

# **TESIS DOCTORAL**

2019



## **DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS ESPAÑOLAS**

**RAQUEL GARCÍA CORTIJO**

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN UNIÓN  
EUROPEA**

**JOSÉ LUIS CALVO GONZÁLEZ**



# **TESIS DOCTORAL**

**2019**

## **DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS ESPAÑOLAS**

**RAQUEL GARCÍA CORTIJO**

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN UNIÓN  
EUROPEA**

**JOSÉ LUIS CALVO GONZÁLEZ**

**DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS ECONÓMICO I**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y  
EMPRESARIALES DE LA UNIVERSIDAD DE EDUCACIÓN A  
DISTANCIA**



*A mi familia por su cariño y su apoyo incondicional  
para poder hacer realidad este trabajo.*

## AGRADECIMIENTOS

La autora agradece a la Fundación SEPI, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, la información suministrada de la “Encuesta Sobre Estrategias Empresariales” (ESEE), entre los años 2013 y 2016, para la elaboración de esta tesis. También quiero agradecer la valiosa ayuda proporcionada por el director de esta tesis José Luis Calvo González.

Raquel García Cortijo



## ÍNDICE

---

INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO 1: QUÉ ES LA INNOVACIÓN. SU IMPORTANCIA PARA LA EMPRESA.....	13
CAPÍTULO 2: TIPOS DE INNOVACIÓN.....	18
2.1 INNOVACIÓN TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN NO TECNOLÓGICA.....	18
2.2 LA EMPRESA INNOVADORA.....	22
CAPÍTULO 3: LA INNOVACIÓN EN LA UNIÓN EUROPEA. DATOS ESTADÍSTICOS.....	27
3.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA POLÍTICA COMUNITARIA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO.....	27
3.2 EL PROGRAMA MARCO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN HORIZONTE 2020.....	37
3.3 SITUACIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA UNIÓN EUROPEA. DATOS ESTADÍSTICOS.....	42

CAPÍTULO 4:	LOS DETERMINANTES DE LA ACTIVIDAD INNOVADORA.....	57
	4.1 MODELOS DE INNOVACIÓN. UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	57
	4.2 FACTORES DETERMINANTES DE LA ACTIVIDAD INNOVADORA.....	91
CAPÍTULO 5:	LA INNOVACIÓN Y SU MEDICIÓN.....	127
CAPÍTULO 6:	MODELO PROPUESTO PARA ANALIZAR LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ACTIVIDAD INNOVADORA DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS ESPAÑOLAS.....	135
	6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA.....	135
	6.2 ESPECIFICACIONES EMPÍRICAS DEL MODELO.....	142
	6.3 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES CONSIDERADAS.....	145
	6.4 MÉTODOS ECONÓMICOS DE ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS.....	150
	6.4.1 MODELOS DE ELECCIÓN BINARIA.....	151
	6.4.2 MODELO POOLED EN NIVELES.....	153
	6.4.3 MODELO DE EFECTOS ALEATORIOS.....	153
	6.5 ESTIMACIONES DE LOS MODELOS.....	154
	6.6 ESTIMACIONES GENÉRICAS.....	156
	6.6.1 INNOVACIÓN DE PRODUCTO.....	158

6.6.2	INNOVACIÓN DE PROCESO.....	162
6.6.3	INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN...	165
6.6.4	INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS.....	169
6.7	ESTIMACIONES SEGMENTADAS.....	172
6.7.1	ESTIMACIONES SEGMENTADAS POR EL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS.....	172
6.7.1.1	EMPRESAS DE MÁS DE 200 TRABAJADORES.....	175
6.7.1.2	EMPRESAS DE MENOS DE 200 TRABAJADORES.....	188
6.7.1.3	EMPRESAS DE MENOS DE 250 TRABAJADORES.....	201
6.7.2	ESTIMACIONES SEGMENTADAS POR GRADO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SECTOR AL QUE PERTENECEN LAS EMPRESAS.....	210
6.7.2.1	SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA.....	213
6.7.2.2	SECTORES DE TECNOLOGÍA MEDIA-ALTA...	219
6.7.2.3	SECTORES DE TECNOLOGÍA MEDIA-BAJA...	230
6.7.2.4	SECTORES DE TECNOLOGÍA BAJA.....	240
6.8	RESULTADOS DE LOS MODELOS DE ESTIMACIÓN.....	253

6.8.1	RESULTADOS DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE PRODUCTO.....	254
6.8.2	RESULTADOS DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE PROCESO.....	265
6.8.3	RESULTADOS DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN.....	274
6.8.4	RESULTADOS DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS.....	283
6.9	CONCLUSIONES DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN.....	292
6.9.1	CONCLUSIONES DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE PRODUCTO.....	292
6.9.2	CONCLUSIONES DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE PROCESO.....	298
6.9.3	CONCLUSIONES DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN.....	303
6.9.4	CONCLUSIONES DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS.....	309
CAPÍTULO 7:	CONCLUSIONES FINALES Y RECOMENDACIONES.....	315
	7.1 PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL TRABAJO.....	315
	7.2 RECOMENDACIONES PARA LÍNEAS DE TRABAJO FUTURAS.....	338
	BIBLIOGRAFÍA.....	341

