



universidad  
de león

Facultad de Ciencias  
Económicas y Empresariales

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de León

Grado en Administración y Dirección de Empresas  
Curso 2015/2016

**LAS INNOVACIONES EN PRODUCTOS Y PROCESOS EN LAS EMPRESAS  
MANUFACTURERAS ESPAÑOLAS  
(INNOVATIONS IN PRODUCTS AND PROCESSES IN THE SPANISH  
MANUFACTURING FIRMS)**

Realizado por la alumna Dña. Yolanda Anta Alonso

Tutelado por la Profesora Dña. Liliana Herrera

En León, a 6 de Julio de 2016

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN.....	8
1. OBJETIVOS.....	11
2. METODOLOGÍA.....	12
3. DEFINICIÓN DE INNOVACIÓN .....	13
3.1. LA INNOVACIÓN COMO COMPETENCIA.....	18
4. IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN PARA LA ECONOMÍA Y LAS EMPRESAS.....	19
4.1. IMPORTANCIA PARA LA ECONOMÍA.....	19
4.2. IMPORTANCIA PARA LAS EMPRESAS .....	24
5. EL PROCESO INNOVADOR.....	31
5.1. VISIÓN ESTÁTICA Y DINÁMICA DEL PROCESO INNOVADOR.....	33
6. ACTIVIDADES INNOVADORAS EN LAS EMPRESAS .....	36
6.1. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO .....	36
6.2. OTRAS ACTIVIDADES .....	38
7. CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO INNOVADOR.....	41
8. TIPOS DE INNOVACIONES .....	44
8.1. INNOVACIÓN EN PRODUCTO.....	44
8.2. INNOVACIÓN EN PROCESO .....	49
9. BARRERAS A LA INNOVACIÓN .....	54
10. DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN .....	58
10.1. EL SECTOR AL QUE PERTENECE LA EMPRESA.....	58
10.2. EL TAMAÑO DE LA EMPRESA .....	60
10.3. LA EDAD DE LA EMPRESA .....	63
10.4. LA LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	64
11. TRATAMIENTO DE LOS DATOS Y ANÁLISIS.....	68
11.1. DATOS.....	68
11.2. SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	69
11.3. VARIABLES.....	69
11.4. RESULTADOS.....	71
12. CONCLUSIONES.....	77
BIBLIOGRAFÍA.....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
<b>Capítulo 4</b>	
<i>Figura 4.1:</i> Clasificación de los Estados Miembros en función de los resultados de innovación.....	23
<b>Capítulo 5</b>	
<i>Figura 5.1:</i> Modelo lineal del proceso de innovación (Technology-Push).....	34
<i>Figura 5.2:</i> Modelo lineal del proceso de innovación (Market-Pull).....	34
<b>Capítulo 8</b>	
<i>Figura 8.1:</i> Tipos de innovación y ciclo de vida del producto.....	50
<b>Capítulo 10</b>	
<i>Figura 10.1:</i> Mapa de los distritos industriales en España (2001).....	66

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
<b>Capítulo 4</b>	
<i>Gráfico 4.1:</i> Personal empleado en actividades de I+D entre 2000-2011.....	21
<i>Gráfico 4.2:</i> Empresas con actividades de innovación tecnológica que realizan I+D (número y porcentaje sobre el total) entre 2005-2011.....	27
<i>Gráfico 4.3:</i> Gasto interno total en I+D por comunidades autónomas (en porcentaje del PIB regional) del 2011.....	28
<i>Gráfico 4.4:</i> Porcentaje de empresas innovadoras en el periodo 2012-2014 por ramas de actividad.....	30
<b>Capítulo 6</b>	
<i>Gráfico 6.1:</i> Empresas innovadoras tecnológicamente según el tamaño de la empresa entre 2005-2011.....	39
<b>Capítulo 10</b>	
<i>Gráfico 10.1:</i> Empresas innovadoras en los sectores de alta tecnología (número y porcentaje sobre el total de empresas innovadoras) entre 2005-2010.....	59

# ÍNDICE DE TABLAS

Página

## Capítulo 3

<i>Tabla 3.1:</i> Clasificación de palabras clave en la definición de innovación según distintos autores.....	17
---	----

## Capítulo 4

<i>Tabla 4.1:</i> Innovación tecnológica por comunidades autónomas en 2014.....	29
---	----

## Capítulo 5

<i>Tabla 5.1:</i> Clasificación de los diferentes modelos del proceso de innovación.....	32
--	----

## Capítulo 6

<i>Tabla 6.1:</i> Tipos de innovaciones resultantes del proceso de innovación.....	40
--	----

## Capítulo 8

<i>Tabla 8.1:</i> Clasificación de las innovaciones teniendo en cuenta sus componentes.....	45
---	----

<i>Tabla 8.2:</i> Significados de los términos radical e incremental.....	47
---	----

<i>Tabla 8.3:</i> Características de las innovaciones radicales e incrementales.....	47
--	----

<i>Tabla 8.4:</i> Innovación de producto y proceso (% de empresas).....	52
---	----

<i>Tabla 8.5:</i> Empresas grandes con innovación de producto y de proceso (% de empresas).....	53
---	----

## Capítulo 9

<i>Tabla 9.1:</i> Factores que dificultan las actividades de innovación tecnológica (en porcentajes) en el año 2013.....	56
--	----

## Capítulo 10

<i>Tabla 10.1:</i> Distribución de las empresas con actividades de I+D según el tamaño. Año 2013.....	62
---	----

## Capítulo 11

<i>Tabla 11.1:</i> Descripción de las variables utilizadas en el estudio.....	70
---	----

<i>Tabla 11.2:</i> Estadísticos descriptivos de las variables.....	71
--	----

<i>Tabla 11.3:</i> Resultados del Modelo Logit para el estudio de las variables que influyen en la propensión a obtener innovaciones de producto.....	72
---	----

<i>Tabla 11.4:</i> Resultados del Modelo Logit para el estudio de las variables que influyen en la propensión a obtener innovaciones de proceso.....	73
--	----

*Tabla 11.5:* Resultados del Modelo Logit para el estudio de las variables que influyen en la propensión a obtener solo innovaciones de producto.....74

*Tabla 11.6:* Resultados del Modelo Logit para el estudio de las variables que influyen en la propensión a obtener solo innovaciones de proceso.....75

## **Resumen.**

El sector manufacturero es un pilar fundamental para muchas de las economías actuales debido al gran impacto económico que genera. Dicho impacto radica principalmente en las innovaciones que obtengan las empresas de este sector. Es por ello, que este Trabajo de Fin de Grado pretende estudiar aquellos factores que son determinantes para que las empresas manufactureras españolas obtengan innovaciones de producto y de proceso. El estudio se realizó con datos procedentes del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) para una muestra de 5.654 empresas pertenecientes al sector manufacturero español en el año 2013. En el estudio se realizaron dos modelos Logit para determinar qué factores influyeron en la propensión de las empresas a obtener innovaciones de producto y de proceso. En dichos modelos se utilizaron como variables explicativas aquellas que, según la bibliografía, resultan ser las más relevantes para explicar este tipo de innovaciones en las empresas. Para el análisis se empleó el software STATA/SE 12.0, obteniéndose resultados que explican la capacidad innovadora de las empresas manufactureras españolas.

***Palabras clave:*** innovación, innovación de producto, innovación de proceso, I+D, sector manufacturero.

**Abstract.**

The manufacturing sector is a fundamental pillar for many of today's economies due to the economic impact that it generates. This impact is mainly on innovations that companies get in this sector. Thus, this Final Project aims to study those factors that are decisive for the Spanish manufacturing firms to obtain product and process innovations. The study was conducted with data from the Technological Innovation Panel (PITEC) for a sample of 5,654 Spanish firms belonging to the manufacturing sector in 2013. In the study, two logit models were performed to determine which factors influenced the propensity of firms to obtain product and process innovations. Such models used as explanatory variables those which, according to the literature, prove to be the most relevant to explain these kinds of innovations in enterprises. The analysis used the STATA/12.0 software, obtaining results that explain the innovative capacity of the Spanish manufacturing firms.

**Keywords:** innovation, product innovation, process innovation, R&D, manufacturing sector.

## INTRODUCCIÓN

La innovación tiene una gran importancia económica debido a que provoca cambios en el ritmo de crecimiento de la economía y aumenta la productividad y la competitividad del país donde se desarrolla. Por esta razón muchas economías aumentan la inversión en I+D, la dotación de infraestructuras para la innovación, y la formación y mejora de la cualificación del capital humano con el objetivo de incrementar los efectos de la innovación en la productividad. Sus efectos también son visibles en el nivel de empleo (alterando la estructura de la demanda de trabajo) y en el desarrollo y creación de nuevas industrias.

Actualmente, en la mayor parte de las industrias la innovación es el inductor más importante del éxito competitivo. En parte, su creciente importancia se debe a la globalización de los mercados y a la fuerte competitividad existente. Por eso, el proceso innovador afecta positivamente a las empresas ya que para muchas es una fuente de ventaja competitiva y contribuye a la vez a su supervivencia. A lo anterior hay que añadir que sus efectos son también visibles en la sociedad ya que la innovación permite a la gente satisfacer mejor sus necesidades con un amplio rango de bienes y servicios, proporcionándoles también una mejora de las condiciones de vida.

En las empresas, el efecto de la innovación se deja ver en sus resultados económicos, su ventaja competitiva y su estrategia. Generalmente, las empresas enfrentan el dilema de elegir entre distintas estrategias de innovación teniendo que decantarse por innovar en sus productos y/o servicios o en sus procesos productivos. Las innovaciones en **producto** suponen para la empresa desarrollar un producto nuevo o mejorar las prestaciones y la calidad de los existentes, mientras que las innovaciones en **proceso**, suponen introducir un proceso productivo nuevo o modificar los que ya existen con el objetivo de reducir costes y ahorrar tiempo.

Este trabajo tiene como **objetivo general** analizar qué factores influyen en la propensión de las empresas a obtener estos tipos de innovaciones. Para alcanzar este objetivo, se realizó una revisión de los conceptos de innovación y desarrollo tecnológico teniendo en cuenta:



- a) La definición que diferentes autores han aportado a la literatura económica y científica.
- b) Las publicaciones que han realizado los principales organismos interesados en la temática de la innovación, como el: Manual de Oslo (desarrollado por el EUROSTAT junto con la OCDE), el Manual de Frascati o los informes de la Fundación COTEC para la Innovación.

En el trabajo también se realizó un análisis empírico para conocer a fondo los factores que determinan la propensión de las empresas a obtener innovaciones de producto y de proceso. Para este propósito se utilizó la fuente de datos que proporciona el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC)<sup>1</sup>, realizado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), del que se obtuvo una muestra de 5.654 empresas pertenecientes al sector manufacturero en el año 2013.

El trabajo se estructura como sigue: en el primer y segundo capítulo del trabajo se exponen los objetivos que se quieren alcanzar en este estudio y la metodología que se ha empleado para poder alcanzar los mismos. En el tercer capítulo del trabajo se analiza la definición del concepto de innovación según la literatura. El cuarto capítulo del trabajo muestra la importancia de la innovación tanto para la economía como para las empresas. El quinto capítulo aborda el proceso innovador desde una visión estática y dinámica, y en el sexto se analizan las actividades innovadoras que llevan a cabo las empresas. En el séptimo y octavo capítulos del trabajo se presentan las características que posee el proceso innovador y los tipos de innovación (de producto y de proceso) que genera el proceso innovador. En el noveno capítulo del trabajo se examinan las barreras a la innovación que existen tanto en las PYMES como en las grandes empresas. En el décimo capítulo se analizan aquellos factores que determinan que las empresas realicen innovaciones. En el undécimo se realiza un estudio empírico de los factores que determinan la propensión de las empresas manufactureras españolas a obtener innovaciones de producto y de proceso. Para este capítulo, se presenta también la fuente de datos a utilizar y se describe la muestra en función de criterios como el sector al que pertenece la empresa, el tamaño, la edad y

---

<sup>1</sup> Se puede acceder a este cuestionario en la siguiente dirección web:  
[http://icono.fecyt.es/PITEC/Paginas/descarga\\_bbdd.aspx](http://icono.fecyt.es/PITEC/Paginas/descarga_bbdd.aspx)

la localización. Por último, en el duodécimo capítulo del trabajo se recogen las principales conclusiones del trabajo de investigación y se presentan algunas recomendaciones para las empresas y para quienes realizan las políticas de innovación.

## **1. OBJETIVOS**

El objetivo general de este trabajo es analizar una serie de factores que determinan la propensión de las empresas a obtener innovaciones de producto o proceso. Para alcanzar este objetivo, se fijaron una serie de objetivos específicos, que son los siguientes:

- I. Realizar una revisión del concepto de innovación según la literatura existente.
- II. Proveer estadísticas de la situación de la actividad innovadora en España y a nivel europeo.
- III. Analizar aquellos factores que dificultan la obtención de innovaciones por parte de las empresas, considerando el tamaño y el sector de actividad.
- IV. Realizar un estudio empírico exploratorio de los factores que determinan la propensión de las empresas manufactureras a obtener innovaciones de producto y de proceso.

## 2. METODOLOGÍA

Para la realización de este trabajo se ha recurrido a la búsqueda de información a través de manuales de Dirección de la Innovación y a través de revistas científicas como *Madri+d*, *Revista de Economía Aplicada*, *Revista de economía ICE*, o *Harvard Business Review*, entre otras. Asimismo, también se emplearon diversas fuentes estadísticas nacionales e internacionales como las proveídas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el European Statistical System (EUROSTAT), al igual que organismos como la Fundación COTEC para la Innovación, o la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

Para el análisis de los determinantes de la innovación, se ha empleado como fuente de datos del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) que permite hacer un seguimiento anual de las actividades de innovación tecnológica de las empresas españolas. Del total de 12.839 empresas que forman parte del PITEC en 2013, se ha tomado como muestra un total de 5.654 empresas pertenecientes al sector manufacturero. En el trabajo se estimaron dos modelos Logit para determinar qué variables influyen en la propensión que poseen estas empresas de obtener innovaciones de producto y de proceso. Como variables dependientes se emplearon dos variables dicotómicas que recogían la decisión de las empresas de realizar innovaciones de producto o proceso. Las variables independientes a analizar en ambos modelos fueron la pertenencia de las empresas a un sector manufacturero de alta tecnología o de media-alta tecnología, el tamaño de la empresa, la edad de la empresa, y la localización de la empresa en Madrid o en Cataluña.

### 3. DEFINICIÓN DE INNOVACIÓN

Desde el punto de vista etimológico, el vocablo innovar procede del latín *innovare*, que viene a decir modificar o alterar algo introduciendo novedades. Así mismo, el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (R.A.E.) señala la innovación como *«la creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado»*. Igualmente, a partir de la misma se deduce que sólo pueden llevar a cabo una innovación las empresas y no los particulares o cualquier otro actor que se encuentre fuera del mercado.

En el Manual de Oslo de la OCDE (1992, como se cita en Escorsa y Valls, 2003, p. 23) se sostiene que *«las innovaciones tecnológicas hacen referencia tanto a los productos como a los procesos, así como las modificaciones tecnológicas que se llevan a término en ellos. No se consideran innovaciones hasta que se ha introducido el producto en el mercado (innovación de producto) o hasta que se ha utilizado en un proceso de producción (innovación de proceso)»*. Además, en el proceso de innovación no sólo influye la tecnología, sino que también diversas actividades científicas y cuestiones de tipo organizativo, financiero y comercial. Del mismo modo, el Libro Verde de la Innovación de la Comisión Europea (1995, p. 4) la define como *«sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad, en las esferas económicas y sociales, de forma que aporte soluciones inéditas a los problemas y permita así responder a las necesidades de las personas y de la sociedad»*.

Finalmente, algunos organismos e instituciones añaden más información a la definición del término. Según el Manual de Frascati, de la OCDE (2002, p. 5), *«se trata de la transformación de una idea en un producto o en un servicio comercializable, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado, o un nuevo método de proporcionar un servicio social»*. En España, para la Fundación COTEC (2001, p. 12) *«la innovación tecnológica es el complejo proceso que lleva las ideas al mercado en forma de nuevos o mejorados productos o servicios»*.

Aunque la definición del Manual de Oslo es bastante aceptada, algunos autores e instituciones han añadido más al concepto. Por ejemplo, Joseph A. Schumpeter fue uno de los primeros en destacar la importancia de la innovación y de los fenómenos

tecnológicos, y sugirió que tanto las invenciones y las innovaciones son clave en el crecimiento de la economía. Este autor distinguió entre invento e innovación, al considerar que los inventos no contenían ninguna actividad económica, y, por tanto, se centró únicamente en los aspectos económicos que tienen las innovaciones. Schumpeter (1934) identifica los siguientes cinco tipos de innovaciones:

1. La introducción de un nuevo bien en el mercado.
2. La introducción de un nuevo método de producción.
3. La apertura de un nuevo mercado en un país.
4. La conquista de una nueva fuente de suministro de materias primas o de bienes semimanufacturados.
5. La creación de una nueva organización en cualquier industria.

En su trabajo *Business Cycles* (1939), Schumpeter añade otro tipo de innovación que es la mejora en el diseño organizativo de las empresas. La cual ha surgido gracias a la aparición de los grandes almacenes. Esta definición de innovación fue planteada en un contexto histórico y económico muy diferente al de hoy en día. En un primer estudio, la innovación se enmarca en un entorno donde el mercado y el producto son partes indispensables para que la innovación se pueda desarrollar. Todos los conceptos y definiciones añadidas posteriormente proceden de los parámetros determinados por Schumpeter.

Gee (1981, como se cita en Escorsa y Valls, 2003, p. 20) afirmó que *«la innovación es el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado»*. De esta manera, Gee entiende la innovación como un proceso que surge de una idea que aparece como consecuencia de una necesidad. Igualmente, Pavón y Goodman (1981, citado en Escorsa y Valls, 2003, p. 20) la definieron como el conjunto de actividades desarrolladas a lo largo de un periodo de tiempo que conllevan a la introducción con éxito en el mercado de una idea en forma de nuevos o mejorados productos, servicios o técnicas de gestión y organización. Esta definición hace referencia a que no basta con la comercialización de la invención, sino que además debe tener éxito,

es decir, tiene que cumplir con las expectativas de los clientes. Asimismo, el concepto de innovación está limitado en un marco de espacio y tiempo, es decir, tiene un inicio y un final y, además un lugar para comercializar que es el mercado. Por otro lado, lo que diferencia a esta definición de las anteriores es que considera las mejoras en los productos y procesos como elemento de la innovación, a partir de aquí, la innovación no sólo se centra en crear algo nuevo, sino que también en mejorar lo existente.

Según Christopher Freeman (1982, como citan Hamard y Zavarce-Castillo, 2002, p. 53) la innovación *«es el proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema»*. En un sentido más económico se refiere a lograr que se consolide utilizar un producto por primera vez, o a comercializar un nuevo producto, proceso o sistema mejorado, por lo que una innovación fracasa cuando no consigue tener posición en el mercado, aunque el producto o el proceso funcione técnicamente.

