en I+D en proporción del PIB.

<sup>4</sup>  $(\text{Intensidad de la I+D española} / \text{Intensidad de la I+D en la UE15}) \times 100$

Grafico 2: Intensidad en I+D española con respecto a la Intensidad en la UE15.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la “Estadística de I+D” (Eurostat).

En un análisis desagregado del esfuerzo en I+D vemos que la convergencia no se ha producido en todos los ámbitos por igual. En la administración pública y la enseñanza universitaria vemos que la convergencia es mayor, mientras que en las empresas todavía está lejos de la UE15.

A continuación destacamos alguno de los motivos que pueden explicar la deficiencia de las empresas españolas en cuanto a innovación frente a la media europea:

Uno de los motivos que puede explicar el nivel más bajo en innovación de las empresas españolas lo podemos encontrar en la composición sectorial de las empresas respecto a otros países, ya que en el caso español está concentrada en sectores que son poco intensivos en innovación tecnológica y por lo tanto requieren un menor gasto en innovación.

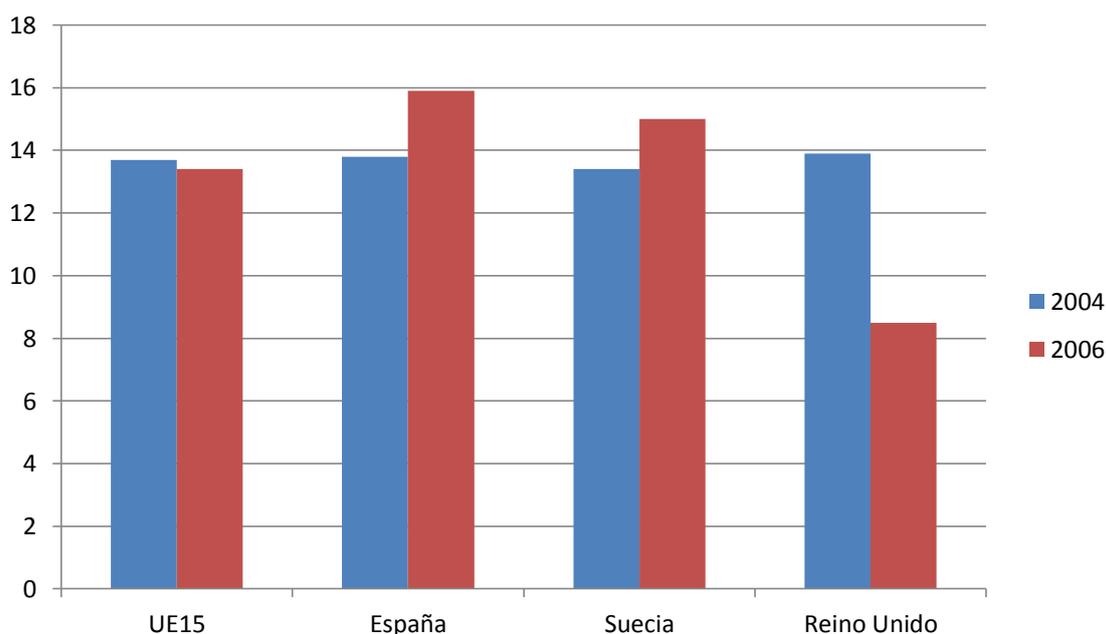
Otro de los motivos son los retornos obtenidos de la innovación por las empresas españolas. Las empresas españolas que invierten en innovación consiguen una menor rentabilidad, esto hace que no tengan incentivos en hacer tal inversión.

Las restricciones externas o barreras a la innovación son otros problemas que se pueden encontrar las empresas a la hora de innovar, como el acceso a la financiación o a personal cualificado, falta de apoyo de la administración pública, costes elevados, la mala gestión de la innovación empresarial o la escasa colaboración entre los

agentes científicos del sistema y las empresas son otra serie de posibles explicaciones que encontramos.<sup>5</sup>

En el gráfico 3 comparamos el porcentaje de ventas innovadoras sobre el total de ventas de las empresas<sup>6</sup>. Lo destacable, es que a pesar de que las empresas Españolas invierten en innovación menos que otros países de la UE, tiene un porcentaje de ventas innovadoras superior a la UE15. Supera incluso a países punteros en innovación como Suecia o Reino Unido.<sup>7</sup>

Gráfico 3. Porcentaje de ventas innovadoras sobre el total de ventas de las empresas.



Fuente: Eurostat en base a las respuestas a la Community Innovation Survey.

En esta sección hemos comparado el gasto en innovación de las empresas españolas y europeas, explicando los posibles motivos que explican el menor gasto en España. Sin embargo las ventas innovadoras de las empresas españolas están por encima de la UE15.

<sup>5</sup> Informe: barreras a la innovación y políticas para las empresas.

<sup>6</sup> Este dato está elaborado a partir de la "Community Innovation Survey" (CIS) que realiza cada país.

<sup>7</sup> FECYT. (2012). Estudio sobre los efectos de la I+D en los resultados empresariales para España.

### **3. PROCESO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICO**

En esta sección analizaremos el proceso de innovación tecnológica, definiendo que es la innovación y clasificándola (basándonos en el Manual de Oslo (2005)), y por último haremos una descripción de cómo se lleva a cabo la recogida de los datos en innovación ya que es una información muy valiosa a la hora de crear un marco en el que se ayude a las empresas a innovar y facilitar que aumente su productividad.

#### **3.1. CLASIFICACIÓN DE LA INNOVACIÓN**

En este primer apartado de la sección definiremos la innovación y clasificaremos sus distintos tipos. Para ello tendremos en cuenta el Manual de Oslo (2005).

En el Manual de Oslo (2005) se define innovación como “la implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados. Los cambios innovadores se realizan mediante la aplicación de nuevos conocimientos y tecnología que pueden ser desarrollados internamente, en colaboración externa o adquiridos mediante servicios de asesoramiento o por compra de tecnología. Por definición, toda innovación debe incluir un elemento de novedad. El concepto de novedad se configura bajo tres formas que se describen a continuación: nuevo para la empresa, nuevo para el mercado y nuevo para el mundo entero.”

Para definir los tipos de innovación utilizaremos también el Manual de Oslo (2005) de la OECD. En su clasificación aparecen cuatro tipos de innovaciones: producto, proceso, marketing y organización.

Innovaciones de producto: Se corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina. Esta definición incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática

Innovaciones de proceso: Es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos.

Innovación de mercadotecnia: Es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento o su tarificación.

Innovaciones de organización: Es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.

### **3.2. DISTINTAS TEORIAS**

El estudio sobre la innovación abarca diferentes disciplinas, con distintas perspectivas teóricas. En este apartado haremos una breve descripción de las teorías más destacadas que estudian el proceso de innovación. “Los trabajos de Joseph Schumpeter han influido notablemente en las teorías de la innovación. Este autor afirmaba que el desarrollo económico está movido por la innovación, por medio de un proceso dinámico en el cual nuevas tecnologías sustituyen a las antiguas. Llamo a este proceso “*destrucción creativa*”. Según él, las innovaciones “*radicales*” originan los grandes cambios del mundo mientras las innovaciones “*progresivas*” alimentan de manera continua el proceso de cambio”<sup>8</sup>.

#### **3.2.1. Modelo lineal:**

Esta teoría consideraba el proceso de innovación como un modelo lineal, en el que su evolución pasaba por distintas fases: investigación, invención, innovación y difusión. Y la investigación también pasaba por diversas fases: conocimientos científicos básicos, tecnológicos e ingeniería práctica. Se consideraba que la I+D era el principal indicador de las actividades de innovación. Sin embargo este modelo tiene sus limitaciones ya que las cifras de I+D no reflejan los resultados de la innovación y, tienden a subestimar la actividad innovadora de las pequeñas empresas, ya que muchas empresas innovan con relativamente pocos recursos de I+D. A pesar de su simplicidad y de que no representa la realidad económica establece las bases en las que se inspiraron los modelos posteriores.<sup>9</sup>

#### **3.2.2. Modelo por etapas:**

Este modelo también considera el proceso de innovación como una actividad que sigue una secuencia lineal, en el que pasa por una serie de etapas consecutivas. Considera dos etapas: primero la idea o invención, lo que llevaría a la comercialización de esa idea que sería la segunda etapa. Utterback (Forrest, 1991, p. 440; Saren, 1984, p.14) añade una etapa más, la invención, implementación y por último difusión. El

---

<sup>8</sup> OECD.Manual de Oslo (2005). Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación.