ANEXOS.....	357
ANEXO 1: VARIABLES DE LAS ESTIMACIONES.....	358
ANEXO 2: DATOS ESTADÍSTICOS DE LAS VARIABLES.....	365
ANEXO 3: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES. GENERAL.....	377
ANEXO 4: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES SEGÚN EL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS: MAYORES DE 200 EMPLEADOS.....	389
ANEXO 5: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES SEGÚN EL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS: MENORES DE 200 EMPLEADOS.....	399
ANEXO 6: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES SEGÚN EL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS: MENORES DE 250 EMPLEADOS.....	411
ANEXO 7: CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES SEGÚN EL GRADO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO.....	423
ANEXO 8: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES SEGÚN EL GRADO TECNOLÓGICO DEL SECTOR: ALTA.....	424
ANEXO 9 ESTIMACIONES DE INNOVACIONES SEGÚN EL GRADO TECNOLÓGICO DEL SECTOR: MEDIA-ALTA.....	427
ANEXO 10: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES SEGÚN EL GRADO TECNOLÓGICO DEL SECTOR: MEDIA-BAJA.....	439
ANEXO 11: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES SEGÚN EL GRADO TECNOLÓGICO DEL SECTOR: BAJA.....	451



*“La estrategia competitiva consiste en ser diferentes. Significa una selección deliberada de un conjunto de actividades distintas para entregar una mezcla única de valor”.*

Michael E. Porter

## INTRODUCCIÓN

---

El desarrollo económico de los distintos países está determinado fundamentalmente por el fenómeno tecnológico<sup>1</sup> y, con él, el proceso de innovación tecnológica. Esta visión ha sido compartida a nivel europeo desde prácticamente los inicios de la Unión Europea, como se puede apreciar en la evolución de su política comunitaria en materia de investigación, desarrollo e innovación. El objetivo fundamental planteado en la Estrategia de Lisboa es hacer de Europa la economía más competitiva e innovadora del siglo XXI sobre la base de la innovación y la sociedad de la información. En este contexto, la industria europea tiene un papel fundamental; la mejora de su competitividad y adaptación al cambiante entorno global en el que se desenvuelve pasa, sin ninguna duda, a través de la innovación.

El objetivo de esta tesis doctoral es profundizar en el estudio de los determinantes de la actividad innovadora de las empresas manufactureras españolas en el periodo 2013-2016. Con este propósito se han utilizado los datos de panel procedentes de la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales, realizada por la Fundación SEPI para el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad español.

La tesis doctoral se estructura en siete capítulos. El primero trata sobre qué es la innovación y su importancia en la empresa. El segundo consta de dos apartados dedicados al análisis de los tipos de innovación y de las empresas innovadoras. El tercer capítulo se ocupa de la innovación en la Unión Europea a través de tres apartados que

---

<sup>1</sup> Schumpeter (1934)

tratan de la evolución histórica de la política comunitaria en materia de investigación y desarrollo tecnológico, del programa marco de investigación e innovación Horizonte 2020 y de la situación de la innovación en la Unión Europea a través de datos estadísticos. El cuarto realiza una revisión de la literatura relacionada con los determinantes de la actividad innovadora, mientras que el quinto estudia las formas de medir la innovación. En el sexto capítulo se propone un modelo para analizar los factores que influyen en la actividad innovadora de las empresas manufactureras españolas a través de nueve apartados que incluyen la descripción de la muestra, las especificaciones empíricas del modelo, la descripción de las variables consideradas, la descripción de los modelos econométricos utilizados, las estimaciones realizadas, los resultados de los modelos de estimación y las conclusiones de los modelos de innovación. Finalmente, el séptimo y último capítulo recoge las conclusiones finales de la tesis doctoral y algunas recomendaciones para líneas de trabajo futuras.

El modelo para analizar los factores que influyen en la actividad innovadora de las empresas manufactureras españolas del Capítulo 6 está basado en el de las *Mittlestand* alemanas que identifica 6 rasgos distintivos: colaboración con el nicho objetivo y el cliente, estrategia de globalización, preferencia por la autofinanciación, actitud a largo plazo, relaciones superiores con los empleados e integración en la comunidad. Estos factores determinan la estrategia y estructura de estas empresas que explica la forma en la que compensan sus restricciones de recursos para alcanzar la innovación y el éxito empresarial en un mercado global. Se trata de un modelo de innovación de éxito y es un ejemplo para otras pequeñas y medianas empresas, tanto en Alemania como fuera de ella.

Para aproximar esos 6 rasgos se han empleado un total de 40 variables. Además, la tesis distingue entre los cuatro tipos de innovación definidos por el Manual de Oslo de 2005: innovación de producto, innovación de proceso, innovación de comercialización e innovación de métodos organizativos.

El tratamiento econométrico de las estimaciones de innovación tiene en cuenta que las variables dependientes son binarias y que el análisis se realiza con datos de panel. Para ello, en primer lugar se estiman los modelos Probit de efectos aleatorios; si hay ausencia

de heterogeneidad inobservable se estima el modelo Probit Pooled en niveles. También se estima el modelo Logit para la comparación de sus resultados con el modelo anterior. Después se utiliza el modelo Probit para analizar cuál es la probabilidad de innovar que presentan las empresas manufactureras españolas.