Como vemos, todas las definiciones planteadas coinciden en el hecho de que la innovación finaliza con la introducción con éxito en el mercado. Del mismo modo, para Richard Nelson (1982, citado por Mendoza-Wong, Mendoza-Rodriguez, y González-Ponce, 2011, p. 49) la innovación es *«un cambio que requiere un considerable grado de imaginación y constituye una rotura relativamente profunda con la forma establecida de hacer las cosas y con ello crea fundamentalmente nueva capacidad»*. Según este autor, la innovación conlleva a romper con lo establecido y hacer aquellos cambios que sean necesarios para que se produzca un incremento de la capacidad organizativa para ofrecer productos nuevos y mejorados al mercado. Igualmente, alude a la imaginación como factor importante para desarrollar la innovación, es decir, a la creatividad y a la originalidad.

Autores como Porter (1990, p. 75) vinculan la innovación a la competitividad y señalan que *«la innovación es el elemento clave que explica la competitividad. La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar. Como resultado, las empresas consiguen ventajas competitivas mediante innovaciones»*. Existe un acuerdo generalizado en que la innovación es un elemento clave que define la competitividad. Para M. Fernández-Machado (1997, citado por Cilleruelo-Carrasco, Sánchez-Fuente, y Etxebarria-Robledo, 2008, p. 63) considera la innovación

tecnológica como *«el acto frecuentemente repetido de aplicar cambios técnicos nuevos a la empresa, para lograr beneficios mayores, crecimientos, sostenibilidad y competitividad»*. Según el autor, tiene que producirse un cambio relacionado con la tecnología para que se produzca una innovación y, además, relaciona la innovación con la competitividad. También, añade el término sostenibilidad, haciendo referencia a una responsabilidad social con el medio ambiente. Es por ello, que la conexión establecida entre los conceptos de competitividad e innovación son más que evidentes, ya que decir que un producto nuevo tiene que tener éxito en el mercado es como decir que debe ser competitivo con el resto.

Según Larrañaga (1999, como citan los autores Escorsa y Valls, 2003, p. 21), la innovación *«es la explotación exitosa de nuevas ideas, aprovechando las oportunidades que ofrece el cambio»*. Para Trías de Bes y Kotler (2011, p. 261) la innovación es un objetivo empresarial que recoge *«el conjunto de metas que una empresa se propone a llevar a cabo en relación a nuevos productos, mejora de procesos, creación de modelos de negocio, entrada en nuevos mercados o, con todo aquello, que supone un cambio sobre el statu quo»*.

Por tanto, la innovación no solo conlleva desarrollar un nuevo producto o mejorar un proceso, sino que también lleva consigo un cambio en las empresas, generando nuevas formas de organización o técnicas de comercialización de los productos y servicios, teniendo como objetivo último mejorar su rendimiento empresarial. Según el Manual de Oslo de la OCDE (2005a) la innovación tiene las siguientes características:

- 1) La innovación conlleva incertidumbre, en lo que se refiere a los resultados de las actividades innovadoras, ya que no se conoce el resultado que tendrán dichas actividades.
- 2) La innovación requiere inversión, lo cual puede implicar la adquisición de activos, así como de otras actividades sin saber si generará beneficios.
- 3) La innovación produce derrames de conocimiento (*spillovers*), esto se debe a que la empresa que innova, rara vez puede apropiarse de todos los beneficios de una innovación. Por tanto, aquellas empresas que lleven a cabo una estrategia para adaptarse a las innovaciones que realicen otras empresas, se podrán beneficiar de



estos derrames o del uso de la innovación original, ya que en ciertas actividades los costes de imitar al competidor son mucho menores que los costes de desarrollo.

- 4) La innovación conlleva a utilizar un conocimiento nuevo, un nuevo uso del mismo o combinar ese conocimiento con algo ya existente. El conocimiento nuevo se puede generar realizando actividades innovadoras o adquiriéndolo externamente a través de diferentes canales.
- 5) La innovación tiene como objetivo mejorar los resultados de una empresa, en términos de conseguir una ventaja competitiva con respecto al resto; ya sea mediante la mejora de la calidad del producto, la creación de nuevos productos, o incorporando un nuevo proceso productivo, etc.

Finalmente, no se considera innovación hasta que un nuevo producto no ha sido introducido en el mercado o hasta que un proceso mejorado no ha sido implantado en la empresa; de aquí que se diferencie entre innovaciones en producto y en proceso (Manual de Oslo, 2005b). La Tabla 3.1 muestra las principales palabras que utilizan diferentes autores a la hora de definir el concepto de innovación.

**Tabla 3.1: Clasificación de palabras clave en la definición de innovación según distintos autores.**

<b>Autor</b>	<b>Palabras clave</b>
<b>Gee (1981)</b>	Proceso, idea, invención, necesidad, producto, servicio.
<b>Pavón y Goodman (1981)</b>	Éxito, originalidad.
<b>Nelson (1982)</b>	Cambio, rotura profunda, capacidad.
<b>Machado (1997)</b>	Tecnológico, cambio, competitividad.
<b>Porter (1990)</b>	Industria, ventaja competitiva.
<b>Libro Verde de la Innovación (1995)</b>	Producir, asimilar y explotar, esferas económica y social.

*Fuente: Cilleruelo-Carrasco et al. (2008).*

### 3.1. LA INNOVACIÓN COMO COMPETENCIA

En un contexto internacional, el actual entorno competitivo impulsa en las empresas iniciativas de carácter innovador, incorporando en la organización un enfoque estratégico nuevo que se caracteriza por el desarrollo de unas competencias básicas (Hidalgo-Nuchera, León-Serrano, y Pavón-Morote, 2002). Para Hamel y Prahalad (1991, citado en Hidalgo-Nuchera et al., 2002, p. 57) una competencia básica (*core competence*) es la que «surge del aprendizaje colectivo de la organización, la que capacita para coordinar diversas técnicas de producción e integrar corrientes tecnológicas». Es decir, emanan de la interacción constante entre la propia empresa y sus empleados, desarrollando un fuerte grado de sinergia entre ambos que determina el nivel de eficiencia de la organización. Este factor es muy importante ya que tiene un elevado impacto sobre la competitividad que pueden alcanzar las empresas.

Esta competencia básica, según Morcillo (1997) se explica mediante un enfoque sistémico que permite descomponerla en tres componentes que son la voluntad, el conocimiento y la capacidad. Bajo este enfoque, la organización tiene que intentar crear un capital de competencias básicas considerando estos componentes y gestionándolos adecuadamente, para que así sea más fácil desarrollar la estrategia innovadora que se quiera conseguir.

- La voluntad permite expresar claramente la misión que tiene la organización y constituye lo que la empresa quiere hacer y a dónde quiere llegar. Este componente es clave para que se puedan generar estados de ánimo adecuados a la innovación, como el entusiasmo, la apertura, la confianza y la colaboración.
- El conocimiento constituye el saber de la organización y procede de la propia experiencia que ha ido adquiriendo los trabajadores en la empresa, de los conocimientos que han acumulado externamente en otras organizaciones y también del conocimiento que se encuentra en las bases de datos.
- La capacidad explica lo que la organización puede hacer utilizando el conjunto de habilidades, aptitudes, motivaciones y la creatividad de sus recursos humanos. Este componente es el más valioso para las empresas ya que presenta una mayor dificultad para ser imitado por parte de los competidores.

## **4. IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN PARA LA ECONOMÍA Y LAS EMPRESAS**

### **4.1. IMPORTANCIA PARA LA ECONOMÍA**

La Comisión Europea (2015) contempla que las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) y su iniciativa empresarial son un factor esencial para garantizar el crecimiento de la economía, la innovación, la creación de empleo y la integración social en la Unión Europea. Según estudios realizados por el proyecto GEM (Global Entrepreneurship Monitor) en el 2014, la innovación también favorece el emprendimiento. Se ha encontrado que el porcentaje de emprendedores es más alto en aquellos países en los que su economía está basada en la innovación y por ello tienen un mayor Producto Interior Bruto (PIB) per cápita. Por ejemplo, en países como Qatar, Noruega, Dinamarca o Luxemburgo existen organizaciones con un perfil emprendedor orientado a promocionar nuevas iniciativas (productos y procesos nuevos, nuevas líneas de negocio) que favorecen el crecimiento, la supervivencia y la consolidación de las empresas. En estos países existen empresas tecnológicas muy potentes que generan un fuerte impacto económico y es aquí donde el cambio tecnológico tiene efectos a largo plazo en el crecimiento del PIB. Por tanto, la innovación tecnológica influye en el PIB generando un impacto positivo en la sociedad porque permite a la gente llegar a una categoría más amplia de bienes y servicios en todo el mundo, haciendo más eficiente la producción y la manera de cubrir otras necesidades del mercado. Por ejemplo, en el ámbito sanitario ha permitido el desarrollo de nuevos tratamientos médicos para combatir enfermedades y también ha facilitado a las personas viajar y comunicarse con cualquier parte del mundo (Schilling, 2008).

Un claro ejemplo es Alemania ya que es el país que más invierte en I+D en la Unión Europea (UE) con un 2,8% del PIB y tiene un Sistema Nacional de Innovación que se caracteriza por ser descentralizado. Además, el sector privado es responsable del 67% del gasto interior bruto en I+D. Las grandes infraestructuras de investigación europeas o ya están en este país o está prevista ya su realización. Para España, las cifras son menores pues el gasto interior bruto en I+D es del 1,39% del PIB en el año 2013, según datos de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

Asimismo, el esfuerzo por innovar es un instrumento clave para el desarrollo y bienestar de las sociedades avanzadas mediante la mejora de la eficiencia empresarial y el acceso a productos y servicios de mayor calidad, generando a su vez un progreso competitivo y una calidad de vida óptima. Igualmente, la actividad innovadora constituye una condición de supervivencia, donde la fidelidad de los clientes se genera como resultado de la constante preocupación por mejorar la calidad y el precio de los productos y servicios (Laviña-Orueta y Rey-Tapia, 2008).

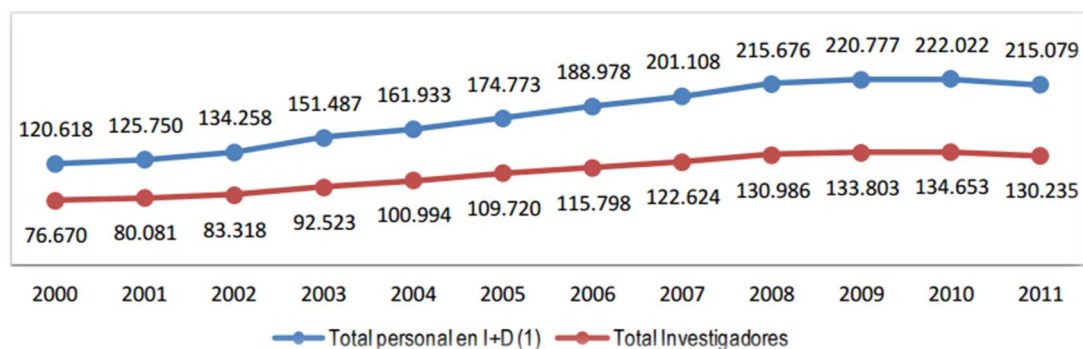
A nivel empresarial, el desarrollo económico de un país se ve influenciado por el éxito de ciertas empresas innovadoras, lo cual repercute a su vez en resultados económicos a escala global. Igualmente, la literatura ha demostrado que la innovación en el sector servicios y su contribución al crecimiento está generando una gran importancia en la economía (OCDE y Eurostat, 2005b). Aún es tema de debate la manera en la que el proceso innovador a nivel microeconómico genera, a largo plazo, crecimiento económico. Esto ocurre porque es necesario saber cómo obtener los resultados tecnológicos de las empresas y las diferentes interacciones entre éstas y los sectores que generan dicho crecimiento. El tema es complejo porque estos sectores varían en función de cuál sea la naturaleza del proceso innovador, de las principales fuentes de innovación y de sus efectos sobre la economía de un país.

Por lo anterior, no hay un modelo generalmente aceptado que explique cómo impacta la I+D en los beneficios de las empresas o en otros indicadores que muestren el rendimiento empresarial. Sin embargo, desde el punto de vista estadístico existe una correlación positiva entre la I+D y el crecimiento económico. Actualmente, gran parte de la investigación se dedica a establecer la relación entre el gasto en I+D con el crecimiento de la productividad. También se ha analizado cómo afecta este gasto a la cantidad y a la calidad de las innovaciones, los beneficios de las empresas y su rendimiento comercial. Todo ello para intentar dar una explicación de por qué invierten en I+D las empresas, determinar qué factores influyen sobre estas decisiones y la manera en que se obtienen esos beneficios (del Río-Cobián, 2000).

Los efectos de la innovación también se han analizado a nivel del empleo. Se ha encontrado que tiene un impacto tanto positivo como negativo. En el último caso, existe el debate de que la innovación en procesos genera reducción de empleo. Sin embargo,

una conclusión definitiva requiere tener en cuenta el sector de actividad de la empresa e incluso el país. Por ejemplo, en un sector nuevo en el que se realizan grandes innovaciones en producto y se establece un diseño dominante<sup>2</sup>, se podría observar un fuerte crecimiento de las ventas y del empleo. Mientras que la tendencia en un sector bastante maduro en el que predominen las innovaciones en procesos, se podría observar una disminución del empleo. A medida que vaya aumentando la productividad en estos sectores se podrán reasignar recursos económicos a sectores más nuevos para su posterior utilización (del Río-Cobián, 2000). Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) y la FECYT (2013) el crecimiento de los recursos humanos dedicados a la I+D en España entre los años 2000 y 2011 ha sido continuo, como muestra el Gráfico 4.1.

**Gráfico 4.1: Personal empleado en actividades de I+D entre 2000-2011.**



(1) Incluye personal investigador, técnico y auxiliar.

*Fuente: INE y FECYT (2013).*

El personal empleado en actividades de I+D en España en el año 2011 fue de 215.079, lo cual supuso un incremento en torno al 60% respecto al año 2002. El número de científicos e investigadores como porcentaje del total de la población ocupada fue de 7,18 por cada mil ocupados, similar a la media de la UE27 (7,01). Esta misma fuente de datos también nos ofrece información sobre la actividad innovadora en España. Por ejemplo, se establece que las empresas utilizan la innovación tanto interna como externa como mecanismo de competitividad, lo cual genera una mejora de la productividad del

<sup>2</sup> Es el diseño de un producto adoptado por la mayor parte de los productores y crea por lo general una arquitectura estable para la tecnología sobre la cual la industria centra sus esfuerzos en innovaciones en procesos para que la producción sea más efectiva y eficiente (Schilling, 2008).

propio país (Sánchez-Sellero, Sánchez-Sellero, Sánchez-Sellero, y Cruz-Gonzales, 2014). Por ello, la productividad es considerada como una de las principales consecuencias económicas de la innovación, ya que la creación y utilización de una tecnología nueva en un sector le afecta positivamente y la introducción de un nuevo producto favorece el rendimiento exportador del país de origen (del Río-Cobián, 2000). No obstante, la presión competitiva global y el deterioro de la posición de la economía española, al igual que la evolución negativa de los indicadores de innovación muestran que el futuro crecimiento de la economía y del empleo se encuentran asociados de manera directa a la capacidad de innovar de las empresas y en concreto sobre las PYMES. Estas últimas necesitan incrementar en tamaño y aumentar su ambición tecnológica y comercial, al igual que incorporar las actividades de innovación como parte esencial de su modelo de negocio (Ministerio de Economía y Competitividad, 2013).

Según los datos de la FECYT, en España fueron cuatro las regiones que más realizaron gasto en I+D en el año 2011 representando el 69,9% del total: Madrid (26,5%), Cataluña (21,9%), Andalucía (11,6%) y el País Vasco (9,9%). Igualmente, nuestro país ha hecho un notable esfuerzo en I+D en los últimos años, ampliando su gasto en I+D del 0,99% del PIB en 2002 al 1,33% en 2011. Sin embargo, a pesar del notable crecimiento, España continúa estando por detrás de aquellas economías que están más consolidadas en cuanto a actividades de I+D y alejada del objetivo de la Estrategia Europa 2020 de situarse en el 3%. A esto también hay que añadir el impacto de la crisis económica, que tras su paso ha provocado una disminución en la participación del sector privado en lo que a gasto en I+D se refiere, ya que en el año 2011 las empresas proporcionaban alrededor del 52,31% del gasto en I+D español (Jefatura del Estado, 2011; Ministerio de Economía y Competitividad, 2013).

Según el ranking de países innovadores de la UE que publica la Comisión Europea (2015), España ha caído hasta el puesto número 19 siendo además, según el estudio el segundo Estado Miembro que más ha disminuido en innovación desde que se inició la crisis con una tasa de crecimiento entre los años 2007 y 2014 del -0,38%, situándose entre el grupo de países “innovadores moderados” ya que los resultados son muy inferiores a los de la media de la UE, cuya tasa de crecimiento fue del 0,98%. En este grupo también se encuentran por delante de España, países como Croacia, Chipre, República Checa, Estonia, Grecia, Hungría, Italia, Lituania, Malta, Polonia, Portugal y Eslovaquia. De los

25 indicadores que este informe analiza, España solo destaca en cuatro: el número de publicaciones científicas, las marcas comunitarias, la comercialización de productos nuevos y la tasa de población con estudios universitarios. Según el informe, los ingresos por venta de patentes son nuestro punto más vulnerable, igualmente, la escasa inversión privada en I+D es otro gran problema al que nos enfrentamos. Como se observa en la Figura 4.1, Suecia es líder en innovación, seguido de Dinamarca, Finlandia y Alemania. Además, según el estudio, la UE continúa siendo superada por Estados Unidos, Japón y Corea del Sur.

**Figura 4.1: Clasificación de los Estados Miembros en función de los resultados de innovación.**



*Fuente: Comisión Europea (2015).*

## 4.2. IMPORTANCIA PARA LAS EMPRESAS

En los últimos años se ha producido un fuerte interés por la innovación en el ámbito empresarial. Esto se debe a la fuerte competitividad existente y a los cambios que han tenido que hacer las empresas para adaptar sus productos a las exigencias del mercado actual. Es por ello, que la innovación se ha convertido en un pilar fundamental para muchas empresas en un entorno cada vez más cambiante e incierto.

A nivel económico, los beneficios de la innovación para la sociedad en su conjunto son considerables. Se reconocen al menos dos beneficios importantes para las empresas. Por un lado, proporciona nuevos productos a los consumidores facilitándoles una mayor variedad de opciones en el momento de la elección de aquellas soluciones que pueden satisfacer sus necesidades. Aquí es conveniente resaltar el papel que juegan los ciudadanos y su formación, es decir, tienen que ser conscientes y saber valorar los beneficios que reportan las innovaciones y tener la capacidad necesaria para entender cómo utilizarlas, ya que de esta manera se producirá un incremento en la demanda de bienes y servicios, y esto repercutirá sobre las propias personas de forma favorable y así aumentará el bienestar social de la población. Este aspecto también se verá favorecido si las Administraciones Públicas realizan acciones que permitan aumentar y consolidar el mercado innovador (Hidalgo-Nuchera et al., 2002).