<sup>9</sup> Miren Gurutze Intxaarburu Clemente(2007). Consultada el 1 de Febrero de 2018.

[https://www.researchgate.net/publication/28200735\\_Evolucion\\_de\\_los\\_modelos\\_sobre\\_el\\_proceso\\_de\\_innovacion\\_desde\\_el\\_modelo\\_lineal\\_hasta\\_los\\_sistemas\\_de\\_innovacion](https://www.researchgate.net/publication/28200735_Evolucion_de_los_modelos_sobre_el_proceso_de_innovacion_desde_el_modelo_lineal_hasta_los_sistemas_de_innovacion)

principal inconveniente de este modelo reside en que considera cada etapa como individual y aislada del resto, teniendo lugar numerosas interrelaciones<sup>10</sup>.

### **3.2.3. Modelo de enlaces en cadenas:**

Modelo propuesto por Kline y Rosenberg (1986). Considera que la innovación es un conjunto de actividades que están relacionadas y cuyos resultados son inciertos. Esta incertidumbre es la causante de que no hay progresión lineal entre las actividades del proceso, y existe retroalimentación en todas las etapas de desarrollo, así como posibles fuentes de mejora entre cada etapa y la investigación. Determina que la I+D se utiliza para resolver los problemas que aparecen en cualquier fase del proceso, la investigación aborda los problemas que no pueden resolverse con los conocimientos existentes, para así ampliar la base de conocimientos y la empresa dispone de una base de conocimientos a la que acude para resolver los problemas que se le plantean al innovar. Este modelo se puede aplicar a empresas de cualquier actividad y tamaño.<sup>11</sup>

## **3.3. MARCO DE MEDICIÓN**

Es necesario crear un marco de medición de la innovación para poder diseñar políticas públicas, saber que impacto tiene la innovación en la economía y qué medidas se pueden adoptar para mejorar su eficiencia. En este caso seguimos el marco de medición propuesto por el Manual de Oslo (2005)

Las características principales del marco de medición son<sup>12</sup>:

- La innovación en la empresa.
- Los vínculos con otras empresas e instituciones públicas de investigación.
- El marco institucional en el que funcionan las empresas.
- El papel de la demanda.

### **3.3.1. Marco institucional**

---

<sup>10</sup> Eva Velasco, Ibon Zamanillo, Miren Gurutze Intxaurburu (2007). Evolucion de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación. Pag 5-6.

<sup>11</sup> Canós Darós, Lourdes (2015). Caminos para la innovación en la empresa: el modelo de Kline. Pag. 4-8.

<sup>12</sup> Manual de Oslo (2005). Pag.44

En el marco institucional general se determina los principales elementos que constituyen el medio en el cual opera la empresa. Estos elementos son los siguientes:

1. El sistema educativo básico para el conjunto de la población, que determina las normas educativas mínimas de la población activa y del mercado interior.
2. El sistema universitario.
3. El sistema de formación técnica especializada.
4. La base científica y de investigación.
5. Los elementos comunes del conocimiento catalogado, tales como publicaciones, normas técnicas, de gestión, y medioambientales.
6. Las políticas de innovación y otras políticas gubernamentales que influyan en la innovación de la empresa.
7. El marco legislativo y macroeconómico tal como la legislación sobre patentes, impuestos, normativa sobre la gestión de empresas y las políticas referentes a tipos de interés tasas de cambio, tarifas y competencia.
8. La infraestructura de comunicaciones, incluyendo la red vial, y las telecomunicaciones.
9. Las instituciones financieras que determinan, por ejemplo, la facilidad de acceso al capital riesgo.
10. La accesibilidad al mercado, incluyendo las posibilidades de establecer relaciones estrechas con los clientes así como aspectos tales como la dimensión del mercado y la facilidad de acceso.
11. La estructura industrial y el entorno competitivo, incluyendo la existencia de empresas suministradoras en sectores complementarios.

### **3.4. LA RECOGIDA DE DATOS SOBRE LAS INNOVACIONES**

La recogida de datos sobre innovaciones puede tomar distintas formas según los objetivos y el alcance de la encuesta. Un enfoque global cubriría por igual los cuatro tipos de innovación (Manual de Oslo 2005).

En nuestro estudio los datos proceden del Panel de innovación Tecnológica (PITEC)<sup>13</sup>. Estos datos son recogidos mediante encuestas que se realizan a las empresas, llevadas a cabo por el instituto nacional de estadística (INE).

Estas encuestas se enmarcan dentro del Plan general de estadísticas de ciencia y tecnología propugnado por la oficina de Estadísticas de la Unión Europea (EUROSTAT). El objetivo de la encuesta es cuantificar las actividades innovadoras de las empresas, entre las que destaca especialmente la realización de I+D y valora los resultados efectos de tales actividades. Las leyes 4/1990 y 13/1996 establecen la obligatoriedad de facilitar los datos que se soliciten para la elaboración de esta Estadística

PITEC está compuesto por datos de panel. Las estadísticas de panel consisten en observaciones repetidas a lo largo del tiempo de las unidades económicas incluidas en las muestras. Son capaces de producir estimaciones mucho más precisas de los cambios temporales (como, por ejemplo, la importancia del inicio de actividades de innovación, la evolución de la composición de las mismas y del propio gasto en innovación) así como, apreciar la heterogeneidad en las decisiones adoptadas por las empresas (como por ejemplo, las distintas composiciones del gasto total en gastos en I+D interna y externa) o sus efectos (como por ejemplo, los distintos impactos en la productividad)<sup>14</sup>.

La base de datos generada la podemos encontrar en página web del INE<sup>15</sup>. Estos datos se encuentran recogidos en un sistema de ficheros coordinados, un fichero por cada año. Las variables que nos vamos a encontrar en este panel son seleccionadas a partir de la Encuesta sobre Innovación en las Empresas y Estadística sobre Actividades en I+D.

En la encuesta tiene un periodo de referencia, en el que los datos se refieren a un año en concreto, salvo que se pregunte información referida a otro periodo. La estructura del cuestionario se compone de diez apartados:

- Datos generales de la empresa.
- Actividades de I+D interna.

---

<sup>13</sup> PITEC es un instrumento estadístico para el seguimiento de la actividad de innovación tecnológico de las empresas, fruto del esfuerzo conjunto de FECYT, el INE y la fundación COTEC.

<sup>14</sup> [http://www.ine.es/prodyser/microdatos/metodologia\\_pitec.pdf](http://www.ine.es/prodyser/microdatos/metodologia_pitec.pdf)

<sup>15</sup> [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)

- Compra de servicios de I+D.
- Actividades para la innovación tecnológica realizadas por la empresa.
- Innovación de productos y de procesos en los últimos tres años.
- Factores que dificultan las actividades de innovación.
- Derechos de propiedad intelectual e industrial.
- Ingresos y pagos por tecnología desincorporada.
- Innovaciones organizativas.
- Innovaciones de comercialización.

### **3.4.1. Ficheros**

#### *Diseño*

Hay un fichero de datos para cada año  $t$  y para cada formato de datos. El número de filas (o registros) del fichero del año  $t$ , es igual al número de empresas que PITEC ha abarcado en total hasta este momento. La razón es que no se suprime el registro correspondiente a ninguna empresa, aunque haya desaparecido. Esto facilita el uso conjunto de los ficheros. La posición de las empresas se repite los 6 distintos años y las empresas incorporadas en  $t$  se añaden como filas (o registros) al fichero del año  $t$ . El número de columnas (o campos) del fichero del año  $t$  es igual al número total de variables incluidas en el PITEC hasta este momento. La posición de las variables se repite en los distintos años y las variables incorporadas se añaden en columnas (campos) al final del fichero<sup>16</sup>.

#### *Identificadores*

En las primeras cinco columnas encontramos las variables que identifican a cada empresa:

IDENT: Código identificador de la empresa. Es un código de orden que va desde el número 1 hasta el número de empresas ya presente en el fichero  $t$ .

INCINE: Indicador de incidencia. Clasifica a las empresas en categorías según su estado. Cierre temporal, cierre definitivo, contenida en otra, erróneamente incluida,

---

<sup>16</sup>INE (2003). Metodología PITEC. Consultada el 26 de Noviembre.  
[http://www.ine.es/prodyser/microdatos/metodologia\\_pitec.pdf](http://www.ine.es/prodyser/microdatos/metodologia_pitec.pdf) Pag.5

absorción, fusión, duplicada, escisión total, ilocalizable, negativa final, sin licencia o problema de confidencialidad.