Se han realizado las estimaciones por cada tipo de innovación teniendo en cuenta la muestra total de empresas y estimaciones de muestras desagregadas según el tamaño (empresas con menos de 200 empleados, empresas con menos de 250 empleados y empresas con más de 200 empleados) y según el grado de desarrollo tecnológico de la muestra de PYMEs considerada (sectores de alta, media-alta, media-baja y baja tecnología).

A continuación se presenta un resumen de los principales resultados de la tesis doctoral.

### **INNOVACIÓN DE PRODUCTO**

- Para la estimación general 4 de los 6 factores de las Mitesland destacan: la colaboración con el nicho objetivo y el cliente; la actitud a largo plazo; las relaciones superiores con los empleados y la integración en la comunidad. A estos elementos se suma la estrategia de globalización para las empresas de más de 200 empleados y se elimina la actitud a largo plazo para las de menor tamaño.
- Por lo que hace referencia a la desagregación por sectores tecnológicos de las PYMEs, en todos ellos las relaciones superiores con los empleados es una variable significativa, mientras que la preferencia por la autofinanciación destaca en los sectores de alta y de media-baja tecnología; la actitud a largo plazo es relevante para la alta y baja tecnología; y la colaboración con el nicho objetivo y el cliente para los de media-alta y baja; finalmente la integración en la comunidad solo es relevante para las empresas del sector de media-alta tecnología.

### **INNOVACIÓN DE PROCESO**

- En el modelo general tan solo la actitud a largo plazo y las relaciones superiores con los empleados son destacables. A estos dos factores se suma la preferencia por la autofinanciación para las empresas de más de 200 trabajadores.

- En la desagregación sectorial la actitud a largo plazo está presente como factor explicativo de la innovación independientemente del grado de desarrollo tecnológico en el que se sitúa la empresa; en los sectores de alta y baja tecnología se une la colaboración con el nicho objetivo y el cliente y la preferencia por la autofinanciación, y en las empresas de este último también la integración en la comunidad.

## **INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN**

- En la estimación general los 6 factores de las empresas Middlesand alemanas también afectan a las españolas: colaboración con el nicho objetivo y el cliente, estrategia de globalización, actitud a largo plazo, preferencia por la autofinanciación, relaciones superiores con los empleados e integración en la comunidad. Los dos primeros no afectan a la innovación de las empresas españolas de más de 200 trabajadores, mientras que es la preferencia por la autofinanciación la que no está presente en la estrategia de las empresas de menor tamaño.
- En lo que hace referencia a la desagregación por sectores tecnológicos si bien la actitud a largo plazo es un rasgo común, el comportamiento es muy heterogéneo: en los sectores de media-alta y baja tecnología la estrategia de globalización es significativa; para las de medio-baja tecnología lo es la integración en la comunidad; y para las de baja tecnología la colaboración con el nicho objetivo y el cliente y las relaciones superiores con los empleados.

## **INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS**

- En el modelo general tan solo la actitud a largo plazo y las relaciones superiores con los empleados son factores que afectan a la capacidad de innovar de las empresas manufactureras españolas. A ellos se añade la preferencia por la autofinanciación en la desagregación por tamaños, y la integración en la comunidad para las empresas de mayor dimensión.

- En la desagregación por sectores tecnológicos para las empresas de media-alta tecnología son las relaciones con los empleados y la integración en la comunidad los factores explicativos; para las de media-baja tan solo la preferencia por la autofinanciación y en los de baja hay 4 factores explicativos: la colaboración con el nicho objetivo y el cliente; la estrategia de globalización, la actitud a largo plazo y las relaciones superiores con los empleados.



# CAPÍTULO 1

## QUÉ ES LA INNOVACIÓN. SU IMPORTANCIA PARA LA EMPRESA.

---

Como aportación precursora de planteamientos modernos relacionados con la actividad innovadora cabe destacar a Joseph Schumpeter, cuya influencia en las posteriores teorías de la innovación ha sido notable.

En *The Theory of Economic Development*, Schumpeter (1934) desarrolla su modelo a partir de la siguiente función de producción:

$$\text{PIB} = F(\text{FP}, \text{T}, \text{ASC}) \quad [1.1]$$

Donde FP son los factores de producción tradicionales (tierra, trabajo y capital), es decir, los factores materiales del proceso de producción; T se refiere a la tecnología e innovación, que junto a los aspectos socioculturales, ASC, formarían las fuerzas inmateriales del proceso de producción.

Para Schumpeter, la fuerza fundamental que mueve el desarrollo económico es el fenómeno tecnológico y con él, el proceso de innovación tecnológica. Se trata de un proceso dinámico en el cual nuevas tecnologías sustituyen a las antiguas de forma ininterrumpida. Este proceso fue denominado “destrucción creativa”.

Según este autor, las *innovaciones radicales* originan cambios revolucionarios, transformaciones decisivas en la sociedad y en la economía. Actualmente, Montoya (2004) identifica las empresas de base tecnológica (EBT) como las únicas empresas desde el punto de vista de Schumpeter, por su capacidad para producir innovaciones radicales. De hecho, del trabajo de Fariñas y López (2007) se desprende que las

empresas de base tecnológica dedican un volumen importante de recursos a las actividades de innovación y obtienen resultados tecnológicos superiores a la media del resto de empresas. Para Merino y Villar (2007) la característica fundamental de estas EBT es que el “I+D es su negocio”. En general, las innovaciones radicales crean nuevos nichos de mercado.