Por otro lado, la innovación también ofrece nueva maquinaria y equipos que aumenta la calidad de los productos tanto de los nuevos como de los existentes y reduce los costes de producción (del Río-Cobián, 2000). Los datos del INE (2014) muestran cómo en el año 2014 aquellas empresas que realizaron actividades para la innovación lo hicieron mediante I+D interna (que representó el 49,8% del total del gasto en actividades de innovación tecnológica), mediante adquisición de maquinaria, equipos, hardware o software avanzados (18,7% del total) y mediante I+D externa (17,7%).

La innovación se traduce en hacer algo que anteriormente no se había hecho, por tanto, el grado de incertidumbre que ello conlleva para cada empresa será diferente y cada una tendrá que evaluar su situación particular para así poder tomar las decisiones pertinentes frente a su estrategia innovadora. Duncan (1972) detalló la incertidumbre como:



- La falta de información que hace referencia a factores del entorno asociados con una situación concreta en la que se tiene que tomar una decisión.
- No conocer el resultado de una decisión específica, es decir, cuánto perderá la organización en el caso de que la decisión tomada sea incorrecta.
- No tener capacidad para establecer una probabilidad de cómo van a afectar los factores del entorno al éxito o al fracaso de la unidad que toma la decisión.

Pero pese a la incertidumbre que conllevan los cambios, la innovación según Schilling (2008) plantea una serie de beneficios para la empresa:

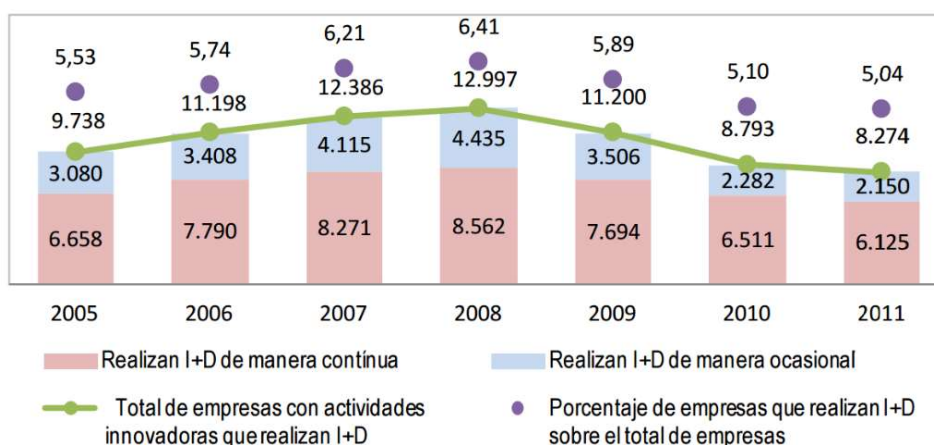
- Facilita el desarrollo de tecnologías propias, lo cual puede llegar a ser un gran aliado frente a la competencia, ya que junto con la innovación las empresas pueden llegar a crear más valor y establecer barreras a la imitación.
- Desarrollar tecnologías tan avanzadas que permitan diseñar y producir nuevos productos de manera fácil y rápida.
- Fabricar productos nuevos ayuda a las empresas a proteger sus márgenes de beneficio.
- Innovar en procesos de producción ayuda a reducir los costes y tiempos de producción de las empresas.
- Las nuevas tecnologías contribuyen a que las empresas puedan desarrollar y producir más variedades de productos, para así ajustarse más a los gustos y necesidades de sus clientes y alcanzar la diferenciación con respecto a sus potenciales competidores.
- El éxito de una innovación se ve reflejado tanto en las ventas como en la cuota de mercado de una empresa, originando cambios positivos en su productividad y eficiencia.
- La innovación es una estrategia que permite obtener tecnologías de fuentes propias (desarrollo interno) o fuentes externas mediante licencias. En este último

caso puede ser una forma rápida y efectiva para que una empresa que carece de experiencia tecnológica pueda entrar en un mercado concreto.

- La innovación es una actividad que facilita a las empresas generar competencias y habilidades para sobrevivir en los mercados.
- En los casos en los que la empresa no puede desarrollar su tecnología, la estrategia de innovación puede ir dirigida a adquirirla externamente, externalizando su diseño o producción. Accediendo de esta manera a la experiencia de otras empresas. Esto facilita que la empresa pueda centrarse en aquellas actividades en las que obtiene mayores beneficios, reduciendo los costes y el riesgo de la generación interna.
- A medida que una empresa va ganando experiencia a la hora de elegir y desarrollar proyectos innovadores, va aprendiendo a seleccionar aquellos que mejor se ajusten a sus capacidades para así tener una mayor probabilidad de éxito.
- La innovación ayuda a mejorar la posición competitiva de una empresa en una economía global donde los nuevos productos y procesos de fabricación proporcionan a las empresas una oportunidad para competir en el exterior.

En el Gráfico 4.2 podemos ver la frecuencia con la que las empresas españolas realizaron actividades de I+D entre los años 2005 y 2011.

**Gráfico 4.2: Empresas con actividades de innovación tecnológica que realizan I+D (número y porcentaje sobre el total) entre 2005-2011.**



*Fuente: INE y FECYT (2013).*

Las empresas españolas que desarrollaron actividades de I+D de forma continua en el año 2008 ascendió a 8.562, es decir el 6,41% del total de empresas que realizan I+D, y que además coincide con la estable situación económica que tenía en ese momento el país, pero desde entonces han disminuido a 6.125 en el año 2011 como consecuencia de la crisis. Igualmente, fueron 4.435 las empresas que realizaron I+D ocasionalmente en el año 2008, reduciéndose esta cifra a 2.150 empresas en el 2011. Según datos del INE (2014), el porcentaje de empresas innovadoras con 10 o más asalariados fue del 28,6% en el periodo 2012-2014. En esta cifra están incluidas tanto las innovaciones tecnológicas (producto y proceso) como las que no lo son (organizativas y de comercialización).

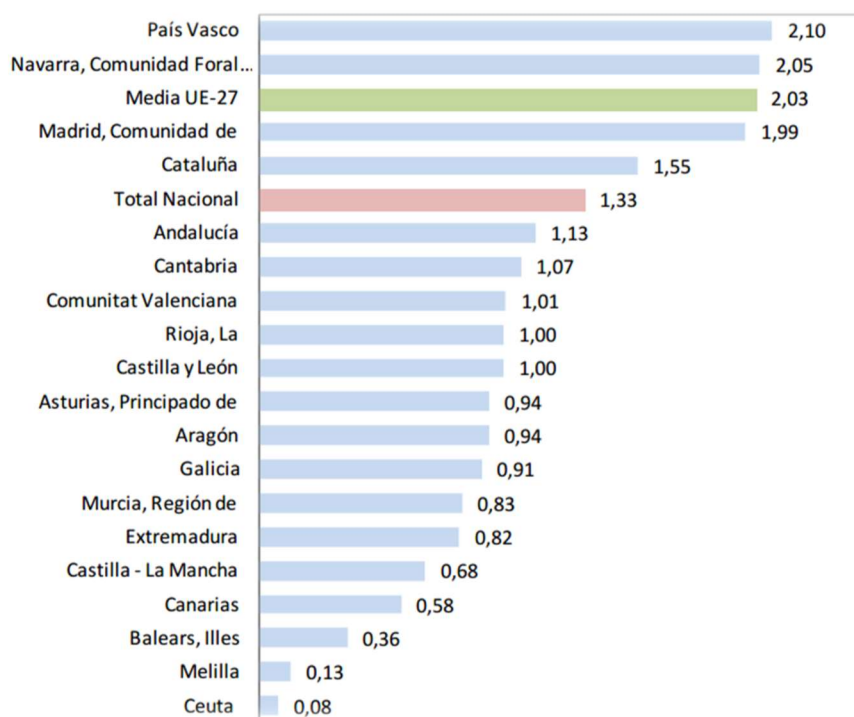
Hoy en día, las empresas industriales deben su supervivencia a la tecnología y a su correcta aplicación en el desarrollo de nuevos productos y procesos productivos, haciéndolas de este modo, más fuertes ante posibles cambios del entorno. Sin embargo, aún existen muchas compañías que consideran la I+D y la innovación como un enorme gasto y no como una inversión a futuro que reportará buenos resultados.

El tema de la innovación está cobrando cada vez más interés no sólo entre las empresas, sino también en las universidades, dando lugar a nuevas asignaturas tanto en el ámbito de la empresa como de las ingenierías. Esto se debe a que permite abrir nuestra mente hacia lo desconocido, proporcionando oportunidades excepcionales y generando

nuevos retos para las organizaciones, mediante diferentes técnicas como pueden ser la creatividad, el aprendizaje o la gestión del conocimiento. En el ámbito empresarial es un poderoso instrumento de diferenciación que permite a las empresas ser más competitivas y entrar en nuevos nichos de mercado. Sin embargo, para una empresa no basta con ser innovadora, sino que para conseguir el éxito tiene que saber innovar mejor que sus competidores. Por ello, el tema de la innovación, como campo de estudio adquiere cada vez más importancia en la estrategia empresarial y en la economía donde ha sido objeto de estudio por numerosos economistas dando lugar a diferentes ideas sobre este concepto.

En España, la concentración de la actividad innovadora empresarial ha ido en aumento con el paso del tiempo. Madrid, Cataluña y País Vasco concentran parte del gasto empresarial en I+D de España, y muestran unos indicadores tecnológicos que las diferencia del resto de comunidades autónomas de manera favorable (Herrera, 2012). En el Gráfico 4.3 se pueden apreciar las enormes disparidades regionales en materia de esfuerzo e inversión en I+D+i.

**Gráfico 4.3: Gasto interno total en I+D por comunidades autónomas (en porcentaje del PIB regional) del 2011.**



*Fuente: INE y FECYT (2013).*

Según datos del INE (2014) en su encuesta sobre innovación en las empresas (ver Tabla 4.1), Madrid (36,6% del total nacional), Cataluña (24,1%) y País Vasco (10,2%) fueron las comunidades que tuvieron un mayor gasto en innovación tecnológica en el 2014. El País Vasco y Navarra destacan con un gasto por encima de la media de la UE y tan sólo Madrid y Cataluña son las únicas comunidades que están por encima del total nacional. Como resultado, estas cuatro regiones cuentan con un desarrollo económico considerable con respecto al resto de comunidades autónomas. En el Informe del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC), en 2008 el 53% de las empresas grandes realizaron gastos en innovación, siendo en las empresas manufactureras alrededor del 78% y casi un 35% en las empresas del sector servicios.

**Tabla 4.1: Innovación tecnológica por comunidades autónomas en 2014.**

	Empresas con actividades innovadoras (*)	Gasto en innovación tecnológica (**)		
		Total (miles de euros)	%	% variación
<b>TOTAL</b>	<b>15.748</b>	<b>12.959.842</b>	<b>100,0</b>	<b>-2,1</b>
Andalucía	1.715	811.278	6,3	-7,2
Aragón	626	397.533	3,1	55,4
Asturias, Principado de	359	124.541	1,0	-8,9
Baleares, Illes	216	33.783	0,3	-11,3
Canarias	377	54.923	0,4	-14,3
Cantabria	158	61.107	0,5	15,9
Castilla y León	650	467.597	3,6	-1,4
Castilla-La Mancha	540	184.450	1,4	7,9
Cataluña	3.801	3.118.847	24,1	0,8
Comunitat Valenciana	1.780	621.949	4,8	-48,1
Extremadura	253	38.130	0,3	-8,3
Galicia	973	466.554	3,6	-3,3
Madrid, Comunidad de	2.809	4.748.272	36,6	6,3
Murcia, Región de	463	148.228	1,1	10,5
Navarra, Comunidad Foral de	400	297.538	2,3	8,5
País Vasco	1.656	1.327.199	10,2	-6,9
Rioja, La	204	51.467	0,4	13,9
Ceuta	14	3.782	0,0	57,6
Melilla	19	2.663	0,0	32,6

(\*) Una empresa puede realizar actividades innovadoras en más de una comunidad o ciudad autónoma

(\*\*) En la comunidad o ciudad autónoma donde se realice el gasto

*Fuente: INE (2014).*

De acuerdo con la Tabla anterior, Cataluña dispone de 3.801 empresas con actividades innovadoras, Madrid tiene 2.809 y País Vasco cuenta con 1.656. Del mismo modo, durante el periodo 2012-2014 el número de empresas innovadoras, según rama de actividad fue diferente entre unos sectores y otros según datos del INE (2014), tal y como se puede ver en el Gráfico 4.4.

**Gráfico 4.4: Porcentaje de empresas innovadoras en el periodo 2012-2014 por ramas de actividad.**



*Fuente: INE (2014).*

Las ramas de actividad con un mayor porcentaje de empresas innovadoras fueron Industrias del petróleo con un 87,5%, Farmacia (74,6%) y Productos informáticos, electrónicos y ópticos (65,4%). Mientras que en el sector servicios despuntaron los servicios de I+D (82,1%), programación, consultoría y otras actividades informáticas (60,3%) y las telecomunicaciones (53,6%).

## 5. EL PROCESO INNOVADOR

No existe un modelo definitivo que explique claramente las fases del proceso innovador desde que surge una invención hasta que se introduce en el mercado. Hay numerosos autores que han tratado de explicar este proceso mediante modelos que no son del todo concluyentes ya que presentan virtudes y defectos como consecuencia de su complejidad (Velasco, Zamanillo, y Gurutze, 2007).

El proceso innovador es un conjunto de etapas secuenciales en un periodo de tiempo determinado, y es por ello, que se necesita encontrar un proyecto innovador que avance por cada una de ellas; pero es aquí donde los autores difieren en el número de fases que se deben seguir (Trías de Bes y Kotler, 2011). Además, cada innovación requiere un proceso y una secuencia de etapas distintas, ya que ello depende de los objetivos planteados y de la naturaleza del proyecto; siendo estas etapas generadas como resultado de la interacción de las funciones o roles llevados a cabo por ciertas personas.

Los procesos de innovación están diseñados para poder realizar proyectos innovadores, y además están marcados por una serie de tareas que se deben ir completando periódicamente, ya que un proceso no se puede alargar indefinidamente en el tiempo porque sino, generaría unos costes elevados sin llegar a convertirse en una fuente de ingresos, es por ello que es necesario que éste tenga una fecha de finalización (Hidalgo-Nuchera, 2008). Igualmente, en un proceso innovador hay objetivos diferentes que pueden ir desde introducir pequeñas mejoras en un producto hasta lanzar una innovación disruptiva. Por ello, la manera en que puede ser afrontada un proyecto de innovación ha llevado a los expertos a investigar más profundamente cómo tiene que ser este proceso, de ahí que cada autor difiera en las etapas que se tienen que seguir (Trías de Bes y Kotler, 2011). Pero si en algo están de acuerdo, es que una innovación debe ser sostenida a lo largo del tiempo. En la Tabla 5.1 que se presenta a continuación se citan varios modelos de diferentes autores.

**Tabla 5.1: Clasificación de los diferentes modelos del proceso de innovación.**

Autores	Modelos del proceso innovador
<i>Saren, M. A. (1983)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de Etapas Departamentales</li> <li>- Modelo de Etapas de Actividades</li> <li>- Modelo de Etapas de Decisión</li> <li>- Modelo de Proceso de Conversión</li> <li>- Modelo de Respuesta</li> </ul>
<i>Forrest, J. (1991)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de Etapas</li> <li>- Modelo de Conversión y Modelo de Empuje de la Tecnología o Tirón de la Demanda</li> <li>- Modelo Integrador</li> <li>- Modelo de Decisión</li> </ul>
<i>Rothwell, R. (1994)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso de 1ª generación: Empuje de la Tecnología</li> <li>- Proceso de 2ª generación: Tirón de la Demanda</li> <li>- Proceso de 3ª generación: Modelo Mixto</li> <li>- Proceso de 4ª generación: Modelo Integrado</li> <li>- Proceso de 5ª generación: Modelo en Red</li> </ul>
<i>Padmore, T.; Schuetze, H.; y Gibson, H. (1998)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo Lineal</li> <li>- Modelo de Enlaces en Cadena</li> <li>- Modelo en Ciclo</li> </ul>
<i>Hidalgo, A.; León, G.; y Pavón, J. (2002)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo Lineal: Empuje de la tecnología y Tirón de la Demanda</li> <li>- Modelo Mixto: Marquis, Kline, Rothwell y Zegveld</li> <li>- Modelo Integrado</li> </ul>
<i>Trott, P. (2002)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo Serendipia</li> <li>- Modelo Lineal</li> <li>- Modelo simultáneo de acoplamiento</li> <li>- Modelo Interactivo</li> </ul>
<i>Escorsa, P.; y Valls, J. (2003)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo Lineal</li> <li>- Modelo de Marquis</li> <li>- Modelo de la London Business School</li> <li>- Modelo de Kline</li> </ul>
<i>Comisión Europea (2004)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovación derivada de la ciencia</li> <li>- Innovación derivada de las necesidades del mercado</li> <li>- Innovación derivada de los vínculos entre actores en el mercado</li> <li>- Innovación derivada de redes tecnológicas</li> <li>- Innovación derivada de redes sociales</li> </ul>

*Fuente: Velasco, Zamanillo, y Gurutze (2007).*



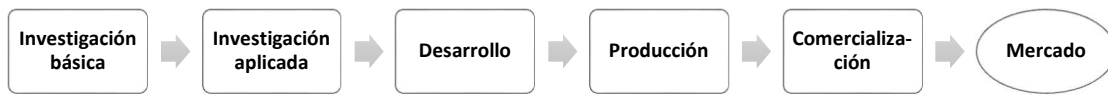
De todos estos modelos, existen algunos que son más aceptados por la literatura como son: el lineal, por etapas, interactivo, integrado y el modelo en red. Estos modelos interpretan la innovación como desarrollar y comercializar una idea, y es por ello que en su análisis empiezan generando una idea y finalizan con la comercialización de un producto.

Por otro lado, la innovación según Kalthoff, Nonaka y Nueno (1998, citado en Velasco et al., 2007) dentro del proceso innovador también tiene una doble condición de ser polifacética y multinivel. Es **polifacética** porque son muchas las habilidades y perspectivas que se pueden aportar al proceso. De esta manera el proceso se ve beneficiado como consecuencia de la variedad de conocimientos y competencias, y que, asimismo, resultan ser claves para el éxito generador de ideas y desarrollo innovador. Igualmente, la innovación dentro del proceso también es **multinivel**. Esto es porque muchas personas pertenecientes a distintos niveles organizativos pueden hacer aportaciones al proceso, haciendo de esta manera que la innovación sea una tarea de responsabilidad compartida por todos los integrantes de la organización y no está limitado sólo a la alta dirección.

## 5.1. VISIÓN ESTÁTICA Y DINÁMICA DEL PROCESO INNOVADOR

Desde el punto de vista tradicional, la innovación se considera como un **proceso lineal** que es activado por la ciencia y cuyos resultados son obtenidos de la investigación básica. Posteriormente se realizan actividades de investigación aplicada, desarrollo, producción y comercialización (Fernández, 2005). El mercado sólo es el sitio donde se incorporan los frutos de la I+D. Esta manera de conceptualizar el proceso examina que la causalidad va desde la ciencia hasta la tecnología. De esta forma, el origen de una innovación tecnológica es interpretado como un proceso secuencial y ordenado, en el cual se considera que el cambio tecnológico depende principalmente del stock de conocimientos científicos que son obtenidos y acumulados mediante la investigación básica (Hidalgo-Nuchera et al., 2002). Este modelo (Figura 5.1) se conoce como empuje de la tecnología (*Technology-Push*).