INCIEMP: Indicador de incidencia en el empleo. Este indicador da cuenta de los motivos que justifican una tasa de variación anómala en el empleo, que quizá puede repetirse en otras variables. Clasifica las incidencias en las siguientes categorías: Sin incidencia; Empresa perteneciente a sector de alta temporalidad; Empresa absorbente; Cambio de unidad de referencia: empresa a grupo, grupo a empresa; Cambio de actividad o abandono de parte de actividad; Escisión; Empresa restante de un proceso de absorción; Regulación de empleo o fase de liquidación; Fusión; Empresa con personal cedido por otras empresas; Consecuencia de la crisis; Empresa que cede personal a otras empresas.

MUESTRA: Indicador de muestra. Identifica la muestra a la que pertenece la empresa: MEG, MID, MEG y MID, MIDE y por último, MEP.

ACTI: Indicador de actividad de la empresa en el CNAE93.

### *Variables*

El Diseño de Registro de los ficheros contiene una relación exhaustiva de las variables con sus posibles valores, año de incorporación, disponibilidad, e indicaciones sobre la anonimización. Así mismo, también contiene la información sobre la posición de inicio de cada variable y el ancho del campo. La grabación de la información hace uso intensivo de la identidad blanco=no información. La interpretación de la información debe basarse en las siguientes reglas:<sup>17</sup>

- 1) El año en el que se deja de disponer información de una empresa se graba su identificador de empresa e indicador de incidencia (INCINE) y el resto de variables se dejan en blanco. Los años posteriores a su desaparición, se graba el identificador de empresa y el resto de variables aparecen en blanco.
- 2) Las variables de las empresas con datos censurados por problemas de confidencialidad aparecen en blanco.
- 3) Las variables de las que no se dispone de información se graban en blanco. La no disponibilidad de información de una variable se puede deber a:

- a) No se incluye en el cuestionario;

---

<sup>17</sup> INE (2003). Metodología PITEC. Consultada el 28 de Noviembre.  
[http://www.ine.es/prodyser/microdatos/metodologia\\_pitec.pdf](http://www.ine.es/prodyser/microdatos/metodologia_pitec.pdf).

- b) Cambios en la forma o en el contenido de las preguntas del cuestionario. Estos cambios pueden llevar a la necesidad de introducir una nueva variable no comparable con la existente;
- c) Alternancia en la disponibilidad de información sobre la variable;
- d) La empresa no proporciona información sobre la misma.

#### **4. ANALISIS DE LOS DATOS DE PARTIDA**

El estudio de los efectos de la innovación en los resultados de las empresas españolas requiere de una base de datos que recoja la información relevante sobre las empresas, tanto en términos de resultados como de inversiones de innovación. Para poder realmente estimar el efecto causal de la innovación es de especial ayuda el disponer de esta información para las mismas empresas a lo largo del tiempo.

Por ello, el análisis se llevara a cabo con datos procedentes del Panel de innovación Tecnológica (PITEC). El PITEC es un panel de datos que sigue a un conjunto de empresas a lo largo del tiempo convirtiéndose así en un instrumento estadístico perfecto para estudiar la innovación en las empresas españolas. La base de datos la construye el INE y cuenta con el asesoramiento de un grupo de investigadores especializados. Los datos que se han utilizado para este estudio abarcan desde el año 2003 hasta el año 2006.

El PITEC incluye cuatro muestras distintas de empresas:

- Una muestra representativa de empresas grandes (de más de 200 trabajadores) hagan I+D o no.
- Una muestra de empresas con I+D interna (grandes o pequeñas).
- Una muestra de empresas con menos de 200 trabajadores que tienen gastos por compra de servicios de I+D (I+D externa) pero sin I+D interna.
- Una muestra representativa de empresas con menos de 200 trabajadores sin gastos en innovación.

Las dos primeras muestras son las que constituyen el núcleo del panel, las dos últimas son de tamaño más limitado.

El sector público juega un papel importante en la innovación, proponiendo acciones clave, como la inversión en bases de datos y de calidad que permitan medir las acciones determinantes y el impacto de la innovación.

Por eso es importante una base de datos como el panel PITEC, cuyas principales características y ventajas son las siguientes:

- La dimensión de panel de la base de datos por un lado permite analizar la dinámica de la innovación teniendo en cuenta efectos a lo largo del tiempo de las variables estudiadas y por otro lado permite controlar por posibles efectos de la propia empresa y que no son observables para los investigadores.

- La base de datos se basa en el mismo cuestionario de la “Encuesta sobre innovación Tecnológica en las Empresas” que desde 2002 se realiza de forma coordinada con la “Estadística sobre actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D)”. Es por lo tanto una encuesta comparable con las principales encuestas de la OCDE.
- La base de datos anonimizados es de fácil acceso a través de la página de la FECYT <http://icono.fecyt.es/> lo que permite replicar y contrastar los estudios que se generen.
- La base de datos se realiza en estrecha colaboración entre investigadores en innovación y estadísticos especializados, enriqueciendo su evolución a lo largo del tiempo.
- La base de datos no se limita solo a las empresas manufactureras, como otras bases longitudinales disponibles para España y otros países, lo que permite analizar también la innovación en otros sectores.

#### **4.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

En este apartado vamos a describir la muestra seleccionada para la realización del análisis. Las características de la muestra seleccionada son las siguientes (la tabla 1 resume esta selección):

- Las empresas seleccionadas han sido entrevistadas de forma continua durante los años 2003-2006. Esto da una muestra inicial de 7283 empresas observadas a lo largo de los cuatro años (29132) observaciones
- Las empresas seleccionadas tienen que tener valores válidos de las variables de interés. Se eliminan de este modo aquellas empresas que declaren tener una cifra de negocio menor que 1000€ en alguno de los años considerados o una intensidad de la innovación (gastos en innovación/cifra de negocios) mayor que 4. De esta manera pasamos a tener una muestra de 5646 empresas (22584 observaciones).
- Por último, seleccionamos las empresas que además de pertenecer a la muestra de empresas con I+D interna realizan gastos positivos en innovación en todos los años considerados en el estudio, obteniendo así una cifra final de 2561 empresas y 10244 observaciones.

Tabla 1. Selección de la muestra.

	Número de observaciones	% sobre muestra inicial	Número de empresas
<b>Empresas entrevistadas entre 2003-2006</b>	29 132	100	7 283
<b>Cifra de negocios &gt; 1000€</b>	26 424	90,7	6 606
<b>Tamaño &gt; 0</b>	26 424	90,7	6 606
<b>Intensidad &lt; 4</b>	22 584	77,52	5 646
<b>Gasto en innovación &gt; 0</b>	10 244	35,16	2 561

Fuente: Elaboración propia.

Con esta selección de la muestra conseguimos que se concentre solo en aquellas empresas cuya actividad de innovación no es esporádica, sino que forma parte de sus actividades habituales.

#### **4.2 DESCRIPCION DE LA MUESTRA**

En este punto pasaremos a describir las características de la muestra seleccionada. Primero se describe las variables utilizadas en el estudio y en la tabla 2 se recoge sus principales estadísticos, la media, la desviación estándar y la mediana, esta última para dar una idea de la dispersión de las variables de la muestra.

De la muestra seleccionada, se observa que un 25,76% de las empresas tienen más de 200 trabajadores. Además el 16,08% para en sectores de Alta Tecnología. Un 69,4% de las empresas vendieron bien a la UE bien a otros países extracomunitarios durante el periodo seleccionado. En cuanto a la cifra de ventas cifra de ventas exportadoras, los gastos en innovación y los gastos en inversión en capital físico se observa una gran dispersión entre las empresas de la muestra. Por ejemplo, aunque los gastos de innovación medios anuales por empresas son de 2 millones de euros, solo el 50% de las empresas tiene unos gastos superiores a 280.800 euros (valor de la mediana). Como en el caso de los gastos en inversión en capital físico, cuya media anual por empresa es de 8,3 millones de euros, solo el 50% supera los 242.240 euros.

Descripción de variables

**Cifra de Ventas:** en miles de euros; periodo 2003-2006.

**Empleo:** número medio de empleados; periodo 2003-2006.

**Gastos en Inversión, capital físico:** inversión bruta en euros en bienes materiales; periodo 2003-2006.

**Gastos en innovación:** gasto en euros en actividades para la innovación tecnológica; periodo 2003-2006.

**Intensidad de la innovación:** gastos en I+D+i entre la cifra de ventas.

**Cifra de exportaciones extracomunitarias:** en miles de euros; disponible sólo a partir de 2006; periodo 2006.

**Exportadores:** empresas que vendieron en los últimos tres años en mercados europeos o extracomunitarios; periodo 2003-2006.