Mientras que las *innovaciones incrementales* alimentan de manera continua el proceso de cambio pero no son consideradas determinantes del desarrollo económico, considerando el crecimiento económico tanto en su aspecto cuantitativo como cualitativo. Sin embargo, actualmente autores como Marín-García y otros (2008) consideran que estas mejoras continuas son una herramienta fundamental de innovación para mejorar la posición competitiva de la empresa en un mercado concreto. La gran mayoría de las innovaciones que no son de proceso o producto son incrementales. Por tanto, hay muchas más innovaciones incrementales que radicales.

Schumpeter (1934) propuso los siguientes cinco tipos de innovaciones radicales:

- a) Introducción de nuevos productos.
- b) Introducción de nuevos métodos de producción.
- c) Apertura de nuevos mercados.
- d) Desarrollo de nuevas fuentes de suministro de materias primas u otros insumos.
- e) Creación de nuevas estructuras de mercado en un sector de actividad.

Otras aportaciones consideradas por la literatura especializada que han analizado la relación que existe entre las innovaciones y el crecimiento económico se refieren a dos tipos de modelos:

- modelo de crecimiento exógeno de Solow (1956) y (1957) y modelos neoclásicos posteriores.
- modelo de crecimiento endógeno.

Los modelos de crecimiento endógeno, a diferencia de los planteamientos anteriores, afirman que las variables son endógenas y consideran la existencia de una serie de factores, como el gasto en I+D, que incide en la generación de nuevas ideas.

Una referencia importante que es considerada en la literatura económica en el estudio econométrico de las actividades de innovación es la función básica de generación de ideas, desarrollada por Griliches (1979), en la que el flujo de nuevas ideas depende del esfuerzo innovador, medido en parte a través de los recursos destinados a la I+D por las empresas. Este autor incluye en la función de producción, además de los factores productivos convencionales, un factor productivo diferenciado que podría denominarse capital tecnológico y que hace referencia al estado de conocimiento técnico.

El modelo de generación de ideas que propone este autor es el siguiente:

$$K = f(R) \quad [1.2]$$

En la que:

K es un indicador de los nuevos conocimientos generados valorables económicamente.

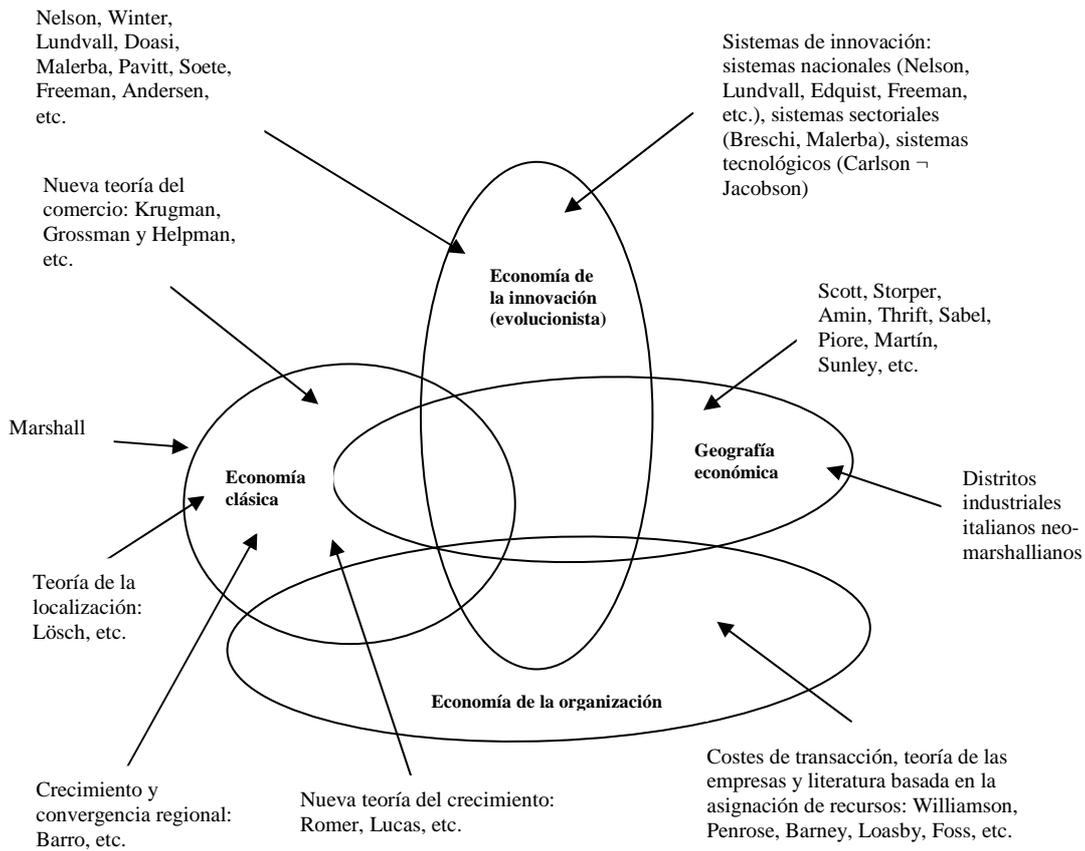
R son los recursos destinados a la investigación.