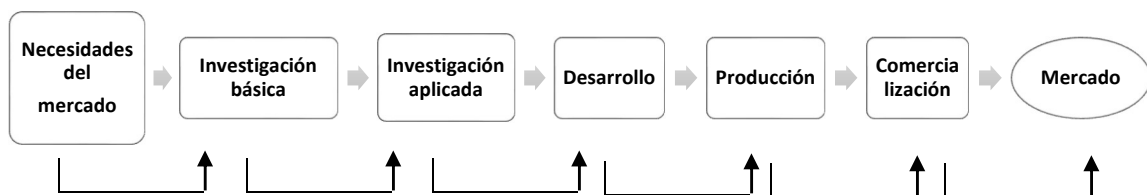
**Figura 5.1: Modelo lineal del proceso de innovación (Technology-Push).**



*Fuente: Hidalgo-Nuchera et al. (2002).*

Con el paso de los años, ha surgido un nuevo enfoque (Figura 5.2) conocido como tirón de la demanda o del mercado (*Market-Pull*). Éste se centra en el mercado prestando atención a las necesidades de los consumidores, ya que son la principal fuente de ideas para desencadenar este proceso (Velasco y Zamanillo, 2008).

**Figura 5.2: Modelo lineal del proceso de innovación (Market-Pull).**



*Fuente: Hidalgo-Nuchera et al. (2002).*

Estos enfoques han dado lugar a la concepción del término Investigación y Desarrollo (I+D) de forma organizada, es decir, en un departamento. De aquí radican dos consecuencias esenciales, la primera es que una empresa que cuente con un gran centro para investigar obtendrá una ventaja respecto a sus rivales de menor tamaño. La segunda está en el cambio tecnológico, debido a que éste dependerá del progreso científico y que hará que su crecimiento sea más rápido o más lento en relación a sus competidores (Kamien y Schwartz, 1982).

Estudios realizados por diversos autores han cuestionado los modelos lineales abalando que son excesivamente simplificados y que varios aspectos que intervienen en el proceso no son detallados con precisión (Hidalgo-Nuchera et al., 2002). Por ello Kline (1985, citado por Escorsa y Valls, 2003) planteó un modelo interactivo que refleja mejor la complejidad del proceso innovador. Este modelo está compuesto de cinco trayectorias que conducen a la innovación y que conectan las áreas más relevantes del proceso. La principal diferencia es que relaciona la ciencia y la tecnología en todas las partes del modelo y no únicamente al principio, como lo hace el lineal. De esta manera, la innovación se considera como una forma de encontrar y solucionar problemas y no como algo completamente nuevo, como considera el lineal.

## 6. ACTIVIDADES INNOVADORAS EN LAS EMPRESAS

### 6.1. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En general, el proceso innovador está caracterizado por etapas. En la visión lineal de este proceso, las primeras etapas las forman las actividades de I+D. Estas actividades suponen una fuente de innovación para las empresas y tienen objetivos distintos. Por ello, dentro del proceso de innovación se suele diferenciar entre lo que se considera propiamente la I+D del resto de actividades.

Por un lado, tomando como referencia el manual de Schilling (2008), el concepto de **investigación** alude tanto a la investigación **básica** como a la **aplicada**. La básica es la investigación orientada a incrementar el conocimiento científico en sí mismo, sin una aplicación comercial específica, ya que no existe ánimo lucrativo. Ayuda a avanzar en el conocimiento tecnológico y puede o no llegar a convertirse en una aplicación comercial de éxito. Su objetivo consiste en que científicos e investigadores analicen propiedades para conseguir una serie de hipótesis, teorías y leyes formuladas con una base justificada para ser posteriormente reconocidas por la comunidad científica como un descubrimiento (Nelson, 1959). Por ello, cuando se realiza en la industria este tipo de investigación, si resulta ser aislada de otras actividades de la empresa, ya sea por aspectos organizativos o geográficos, tiene una probabilidad elevada de acabar siendo estéril e improductiva. A modo de ejemplo, gran parte de este tipo de investigaciones realizadas en la industria norteamericana, han concluido que, existe un mayor grado de eficacia cuando se da una mayor interacción con el trabajo y las inquietudes de los ingenieros y científicos. Esto es como consecuencia de que en aquellas industrias que pertenecen al sector de la alta tecnología exponen continuamente sus problemas, observaciones y dificultades derivadas de este tipo de proyectos (Carlson, 2010). Igualmente, este tipo de investigación tiene un efecto positivo en las empresas porque incrementa su productividad, mejora los resultados de la investigación aplicada, facilita las colaboraciones entre universidades y redes, incrementa la capacidad de absorción de la empresa e incrementa los beneficios (Martínez-Senra, Quintás, y Caballero, 2014).

Por su parte, la **aplicada**, es aquella investigación que está orientada a incrementar y mejorar el conocimiento existente para cubrir una necesidad específica, y normalmente en la industria tiene una serie de objetivos comerciales definidos. Está muy ligada a la anterior porque utiliza posibles resultados de la investigación básica, y estudia nuevos métodos para conseguir un objetivo concreto. Los resultados obtenidos son productos determinados o una gama de productos nuevos, o incluso, un número limitado de métodos y sistemas, siendo estos resultados susceptibles de ser patentados. En esta fase, ya comienza a haber cierta preocupación por parte de los científicos y técnicos a la hora de conocer la aplicación en la industria de las propiedades de los materiales y de cómo se pueden producir. Se trata de obtener una primera aproximación de los materiales y mecanismos que se van a utilizar y comprobar si realmente cumple con las propiedades esperadas. Aquí comienza ya a existir ánimo de lucro (Escorsa y Valls, 2003; Schilling, 2008).

Por último, el **desarrollo tecnológico** hace referencia a aquellas actividades que aplican diferentes conocimientos científicos para producir una serie de procesos, dispositivos o sistemas nuevos y útiles o con mejoras sustanciales. Se realizan trabajos sistemáticos que se basan en el conocimiento existente derivado de la investigación aplicada o de la experiencia práctica, siendo su primer objetivo el lanzamiento al mercado de algo nuevo o mejorado, haciendo pruebas previamente con un prototipo o una simulación mediante ordenador.

Los resultados obtenidos de la investigación aplicada, son productos o servicios nuevos, que pueden llegar a ser patentados si la empresa lo desea. En esta fase se trata de conseguir una primera muestra del material o mecanismo que se va a utilizar, comprobando que se cumplan todas las propiedades esperadas. Si realmente esto ocurre, estaremos en la fase de invención, y el resultado de ésta será un invento, que podrá ser patentado para posteriormente producirlo. Una vez que se ha conseguido la patente, la empresa debe continuar con el proceso hasta que se introduzca el producto o servicio en el mercado; esta fase se denomina desarrollo tecnológico experimental. La empresa busca un método de producción adecuado para fabricar un invento fiable y con una serie de propiedades logradas mediante la investigación básica. De esta manera, la empresa consigue reunir una serie de conocimientos que le permiten un “saber hacer” de este

proceso (know-how) para obtener una tecnología adecuada a la hora de fabricar (Escorsa y Valls, 2003).

En España, en el año 2009, según los datos del Eurostat y la Comisión Europea en 2012 el gasto de I+D que se destinó a la investigación básica fue del 22,34%, para la investigación aplicada el 41,49% y el 36,17% para el desarrollo tecnológico. Además, la investigación básica elaborada por las universidades suele ser superior a la realizada por las empresas, ya que estas últimas se centran más en la investigación aplicada y en el desarrollo tecnológico.

## **6.2. OTRAS ACTIVIDADES**

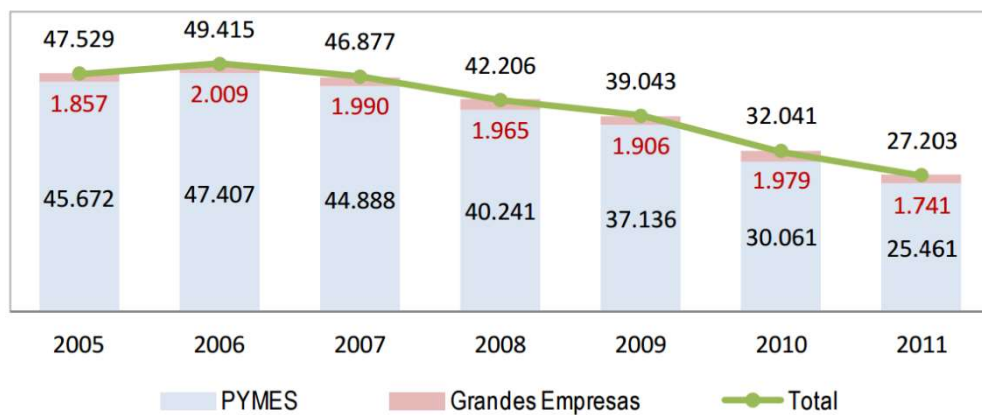
Una empresa puede realizar actividades que no son I+D pero que sí contribuyen a la innovación. Estas actividades pueden fortificar las capacidades para desarrollar una innovación o las habilidades de una empresa para afrontar con éxito una innovación realizada por un competidor. Es decir, una organización puede llevar a cabo una innovación, ya sea en producto, proceso, comercial u organizativa, a través de otro tipo de variables como lo plantea el Manual de Oslo (2005b):

- Las actividades de comercialización y su relación con los consumidores.
- Las oportunidades comerciales identificadas derivadas de la investigación básica.
- La capacidad de la empresa para identificar y desarrollar nuevos diseños del negocio.
- Los resultados de seguir y observar a sus competidores.
- Las actividades de consultoría.
- La compra de información técnica, pagando tasas por las patentes.
- El desarrollo de habilidades de los recursos humanos internos o contratar unos nuevos.
- La inversión en equipos o software que incorpore el trabajo innovador de otros.

- La reorganización de los sistemas de gestión.
- El desarrollo de nuevos métodos comerciales.

En el Gráfico 6.1 se puede observar el número de empresas que realizó actividades de I+D en función del tamaño entre los años 2005 y 2011.

**Gráfico 6.1: Empresas innovadoras tecnológicamente según el tamaño de la empresa entre 2005-2011.**



*Fuente: INE y FECYT (2013).*

Se puede observar que tras el paso de la crisis se ha reducido notablemente el número de PYMES innovadoras, casi en la mitad. En el caso de las grandes empresas también han disminuido, pero no de forma tan considerable. De manera conjunta, en el año 2005 había 47.529 empresas en total, cifra que se ha visto reducida drásticamente a 27.203 en el año 2011 como consecuencia de la situación económica del país. Como resultado del proceso innovador se generan los siguientes tipos de innovaciones (ver Tabla 6.1):

**Tabla 6.1: Tipos de innovaciones resultantes del proceso de innovación.**

<b>Según el grado de novedad</b>	Radicales	Incrementales
<b>Según el grado de relación entre componentes</b>	Modulares	Arquitectónicas
<b>Según su impacto competitivo</b>	Sostenidas	Disruptivas
	Reforzadoras de competencias	Destructoras de competencias

*Fuente: Elaboración propia.*



## 7. CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO INNOVADOR

El proceso innovador está caracterizado por ser de naturaleza continua y parcialmente irreversible, y estar sujeto a condicionantes históricos en un entorno de incertidumbre constante (Nieto, 2003a; Velasco et al., 2007). En este apartado analizaremos estas características.

**Naturaleza Continua.** La esencia del proceso consiste en acumular conocimientos con el paso del tiempo, para ello, la organización puede conseguir incrementar el volumen de conocimientos mediante actividades de I+D, pero también puede hacerlo mediante otros estilos de aprendizaje constante (Nieto, 2003b) que proporcionan un flujo continuo de nuevos conocimientos, como son:

- Aprendizaje derivado de realizar actividades de I+D (*learning before doing*): se genera en la fase de investigación de un problema dando lugar conocimientos nuevos.
- Aprendizaje por la práctica (*learning by doing*): se consigue realizando actividades de producción.
- Aprendizaje por el uso (*learning by using*): se obtiene estudiando y observando cómo utilizan los clientes los productos de la empresa.
- Aprendizaje por el error (*learning by failing*): se hace un análisis de las decisiones que se realizaron de forma errónea.

Adicionalmente, el conocimiento puede proceder de fuentes muy diversas según Padmore, Schuetze y Gibson (1998, como citan Velasco et al., 2007). Para estos autores existen cinco **fuentes de información** para la innovación: la interna a la empresa, los proveedores, las empresas iguales ya sean o no competidoras, los clientes y el Sector Público. Igualmente, la Comisión Europea (2004, citado por Velasco et al., 2007) señala la elevada importancia que tiene el conocimiento como factor de producción y como determinante de la innovación, y que, además, las empresas innovadoras están asociadas a una corporación de agentes muy diversa mediante redes de colaboración (Úbeda y Moslares, 2008) y de intercambio de información, formando así un sistema de innovación. Esto subraya la elevada importancia de las fuentes de información externas

a la empresa, como son los clientes y proveedores, las empresas consultoras, los laboratorios públicos, las universidades, etc., haciendo que estas redes tecnológicas generen innovación (Scarone, 2005).

Según datos del INE (2014) de las empresas con innovaciones tecnológicas o con innovaciones tecnológicas en curso o no exitosas (EIN), hubo un 49,5% que consideró que las fuentes de información internas fueron las más significativas para realizar sus proyectos de innovación. Mientras que el 44,1% consideró que las fuentes externas fueron bastante relevantes. De igual forma, el 47,5% de las EIN indicó que el objetivo principal de sus innovaciones era aumentar la calidad de sus productos y servicios, mientras que el 39,2% fijó como objetivo ampliar su gama de productos y servicios.

Los recursos humanos en I+D también se consideran fuente de innovación. En los últimos años, el número de doctores, investigadores y personal técnico que se dedica a las actividades de I+D+i en España se ha elevado hasta un 65% a consecuencia del aumento registrado en las universidades y organismos públicos de investigación, al igual que en las empresas. Sin embargo, esta ratio está por debajo de la media de nuestros países vecinos (Ministerio de Economía y Competitividad, 2013). Además, las fuentes de innovación externas a la empresa son consideradas como un complemento de la I+D interna y no como un sustituto de éstas. Una investigación llevada a cabo por la Federation of British Industries concluyó que aquellas empresas que realizan su propia I+D son los grandes usuarios de redes externas de colaboración, al igual que al desarrollar su propia I+D generan una mayor capacidad de absorción (habilidad que tiene una organización para asimilar y utilizar un conocimiento nuevo), asimilando y utilizando mejor la información que obtienen externamente (Schilling, 2008). Estas fuentes constituyen lo que conocemos como sistemas de innovación. Del mismo modo, para Freeman (1987, como se cita en Velasco et al., 2007, p. 11) un Sistema de Innovación lo constituyen aquellas «*redes institucionales en el sector privado y público cuyas actividades e interacciones inician, transmiten, modifican y difunden nuevas tecnologías*». Son, por tanto, componentes que interactúan en la producción, difusión y uso de un nuevo conocimiento.

**Condicionantes Históricos.** La hipótesis de que el proceso innovador se encuentre sujeto a hechos históricos (*path dependency*) representa un papel muy importante en la

evolución de la empresa, y, por tanto, la evolución de una tecnología dependerá de su trayectoria pasada, ya que las innovaciones presentes de la empresa dependen de los acontecimientos y decisiones que se tomaron en el pasado, es por ello que dichos hechos ocurridos al comienzo del proceso de innovación y el contenido de las primeras elecciones, tendrá un papel crucial que determinará la evolución futura, ya que estas elecciones determinarán la posibilidad de que se elija una alternativa u otra (Nieto, 2003b). Como resultado, el proceso innovador tiene un carácter acumulativo que determinará las trayectorias tecnológicas futuras, que serán las que determinen el diseño dominante que adoptará la empresa.

**Irreversibilidad.** El proceso innovador es parcialmente irreversible (*lock-in*), esto es porque a medida que se difunde una tecnología surgen una serie de mecanismos de reforzamiento que dificultan que se pueda cambiar a otra tecnología. Esto se debe a que estos mecanismos contribuyen a mejorar el rendimiento de la misma, haciendo así que aumente la posibilidad de que esa tecnología vuelva a ser elegida en el futuro. Aquí también influye la tasa de difusión que tenga la tecnología, ya que cuanto más se difunda, más probabilidad tiene de que sea difundida de nuevo. Algunos mecanismos han sido ya citados anteriormente, como el aprendizaje, las economías de red, la aparición de tecnologías complementarias, o el flujo de información, contribuyen en el proceso de innovación (Nieto, 2003b).

**Incertidumbre.** El proceso innovador se encuentra afectado por la incertidumbre (Nieto, 2003b), que a su vez está unida a las actividades de I+D y a sus posibles resultados. Antes de que la innovación salga al mercado se ve afectada **técnicamente** por la incertidumbre *ex ante* que, por su naturaleza, está tan conectada a las actividades de I+D que resulta imposible separarlas. Esta incertidumbre se genera porque inicialmente no se conocen las posibles soluciones que puedan paliar los problemas técnicos, ni el tiempo que se tardará en solventarlos ni tampoco su coste. Pero cuando la innovación ya ha sido introducida en el mercado también está afectada **comercialmente** por la incertidumbre *ex post*, la cual puede surgir sobre los posibles usos de la tecnología o sobre la evolución de los rendimientos técnicos, que determinarán el uso y la vida útil de la innovación. Ante esta situación, la empresa tendrá que realizar continuamente mejoras si quiere sobrevivir en el mercado.

## 8. TIPOS DE INNOVACIONES

En función de la naturaleza de la innovación, en su estado más primario, éstas se pueden clasificar en innovaciones de producto o innovaciones de proceso.

### 8.1. INNOVACIÓN EN PRODUCTO

Según el Manual de Oslo (1997) las innovaciones en productos implican desarrollar productos nuevos o modificar los existentes. Utterback (1994) diferencia estos productos en ensamblados y no ensamblados. Un **producto ensamblado**, según Henderson y Clark (1990), puede considerarse como un sistema compuesto por un conjunto de componentes interrelacionados entre sí. Esto quiere decir que desarrollar un producto que tenga éxito requerirá de ciertos conocimientos sobre los mismos y sobre la forma en que éstos están vinculados entre sí para configurar un único producto. Un componente es una parte de un producto diseñado para realizar cierta función, por lo que las relaciones entre los diferentes componentes de un producto son fundamentales para su correcto funcionamiento (Henderson y Clark, 1990). Es por ello que, si se modifica alguno de estos componentes conlleva la modificación de cualquier otro, dando lugar a uno completamente nuevo o a una mejora sustancial de la funcionalidad.

Por el contrario, un **producto no ensamblado** tan solo está formado por unos pocos materiales, por lo que generalmente no admiten demasiadas mejoras, y una vez que han sido introducidos en el mercado se comercializan de igual forma y con idénticas prestaciones a lo largo de su ciclo de vida. La combinación de estos componentes (actuales y nuevos) y la relación entre ellos, genera cuatro tipos de innovaciones: radical, incremental, modular y arquitectónica (ver Tabla 8.1). Según Fernández (2005), si atendemos a la originalidad o **grado de novedad** de una innovación, éstas pueden ser de carácter radical o incremental.