**Innovación exitosa:** variable que toma valor 1 si las ventas innovadoras (venta de productos nuevos o sensiblemente mejorados para la empresa o para el mercado) de la empresa son mayores que 0 y cero en caso contrario.

**Volumen de ventas innovadoras:** porcentaje de ventas innovadoras de la empresa sobre el total de ventas.

Todas las variables monetarias están expresadas en términos reales (€2006)

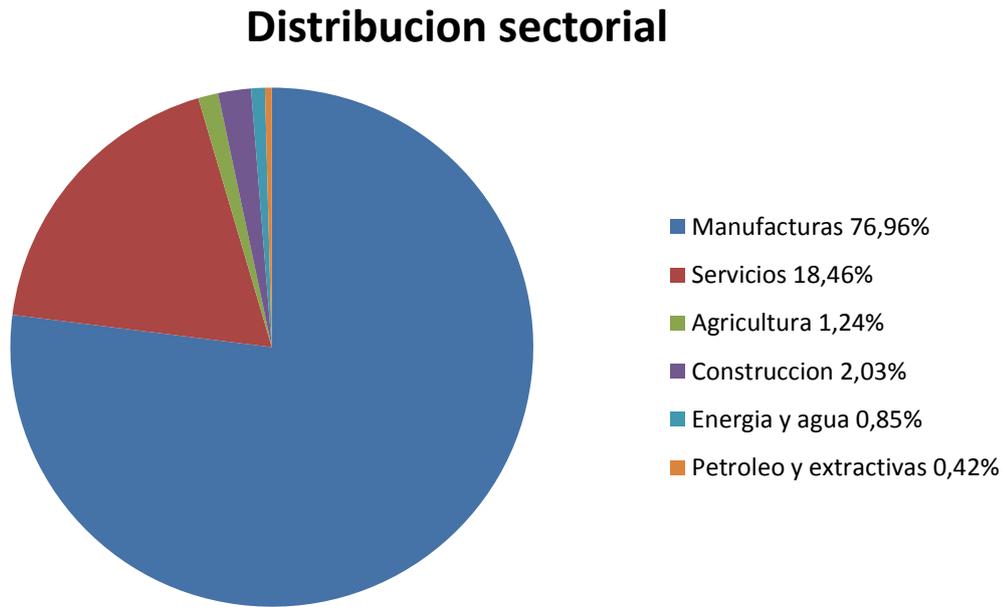
Tabla 2. Estadísticos descriptivos.

	<b>Media</b>	<b>Desv. Estándar</b>	<b>Mediana</b>
<b>Cifra de negocios(miles €)</b>	101 300	513 660	10 435
<b>Número de empleados(numero)</b>	331,70	1299,5	71
<b>Gastos en Inversión: capital físico(€)</b>	8 342 400	77 917 000	242 240
<b>Gastos en innovación(€)</b>	2 011 000	11 794 000	280 800
<b>Intensidad en innovación (%)</b>	22,158	353,86	2,7130
<b>Cifra exportaciones extracomu.(miles €)</b>	17 830,3	257 340	1 124,6
<b>%Exportadores</b>	69,4		
<b>%Sectores de alta tecnología</b>	8,35		
<b>%Empresas con más de 200 emple.</b>	32,52		

Fuente: Elaboración propia

El gráfico 4 recoge la distribución sectorial de la muestra: un 76,96% de las empresas pertenecen al sector manufacturero, un 18,46% al sector servicios, un 1,24% para las empresas agrícolas, un 2,03% pertenecen a la construcción y el restante 1,27% se distribuye entre empresas de petróleo y extractivas, y de energía y agua.

Grafico 4. Distribución sectorial de la muestra.



Fuente: Elaboración propia

A continuación en la tabla 4 aparece la distribución de las empresas según la intensidad en innovación. La intensidad media para la muestra es de 22,15% aunque, como podemos observar también tenemos una gran dispersión. El 50% de las empresas realiza un esfuerzo de innovación en torno al 2,71% de su cifra de ventas (valor mediano). En la tabla podemos ver más detallado la distribución de las empresas dependiendo de la intensidad de gasto en innovación. Un 42,34% de la muestra tuvo una intensidad menor a 2%, por otro lado el 26,08% tuvo una intensidad mayor al 8%. Como es lógico en las empresas de la muestra que desarrollan su actividad dentro de sectores de Alta Tecnología una mayor proporción, en este caso el 62,27%, realizaron un mayor esfuerzo en innovación con más del 8% en intensidad. En el caso de las empresas del sector servicios también una mayor proporción (53,4%) realizaron un mayor esfuerzo en innovación respecto las manufactureras en las que solo el 15,23% tuvieron una intensidad superior al 8%.

Tabla 3. Distribución de las empresas según la intensidad de la innovación.

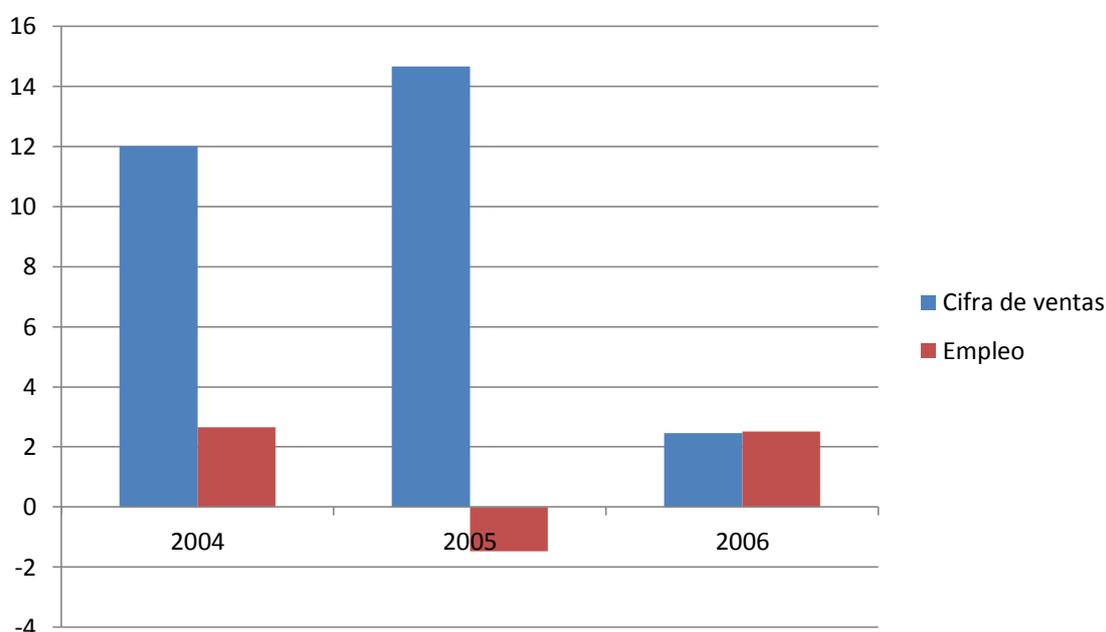
	Total		Manufacturas		Servicios		Sect. Alta Tecnolo.	
	Nº obser.	%	Nº obser.	%	Nº obser.	%	Nº obser.	%
<b>Intensidad &lt;2%</b>	4 337	42,34%	3 745	47,99%	496	27,34%	133	15,58%
<b>Intensidad 2%-4%</b>	1 936	18,9%	1 631	20,9%	199	11%	110	12,96%
<b>Intensidad 4%-6%</b>	819	8%	1 013	12,99%	138	7,6%	52	6,11%
<b>Intensidad 6%-8%</b>	471	4,6%	225	2,89%	18	1%	26	3,05%
<b>Intensidad &gt;8%</b>	2 672	26,08%	1 189	15,23%	971	53,4%	534	62,27%
<b>Total</b>	10 244	100	7 804	100	1 816	100	856	100

Fuente: Elaboración propia

### **4.3 EVOLUCION TEMPORAL**

En este punto describiremos la evolución temporal de las principales variables de estudio. El gráfico 2 ilustra las tasas de crecimiento de las ventas y el empleo para la muestra de empresas seleccionadas entre los años 2003 y 2006. Para el año 2004 se observa que el aumento de la cifra de venta de las empresas es mucho mayor que el empleo, incluso en el 2005 a pesar de que la tasa de crecimiento es negativa la cifra de ventas sigue creciendo, ya en el 2006 las tasas de crecimiento se igualan y ya no es tan desproporcionada en el caso de las ventas antes del inicio de la crisis en el año 2008.