Este planteamiento concuerda básicamente con el modelo de crecimiento tecnológico endógeno descrito por Romer (1990), donde la generación de nuevas ideas no sólo depende del esfuerzo en I+D realizado, en este caso medido a través del personal total dedicado a I+D, sino también del stock de conocimientos acumulados, es decir de la disponibilidad de resultados de anteriores investigaciones.

Por último, destacamos, sin profundizar, una serie de enfoques teóricos que contemplan el proceso de innovación teniendo en cuenta la influencia del territorio en el mismo. En el estudio de la innovación, algunos autores han detectado zonas con una concentración geográfica muy alta de las actividades innovadoras, mientras otras zonas geográficas presentan actividades innovadoras muy aisladas.

A continuación aparecen en el gráfico 1.1 estos enfoques teóricos que han enfatizado la importancia del territorio para el proceso de innovación.

GRÁFICO 1.1  
ESCUELAS QUE FORMAN LA TEORÍA ECONÓMICA DE LA INNOVACIÓN



FUENTE: Dahl (2001)



## CAPÍTULO 2

### TIPOS DE INNOVACIÓN

---

#### 2.1 INNOVACIÓN TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN NO TECNOLÓGICA

Siguiendo el Manual de Oslo (2005), en su tercera edición, se considera una innovación a la “introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las exteriores”.

Esta amplia definición engloba, según el objeto de la innovación, tanto las innovaciones tecnológicas como las innovaciones no tecnológicas.

Tradicionalmente, la mayoría de los estudios se han centrado en las innovaciones tecnológicas, de ahí que la clasificación más empleada sea la que distingue entre innovaciones de productos e innovaciones de procesos. Sin embargo, las referencias en la literatura a otras formas de innovación no tecnológica han propiciado la incorporación de otras dos categorías más, es decir, innovaciones de mercadotecnia e innovaciones de organización.

Se considera una innovación tecnológica los productos y procesos tecnológicamente nuevos así como las mejoras tecnológicas importantes de los mismos. Una innovación es considerada como tal cuando es introducida en el mercado (innovaciones de productos) o utilizada en un proceso de producción de bienes o de prestación de

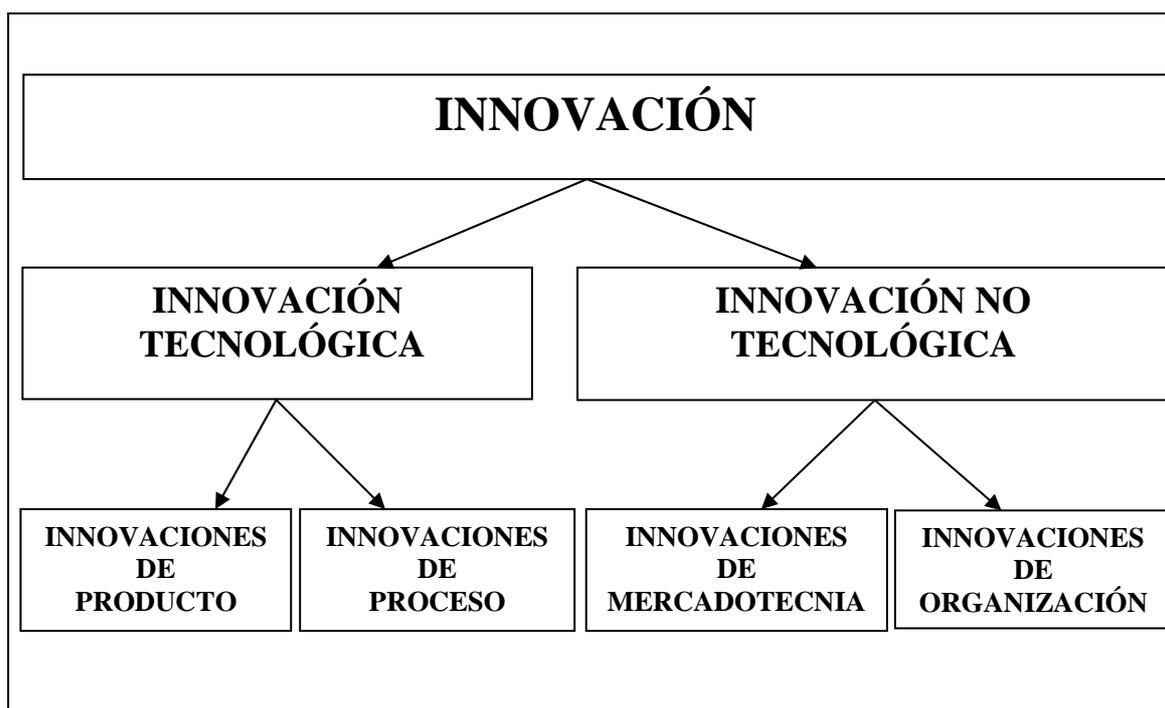
servicios (innovaciones de procesos). En tales innovaciones intervienen toda clase de actividades científicas, tecnológicas, de organización, financieras y comerciales.

Por otro lado, la innovación no tecnológica incluye aquellos ámbitos de la empresa que suponen cambios sustanciales en su comportamiento estratégico, y que no están unidos directamente al concepto tradicional de innovación de producto o de proceso.