**Tabla 8.1: Clasificación de las innovaciones teniendo en cuenta sus componentes.**

		Componentes	
		Actuales	Nuevos
Relaciones entre componentes	Actuales	Incremental	Modular
	Nuevas	Arquitectónica	Radical

*Fuente: Henderson y Clark (1990).*

### 8.1.1. Las innovaciones radicales

La radicalidad es percibida como la combinación de novedad y el grado de diferencia, aunque a veces también es descrita en términos de riesgo. Por lo general se dice que una innovación es **radical** cuando el conocimiento tecnológico necesario para explotarla es muy distinto del conocimiento existente, y que, por tanto, lo hace obsoleto, y según Tushman y Anderson (1986, como cita Fernández, 2005) dicha innovación es «destructora de competencias», esto es porque supone una ruptura profunda de las formas establecidas de hacer las cosas, genera aperturas en nuevos mercados, cambia las bases de las empresas competidoras, y supone grandes problemas a las empresas que ya se encuentran establecidas, ya que pueden ser la base para la entrada exitosa de nuevas organizaciones e incluso pueden generar una redefinición de la industria. Por ello, que los términos «innovación revolucionaria» o «innovación de ruptura» se empleen como sinónimos de este tipo de innovación. Sintetizando, se basan en nuevos principios científicos y desarrollos tecnológicos, crean capacidades funcionales totalmente nuevas y, provocan un gran impacto económico y son fácilmente apreciables. Este tipo de innovación permite conseguir un producto completamente nuevo en el mercado, constituido por componentes nuevos que se encuentran unidos entre sí a través de una configuración también novedosa.

### **8.1.2. Las innovaciones incrementales**

Según el manual de Fernández (2005) el conocimiento que necesitan este tipo de innovaciones para poder ofrecer un producto, se asienta en el conocimiento en uso, y es una innovación «potenciadora de competencias». Como sinónimo de ésta, se utiliza el término «mejora continua». Estas innovaciones se materializan en mejoras que se llevan a cabo sobre la tecnología ya existente, es decir, únicamente se realizan algunos cambios menores en los productos actuales, explotando el potencial del diseño establecido y reforzando el dominio de aquellas empresas que los comercializan. Sólo se apoyan en mejorar los componentes actuales del producto manteniendo la misma estructura de relaciones. Recopilando, están basadas en conocimientos científicos y tecnológicos que ya existían, generan una mejora en el rendimiento de las capacidades funcionales existentes y su impacto económico es complicado de percibir. No suelen ser visibles porque la apariencia externa del producto y las funciones que hace son las mismas. Pero, por el contrario, puede llegar a tener una fuerte incidencia sobre los costes de producción de la empresa, proporcionándole una ventaja competitiva en costes que tardará en ser descubierta por las empresas competidoras.

### **8.1.3. Radicales vs. Incrementales**

Una innovación que es radical para una organización, puede ser incremental para otra (Schilling, 2008). Por otra parte, los proyectos dedicados a realizar innovaciones radicales son más arriesgados, caros y generalmente se retrasan algunos años en generar resultados tangibles, y como consecuencia del riesgo que todo ello supone, hacen que las empresas se encuentren presionadas por los accionistas y traten de conservar los beneficios presentes (Fernández, 2005). Como consecuencia de todos estos problemas que se plantean, provoca que muchas empresas se decanten por la innovación incremental, puesto que se trata de procesos que son más seguros, baratos y con una mayor probabilidad de generar resultados dentro de un período de tiempo no tan largo. También es cierto que aquellas empresas que decidan efectuar proyectos de innovación incremental tienen que tener en cuenta lo siguiente, según Fernández (2005, p. 45):

- «Evitar padecer el síndrome de la “ornamentación”». Hay muchas empresas que sólo añaden funciones adicionales a los productos, aun cuando son pocos los clientes que las necesitan.

- No emplear todos los esfuerzos en realizar innovaciones incrementales, ya que es necesario crear una conexión entre la tecnología actual y la futura. Por eso es necesario buscar el equilibrio entre ambas innovaciones.

A modo de resumen, para comprender mejor los conceptos de innovación radical e incremental se presentan las siguientes tablas:

**Tabla 8.2: Significados de los términos radical e incremental.**

Tipo de innovación	Magnitud del impacto	Naturaleza del proceso
Radical	Elevado	Discontinuo (con rupturas)
Incremental	Reducido	Continuo (sin rupturas)

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 8.3: Características de las innovaciones radicales e incrementales.**

Innovación radical	Innovación incremental
Tiene una demanda potencial elevada pero poco predecible. El riesgo de fracasar también es alto.	La demanda del mercado es conocida y predecible.
Puede que la aceptación por parte del mercado sea lenta en un principio, pero se espera una reacción imitativa rápida de los competidores.	El reconocimiento y la aceptación del mercado son rápidos.
Puede exigir unas políticas de distribución, de marketing y ventas exclusivas para educar a los consumidores o a causa de problemas especiales de garantía y reparaciones.	Es fácilmente adaptable a las ventas existentes en el mercado y a la política de distribución.
La demanda puede no coincidir con los segmentos del mercado establecidos, distorsionando el control de la empresa y absorber el mercado de otros productos.	Encaja en la actual segmentación del mercado y en las políticas de producto.

*Fuente: Hayes y Abernathy (1980).*

La diferenciación entre ambas es significativa en cuanto a características específicas de los sectores industriales. Sólo un pequeño número de empresas realiza innovaciones radicales, estando éstas concentradas en ciertas industrias, ya que hay muchas empresas del sector servicios y algunas del manufacturero en los que prácticamente no se realizan este tipo de innovaciones, y algunos en los que no se lleva a cabo ninguna (Freeman, 1998). Un estudio realizado por la empresa consultora Booz, Allen y Hamilton (1982, citado por Fernández, 2005) concluyó que teniendo en cuenta el grado de novedad de una innovación, tanto en empresas industriales como de servicios, pueden darse seis categorías de productos nuevos:

- **Productos nuevos para el mundo:** son nuevos tanto para la empresa como para el mercado, pudiendo crear un mercado totalmente nuevo. Supone mayores costes y riesgos.
- **Nuevas líneas de productos:** la empresa se introduce por primera vez en un mercado ya establecido, por lo que el producto sólo es nuevo para la empresa.
- **Incorporaciones a líneas de productos ya existentes:** se trata de productos novedosos que sirven como complemento a una línea que la empresa ya tiene establecida.
- **Mejoras en los productos ya existentes:** aportan un valor añadido y sustituyen a los productos existentes.
- **Reposicionamiento:** productos que ya existen pero que la empresa va a enfocar a nuevos segmentos del mercado.
- **Reducciones de costes:** aportan un rendimiento parecido a los productos existentes, pero a un menor coste.

Durante el periodo comprendido entre los años 2012 y 2014, según datos del INE (2014) las innovaciones en producto representaron el 33,2% de las ventas de las empresas innovadoras en el 2014. De esta cifra, el 14% se correspondía con productos que resultaron ser una novedad para el mercado, mientras que en el 19,2% los productos sólo fueron novedosos para la empresa.



## 8.2. INNOVACIÓN EN PROCESO

De acuerdo con el Manual de Oslo (1997) las innovaciones en procesos suponen introducir nuevas técnicas y métodos de producción o comercialización, o modificar los existentes. Están encaminadas hacia la mejora de la eficiencia de la producción y a la reducción de costes. Además, beneficia a la estrategia de diferenciación de la empresa porque muchas de las mejoras están encaminadas hacia una mayor flexibilidad del proceso productivo, con el objetivo de conseguir una mayor personalización del producto.

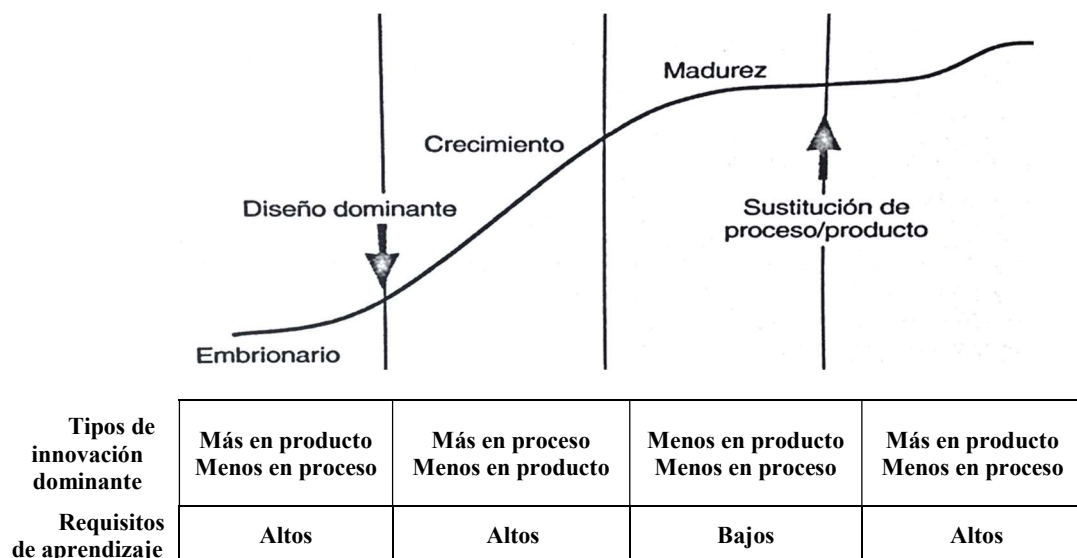
Para Fernández (2005), generalmente estas innovaciones empiezan mecanizando algunas actividades manuales, para posteriormente automatizarlas en grupos de actividades de manera independiente. Esto último se conoce como “islas de automatización” y están conectadas por procesos manuales. Si se trata de productos **no ensamblados** con frecuencia se suelen eliminar por completo ciertas fases de producción manuales y automatizadas para converger en un mismo proceso de producción continuo. En el caso de los **ensamblados**, aparte de ir hacia un flujo continuo, se reduce el número de componentes. De este modo, al haber menos componentes en un producto, implica menos errores en el montaje, se disminuye el coste de producción y, además, aumenta su fiabilidad.

De acuerdo con Fernández (2005), este tipo de innovación genera una serie de beneficios para las empresas que la realizan, obteniendo así ventajas sobre la competencia:

- Aumenta la velocidad en el proceso de producción.
- Mejora la flexibilidad de la producción.
- Disminuye el tiempo empleado desde el concepto inicial planteado hasta el producto final terminado.
- Mejora la capacidad de producción con productos de calidad a un precio menor.
- Eliminar fases del proceso productivo.

Por último, considerar una innovación como de producto o de proceso, depende mucho de la perspectiva que se adopte, aunque por lo general ambos tipos están entrelazados (Hidalgo-Nuchera et al., 2002), ya que un nuevo proceso permite producir un producto nuevo, al igual que un nuevo producto permite el desarrollo de un proceso nuevo. Además, ambas son considerablemente importantes para que aumente la capacidad de una empresa de competir en el mercado. Sin embargo, las innovaciones en productos suelen ser más visibles (Schilling, 2008). Hay autores como Tushman y Nadler (1986) que establecen una relación entre las innovaciones en producto y proceso y la fase del ciclo de vida del producto (ver Figura 8.1).

**Figura 8.1: Tipos de innovación y ciclo de vida del producto.**



*Fuente: Tushman y Nadler (1986).*

En la fase embrionaria, las empresas apuntan por las innovaciones en producto debido a la fuerte competencia que existe entre las diferentes tecnologías de producto para transformarse en una tecnología dominante. Una vez que se ha establecido la tecnología dominante, las ventas empiezan a crecer. Durante la siguiente fase, las empresas compiten en precios, calidad y segmentación, por ello las innovaciones en proceso facilitarán una mayor penetración en el mercado para que las ventas continúen incrementándose, permitiendo la fabricación del producto en masa. Además, estas innovaciones suelen realizarse junto con innovaciones incrementales del producto. En la fase madura

predominan las innovaciones en producto y proceso para mantener la rentabilidad. Esta etapa finaliza, por lo general, con un cambio tecnológico que generará una nueva etapa de innovaciones radicales y que dará lugar a un nuevo ciclo de vida (Guerras y Navas, 2007).

Si analizamos los datos, entre los años 2006 y 2008, según Informe PITEC (2010): tres cuartas partes de las empresas manufactureras españolas con gastos en I+D interna, introdujeron innovaciones tecnológicas, tanto de producto como de proceso. Por el contrario, dos tercios de las empresas del sector servicios realizaron innovaciones en proceso y el 72,5% en producto. Asimismo, las innovaciones organizativas fueron cerca del 60% y en torno al 40% para las innovaciones de comercialización; siendo las organizativas más frecuentes en las empresas de servicios y las de comercialización en las empresas manufactureras. Según los datos recogidos por el Informe Cotec (2015) entre los años 2011 y 2013 había 16.119 empresas innovadoras que habían llevado a cabo innovaciones en producto o en proceso.

Por otro lado, en el sector servicios la diferenciación entre productos y procesos a veces es incierta porque la producción y el consumo se generan simultáneamente. Además, la actividad innovadora en este sector tiende a ser un proceso continuo, formado por una serie de pequeños cambios incrementales en productos y en procesos, por lo que a veces es algo difícil percibir los cambios (OCDE y Eurostat, 2005b). Según los datos del Informe PITEC (2010) recogidos en la Tabla 8.4, podemos apreciar como de las empresas manufactureras entorno a las tres cuartas partes realizan innovaciones tecnológicas (producto y proceso), mientras que en las empresas del sector servicios, al presentar una percepción más compleja, realizan innovaciones tecnológicas en un porcentaje inferior, siendo éste del 72,5% en productos y del 64,8% en procesos.

**Tabla 8.4: Innovación de producto y proceso (% de empresas).**

	<b>Trienio 03-05</b>	<b>Trienio 04-06</b>	<b>Trienio 05-07</b>	<b>Trienio 06-08</b>
<b>Innovación de producto</b>				
Manufacturas	78,3	79,4	76,9	79,2
Servicios	72,1	69,9	71,1	72,5
Total empresas	75,0	74,8	74,0	75,8
<b>Innovación de proceso</b>				
Manufacturas	71,1	73,4	68,6	72,6
Servicios	61,1	57,5	59,5	64,8
Total empresas	67,3	67,6	65,5	70,0

*Fuente: Informe PITEC (2010).*

Del mismo modo, las innovaciones tecnológicas podemos analizarlas también en las grandes empresas (ver Tabla 8.5). Así según datos del PITEC (2010) vemos como las empresas manufactureras realizan más innovaciones en procesos que en productos, con un 73% y un 66,1%, respectivamente. También podemos ver cómo la cifra ha evolucionado favorablemente con el paso del tiempo. Con respecto a las empresas del sector servicios, también se observa una evolución favorable en lo que se refiere a innovaciones en procesos, ya que las de productos se han mantenido sin gran variación.

**Tabla 8.5: Empresas grandes con innovación de producto y de proceso (% de empresas).**

	<b>Trienio 03-05</b>	<b>Trienio 04-06</b>	<b>Trienio 05-07</b>	<b>Trienio 06-08</b>
<b>Innovación de producto</b>				
Manufacturas	58,8	63,4	63,5	66,1
Servicios	25,0	26,2	25,1	26,5
Total empresas	38,1	41,0	40,3	41,9
<b>Innovación de proceso</b>				
Manufacturas	64,8	69,7	70,1	73,0
Servicios	35,3	40,4	40,0	40,2
Total empresas	47,9	52,9	52,1	53,6

*Fuente: Informe PITEC (2010).*

Según los datos del Panel de Innovación Tecnológica 2013 (PITEC), si tomamos como referencia a aquellas empresas que pertenecen al sector manufacturero (5.654 empresas) podemos ver lo siguiente: de las 4.601 PYMES, tan sólo hubo 1.711 empresas que realizaron innovaciones de producto (37,19%), y 1.503 empresas fueron las que realizaron innovaciones de proceso (32,67%). Mientras que, de las 1.053 empresas grandes, hubo 447 empresas que obtuvieron de producto (42,45%) y 523 empresas obtuvieron de proceso (49,67%).

## 9. BARRERAS A LA INNOVACIÓN

Según Barañano (2005, citado en Mendoza-Wong et al., 2011) existen dos importantes barreras a la innovación. Por un lado, se descubre que existe una falta de recursos humanos que estén suficientemente cualificados y que actualicen continuamente sus conocimientos mediante una formación constante. Y por otro, se detecta una ausencia de comunicación con aquellas partes generadoras de conocimiento como son las universidades y los institutos de investigación. Además, otros aspectos que también tendrían que ser mejorados son la delegación de funciones de gestión o el desarrollo de culturas corporativas más participativas y que apuesten por la innovación.

Actualmente, las PYMES se han visto condicionadas al desarrollo tecnológico como consecuencia de la incertidumbre y de la elevada presión competitiva, y por ello, tienen una mayor dificultad para innovar e identificar demandas tecnológicas, ya sea por problemas económicos u organizativos, por la dificultad para tener acceso a información del mercado o por la falta de vínculos con la oferta tecnológica (Garamendi, 2015; Prats y Merino, 2015). Pero estos condicionantes no implican que no se pueda realizar cualquier tipo de innovación, ya que existen empresas de este tipo que han sido capaces de llevarlas a cabo de forma exitosa (Moreno, 2013).

Las pequeñas empresas, como dice Freel (1998, como cita Moreno, 2013), responden de forma más próxima a las demandas del mercado en comparación con las empresas grandes. Estas empresas tienen una pequeña ventaja competitiva porque en su constitución cuentan con una burocracia más pequeña, eficiente y en ocasiones informal, también cuentan con sistemas de información, y una flexibilidad y adaptabilidad a través de esa cercanía con el mercado. Pero en contraposición a esto, reúnen una serie de limitaciones derivadas de la escasez de trabajadores técnicamente cualificados, por el uso escaso de la información externa y experiencia, dificultad para encontrar financiación y seguridad financiera que conlleva a tener una capacidad muy limitada para tomar riesgos en inversiones (Moreno, Munuera, y García, 2011). Por lo que es necesario tener en cuenta los recursos disponibles para poder determinar con qué velocidad pueden obtener alguna ventaja relacionada con el uso de tecnologías y conseguir así tener una mayor participación en el mercado. En conclusión, existen cuatro recursos principales que muy pocas veces están presentes conjuntamente en el desarrollo de las actividades de las

PYMES y que son por tanto las principales barreras para poder generar innovación: finanzas, administración y mercadotecnia, habilidades laborales e información.

Existen unos estudios planteados por Yoguel y Nootboom (1996; 1994; citado en Moreno, 2013) que establecen que existe una relación positiva entre el tamaño de una empresa y el desarrollo de la innovación. En ellos se concluye que las PYMES juegan un rol complementario con respecto a las grandes organizaciones, diseñando su propia trayectoria tecnológica utilizando la implementación, la aplicación y la adaptación de la innovación existente en el mercado. El desarrollo de procesos innovadores que realizan las PYMES están vinculados con los recursos humanos empleados de forma continua y estable en diferentes departamentos de la empresa como son calidad, producción, ventas, etc. Adicionalmente, las características propias del empresario, como la motivación o las metas personales, y la empresa (modalidades de gestión, historia, estrategias) son también factores que determinan el éxito o el fracaso de las innovaciones.