Gráfico 5. Evolución de las ventas y el empleo

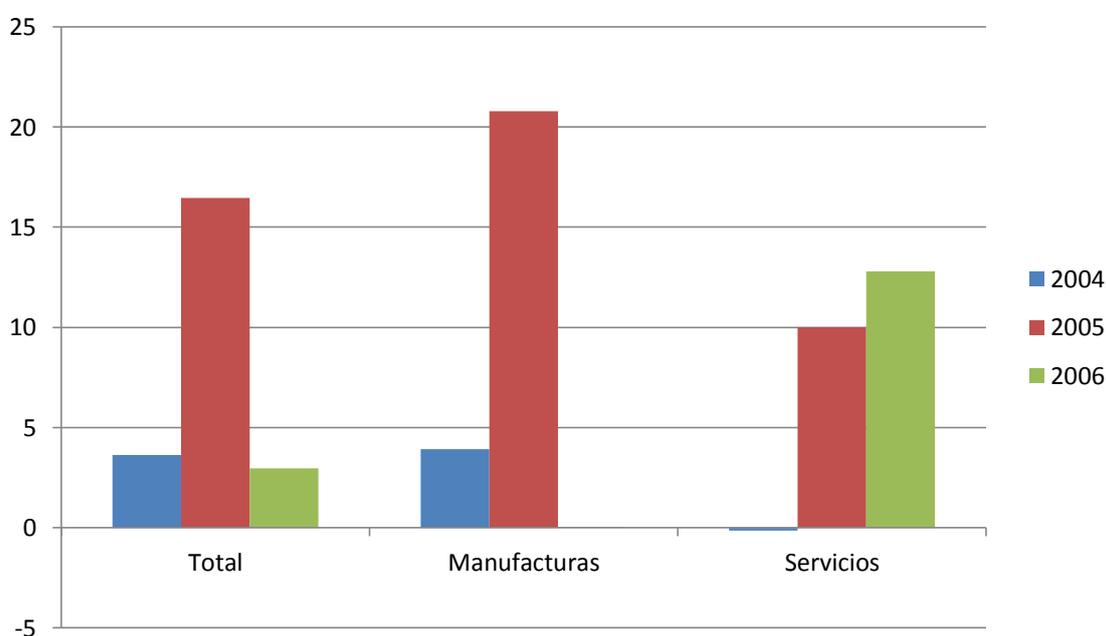


Fuente: Elaboración propia

Año	Cifra de ventas	Empleo
<b>2004</b>	12,01%	2,65%
<b>2005</b>	14,67%	-1,47%
<b>2006</b>	2,46%	2,52%

En cuanto a la evolución de los gastos en innovación aparece recogida en el siguiente gráfico. Se observa como en el caso de las empresas del sector servicios han ido aumentando los gastos medianos en innovación hasta el año 2006, mientras que en el caso de las manufacturas hay una gran subida en el 2005, sin embargo en el año 2006 apenas se aprecia un crecimiento.

Gráfico 6: Gastos en innovación. Tasa de crecimiento mediana

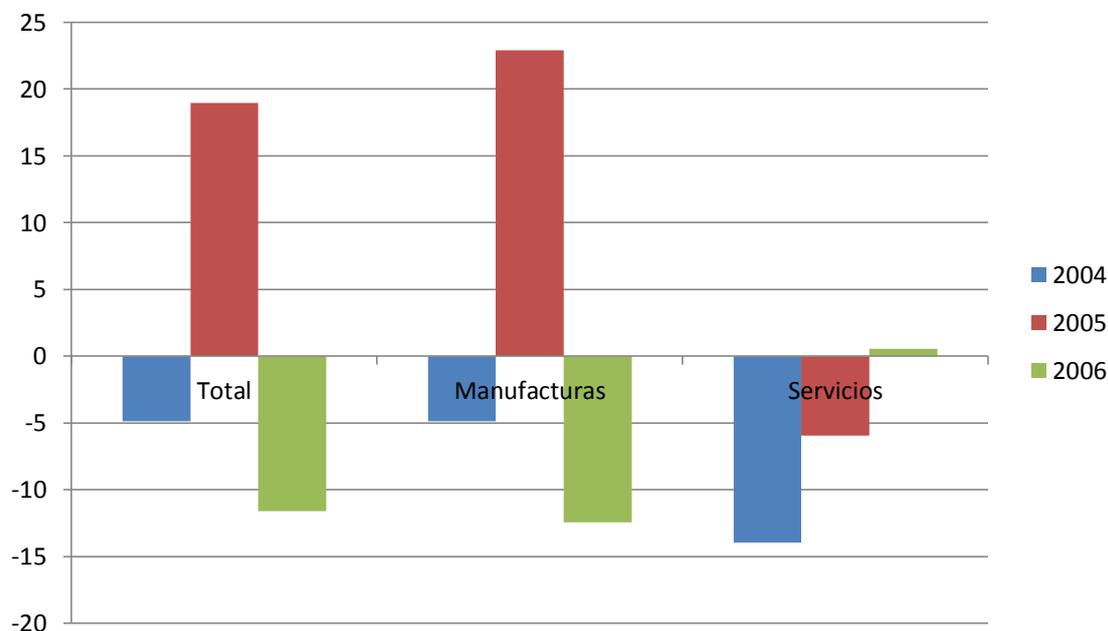


Fuente: Elaboración propia

	Total	Manufacturas	Servicios
<b>2004</b>	3,62	3,91	-0,15
<b>2005</b>	16,45	20,78	10
<b>2006</b>	2,95	0,04	12,78

En cuanto a la intensidad de la innovación, se observa que la intensidad mediana (la realizada por el 50% de las empresas) tuvo una importante subida en el 2005, mientras que en el 2006 tuvo una tasa de crecimiento negativa, lo cual estaría relacionado con un menor gasto en innovación ese año por parte de las empresas, algo que también ocurre con las empresas manufactureras

Gráfico 7: Intensidad en innovación (valores medianos)



Fuente: Elaboración propia

Año	Total	Manufactura	Servicios
<b>2004</b>	-4,88	-4,85	-13,95
<b>2005</b>	18,97	22,9	-5,94
<b>2006</b>	-11,62	-12,44	0,57

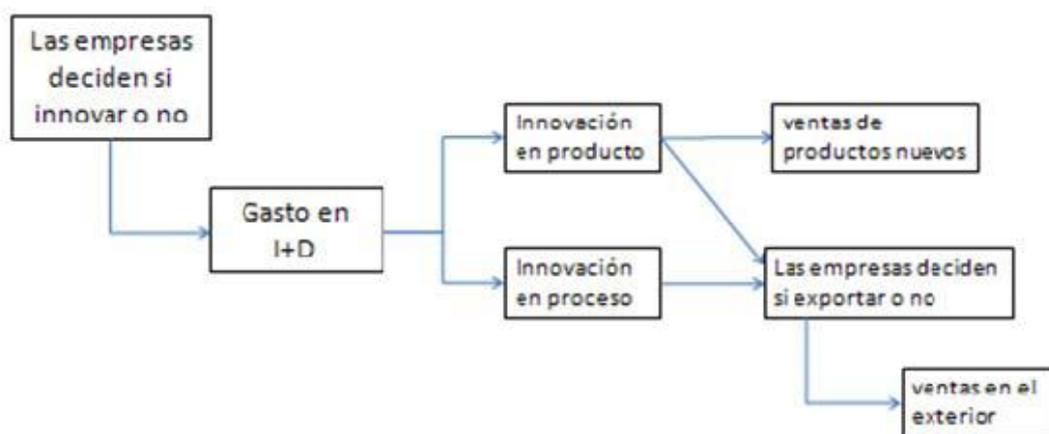
Sin embargo en el caso de las empresas del sector servicios ocurre lo contrario, hay un aumento progresivo de la intensidad, aunque solo tiene una tasa de crecimiento positiva en el año 2006 y apenas se puede apreciar.

## **5. MODELO EMPIRICO**

### **5.1. MARCO TEORICO**

En este apartado presentaremos la base teórica que explica los efectos positivos de la innovación en la venta de nuevos productos, para fundamentar nuestro modelo empírico. A continuación presentamos un esquema que puede servir para mostrar el proceso de toma de decisiones de las empresas.

Gráfico 8: Las decisiones de innovación y las ventas de nuevos productos



Fuente: FECYT (2012). Estudio sobre los efectos de la I+D en los resultados empresariales para España.