Se distinguen por tanto cuatro tipos de innovación: las innovaciones de producto, las innovaciones de proceso, las innovaciones de mercadotecnia y las innovaciones de organización. (Gráfico 2.1).

GRÁFICO 2.1

Clasificación de las innovaciones según el Manual de Oslo (2005).



Fuente: Elaboración propia.

Las innovaciones de productos también se denominan innovaciones de carácter material o innovaciones que incorporan tecnologías duras («hard»), y pueden tomar dos formas:

- Un producto tecnológicamente nuevo, que se refiere a un producto nuevo en el mercado que presenta diferencias significativas respecto a los producidos anteriormente

en cuanto a su finalidad, prestaciones, características tecnológicas, propiedades teóricas o materias primas y componentes utilizados en su producción. Este tipo de innovaciones puede llevarse a cabo con tecnologías completamente nuevas o por medio de nuevas utilidades de tecnologías existentes o aprovechando nuevos conocimientos.

- Un producto tecnológicamente mejorado se refiere a uno ya existente cuyos resultados han sido sensiblemente incrementados o mejorados. También puede tomar dos formas:

- ✓ Un producto simple puede ser mejorado, por mejora de sus prestaciones o abaratamiento del coste, gracias a la utilización de componentes o materiales más logrados.

- ✓ Un producto complejo que comprende varios subsistemas técnicos integrados puede ser mejorado por medio de modificaciones parciales de uno de ellos.

La innovación de proceso se refiere a la adopción de métodos de producción tecnológicamente nuevos o sensiblemente mejorados, incluidos los métodos de suministro del producto. Puede resultar de modificaciones en el equipo o en la organización de la producción o de estas dos modificaciones asociadas y aprovechando nuevos conocimientos. Los métodos introducidos pueden ser destinados a la producción y suministro de productos tecnológicamente nuevos o mejorados que sean imposibles de obtener con las instalaciones o los métodos de producción clásicos, o a producir o suministrar de forma más eficiente productos existentes. Son denominadas tecnologías blandas («soft») o innovaciones de carácter intangible.

La innovación de mercadotecnia hace referencia a la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación.

Las innovaciones de mercadotecnia tratan de satisfacer mejor las necesidades de los consumidores, de abrir nuevos mercados o posicionar el producto en el mercado con una nueva estrategia de mercadotecnia con el fin de aumentar sus ventas. Esta nueva estrategia de mercadotecnia representa una ruptura con respecto a los métodos de comercialización ya utilizados por la empresa.

La innovación de organización, a la que podríamos denominar innovación en logística, se refiere a la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.

Las innovaciones de organización en las prácticas de la empresa suponen la introducción de nuevos métodos para organizar las rutinas y los procedimientos de gestión de los trabajos. Las innovaciones en la organización del lugar de trabajo suponen la introducción de nuevos métodos de atribución de responsabilidades y del poder de decisión, nuevas formas de estructuración así como de integración de distintas actividades. Los nuevos métodos de organización en materia de relaciones exteriores de la empresa suponen la introducción de nuevas maneras de organizar las relaciones con instituciones públicas u otras empresas, así como el establecimiento de nuevas formas de colaboración con organismos de investigación o clientes, nuevos métodos de integración de proveedores y la externalización o subcontratación, por primera vez, de actividades tales como producción, compras, distribución, contratación y servicios auxiliares. En este tipo de innovaciones cabe destacar la introducción por primera vez de sistemas de gestión de calidad, sistemas de producción o sistemas de educación y formación para los empleados.

Las innovaciones organizativas pueden implicar la aplicación de modificaciones significativas en las prácticas de gestión del conocimiento, que incluyen el desarrollo de actividades relacionadas con la apropiación, la utilización y la forma de compartir el conocimiento. Unos apropiados sistemas de gestión del conocimiento pueden mejorar la competitividad y la capacidad de innovación de una empresa.

Sin embargo, los cambios en las prácticas empresariales, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores que se basan en métodos organizativos ya utilizados en la empresa no se consideran innovaciones de organización.

En lo que se refiere a la obtención de información sobre esta gestión, se puede obtener alguna información gracias a las encuestas referidas a la innovación organizativa. No obstante, el análisis detallado de las actividades de gestión del conocimiento exige encuestas especializadas.

## 2.2 LA EMPRESA INNOVADORA

Siguiendo el Manual de Oslo (2005), en su tercera edición, se consideran actividades de innovación aquellas operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones. Esto supone que algunas actividades son innovadoras en sí mismas y otras no son nuevas pero son necesarias para la introducción de innovaciones.

El Manual de Oslo (2005) clasifica las actividades de innovación del siguiente modo:

- A. Investigación y desarrollo experimental.
  - ✓ I+D interna.
  - ✓ Adquisición de I+D externa.
  
- B. Actividades relativas a las innovaciones de producto y proceso.
  - ✓ Adquisiciones de otros conocimientos externos.
  - ✓ Adquisición de máquinas, equipos y otros bienes de capital.
  - ✓ Otros preparativos destinados a las innovaciones de producto y proceso.
  - ✓ Preparación del mercado para la comercialización de innovaciones de producto.
  - ✓ Formación.
  