Según la encuesta que realiza el INE (2013) sobre innovación en las empresas españolas, el porcentaje de empresas con menos de 250 trabajadores que efectuó alguna actividad de innovación durante el año 2013 fue del 10,3%, mientras que el porcentaje para las grandes empresas fue del 41%. Ante la enorme diferencia entre unas y otras, vemos como la crisis económica ha incidido más sobre los procesos de innovación de las PYMES, y que los factores que determinan la buena posición de las grandes son las economías de escala, las estrategias empresariales bien integradas y un mayor acceso a la financiación (Garamendi, 2015). Además, según la encuesta el mayor problema al que se enfrentan las PYMES a la hora de afrontar actividades innovadoras es el coste que conllevan, así lo consideraron el 33,9% en el año 2007, cifra que se ha incrementado hasta el 41,9% en el año 2013.

La Tabla 9.1 se ha elaborado analizando los datos del PITEC en 2013. Del total de 12.839 empresas que forman parte de esta encuesta, se han elegido las **PYMES** (hasta 50 empleados) y las **grandes empresas** (con 200 empleados o más) pertenecientes al sector manufacturero para poder analizar aquellos factores que dificultan las actividades de innovación tecnológica. En la Tabla, los datos corresponden al porcentaje de empresas que consideraron que ese factor tiene una importancia muy elevada a la hora de hacer la

innovación. El tamaño muestral de las PYMES es de 4.601 empresas y de 1.053 para las empresas grandes.

**Tabla 9.1: Factores que dificultan las actividades de innovación tecnológica (en porcentajes) en el año 2013.**

<b>Barreras a la innovación</b>	<b>Sin tener en cuenta el tamaño</b>	<b>PYMES</b>	<b>Grandes</b>
<b>Factores de coste</b>			
Falta de fondos en la empresa o grupo de empresas	35,60%	38,36%	23,55%
Falta de financiación de fuentes exteriores a la empresa	33,48%	35,73%	23,65%
La innovación tiene un coste demasiado elevado	31,20%	34,04%	18,80%
<b>Factores de conocimiento</b>			
Falta de personal cualificado	8,05%	8,78%	4,84%
Falta de información sobre tecnología	5,43%	5,87%	3,51%
Falta de información sobre los mercados	6,99%	7,52%	4,65%
Dificultades para encontrar socios de cooperación para la innovación	10,35%	11,24%	6,46%
<b>Factores de mercado</b>			
Mercado dominado por empresas establecidas	16,98%	18,26%	11,40%
Incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios innovadores	22,39%	23,91%	15,76%

*Fuente: Elaboración propia.*

La Tabla recoge la importancia que atribuyen las empresas a las barreras a la innovación. Por ejemplo, en cuanto a la barrera falta de fondos dentro de la empresa, el 38,36% de las PYMES manufactureras considera que esta barrera es muy importante. De igual forma, para el 35,73% la falta de financiación externa es otra dificultad a tener en cuenta a la hora de innovar. Además, un 34,04% de las PYMES afirmó que la innovación les supone asumir unos costes elevados. Por otro lado, si atendemos a las barreras de conocimiento vemos que el 11,24% de las PYMES afirman tener dificultades a la hora de



encontrar socios de cooperación para la innovación. Además, si no tenemos en cuenta el tamaño de la empresa, 585 empresas consideran tener esta dificultad. Del mismo modo, si atendemos a las barreras de mercado, el hecho de que la demanda de bienes y servicios innovadores sea incierta es otra barrera a la hora de innovar para el 23,91% de las PYMES.

Por ejemplo, si analizamos el sector manufacturero sin tener en cuenta el tamaño de la empresa, vemos que la falta de fondos (35,60%) y la financiación externa (33,48%) son las principales barreras de coste a las que se enfrentan las empresas a la hora de realizar actividades de innovación. En contraposición, la falta de información sobre tecnología y los mercados, no supone ser una gran dificultad para las empresas a la hora de innovar porque el 5,43% y el 6,99% así lo afirmaron.

## **10. DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN**

Según la literatura, existen una serie de factores que están relacionados con la innovación y que han sido objeto de estudio (Buesa, Baumert, Heijs, y Martínez, 2002; Fonfría, 1999; Freeman, 1980; Herrera, 2008; Teece y Pisano, 1994), como son el sector, el tamaño, la edad y la localización de la empresa, entre otros.

### **10.1. EL SECTOR AL QUE PERTENECE LA EMPRESA**

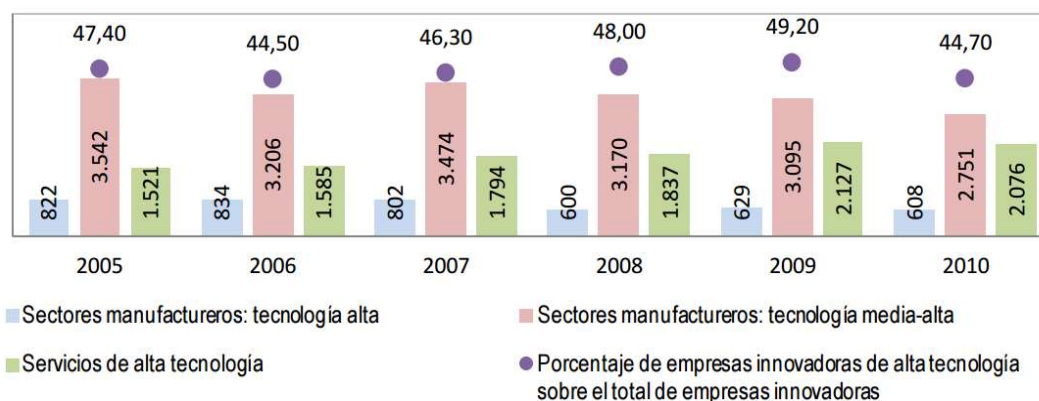
Hay estudios, según Malerba (2005, citado en OCDE y Eurostat, 2005a), que explican que el proceso de innovación varía significativamente de un sector a otro en lo que se refiere a la velocidad del cambio tecnológico y el acceso al conocimiento (Herrera y Heijs, 2007), así como también en la estructura organizacional y en los factores institucionales. Así, en función de la actividad innovadora, las empresas se pueden clasificar en sectores de alta, media y baja intensidad tecnológica (Guerras y Navas, 2007). De esta manera, en aquellos sectores que presentan un alto contenido tecnológico, la I+D es esencial para realizar actividades innovadoras, mientras que otros sectores dependen de otros factores como la adopción de conocimientos y tecnología. Pero también es cierto que la innovación en sectores de bajo y medio contenido tecnológico (BMT) puede llegar a tener un impacto significativo en el crecimiento económico (Santamaría y Nieto, 2011). Este tipo de sectores está caracterizado por realizar innovaciones incrementales y actividades de adopción, por lo que las innovaciones que realizan se centran en mejorar la eficiencia de la producción, la diferenciación y comercialización de los productos. Por ello, la innovación es más compleja ya que supone incorporar productos de alta tecnología en las actividades innovadoras que realizan, y esto puede requerir nuevas habilidades y conocimientos para empresas de este tipo.

Teece (1988, citado por Carlson, 2010) reconoce que los beneficios de constituir las actividades innovadoras dentro de la organización pueden variar en función de los sectores y las tecnologías. Por tanto, el impacto competitivo de una tecnología dependerá de las características de la industria. Es por ello que hay manuales (Guerras y Navas, 2007; Schilling, 2008) que establecen una clasificación de las tecnologías según su impacto:

- Tecnología **emergente**: tiene potencial para cambiar la base competitiva de una industria, pero aún no ha sido materializada en un producto o proceso. Al encontrarse en la primera etapa de aplicación genera una elevada incertidumbre, aunque presente un fuerte potencial de desarrollo. Al ser una tecnología de futuro, la empresa basará su posición competitiva en ésta. Está presente en sectores como la nanotecnología o la robótica, entre otros.
- Tecnología **clave**: es una tecnología de presente, y ofrece a la empresa posibilidad de diferenciación del producto o del proceso, debido a que está ya consolidada y ha sido aceptada por el mercado con éxito. Típica de empresas líderes ya que tiene un gran impacto sobre los beneficios.
- Tecnología **base**: son necesarias en la industria, pero no constituye una fuente de diferenciación porque se encuentra al alcance de cualquier empresa del sector.

El Gráfico 10.1 nos muestra la evolución de las empresas innovadoras en los sectores de alta tecnología entre los años 2005 y 2010.

**Gráfico 10.1: Empresas innovadoras en los sectores de alta tecnología (número y porcentaje sobre el total de empresas innovadoras) entre 2005-2010.**



*Fuente: INE y FECYT (2013).*

Vemos como hay un menor número de empresas innovadoras en el sector servicios, siendo el sector manufacturero el que destaca significativamente frente a éstas, y en concreto el que predomina dentro de las manufacturas es el que tiene una tecnología media-alta. Por ello, se puede concluir que el nivel tecnológico que posee una empresa influye en las actividades innovadoras que realiza. Hay estudios que han concluido que el esfuerzo innovador de las regiones españolas depende en gran medida del sector industrial (Buesa et al., 2002). Gumbau (1997, citado por Herrera, 2008) encontró que aquellas empresas que se encuentran en sectores con mayores oportunidades tecnológicas asumen una mayor posibilidad de efectuar actividades innovadoras. Del mismo modo, Busom (1993, como cita Herrera, 2008) mantiene que se dan ciertas diferencias sectoriales en el momento de emprender proyectos tanto de investigación básica y aplicada como de desarrollo tecnológico, y también a la hora de obtener innovaciones de producto o de proceso.

## **10.2. EL TAMAÑO DE LA EMPRESA**

Las encuestas existentes nos informan sobre la importancia de las restricciones financieras en la capacidad innovadora de las PYMES (OCDE y Eurostat, 2005a). Una serie de motivos apoyan la relación entre el tamaño de la empresa y la innovación (Bala-Subrahmanya, 2006), ya que hay datos que abalan que las PYMES invierten en el desarrollo de nuevos productos (Moreno-Moya et al., 2011), y que pese al pequeño porcentaje que lo realiza, lo hacen con una mayor intensidad con respecto a las empresas de mayor tamaño (Garamendi, 2015).

Existen proyectos considerables y complejos que requieren de una cierta dotación de recursos extraordinarios de investigación, es por ello que para poder afrontar tales proyectos se necesita el respaldo de una empresa de gran tamaño. Igualmente, a veces realizar actividades de I+D implica tecnologías o procesos complejos, por lo que el tamaño influye, ya que una innovación puede ser realizada únicamente por aquellas empresas que tengan unos recursos financieros, tecnológicos y humanos determinados (Nelson, Peck, y Kalachek, 1967). Además, la mayor parte de los proyectos de I+D implican riesgo, por lo que en este caso las grandes empresas cuentan con ventaja respecto a las pequeñas debido a que pueden solicitar financiación para asumir más de un proyecto.

De esta manera, la empresa grande puede disminuir el riesgo diversificando su cartera de proyectos mientras que la pequeña no cuenta con tantas facilidades para poder hacer eso (Galbraith, 1952).

Por otro lado, la gran empresa cuenta con otro tipo de ventajas: los investigadores pueden intercambiar conocimientos con el resto de departamentos facilitando así el aprendizaje, y además pueden ser agrupados por especialidades para profundizar en todas las tecnologías que componen el producto. La productividad de la I+D puede verse incrementada al interactuar con los departamentos de producción y marketing, desarrollados sólo en grandes empresas para así lograr una mayor eficacia en el desarrollo de productos nuevos. Igualmente, cuenta con una imagen de marca y reputación, mayor capacidad de producción y canales de distribución que le permiten abastecer a un gran mercado. Vinculado al tamaño también está la amplitud de la base tecnológica y la conexión a fuentes de conocimiento externas (Nelson, 1959).

Las empresas grandes pueden subcontratar I+D a los centros especializados y también tienen una mayor capacidad para atraer capital humano altamente cualificado o para contratar especialistas en patentes. Asimismo, tienen un mayor acceso a los servicios legales para enfrentarse a requerimientos regulatorios (Rothwell y Zegveld, 1985). Sin embargo, Hamberg (1963) critica ciertos aspectos sobre las grandes empresas: eligen proyectos de I+D que reporten una mayor rentabilidad a corto plazo, tienen más interés en la tecnología actual y a veces dudan en perseguir otras innovaciones ya que los beneficios de la tecnología en uso podrían verse desplazados. Por el contrario, aunque ciertos científicos consideran a las empresas pequeñas más creativas, se han dado cuenta de que surge una resistencia organizativa a los cambios, y hay un intenso control de la investigación por la alta dirección (Fernández, 2005). También puede darse que las empresas grandes sean más lentas a la hora de responder a las oportunidades innovadoras.

Es por ello que las empresas pequeñas también cuentan con ventajas (Shimshoni, 1970; Vives de Prada, 2015) debido a que al tener una estructura organizativa más plana y con líneas de comunicación cortas y directas entre los diferentes niveles, facilita la comunicación entre investigadores e ingenieros, conociendo de antemano los posibles problemas en la cadena de producción, y pueden tener una mayor precisión de la demanda de sus clientes. Damanpour (1996) ha indicado también que las empresas pequeñas y

medianas tienen una mayor facilidad para aceptar e implantar los cambios. Del mismo modo, Pavitt y Wald (1971) indicaron que las oportunidades para las empresas pequeñas suelen ser mayores en las primeras etapas del ciclo de vida del producto, momento en el que las economías de escala son menos importantes, la cuota de mercado es más inestable, es más difícil entrar y hay un mayor riesgo al fracaso. De igual forma, son más capaces de contribuir favorablemente en los productos que les proporcionen un dominio sobre segmentos de mercado específicos que estén aún sin explotar por las grandes compañías. Las empresas pequeñas se centran más en aquellas actividades que aportan soluciones inmediatas a los problemas críticos y en los que afectan a las áreas centrales del negocio, por ello, puede que estén más interesadas en aquellas actividades de desarrollo tecnológico (Herrera y Sánchez-González, 2013).

En España, según datos del Informe Cotec (2015) la contribución de las PYMES a la I+D varía en función de la rama económica que se trate. Así, para el año 2013 en la rama industrial realizaron el 34% del gasto interno total en I+D, en construcción el 39%, en agricultura el 73% y en el sector servicios el 58%. Con respecto a la intensidad de la I+D<sup>3</sup>, las empresas que tienen menos de 10 trabajadores son las que realizan un mayor esfuerzo entorno al 28%, mientras que las que cuentan con 250 trabajadores o más tan sólo alcanzan el 0,86%. En la Tabla 10.1 podemos ver cómo están distribuidas las empresas que cuentan con actividades de I+D según su tamaño en el año 2013.

**Tabla 10.1: Distribución de las empresas con actividades de I+D según el tamaño. Año 2013.**

	Número de empleados de la empresa				
	Total	<10	10-49	50-249	250 y más
Empresas que hacen I+D	10 627	2 701	4 394	2 568	964
Empresas con departamento de I+D	4 393	952	1 629	1 255	557
Gasto en I+D interna (millones de euros)	6 906	327	1 167	1 720	3 693
Personal total en I+D, en EJC	88 635	5 741	19 507	25 356	38 031
Investigadores en I+D, en EJC	44 714	3 913	10 179	12 214	18 408
Cifra de negocio (millones de euros)	534 602	1 183	23 519	78 286	431 614
Intensidad de la I+D	1,29	27,62	4,96	2,20	0,86

*Fuente: INE y COTEC (2015).*

<sup>3</sup> La intensidad en I+D es una ratio entre el gasto en I+D y las ventas.

Que una empresa tenga un departamento de I+D muestra que realizar estas actividades es esencial para el desarrollo de su negocio, y se trata como una operación más dentro de ella. Sin embargo, no disponer de este departamento podría indicar que la I+D que realiza la empresa es ocasional. De las empresas que declararon hacer estas actividades en el año 2013, tan sólo el 40% contaba con su propio departamento.

### **10.3. LA EDAD DE LA EMPRESA**

Son pocos los análisis que relacionan la edad de la empresa con la innovación, pero hay estudios que argumentan tanto ventajas como inconvenientes que poseen las empresas nuevas y maduras frente a ello (Sorensen y Stuart, 2000). Del mismo modo, también hay estudios que analizan el impacto del crecimiento de la productividad de las innovaciones en procesos introducidos por las empresas en función de la edad (Huergo y Jaumandreu, 2004a).

Algunos autores describen que las empresas maduras que ya están establecidas cuentan con factores como la experiencia en producción, fuertes relaciones con proveedores y consumidores o incluso recursos humanos especializados, y que por tanto estos elementos otorgan una ventaja para ellas con respecto a las empresas de nueva creación. Todo ello, hace que este tipo de empresas pueda innovar con más frecuencia (Herrera, 2008). Sin embargo, según la literatura las empresas maduras presentan una menor flexibilidad y lentitud para adaptarse a los cambios del entorno. Su experiencia en el desarrollo y perfeccionamiento tecnológico lo forman una serie de rutinas que solo consiguen que las organizaciones de mayor edad sean más propensas a agarrarse a ellas y a operar en áreas donde la tecnología puede estar envejecida, convirtiéndolas en más lentas a la hora de incorporar nuevos avances tecnológicos (Sorensen y Stuart, 2000). Esto las colocaría en una situación de desventaja frente a las empresas de reciente creación, ya que éstas pueden adaptarse con más facilidad a estos cambios e innovar con más rapidez (Henderson y Clark, 1990). Al respecto, Galende y De la Fuente (2003) han hallado que la edad de la empresa influye en su comportamiento innovador. Por otro lado, Huergo y Jaumandreu (2004b) han estudiado la relación entre la edad y la propensión a

innovar de las empresas españolas, concluyendo que las empresas de reciente creación tienen una probabilidad más alta de innovar que las empresas maduras.

#### 10.4. LA LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA

El interés por la localización de la empresa ha aumentado en los últimos años debido a la concentración de la actividad innovadora en ciertos espacios geográficos. Se ha señalado que existen amplias en cuanto a la actividad innovadora entre regiones, es por ello que, aquellas zonas geográficas que cuentan con unas políticas de innovación adecuadas para el fomento de la innovación y su desarrollo, presentan una mayor concentración de esta actividad (Nieto y González, 2011). Igualmente, en las zonas donde estén instaladas instituciones públicas de innovación, grandes empresas dinámicas, entidades financieras o incluso, que exista un espíritu emprendedor, habrá un mayor número de empresas con perfil innovador (OCDE y Eurostat, 2005b). Hay ciertas innovaciones como el desarrollo de nuevos productos, que por lo general requieren de una mayor cantidad de recursos que sólo las grandes empresas en regiones o industrias muy tecnológicas pueden tener. Por su parte, las empresas pequeñas suelen localizarse en zonas menos concentradas, y por tanto, no cuentan con los recursos suficientes para desarrollar grandes innovaciones (Nieto y González-Álvarez, 2014).