La primera decisión que deben de tomar las empresas es si van a innovar o no. Las empresas que decidan innovar, tienen que determinar el gasto en innovación. Los resultados de la innovación se pueden ver reflejados en dos indicadores, la obtención de innovación de productos y la obtención de innovaciones en proceso. Este proceso de toma de decisiones acaba repercutiendo en la variable que vamos a estudiar que es la venta de nuevos productos.

Los modelos teóricos explican que la venta de nuevos productos aumenta cuando mayor es el gasto en I+D. Las empresas que invierten en innovación, consiguen nuevos productos comercializables, que les permite conseguir nueva cuota de

mercado y vender sus productos nuevos. En este trabajo nos centraremos en el impacto de la innovación en la proporción de ventas innovadoras.

## **5.2. EFECTOS DE LA INNOVACION EN LAS VENTAS INNOVADORAS DE LAS EMPRESAS**

El efecto de los gastos de innovación en las ventas innovadoras de las empresas queda descrito por dos ecuaciones, (1) y (2) y dos condiciones de observabilidad descritas por las ecuaciones (3) y (4):

$$n_{it}^* = \alpha tr_{it}^* + \beta x_{it} + u_{it} \quad (1)$$

La estimación de la ecuación (1) presenta dos problemas:

1. En primer lugar, la variable  $n_{it}^*$  sólo se observa para aquellas empresas que consiguen una innovación exitosa y cuando esta se transforma en una venta innovadora.
2. En segundo lugar, tanto  $tr_{it}^*$  como  $x_{it}$  pueden estar correlacionadas con el término de error si existen factores no observables que afectan tanto al éxito de la innovación como a estas variables explicativas.

El primero de los problemas se soluciona introduciendo en la estimación una ecuación adicional que representaría la probabilidad de que la empresa introduzca una innovación exitosa,  $d_{it}^*$ , de la que sólo observamos el signo. El modelo a estimar por lo tanto queda constituido de la siguiente forma:

$$d_{it} = \delta z_{it-3} + v_{it} \quad (2)$$

$$d_{it} = \begin{cases} 1 & \text{si } d_{it}^* < 0 \\ 0 & \text{si } d_{it}^* > 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$n_{it} = \begin{cases} n_{it}^* & \text{si } d_{it} = 1 \\ 0 & \text{si } d_{it} = 0 \end{cases} \quad (4)$$

La estimación de la ecuación (4) se realiza por lo tanto de forma condicional a que se haya introducido una innovación exitosa y requiere tener en cuenta ese condicionante para no sesgar la estimación de los parámetros. Se utilizará un modelo de estimación que se realiza en dos etapas:

- 1) en la primera etapa se estima un probit para la ecuación (3) de elección discreta.
- 2) en la segunda etapa se utiliza un modelo tobit.

En cuanto al segundo de los problemas, la posible correlación entre las variables explicativas y el término de error, se abordará el problema utilizando valores retardados de las mismas. En particular, dado que la variable de ventas innovadoras hace referencia a innovaciones introducidas durante los últimos tres años por las empresas, las variables explicativas se referirán a valores anteriores, datados en  $t-3$ .

## **6. RESULTADOS**

El análisis de las ventas innovadoras incluye una serie de variables explicativas que indicamos a continuación.

- Log (intensidad I+D): Logaritmo de la variable intensidad de la innovación.
- Innov. en proceso: Una variable que toma valor 1 si la empresa realizó alguna innovación en proceso.
- Log (tamaño): Logaritmo de la variable tamaño.
- Tirón de demanda: Una variable cualitativa que recoge efectos de presión por el lado de la demanda (“demand pull”): toma valor 1 si las empresas dan una importancia elevada (en un rango de 1 a 4) a los efectos de la innovación para los productos.
- Empujón tecnológico: Una variable cualitativa que recoge efectos de impulso tecnológico (“technological push”): toma valor 1 si las empresas dan importancia elevada a la información proveniente de universidades, organismos públicos de investigación y centros tecnológicos o a fuentes como conferencias, revistas científicas, etc.
- Cooperación: Una variable que toma valor 1 si la empresa ha cooperado con algún agente en sus actividades de innovación.
- Grupo: Una variable que toma valor 1 si la empresa pertenece a un grupo empresarial.
- Nueva creación: Una variable que toma valor 1 si la empresa es de nueva creación.
- Petróleo y extractivas: Una variable que toma valor 1 si la empresa pertenece al sector.
- Energía y agua: Una variable que toma valor 1 si la empresa pertenece al sector.
- Construcción: Una variable que toma valor 1 si la empresa pertenece al sector.
- Manufacturas: Una variable que toma valor 1 si la empresa pertenece al sector.
- Servicios: Una variable que toma valor 1 si la empresa pertenece al sector.
- Alta tecnología: Una variable que toma valor 1 si la empresa es de alta tecnología.
- Financiación pública: Una variable que toma valor 1 si la empresa ha recibido financiación pública.

- Mercado Europeo/Mercado ext. no europeo: Dos variables sobre el mercado en el que venden sus productos de empresas, en Europa o fuera de la Unión Europea.
- Empresa pública: Una variable que toma valor 1 si la empresa es de carácter público.

Las tablas 4 y 5 recogen los resultados de la estimación del probit de innovación exitosa y la estimación tobit para el porcentaje de ventas innovadoras. Los resultados se recogen tanto para la muestra total como para distintas submuestras: empresas manufactureras, y de servicios, empresas de más de 200 empleados, PYMES y empresas de sectores de tecnología alta y de tecnología media-baja. Las variables que se utilizan en la ecuación de ventas innovadoras son las mismas que las anteriores excepto `las tres últimas.

En cuanto a los resultados obtenidos de la estimación (Probit) de la probabilidad de introducir una innovación en producto (nueva para la empresa o para el mercado), vemos que varía con el tipo de empresa. La probabilidad para una empresa media es el 78,5%, aunque según el sector al que corresponda la empresa obtenemos distintos resultados, por ejemplo para las empresas de servicios la probabilidad es el 72,02% y para las manufacturas del 81%.

Las variables que afectan a la probabilidad de obtener una innovación en producto, son la intensidad en I+D, tirón de demanda, empujón tecnológico, la cooperación con otros agentes, la financiación pública o el tipo de mercado internacional en el que operan. En la siguiente tabla se puede observar el efecto sobre la probabilidad de introducir una innovación en producto para cada una de estas variables (las probabilidades son cero si los coeficientes estimados no son estadísticamente significativos, y los números expresan puntos porcentuales).

Tabla 4. Efecto estimado de las distintas variables en la probabilidad de introducir una innovación en producto

	Total	Alta tecnología	PYMES	Grandes	Manufacturas	Servicios
Intensidad I+D	1,4	0,0	2,2	0,2	0,0	0,0
Tirón de demanda	13,7	23,1	12,7	14,3	13,2	13,1
Cooperación	3,8	14,3	0,0	6,6	0,0	0,0
Fina. pública	2,1	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Mercado EU	0,0	0,0	2	4,2	0,0	0,0
Mercado ext. No EU	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Elaboracion propia

La intensidad en I+D aumenta la probabilidad de obtener una innovación en producto, aunque no para todas las empresas como es el caso de las empresas de alta tecnología, las grandes y de servicios. En promedio, un incremento del 1% de la intensidad en innovación aumenta la probabilidad de obtener un nuevo producto en 1,4 puntos.

Para los efectos de la presión por el lado de la demanda vemos que tenemos unos resultados opuestos a los que se obtienen en el informe COTEC. En este caso el efecto es positivo, aumentando la probabilidad de obtener una innovación exitosa en 13 puntos. Siendo el mayor efecto en las empresas de alta tecnología con 23,1 puntos.

La cooperación con otros agentes también aumenta la probabilidad de obtener innovación en producto. Además de para la muestra total solo es significativa para las empresas grandes y de alta tecnología, destacando en esta última donde aumenta la probabilidad de conseguir innovación en producto 14,3 puntos.

La financiación pública tiene también un claro efecto positivo en la probabilidad de obtener nuevos productos, aunque solo para las empresas de alta tecnología, aumentando en 11,4 puntos la probabilidad de obtener innovación en producto.

Por último, encontramos un efecto positivo para las empresas grandes que operan en mercados Europeos subiendo 10 puntos la probabilidad de conseguir innovación en producto y para las empresas de media y baja tecnología que venden sus productos en mercados exteriores no europeos aumentando la probabilidad de conseguir innovación en producto en 3,9 puntos.

Ahora pasamos a discutir los resultados de la estimación del efecto de la intensidad de la innovación en las ventas innovadoras (% de ventas innovadoras sobre las ventas totales).