- C. Actividades relativas a las innovaciones de mercadotecnia y organización.
  - ✓ Preparativos destinados a las innovaciones de mercadotecnia.
  - ✓ Preparativos destinados a las innovaciones de organización.

- A. Investigación y desarrollo experimental.

### **I+D interna**

Engloba los trabajos creativos realizados de manera sistemática dentro de la empresa con el fin de aumentar el capital de conocimiento y utilizarlo para idear nuevas

aplicaciones. Está formada por todas las actividades de I+D realizadas por la empresa, incluida la investigación básica.

### **I+D externa**

Son actividades idénticas a la I+D interna con la diferencia de que han sido adquiridas a organizaciones de investigación públicas o privadas o de otras empresas (incluidas otras empresas que pertenecen al mismo grupo).

B. Actividades relativas a las innovaciones de producto y proceso.

### **Adquisición de otros conocimientos externos**

Se refiere a la adquisición de derechos para utilizar patentes, invenciones no patentadas, marcas comerciales, saber-hacer y otras formas de conocimiento a otras empresas e instituciones, como universidades e instituciones de investigación gubernamentales, que no depende de I+D. Estas actividades irían dirigidas a las innovaciones de producto y proceso.

### **Adquisición de máquinas, equipos y otros bienes de capital**

Se refiere al conjunto de adquisiciones de maquinaria, equipos, material o programas informáticos avanzados, y de terrenos y edificios (incluidas las mejoras, modificaciones y reparaciones de gran envergadura), que se requieren para introducir las innovaciones de producto o proceso. Quedarían excluidas las adquisiciones de bienes de capital incluidas en las actividades de I+D interna.

### **Otros preparativos destinados a las innovaciones de producto y proceso**

Se refiere a otras actividades vinculadas a la introducción y desarrollo de las distintas innovaciones de producto y proceso. Son actividades relacionadas con el diseño, planificación y los ensayos de nuevos productos (bienes y servicios), los procesos de producción y los métodos de distribución que no han sido incluidos en I+D.

### **Preparación del mercado para la comercialización de innovaciones**

Son actividades relacionadas con la introducción en el mercado de bienes y servicios nuevos o significativamente mejorados.

### **Formación**

Se incluye la formación, incluida la formación externa, vinculada a la introducción y el desarrollo de innovaciones de producto y proceso.

C. Actividades relativas a las innovaciones de mercadotecnia y organización.

### **Preparativos destinados a las innovaciones de mercadotecnia**

Están comprendidas actividades relativas a la introducción y el desarrollo de nuevos métodos de comercialización, incluyendo la adquisición externa de otros conocimientos y otros bienes de capital específicamente relacionados con las innovaciones de mercadotecnia.

### **Preparativos destinados a las innovaciones de organización**

Son actividades realizadas para la planificación y la introducción de nuevos métodos de organización. Se incluye la adquisición externa de otros conocimientos y otros bienes de capital relacionados específicamente con las innovaciones organizativas.

Teniendo en cuenta las distintas actividades de innovación, el Manual de Oslo (2005) considera que una empresa innovadora es una empresa que ha introducido una innovación, de cualquier tipo, durante el período considerado.

GRÁFICO 2.2

Actividades de innovación según el Manual de Oslo (2005).



Fuente: Elaboración propia.



## CAPÍTULO 3

# LA INNOVACIÓN EN LA UNIÓN EUROPEA. DATOS ESTADÍSTICOS.

---

### 3.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA POLÍTICA COMUNITARIA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO.

Las actividades de I+D presentan una serie de características diferenciales, como son su incertidumbre, su apropiabilidad y el solapamiento de esfuerzos, que hacen necesario un cierto grado de intervención pública en su desarrollo y que es señalado por Sancho Tejero (2001). Desde el principio, los estados europeos han sido conscientes de ello y han ido asumiendo cada vez más competencias relacionadas con la política de I+D de manera coordinada para rentabilizar estas operaciones y aumentar su eficiencia, así como para reducir el diferencial existente con EEUU y Japón. La evolución de la política comunitaria en materia de investigación, desarrollo e innovación ha sido un proceso a largo plazo con más de 60 años de historia.

En 1951, Bélgica, Francia, Italia, Luxemburgo, Países Bajos y República Federal de Alemania formaron la Comunidad Europea del Carbón y del Acero (CECA). Esta sería la primera área de cooperación comunitaria en temas de investigación. El Tratado de CECA, en su artículo 55, hacía referencia al deber de la Comunidad de fomentar la investigación científica y técnica en aspectos relacionados con el aumento de la eficacia en las industrias siderúrgicas y del carbón, así como la mejora en la seguridad del trabajo en estas industrias. Esta supone la primera vez que se recoge la cooperación comunitaria en temas de investigación.

En 1954, se crea el primer centro de investigación de ámbito europeo. Se trata de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN). Sus objetivos estaban relacionados con la realización de investigación básica en el área de la física de partículas.

En 1957, estos mismos países firmaron en Roma el Tratado Constitutivo de la Comunidad Económica Europea (CEE) y el Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica (EURATOM). En ambos tratados, las referencias a aspectos técnicos o científicos son todavía escasas. El tratado de EURATOM hacía referencia al deber de la Comunidad de desarrollar la investigación y asegurar la difusión de los conocimientos técnicos en el ámbito de la energía nuclear. Por otro lado, el Tratado de la CEE sólo hacía referencia explícita a la investigación en agricultura y pesca.