La localización y su influencia en la actividad innovadora ha hecho aumentar el interés sobre su estudio, llegando a ser considerada como fuente de ventaja competitiva. Esto surge como consecuencia de la aparición de los **clusters tecnológicos** y los **distritos industriales**. En los primeros, las empresas comparten una misma tecnología, aunque cada una la utiliza de forma distinta, incluso pueden trabajar con los mismos proveedores y productores de complementos. Son considerados como economías de aglomeración por diferentes aspectos: la proximidad facilita el intercambio del conocimiento, atraen a otras empresas al área, aparecen nuevos mercados de proveedores y distribuidores para dar servicio al clúster, y, además conlleva mejoras en infraestructuras. Con respecto a los distritos, son un grupo de empresas e instituciones afines que están relacionadas entre sí por una misma actividad económica, y que se encuentran localizadas en una zona geográfica determinada. Las empresas que lo forman se ven favorecidas porque se produce un incremento de la productividad, hay un mayor estímulo a la innovación y a la



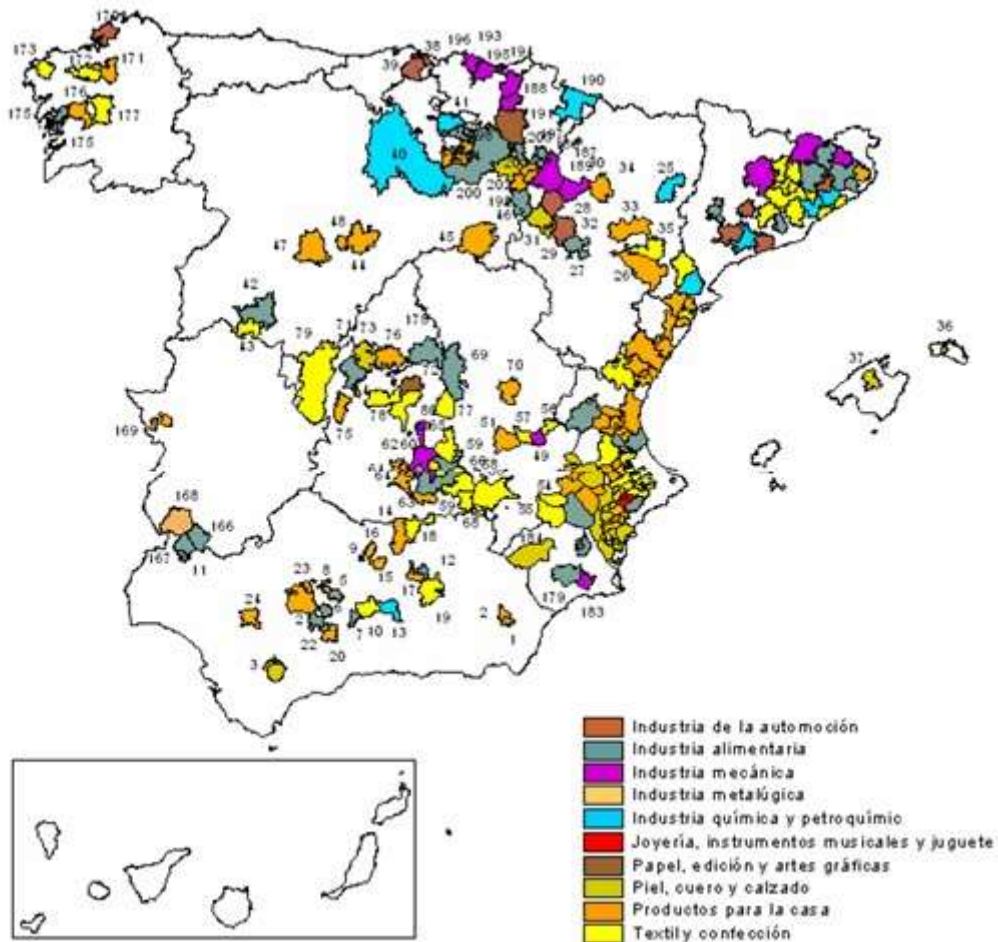
creación de nuevas empresas. Que las actividades se encuentren agrupadas geográficamente depende de particularidades como la naturaleza de la tecnología, las características de la industria y el contexto cultural frente a la innovación (Schilling, 2008).

Existe un método de organización de la producción que está basado en la concentración, así lo justificó Marshall (1890), que además analizó los distritos de algunas ciudades industriales que estaban formados por pequeñas y medianas empresas especializadas en distintas partes de un mismo proceso productivo. Además, en estos distritos se observó que las economías internas se ven reemplazadas por las externas en lo que se refiere a un mercado de trabajo más cualificado, a la existencia de proveedores más especializados o a la difusión de conocimiento, siendo esto consecuencia de la concentración de muchas pequeñas empresas de carácter similar en determinadas localidades.

Los trabajos de Buesa et al. (2002) y Coronado y Acosta (1999) señalan que hay regiones centrales y regiones periféricas respecto a la innovación. Las regiones centrales se benefician de un mayor desarrollo y una mayor concentración de recursos para poder llevar a cabo actividades innovadoras, mientras que en las regiones periféricas hay un escaso desarrollo y resulta más complejo realizar cambios en los sectores tradicionales. Estas últimas también presentan una escasa cultura innovadora y tienen dificultades a la hora de identificar necesidades para innovar. Fritsch (2000, citado en Herrera y Nieto, 2008) plantea varias hipótesis que explican este fenómeno. La primera es que un nuevo proceso suele ser desarrollado primeramente en el centro y luego en la periferia. Además, la decisión de comenzar actividades de I+D y su intensidad también suele ser mayor en las zonas centrales. Igualmente, el entorno más adecuado para realizar innovaciones en producto suele encontrarse en estas regiones. Por otro lado, el estudio de los autores Herrera y Nieto (2008) en el cual se ha analizado la distribución y los efectos que tienen las políticas que fomentan la innovación en las empresas, ha concluido que aquellas empresas ubicadas en las regiones centrales tienen un mayor acceso a las ayudas públicas nacionales.

En el siguiente mapa (ver Figura 10.1), realizado a partir de la metodología ISTAT 2005<sup>4</sup>, se presentan los distritos industriales en España en el año 2001.

**Figura 10.1: Mapa de los distritos industriales en España (2001).**



*Fuente: Boix y Galletto (2006).*

En España, según los estudios realizados (Boix, 2013; Boix y Galletto, 2006) se ha demostrado que los distritos industriales son un fenómeno cuantitativamente importante. Se registraron 205 distritos industriales, creando una ocupación de 3.105.000 puestos de trabajo, conteniendo el 35% de la ocupación el sector manufacturero (956.000 puestos),

---

<sup>4</sup> Es un procedimiento de identificación de distritos industriales, y tiene como objetivo analizar los Sistemas Locales de Trabajo de las PYMES manufactureras (Boix y Galletto, 2006).

de los cuales el 70% corresponden a pequeñas empresas, el 20% a medianas, y el 10% a grandes. Además, están especializados en sectores caracterizados por una industrialización ligera, como son: los productos para el hogar, textil y confección, industria alimentaria, piel, cuero y calzado, y la industria mecánica, siendo estos últimos los que mayor ocupación emplean sobre el total de la ocupación manufacturera. Igualmente, el sector de los productos para el hogar presenta un mayor número de distritos, siendo éste de 62. Le sigue la industria alimentaria con 37 distritos y el sector del cuero con 23.

Por otra parte, el estudio también contempló el efecto de los distritos en función de la distribución territorial, localizando cuatro regiones principales: Comunidad Valenciana y Cataluña, con 53 y 32 distritos respectivamente, seguidas de Castilla-La Mancha (32) y Andalucía (24). Como regiones secundarias estarían Aragón con 11 distritos, Castilla y León, la Rioja (9) y Galicia (8). Mientras que en Asturias, Canarias, Ceuta y Melilla se puede observar que no hay presencia alguna de los mismos. Se puede observar que los distritos industriales muestran patrones de concentración territorial. Finalmente, podemos concluir que en España no solo hay una importante concentración de la actividad económica, sino que también de la actividad innovadora y por tanto la localización de la empresa puede ser un factor determinante.

## **11. TRATAMIENTO DE LOS DATOS Y ANÁLISIS**

### **11.1. DATOS**

La unidad de análisis que ha sido objeto de estudio está constituida por aquellas empresas que han llevado a cabo alguna actividad innovadora con el objetivo de conseguir productos y procesos nuevos o mejorados. Para ello, los datos que se han utilizado para la elaboración de este estudio provienen del Panel de la Innovación Tecnológica (PITEC), realizado de forma conjunta por el Instituto Nacional de Estadística (INE), la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y la Fundación COTEC, junto con el asesoramiento de expertos académicos.

El PITEC es una base de datos de tipo panel que permite hacer un seguimiento de las actividades de innovación tecnológica de las empresas españolas y analizar de manera muy concreta el comportamiento de las empresas que realizan gastos en I+D interna y de las empresas grandes (con 200 trabajadores o más) que realicen o no I+D. Al tratarse de un panel fijo, puede hacerse una observación anual de aquellas empresas que lo integran, de esta manera los datos obtenidos son de gran calidad y fiabilidad. El panel de empresas es extraído de las encuestas nacionales que realiza el INE en el sector de la innovación. Aunque los datos que proporciona el PITEC llevan analizándose desde el año 2003, para realizar este estudio se ha elegido el año 2013 por ser el de reciente publicación.

Del total de 12.839 empresas que forman parte del PITEC 2013, se han elegido las empresas manufactureras para realizar este estudio, es decir, aquellas cuyo código CNAE-2009 de actividad a nivel de dos dígitos está comprendido entre los números 10 y 33. Como resultado, se ha conseguido una muestra de 5.654 empresas, de las cuales 2.158 (38,17%) afirmaron haber realizado alguna innovación en producto. Mientras que 2.026 empresas realizaron innovaciones en procesos (35,83%). Y el 22,64%, es decir, 1.280 empresas hicieron ambos tipos de innovaciones.

## **11.2. SOFTWARE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para realizar el estudio se ha utilizado el programa Data Analysis and Statistical Software (STATA/SE 12.0). Se trata de un software que permite realizar análisis estadísticos y gestionar datos y gráficos en el ámbito de la Economía y las Ciencias Políticas, así como en la Biomedicina y las Ciencias de la Salud, entre otros.

## **11.3. VARIABLES**

En este estudio se ha utilizado un modelo Logit para determinar qué variables influyen en la propensión que poseen las empresas manufactureras de obtener innovaciones de producto y de proceso. En el primer análisis, la variable dependiente que ha sido estudiada es la innovación en producto. Dicha variable ha sido parametrizada a través de una variable dicotómica que indica si la empresa introdujo un producto nuevo o significativamente mejorado en los últimos dos años. En el segundo análisis, la variable dependiente estudiada ha sido la innovación en procesos, que también ha sido parametrizada mediante una variable dicotómica que indica si la empresa introdujo un proceso productivo nuevo o significativamente mejorado en los últimos dos años.

Para llevar a cabo ambos análisis se ha considerado el efecto que tienen otras variables explicativas que son representativas de las características de las empresas, y que tienen relación con la innovación, tal y como se ha demostrado según la literatura; éstas son el sector de actividad, el tamaño, la edad y la localización de la empresa. La variable sector ha sido codificada en dos categorías siguiendo la clasificación de la OCDE (NACE Rev.2, nivel de 3 dígitos): 1) productos de alta tecnología y 2) productos de media-alta tecnología. El tamaño ha sido medido teniendo en cuenta el número de empleados de la empresa y la edad el número de años transcurridos desde el año de creación de la empresa hasta el año 2013. Las variables tamaño y edad, al no haber presentado una distribución normal, han sido transformadas. Para escoger la transformación más apropiada se utilizó el comando “gladder” del programa STATA debido a que proporciona información sobre cuál es la transformación más adecuada para obtener un mejor ajuste a la distribución normal. La variable localización ha sido definida en base a dos regiones en las que se

encuentran las empresas: 1) localización en Madrid y 2) localización en Cataluña<sup>5</sup>. La regresión se realizó añadiendo el comando “robust”, para obtener errores estándar robustos y conseguir un mejor ajuste de los niveles de significación.

**Tabla 11.1: Descripción de las variables utilizadas en el estudio.**

<b>Variables dependientes</b>	<b>Descripción</b>
Innovaciones en producto	1 indica si la empresa obtuvo innovaciones en producto en el año 2013 y 0 en caso contrario
Innovaciones en proceso	1 indica si la empresa obtuvo innovaciones en procesos productivos en el año 2013 y 0 en caso contrario
<b>Variables independientes</b>	<b>Descripción</b>
Sector Manufacturero de alta tecnología	1 indica que la empresa realizó su actividad en el sector farmacéutico, informático y aeronáutico en el año 2013
Sector Manufacturero de media-alta tecnología	1 indica que la empresa realizó su actividad en los sectores químico, armamento, equipo eléctrico, maquinaria y equipo, vehículos de motor y remolques e instrumental médico en el año 2013
Tamaño de la empresa	Logaritmo del número de empleados de la empresa en el año 2013
Edad de la empresa	Logaritmo de la edad de la empresa hasta el año 2013
Localización de la empresa en Madrid	1 indica que la empresa está localizada en Madrid y 0 en caso contrario
Localización de la empresa en Cataluña	1 indica que la empresa está localizada en Cataluña y 0 en caso contrario

*Fuente: Elaboración propia.*

<sup>5</sup> El PITEC solo proporciona información de la localización en estas regiones.

**Tabla 11.2: Estadísticos descriptivos de las variables.**

	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<i>Variables dependientes</i>					
Innovaciones en producto	5654	0,382	0,486	0	1
Innovaciones en proceso	5654	0,358	0,480	0	1
<i>Variables independientes</i>					
Sector Manufacturero de alta tecnología	5654	0,0633	0,244	0	1
Sector Manufacturero de media-alta tecnología	5654	0,278	0,448	0	1
Tamaño de la empresa	5654	3,981	1,710	0	10,601
Edad de la empresa	5654	3,251	0,530	0	5,088
Localización de la empresa en Madrid	5654	0,173	0,378	0	1
Localización de la empresa en Cataluña	5654	0,244	0,430	0	1

*Fuente: Elaboración propia.*

#### **11.4. RESULTADOS**

La Tabla 11.3 muestra los resultados obtenidos del modelo Logit de aquellas variables que influyen en la propensión de las empresas manufactureras a obtener innovaciones de producto.

**Tabla 11.3: Resultados del *Modelo Logit* para el estudio de las variables que influyen en la propensión a obtener innovaciones de producto.**

<i>Variables</i>	<b>Coefficiente (Error estándar robusto)</b>
Sector Manufacturero de alta tecnología	1,341*** (0,117)
Sector Manufacturero de media-alta tecnología	1,021*** (0,064)
Tamaño de la empresa	0,237*** (0,018)
Edad de la empresa	-0,073 (0,057)
Localización de la empresa en Madrid	-0,135* (0,081)
Localización de la empresa en Cataluña	0,092 (0,070)
<b>Estadísticos del modelo</b>	
Log Pseudolikelihood	-3507,284
Pseudo R <sup>2</sup>	0,067
Prob. > ch2	0,000
N (nº de observaciones)	5654

\*\*\*=p<0,01; \*\*=p<0,05; \*=p<0,10.

*Fuente: Elaboración propia.*

Los resultados obtenidos del análisis nos revelan que tanto el tamaño de la empresa como el hecho de que una empresa pertenezca al sector manufacturero de alta tecnología y de media-alta tecnología influyen positiva y significativamente en la propensión de las empresas a obtener innovaciones de producto. En este sentido, vemos como a medida que aumenta el tamaño de la empresa, se incrementa dicha propensión. En el estudio también se pudo comprobar que, si la empresa se encuentra localizada en Madrid, su propensión a obtener innovaciones de producto disminuye significativamente. Mientras que variables como la edad y que la empresa esté localizada en Cataluña, no tuvieron una influencia



significativa en la propensión a obtener este tipo de innovaciones. La Tabla 11.4 muestra los resultados obtenidos del modelo Logit en el caso de las innovaciones de proceso.

**Tabla 11.4: Resultados del *Modelo Logit* para el estudio de las variables que influyen en la propensión a obtener innovaciones de proceso.**

<i>Variables</i>	<b>Coefficiente (Error estándar robusto)</b>
Sector Manufacturero de alta tecnología	0,569*** (0,117)
Sector Manufacturero de media-alta tecnología	0,442*** (0,065)
Tamaño de la empresa	0,365*** (0,019)
Edad de la empresa	0,028 (0,058)
Localización de la empresa en Madrid	-0,346*** (0,085)
Localización de la empresa en Cataluña	0,017 (0,071)
<b>Estadísticos del modelo</b>	
Log Pseudolikelihood	-3446,547
Pseudo R <sup>2</sup>	0,066
Prob. > ch2	0,000
N (nº de observaciones)	5654

\*\*\*=p<0,01; \*\*=p<0,05; \*=p<0,10.

*Fuente: Elaboración propia.*

El análisis muestra, como en el caso anterior una influencia positiva y significativa del tamaño y el sector de actividad. Un resultado similar también se observó en cuanto a la localización. Esto permite concluir que la actividad innovadora de las empresas manufactureras españolas se ve influenciada por estas variables independientemente del

tipo de innovación. Sin embargo, para encontrar diferencias entre los dos tipos de innovaciones sería necesario ampliar el estudio e incluir más variables.

Por el contrario, si por ejemplo queremos analizar las variables que influyen en la propensión a obtener innovaciones de producto y además consideramos que al mismo tiempo no hubiesen realizado innovaciones de proceso, la muestra se reduce a 3.628 empresas (ver Tabla 11.5) y se observa alguna diferencia en cuanto a los resultados.

**Tabla 11.5: Resultados del *Modelo Logit* para el estudio de las variables que influyen en la propensión a obtener solo innovaciones de producto.**

<i>Variables</i>	<b>Coefficiente (Error estándar robusto)</b>
Sector Manufacturero de alta tecnología	1,554*** (0,153)
Sector Manufacturero de media-alta tecnología	1,167*** (0,089)
Tamaño de la empresa	0,162*** (0,023)
Edad de la empresa	-0,080 (0,084)
Localización de la empresa en Madrid	-0,134 (0,115)
Localización de la empresa en Cataluña	0,101 (0,097)
<b>Estadísticos del modelo</b>	
Log Pseudolikelihood	-1874,859
Pseudo R <sup>2</sup>	0,066
Prob. > ch2	0,000
N (nº de observaciones)	3628

\*\*\*=p<0,01; \*\*=p<0,05; \*=p<0,10.

*Fuente: Elaboración propia.*

Por ejemplo, vemos como al igual que en el modelo planteado, el tamaño y el sector influyeron positiva y significativamente sobre dicha propensión. Mientras que la edad o la localización, en este nuevo modelo, no tuvieron una influencia significativa. Si ahora analizamos la propensión a obtener innovaciones de proceso, y considerando a la vez que no realizaron innovaciones de producto, el tamaño muestral se reduce a 3.496 empresas, pudiéndose extraer los siguientes resultados (ver tabla 11.6).

**Tabla 11.6: Resultados del *Modelo Logit* para el estudio de las variables que influyen en la propensión a obtener solo innovaciones de proceso.**

<i>Variables</i>	<b>Coefficiente (Error estándar robusto)</b>
Sector Manufacturero de alta tecnología	0,429** (0,204)
Sector Manufacturero de media-alta tecnología	0,326*** (0,104)
Tamaño de la empresa	0,326*** (0,025)
Edad de la empresa	0,154* (0,089)
Localización de la empresa en Madrid	-0,432*** (0,125)
Localización de la empresa en Cataluña	0,027 (0,106)
<b>Estadísticos del modelo</b>	
Log Pseudolikelihood	-1713,925
Pseudo R <sup>2</sup>	0,054
Prob. > ch2	0,000
N (nº de observaciones)	3496

\*\*\*=p<0,01; \*\*=p<0,05; \*=p<0,10.