Las variables que son significativas y que influyen en la intensidad innovadora según la estimación Tobit que tenemos recogida en la tablas 5A y B son la intensidad innovadora, el tirón de demanda y también los distintos sectores a los que pertenece la empresa, y si es de nueva creación pero solo para las empresas de media-baja tecnología y manufactureras.

La intensidad de la innovación tiene un efecto positivo y significativo, para la muestra total, media-baja tecnología, PYMES, grandes y manufacturas, en el porcentaje de ventas innovadoras de la empresa. Destacando en las empresas grandes en las que un incremento del 1% aumenta las ventas innovadoras en un 3 puntos.

El tirón de demanda tiene también un efecto positivo sobre las ventas innovadoras para las empresas de alta tecnología aumentando en 1,8 puntos.

Lo mismo ocurre con las empresas de nueva creación que tiene un efecto positivo y significativo para las empresas de media-baja tecnología y para las manufactureras con un incremento de 9,77 y 5 puntos respectivamente.

ESTRATEGIAS DE INNOVACION DE EMPRESAS EN ESPAÑA

Tabla 5 A. Estimación de la probabilidad de conseguir una innovación exitosa (Probit)

Prob. Conseguir innov. 2006	Total	Alta tecnología	Media-Baja Tecnología	PYMES	Grandes
Constante	-0,3421 (0,2776)	-0,1525 (0,4471)	-0,2844 (0,2870)	-0,3196 (0,3292)	-0,6076 (0,8852)
Log(inten I+D)	0,05052** (0,02329)	-0,03372 (0,1104)	0,06751** (0,02429)	0,08369** (0,03173)	0,008319 (0,03609)
Innov. Proceso	0,05354 (0,06417)	0,08888 (0,2121)	0,03558 (0,06883)	0,03236 (0,07669)	0,09002 (0,1236)
Log tamaño	0,009688 (0,02492)	0,02133 (0,09771)	0,01499 (0,02634)	0,01829 (0,04578)	0,07191 (0,06274)
Tiron demanda	0,4892** (0,05904)	0,8222** (0,2193)	0,4690** (0,06254)	0,4667** (0,07277)	0,5094** (0,1066)
Empujón tecno.	-0,06702 (0,06830)	-0,4705** (0,2316)	-0,01691 (0,07319)	-0,07014 (0,08318)	-0,08037 (0,1272)
Cooperación	0,1366** (0,06429)	0,5333** (0,2340)	0,09034 (0,06807)	0,07658 (0,08168)	0,2348** (0,1104)
Grupo	0,008471 (0,06665)	-0,3106 (0,2610)	0,02880 (0,07007)	0,03424 (0,08300)	-0,03293 (0,1230)
Nueva creación	-0,2458 (0,3239)		-0,2357 (0,3580)	-0,3206 (0,3660)	-0,06239 (0,7267)
Petróleo y ex.	-0,009042 (0,4626)		-0,05688 (0,4654)	0,3843 (0,5826)	-0,7179 (1,105)
Anergia y agua	-0,3329 (0,3780)		-0,3665 (0,3828)	0,3561 (0,3924)	-0,4025 (0,8733)
Construcción	0,7142** (0,3199)		0,7245** (0,3284)	0,6637** (0,2682)	0,6807 (0,8676)

## GUILLERMO GARCIA CAÑAS

Estimación de la probabilidad de conseguir una innovación exitosa (Probit)

Manufacturas	0,6473**		0,6079**	0,5454*	0,3797
	(0,2538)		(0,2602)	(0,2796)	(0,8255)
Servicios	0,4921*	0,5606	0,3788	-0,1933*	0,1205
	(0,2603)	(0,3640)	(0,2674)	(0,1172)	(0,8270)
Alta tecnología	-0,07610			0,02210	0,1844
	(0,09904)			(0,07805)	(0,2011)
Fina publica	0,07784	0,4201*	0,05623	0,07563	0,1279
	(0,06251)	(0,2260)	(0,06669)	(0,09978)	(0,1117)
Mercado europeo	0,1324	0,4809	0,1048	0,1749**	0,3331**
	(0,08289)	(0,3026)	(0,08849)	(0,08473)	(0,1616)
Mercado ext. Ne	0,1112	-0,1935	0,1392*	5,825	-0,07594
	(0,07148)	(0,2714)	(0,07520)	(7745)	(0,1430)
Empresa publica	-0,09346		-0,09108		-0,2324
	(0,2062)		(0,2102)		(0,2336)
n	2561	214	2286	1674	833
R <sup>2</sup>	0,0602	0,1417	0,0624	0,0509	0,0919
lnL	-1251	-99,85	-1114	-810,9	-402,8

Desviaciones típicas entre paréntesis

\* indica significativo al nivel del 10 por ciento

\*\* indica significativo al nivel del 5 por ciento

Fuente: Elaboración propia

ESTRATEGIAS DE INNOVACION DE EMPRESAS EN ESPAÑA

Tabla 5 B. Estimación de la probabilidad de conseguir innovación para manufacturas y servicios (PROBIT)

Prob. Conseguir innov. 2006	Manufacturas	Servicios
Constante	0,2036 (0,1601)	0,4310* (0,2499)
Log (inten. I+D)	0,07176** (0,02911)	-0,009595 (0,04443)
Innov. Proceso	0,08212 (0,07528)	0,03267 (0,1475)
Log (tamaño)	0,02732 (0,03361)	-0,03683 (0,04218)
Tirón demanda	0,5004** (0,06859)	0,4061** (0,1362)
Empujón tecno	-0,07981 (0,08027)	0,06754 (0,1559)
Cooperación	0,1150 (0,07618)	0,1112 (0,1401)
Grupo	-0,04485 (0,07994)	0,03277 (0,1430)
Nueva creación	-0,01298 (0,4317)	-0,9495 (0,6102)
Alta. tecnolo	-0,2282** (0,1106)	0,6840** (0,2694)
Fina publica	0,1020 (0,07340)	0,05481 (0,1475)
Mercado europeo	0,1565 (0,1075)	0,08207 (0,1582)

## GUILLERMO GARCIA CAÑAS

Estimacion de la probabilidad de conseguir innovación para manufacturas y servicios (PROBIT)

Mercado no eu.	0,1214	-0,03367
	(0,08194)	(0,1815)
n	1944	454
R <sup>2</sup>	0,0497	0,0431
lnL	-897,7	-257,5

Desviaciones típicas entre paréntesis

\* indica significativo al nivel del 10 por ciento

\*\* indica significativo al nivel del 5 por ciento

Fuente: Elaboración propia

ESTRATEGIAS DE INNOVACION DE EMPRESAS EN ESPAÑA

Tabla 6 A. Efecto de la inversión en innovación en la proporción de ventas innovadoras de la empresa (Tobit)

Intensidad ventas innovadoras en 2006	Total	Alta tecnología	Media-Baja Tecnología	PYMES	Grandes
Constante	0,7697 (8,766)	6,503 (13,89)	3,172 (8,917)	1,338 (10,49)	-20,35 (39,77)
Log inten I+D	1,997** (0,6980)	-0,1848 (3,429)	2,160** (0,7225)	1,838* (0,9510)	2,260** (1,042)
Innov en proceso	2,778 (1,900)	1,431 (6,245)	2,644 (2,036)	1,817 (2,295)	5,068 (3,638)
Log Tamaño	-1,044 (0,7213)	1,636 (3,047)	-1,270* (0,7523)	-1,019 (1,349)	2,764 (1,751)
Tiron demanda	6,911** (1,735)	14,33** (6,079)	6,139** (1,835)	8,494** (2,182)	2,200 (2,943)
Empujon tecno	-1,466 (2,007)	-0,6089 (6,709)	-0,8508 (2,130)	-1,641 (2,493)	-0,2459 (3,490)
Cooperacion	0,7902 (1,883)	2,873 (6,982)	0,7353 (1,985)	-0,6705 (2,418)	2,092 (3,130)
Grupo	-1,848 (1,962)	-9,402 (8,309)	-1,339 (2,038)	-0,9223 (2,476)	-2,967 (3,426)
Nueva creación	9,733 (8,505)		14,92* (9,010)	9,566 (10,20)	8,108 (15,53)
Petroleo y ex	7,944 (13,86)		6,613 (13,88)	22,24 (16,35)	-18,36 (48,77)
Energia y agua	-16,52 (13,15)		-17,32 (13,16)	-209,5 (1,666e+07)	-12,95 (40,12)
Construccion	20,69**		20,70**	6,980	26,42