*Fuente: Elaboración propia.*

El análisis muestra de nuevo una influencia positiva y significativa del tamaño y el sector de actividad, pero a diferencia de los modelos planteados anteriormente, podemos ver como en este caso particular la edad también mostró una influencia positiva y significativa. De este modo, vemos como a medida que aumenta la edad de la empresa, aumenta la propensión a generar innovaciones de proceso. Por tanto, podemos concluir que estas variables son capaces de influir sobre las innovaciones. Sin embargo, al tratarse de un análisis exploratorio es necesario ampliar el número de variables explicativas para determinar con mayor precisión los factores que determinan la propensión innovadora de las empresas españolas.

## 12. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha descrito un marco conceptual para el estudio de la innovación y se ha hecho también un análisis de la actividad innovadora de las empresas españolas. En el estudio se ha observado que la actividad innovadora ha descendido notablemente en los últimos años en España, siendo la tasa de crecimiento entre los años 2007 y 2014 del -0,38%, un porcentaje que es muy inferior con respecto a la UE (0,98%), y que nos sitúa como un país moderado en innovación ya que continúa estando por detrás de aquellas economías que están más consolidadas en cuanto a actividades de I+D.

El análisis de estadísticas nacionales ha permitido observar el importante descenso de la actividad innovadora en España durante los últimos años. Actualmente estas condiciones se mantienen y hacen que en España sea complicado atraer talento a las empresas y a veces también retenerlos porque se ven influenciados por el exterior, con reconocidos contratos de investigación y con incentivos tanto profesionales como sociales. Según el informe sobre países innovadores de la UE que publica la Comisión Europea, de los 25 indicadores que este informe analiza, los ingresos por venta de patentes son nuestro punto más vulnerable, igualmente, la escasa inversión privada en I+D es otro gran problema al que nos enfrentamos.

De este estudio también se puede concluir que sería necesario reforzar nuestro sistema de I+D+i para desarrollar y convertir aquellas ideas innovadoras en fuentes de negocio y de crecimiento, ya que actualmente existen todavía barreras que no permiten acceder a estas actividades con facilidad. Algunas de las encontradas en este estudio son: la falta de fondos dentro de la empresa y la falta de financiación externa. Estos son los principales problemas que afectan a las empresas a la hora de realizar actividades de innovación. Además, la población percibe que en el entorno socio-económico en el que nos encontramos es más difícil y arriesgado emprender, según datos del Informe del Global Entrepreneurship Monitor (GEM) de (2014). En una economía global en la que cada vez está aumentando más la competencia internacional de los mercados, la innovación juega un papel fundamental en la economía, ya que puede ayudar a mejorar la posición competitiva de una empresa en el exterior.

En el estudio también se han analizado algunos factores que determinan la propensión de las empresas a obtener innovaciones de producto y proceso y se ha encontrado que en las empresas manufactureras españolas dicha propensión está determinada por el número de trabajadores que formen la empresa y por su sector de actividad. Sin embargo, se ha podido ver que la edad de la empresa no es una variable que afecte significativamente a la obtención de innovaciones de producto, pero sí resulta serlo para las de proceso, al igual que la localización.

Por todo lo anterior, en este estudio se recomienda dedicar más recursos a la investigación y el desarrollo (I+D) y llevar a cabo una serie de decisiones estratégicas teniendo en cuenta los pilares fundamentales sobre los que se basa la actividad innovadora, para que así las empresas españolas puedan tener un papel más relevante a escala mundial. Es necesario potenciar aquellas actividades y sectores en los que tenemos una ventaja competitiva sobre otros países y apostar por aquellos que marquen la diferencia. Hay sectores como la minería, la alimentación, el sector textil, los seguros, y otras manufacturas que experimentan un mayor incremento en la producción, y que, gracias al Tratado Transatlántico de Comercio e Inversiones, ha aumentado nuestra capacidad exportadora hacia EE.UU. (Latorre e Instituto de Estudios Económicos, 2015). Además, si aprovechamos las ventajas que ya hemos conseguido en otros países y utilizamos ese conocimiento, será más fácil la apertura a nuevos entornos aún sin explotar y donde podemos desarrollar nuevas ideas. Esto solo puede conseguirse si existe una adecuada coordinación entre la financiación para estas actividades y las decisiones que adopte el país con respecto a la innovación. Todo ello estimulado por políticas nacionales que impulsen la actividad innovadora de las empresas con más recursos.

Porter (1990) afirmó que la competitividad de cualquier nación depende de la capacidad para innovar y mejorar que tengan sus industrias y conseguir así ventajas competitivas sobre el resto. Coincido con lo que dijo este autor, y creo que la existencia de una innovación tecnológica es un factor clave para alcanzar la rentabilidad y la sostenibilidad de las empresas en la economía de cualquier país. En conclusión, la innovación es el motor del progreso económico de cualquier sociedad.

## BIBLIOGRAFÍA

Bala-Subrahmanya, M. H. (2006). Technological Innovations in Indian Small and Medium Enterprises (SMEs) sector: Does Firm Size Matter? *International Journal of Innovation and Learning*, 3(5), 499-517.

Boix, R. (2013). Los Distritos Industriales en la Europa Mediterránea: Los mapas de Italia y España. *Mediterráneo Económico*, (13), 161-181.

Boix, R., y Galletto, V. (2006). *El nuevo Mapa de los Distritos Industriales de España y su comparación con Italia y el Reino Unido*. Bellaterra: Universidad Autónoma de Barcelona (Departamento de Economía Aplicada).

Buesa, M., Baumert, T., Heijs, J., y Martínez, M. (2002). Los Factores Determinantes de la Innovación: Un Análisis econométrico sobre las Regiones Españolas. *Economía Industrial*, V(347), 67-84.

Carlson, C. R. (2010). *Innovación: Perspectivas para el Siglo XXI* (BBVA). Madrid: BBVA.

Cilleruelo-Carrasco, E., Sánchez-Fuente, F., y Etxebarria-Robledo, B. (2008). Compendio de Definiciones del Concepto «Innovación» realizadas por autores relevantes: diseño híbrido actualizado del concepto. *Dirección y Organización*, 34(36), 61-68.

Comisión Europea. (1995). *Libro Verde de la Innovación*. Bruselas.

Comisión Europea. (2012). *Science, Technology and Innovation in Europe 2012*. Luxemburgo: Oficina Oficial de Publicaciones de la Unión Europea.

Comisión Europea. (2015). *Innovation Union Scoreboard 2015*. Luxemburgo: Oficina Oficial de Publicaciones de la Unión Europea.

Coronado, D., y Acosta, M. (1999). Innovación Tecnológica y Desarrollo Regional. *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía*, (781), 103-116.

COTEC. (2015). *Informe COTEC 2015: Tecnología e Innovación en España*. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.

Damanpour, F. (1996). Organizational Complexity and Innovation: Developing and Testing Multiple Contingency Models. *Management Science*, 42(5), 693-716.

del Río-Cobián, E. (2000). Tesis Doctoral. *La Importancia de la Innovación Organizativa para la Obtención de Beneficios Derivados de la Introducción de las Tecnologías de la Información*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Duncan, R. B. (1972). Characteristics of Organizational Environments and Perceived Environmental Uncertainty. *Administrative Science Quarterly*, 17(3), 313-327.

Escorsa, P., y Valls, J. (2003). *Tecnología e Innovación en la Empresa: Dirección y Gestión* (1.ª ed.). Barcelona: Ediciones UPC.

Fariñas, J. C., Huergo, E., y López, A. (2010). *Informe PITEC 2008-2010: La Innovación en la Empresa Española*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

Fernández, E. (2005). *Estrategia de Innovación*. Madrid: Thomson.

Fonfría, A. (1999). *Patrones de Innovación y Política Tecnológica* (No. 14).

Freeman, C. (1998). *The Economics of Technical Change*. (D. Archibugi y J. Michie, Eds., en: C. O. Traducción al castellano como: Economía de la Innovación, Las Visiones de Ralph Landau y Christopher Freeman, Trad.). Cambridge: Cambridge University Press.

Freeman, R. B. (1980). Indicators of the Impact of R&D on the Economy. *Scientometrics: An International Journal for all Quantitative Aspects of the Science of Science, Communication in Science and Science Policy*, 2(5-6), 375-385.

Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. (2001). *Innovación Tecnológica. Ideas Básicas*. Madrid: COTEC.

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). (2013). *Factores de Localización de Centros de I+D en los Países Emergentes y Análisis de las Ventajas Competitivas de España*. Barcelona: Editorial Mic.

Galbraith, J. (1952). *American Capitalism: The Concept of Countervailing Power*.



Boston: Houghton Mifflin.

Galende, L., y De la Fuente, J. (2003). Internal Factors Determining a Firm's Innovative Behaviour. *Research Policy*, 32, 715-736.

Garamendi, A. (2015). La Innovación en la PYME. Una Aproximación más allá de su Tamaño Empresarial. *ICE: Revista de Economía*, (885), 33-43.

Guerras, L. Á., y Navas, J. E. (2007). *La Dirección Estratégica de la Empresa: Teoría y Aplicaciones* (4.ª ed.). Madrid: Thomson-Civitas.

Hamard, A., y Zavarce-Castillo, C. (2002). Gerenciando el Proceso de Innovación. *Anales de la Universidad Metropolitana*, 2(1), 51-61.

Hamberg, D. (1963). Invention in the Industrial Research Laboratory. *The Journal of Political Economy*, 71(2), 95-115.

Hayes, R. H., y Abernathy, J. W. (1980). Managing our Way to Economic Decline. *Harvard Business Review*, 67-77.

Henderson, R. M., y Clark, K. B. (1990). Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9-30. Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation.

Herrera, L. (2008). *La Política de Innovación y la Empresa: Efecto y Distribución de las Políticas de Innovación* (1.ª ed.). Madrid: Consejo Económico y Social, Departamento de Publicaciones.

Herrera, L. (2012). El Efecto Diferenciado de la Financiación Pública de la Innovación: Regiones Centrales versus Periféricas. *ICE: Revista de Economía*, (869), 81-98. Noviembre-Diciembre.

Herrera, L., y Heijs, J. (2007). Difusión y Adicionalidad de las Ayudas Públicas a la Innovación. *Revista de Economía Aplicada*, 15(44), 177-197.

Herrera, L., y Nieto, M. (2008). The National Innovation Policy Effect According to Firm Location. *Technovation: International Journal of Technological Innovation*,

*Entrepreneurship and Technology Management*, 28(8), 540-550.

Herrera, L., y Sánchez-González, G. (2013). Firm Size and Innovation Policy. *International Small Business Journal*, 31(2), 137-155.

Hidalgo-Nuchera, A. (2008). La Innovación en Procesos: Un Cambio de Paradigma, 77-107. Recuperado 2 de abril de 2016, a partir de <https://www.researchgate.net/>

Hidalgo-Nuchera, A., León-Serrano, G., y Pavón-Morote, J. (2002). *La Gestión de la Innovación y la Tecnología en las Organizaciones*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Huergo, E., y Jaumandreu, J. (2004a). Firms' Age, Process Innovation and Productivity Growth. *International Journal of Industrial Organization*, 22(4), 541-559.

Huergo, E., y Jaumandreu, J. (2004b). How Does probability of Innovation Change with Firm Age? *Small Business Economics*, 22(3), 193-207.

Instituto Nacional de Estadística. (2013). Encuesta sobre Innovación en las Empresas. Año 2013. Recuperado 5 de mayo de 2016, a partir de <http://www.ine.es/>

Instituto Nacional de Estadística. (2014). Encuesta sobre Innovación en las Empresas. Año 2014. Recuperado 7 de mayo de 2016, a partir de <http://www.ine.es/>

Jefatura del Estado. (2011). Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. *Boletín Oficial del Estado*, (131, 2 de junio). Recuperado 26 de abril de 2016, a partir de <https://www.boe.es/>

Kamien, M. I., y Schwartz, N. L. (1982). *Market Structure and Innovation*. Londres: Cambridge University Press.

Latorre, M. C., y Instituto de Estudios Económicos. (2015). Principales Conclusiones del Estudio sobre el Impacto en la Economía Española de la Firma de la Asociación Transatlántica sobre Comercio e Inversión (TTIP) con EE.UU. Recuperado 7 de junio de 2016, a partir de [http://ec.europa.eu/spain/sobre-la-ue/ttip/la-importancia-del-ttip-para-espana/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/spain/sobre-la-ue/ttip/la-importancia-del-ttip-para-espana/index_es.htm)

Laviña-Orueta, J., y Rey-Tapia, J. del. (2008). *Criterios e Indicadores de la Excelencia en la Innovación Empresarial*. Madrid: Fundación EOI.

Marshall, A. (1890). *Principles of Economics. An introductory volume. The Online Library of Liberty* (8.<sup>a</sup> ed., Vol. 1). Liberty Fund, Inc.

Martínez-Senra, A. I., Quintás, M. A., y Caballero, G. (2014). La Investigación Básica en las Empresas Innovadoras Españolas: Un Análisis Exploratorio. *Innovar*, 24(52), 79-88.

Mendoza-Wong, L., Mendoza-Rodriguez, F. A., y Gonzáles-Ponce, A. (2011). Innovación Tecnológica en el Proceso Productivo del algodón en el municipio de San Pedro, Coahuila. *Revista de Divulgación Científica CienciAcierta*, 52. Octubre-Diciembre.

Ministerio de Economía y Competitividad. (2013). Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020, 1-43. Madrid.

Morcillo-Ortega, P. (1997). *Dirección Estratégica de la Tecnología e Innovación: Un Enfoque de Competencias*. Madrid: Civitas Ediciones.

Moreno, H. (2013). La Innovación Tecnológica como Herramienta para el Desarrollo de la Competitividad en las Pymes. *Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración*, 2(3). Enero-Junio.

Moreno-Moya, M., Munuera-Alemán, J. L., y García-Pérez de Lema, D. (2011). La Innovación en las PYMES Españolas: Un Estudio Exploratorio. *ICE: Revista de Economía*, (860), 99-114.

Nelson, R. R. (1959). The Simple Economics of Basic Scientific Research. *Journal of Political Economy*, 67(3), 297-306.

Nelson, R. R., Peck, M. J., y Kalachek, E. D. (1967). *Technology, Economic Growth and Public Policy*. Washington: Brookings Institution.

Nieto, M. (2003a). Características Dinámicas del Proceso de Innovación Tecnológica en la Empresa. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa.*, 9(3), 139-156.

Nieto, M. (2003b). La Investigación en Dirección de la Innovación. *Madri+d*, (16). Abril-Mayo. Recuperado 9 de mayo de 2016, a partir de

<https://www.madrimasd.org/revista/revista16/tribuna/tribuna2.asp>

Nieto, M., y González, N. (2011). Estructura de la Industria, Entorno Institucional y Actividad Innovadora en la Empresa Industrial Española. *Información Comercial Española*, (860), 57-72.

Nieto, M., y González-Álvarez, N. (2014). Product Innovation: Testing the Relative Influence of Industry, Institutional Context and Firm Factors. *Technological Analysis and Strategic Management*, 26(9), 1023-1036.

OCDE. (2002). *Manual de Frascati, Organisation for Economic Co-operation and Development*. Paris: OCDE.

OCDE y Eurostat. (2005a). *Manual de Oslo: Directrices para la Recogida e Interpretación de Información relativa a Innovación*. (3.<sup>a</sup> ed.). Comunidad de Madrid: Consejería de Educación. Dirección General de Universidades e Investigación.

OCDE y Eurostat. (2005b). *Manual de Oslo: Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación*. (3.<sup>a</sup> ed.). Paris: OCDE.

Pavitt, K., y Wald, S. (1971). *The Conditions for Success in Technological Innovation*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Peña, I., Guerrero, M., y González-Pernía, J. L. (2014). Global Entrepreneurship Monitor: Informe GEM España 2014. Santander: Editorial de la Universidad de Cantabria.

Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, 68, 73-93.

Prats, M. A., y Merino, F. (2015). La Importancia del Tamaño en la Empresa Española. *ICE: Revista de Economía*, (885), 13-32.

Real Academia de la Lengua Española. (2016). Definición de Innovación. Recuperado 29 de marzo de 2016, a partir de <http://dle.rae.es/?id=Lgx0cfV>

Rothwell, R., y Zegveld, W. (1985). *Reindustrialization and Technology*. London: Longman Group Limited.

Sánchez-Sellero, P., Sánchez-Sellero, M. C., Sánchez-Sellero, F. J., y Cruz-Gonzales, M. M. (2014). Innovación y Productividad Manufacturera. *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(3), 135-145.

Santamaría, L., y Nieto, M. J. (2011). Competitividad en Sectores de Baja Intensidad Tecnológica: ¿Demasiado Maduros para Obviar la Innovación? *ICE: Revista de Economía*, (860), 89-98.

Scarone, C. A. (2005). *La Innovación en la Empresa: La Orientación al Mercado como Factor de Éxito en el Proceso de Innovación en Producto*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya (UOC).

Schilling, M. A. (2008). *Dirección Estratégica de la Innovación Tecnológica*. (F. J. Forcadell Martínez, Trad.) (2 en español). Madrid: McGraw-Hill.

Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Nueva York: Harvard Business Press.

Schumpeter, J. A. (1939). *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. (Edición el, Vol. 1). Nueva York: McGraw-Hill Book Company.

Shimshoni, D. (1970). The Mobile Scientist in the American Instrument Industry. *Minerva*, 8(1), 59-89.

Sorensen, J., y Stuart, T. (2000). Aging, Obsolescence, and Organizational Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 45(1), 81-112.

Teece, D. J., y Pisano, G. (1994). The Dynamic Capabilities of Firms. *Industrial and Corporate Change*, 3(3), 537-556.

Trías de Bes, F., y Kotler, P. (2011). *Innovar para Ganar: El Modelo A-F*. (1.<sup>a</sup> ed.). Barcelona: Ediciones Urano.

Tushman, M., y Nadler, D. (1986). Organizing for Innovation. *California Management Review*, 28(3), 74-92.

Úbeda, R., y Moslares, C. (2008). Innovando la Innovación. *Boletín Económico de*

*ICE*, (2942), 27-38.

Utterback, J. (1994). *Mastering the Dynamics of Innovation*. Boston: Harvard Business School Press.

Velasco, E., y Zamanillo, I. (2008). Evolución de las Propuestas sobre el Proceso de Innovación: ¿Qué se puede concluir de su estudio? *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa.*, 14(2), 127-138.

Velasco, E., Zamanillo, I., y Gurutze, M. (2007). Evolución de los Modelos sobre el Proceso de Innovación: Desde el Modelo Lineal hasta los Sistemas de Innovación. *Decisiones basadas en el conocimiento y en el papel social de la empresa: XX Congreso Anual de AEDEM*, 2, 28.

Vives de Prada, L. (2015). PYMES + Innovación: No es Solo Cuestión de Tamaño. *ICE: Revista de Economía*, (885), 57-64.