## GUILLERMO GARCIA CAÑAS

Efecto de la inversión en innovación en la proporción de ventas innovadoras de las empresas (tobit)

	(9,840)		(9,954)	(13,47)	(39,24)
Manufacturas	20,36**		19,32**	20,67**	17,58
	(8,113)		(8,202)	(8,660)	(38,68)
Servicios	16,15*		13,00	17,67**	9,560
	(8,271)		(8,383)	(8,934)	(38,82)
Alta Tecnología	0,01274			-3,471	9,697**
	(2,879)			(3,700)	(4,751)
Fin. Publica	2,080	2,275	2,013	2,143	-0,006062
	(1,815)	(6,776)	(1,923)	(2,288)	(3,236)
n	2561	214	2286	1677	833
R <sup>2</sup>	0,0182	0,0247	0,0206	0,0140	0,0282
lnL	-1,08e+004	-884,3	-9628	-7153	-3424

Desviaciones típicas entre paréntesis

\* indica significativo al nivel del 10 por ciento

\*\* indica significativo al nivel del 5 por ciento

Fuente: Elaboración propia

ESTRATEGIAS DE INNOVACION DE EMPRESAS EN ESPAÑA

Tabla 6 B. Efecto de la inversión en innovación en la proporción de ventas innovadoras de la empresa para manufacturas y servicios. (Tobit)

Intensidad ventas innovadoras en 2006	Manufacturas	Servicios
Constante	21,38** (4,122)	20,61** (7,762)
Log ( intensidad I+D)	1,960** (0,8116)	1,562 (1,570)
Innov. Proceso	2,649 (2,108)	2,383 (4,850)
Log (tamaño)	-1,047 (0,8997)	-1,604 (1,412)
Tirón demanda	6,719** (1,907)	6,287 (4,578)
Empujón tecnológico	-1,044 (2,231)	0,06964 (5,228)
Cooperación	1,415 (2,143)	-4,017 (4,630)
Grupo	-2,915 (2,209)	-1,754 (4,919)
Nueva creación	20,22* (10,32)	-41,95 (34,95)
Alta tecnología	-3,637 (3,227)	20,38** (7,229)
Fin. Publica	3,144 (2,050)	0,4016 (4,651)
n	1951	454

## GUILLERMO GARCIA CAÑAS

Efecto de la inversión en innovación en la proporción de ventas innovadoras de la empresa para manufacturas y servicios. (Tobit)

R <sup>2</sup>	0,0150	0,0390
lnL	-8407	-1800

Desviaciones típicas entre paréntesis

\* indica significativo al nivel del 10 por ciento

\*\* indica significativo al nivel del 5 por ciento

Fuente: Elaboración propia

## **7. CONCLUSIONES**

El esfuerzo realizado por las Administraciones Publicas para aumentar el gasto en innovación en los últimos años, contrasta con los bajos índices de innovación que presentan las empresas españolas.

Es importante invertir más en innovación ya que después de los resultados obtenidos podemos decir que existe un efecto positivo del gasto en innovación sobre las empresas españolas. Sin embargo, el impacto de la innovación varía en función de las características propias de cada empresa. De tal forma que el gasto en innovación afecta a una empresa dependiendo de su tamaño, nivel tecnológico y sector en el que trabaja.

Hemos utilizado los modelos probit y tobit para determinar cómo afecta la innovación en la intensidad de las ventas innovadoras. En los resultados podemos observar que los resultados son mayores para las empresas de alta tecnología que las de media-baja tecnología. Lo mismo ocurre en las empresas grandes y de servicios que es mayor respectivamente a las pequeñas y manufactureras. En la estimación probit vemos como la intensidad en innovación influye positivamente sobre la probabilidad de conseguir innovación en producto, siendo significativo para la muestra total. También los efectos de demanda influyen de una manera muy positiva en la probabilidad de conseguir innovación en producto. En las empresas de alta tecnología la cooperación y la financiación pública incrementan su probabilidad de conseguir innovación. Por ultimo para la intensidad de las ventas innovadoras la variable significativa que tiene un mayor efecto es la intensidad innovadora, encontrándonos con diferencias sectoriales, siendo mayor su efecto en las empresas grandes y manufactureras.

Podemos concluir que el gasto en innovación produce un efecto positivo en las empresas que invierten en innovación mejorando sus resultados empresariales. Por eso es importante que se facilite y se apoye la innovación en las empresas, ya que hemos visto que todavía estamos en niveles bajos si comparamos con otros países de Europa, para ello es importante que la base sectorial española se mueva hacia sectores de mayor tecnología.

## BIBLIOGRAFIA

Arellano, M. y Bond, S. (1991). "Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations". *Review of Economic Studies*, 58, 277-297.

Arellano, M. y Bond, S. (1998). "Dynamic Panel Data Estimation Using DPD98: A Guide for Users". University of Oxford mimeo.

Canós Darós, Lourdes (2015). Caminos para la innovación en la empresa: el modelo de Kline. Pag. 4-8.

COTEC, FECYT. (2012). Estudio sobre los efectos de la I+D en los resultados empresariales para España.

Eva Velasco, Ibon Zamanillo, Miren Gurutze Intxaurburu (2007). Evolucion de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación. Pag 5-6.

Greenhalgh C. y Longland, M. (2005), "Running to Stand Still? - The Value of R&D, Patents and Trade Marks in Innovating Manufacturing Firms", *International Journal of Economic of Business*, 12(3), 307-328.

INE (2003). Metodología PITEC. Consultada el 26 de Noviembre. [http://www.ine.es/prodyser/microdatos/metodologia\\_pitec.pdf](http://www.ine.es/prodyser/microdatos/metodologia_pitec.pdf) Pag.5

INE (2006). Metodología innovación. Consultada el 29 de noviembre de 2017. <http://www.ine.es/daco/daco43/metoite2006.pdf>

OECD.Manual de Oslo (2005). Guia para la recogida e interpretación de datos sobre innovación.

Vargas-Montoya, P., Salinas Zárata, R. y Guerras Martín, L.A. (2007), "Does the technological sourcing decision matter? Evidence from Spanish panel data", *R&D Management* 37(2), pp. 161-172.

## **GLOSARIO**

A continuación explicamos alguno de los términos técnicos utilizados en este trabajo.

**Innovación:** Es 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, en las practicas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores.

**Empresa innovadora:** Es una empresa que ha introducido una innovación durante el periodo considerado en la encuesta.

**Empresa con actividades innovadoras:** Es una empresa que desarrolla actividades de innovación durante el periodo analizado en la encuesta, incluyendo a las empresas con innovaciones en curso e innovaciones abortadas. Es decir, todas las empresas que desarrollan actividades de innovación durante el periodo estudiado se consideran como "empresas con actividades innovadoras", tanto si la actividad ha desembocado o no en la introducción de una innovación.

**Actividades de I+D:** De acuerdo a la definición recogida en el Manual de Frascati (2002) se consideran los trabajos creativos, que se emprenden de modo sistemático con el fin de aumentar el volumen de conocimientos para concebir nuevas aplicaciones, como productos (bienes/ servicios) y procesos nuevos o sensiblemente mejorados.

**Actividades innovadoras:** Según el Manual de Oslo (2005) incluyen el conjunto de actuaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que realmente, o pretendidamente, conducen a la introducción de innovación.

**Inversión en innovación tecnológica:** De acuerdo a ambos manuales<sup>18</sup>, se define como el gasto en actividades que tengan el objetivo de conseguir productos (bienes o servicios) o procesos nuevos o sensiblemente mejorados, basados en la ciencia, la tecnología y otras áreas de conocimiento. Se incluyen las siguientes partidas de gasto:

- Gasto en I+D interna.
- Adquisición de I+D externa.
- Adquisición de maquinarias, equipos y hardware o software avanzados destinados a la producción de productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa.

---

<sup>18</sup> Manual de Frascati (2002) y Manual de Oslo (2010)

- Adquisición de otros conocimientos externos para la innovación (compra o uso, bajo licencia, de patentes o de inversiones no patentadas y conocimientos técnicos o de otro tipo, de otras empresas u organizaciones para utilizar en las innovaciones de su empresa).
- Gasto en formación, interna o externa, de su personal, destinado específicamente al desarrollo o introducción de productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa.
- Gasto en actividades de introducción en el mercado de sus bienes o servicios nuevos o mejorados de manera significativa, incluidas la prospección del mercado y la publicidad de lanzamiento.
- Gasto en procedimientos y preparativos técnicos para realizar productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa, no incluidos en otros apartados.