En 1974 el Consejo de Ministros Comunitario aprobó cuatro resoluciones en el campo de la ciencia y la tecnología, siendo los primeros pasos hacia una política científica, tecnológica y de innovación comunitaria:

1. La primera resolución estaba relacionada con la coordinación de políticas nacionales y la definición de proyectos de interés para la Comunidad en áreas de ciencia y tecnología. Para llevarla a cabo se creó el Comité sobre Investigación Científica y Técnica (CREST), formado por representantes de los estados miembros y de la Comisión.
2. La segunda resolución hacía referencia a la colaboración de la Comunidad en el establecimiento de la Fundación Europea de la Ciencia (ESF), comprometida con el desarrollo de la investigación básica y en la que también participaron centros de investigación de países no comunitarios.
3. La tercera resolución establecía la necesidad de la Comunidad de tener una política de ciencia y tecnología propia, que integrara los programas de investigación ya establecidos junto con proyectos específicos determinados por la Comisión.

4. La cuarta resolución contemplaba la posibilidad de establecer foros permanentes, dentro de la Comunidad, para la evaluación y la prospectiva tecnológica.

Durante la década de los 70, la Comunidad dedicó sus esfuerzos de investigación a través de programas de investigación independientes relacionados con seis áreas: energía, recursos, medio ambiente, condiciones de vida y trabajo, servicios e infraestructura e industria.

En 1984 entró en vigor el I Programa Marco de investigación y desarrollo tecnológico (IDT). Sin embargo, su establecimiento formal no se produjo hasta la aprobación del Acta Única Europea (AUE) en 1987.

A partir de entonces, las actividades de IDT de la Comunidad se han coordinado dentro de los programas marco plurianuales, que han constituido el avance más significativo en la política científica comunitaria, convirtiéndose en el principal instrumento de apoyo comunitario a dichas actividades de IDT.

En 1987 se aprobó el Acta Única Europea (AUE), que supuso el primer reflejo legal de la política tecnológica de la UE. En su artículo 24, se estableció que se añadiera un Título VI sobre *Investigación y Desarrollo Tecnológico* en el Tratado de la CEE, en el que se fijaba como objetivo fortalecer las bases científicas y tecnológicas de la industria europea y favorecer el desarrollo de su competitividad internacional.

El logro de estos objetivos se conseguiría mediante la puesta en práctica de una serie de acciones financiadas, en parte, por la Comunidad, que completarían las iniciadas por los Estados miembros, tales como la aplicación de programas de IDT, promoviendo la cooperación con empresas, centros de investigación y universidades, la promoción de la cooperación en estas materias con terceros países, la difusión y explotación de los resultados y el estímulo a la formación y a la movilidad de los investigadores en el seno de la Comunidad.

Todas estas acciones se incluyeron en un programa marco plurianual donde se fijaban los objetivos científicos y técnicos y se determinaban:

- Sus respectivas prioridades.
- Las grandes líneas de las acciones previstas.
- El importe que se considerara necesario.
- Las modalidades de la participación financiera de la Comunidad en el conjunto del programa.
- El reparto de dicho importe entre las diferentes acciones previstas.

La ejecución del programa marco se realizaba mediante programas específicos desarrollados dentro de cada una de las acciones. Las disposiciones relativas a la política de I+D incluidas en el AUE quedaron sujetas al procedimiento de aprobación por unanimidad del Consejo, en el caso del programa marco plurianual, y por mayoría cualificada, en el de los programas específicos.

En 1993 el Tratado de Maastricht es ratificado. Se estableció que las acciones relacionadas con la política de I+D estuvieran sometidas al procedimiento de codecisión del Consejo Europeo (por unanimidad) y el Parlamento Europeo en la aprobación de los programas, otorgando así un papel relevante al Parlamento Europeo en la aprobación de los programas. Además se ampliaron los objetivos perseguidos por la política de I+D, incorporando el de la cohesión económica y social.

En 1993, la Comisión Europea elabora el *Libro Blanco sobre el crecimiento, la competitividad y el empleo: retos y pistas para entrar en el siglo XXI*, en el que se señala que la capacidad de innovación de las empresas y el acompañamiento de éstas por los poderes públicos constituyen las condiciones de mantenimiento y de refuerzo de esta competitividad y del empleo.

En 1995, la Comisión Europea elabora el *Libro Verde de la Innovación*, cuyo objetivo es identificar los diferentes elementos, positivos y negativos, de los que depende la innovación en Europa y formular propuestas de acción que permitan incrementar la capacidad de innovación de la Unión. Este objetivo utiliza, completa y amplía lo previamente señalado por el Libro Blanco bajo la perspectiva de una verdadera estrategia europea de fomento de la innovación.

En 1999 el Tratado de Ámsterdam es ratificado. Introdujo una nueva modificación que permitió agilizar aún más el proceso de aprobación de los programas. En él se suprimió la exigencia de unanimidad en el Consejo Europeo para la adopción del programa marco plurianual, que quedó sujeta a la mayoría cualificada establecida en el artículo 189 B del Tratado de Roma. La base legal de la política comunitaria de IDT se recoge en los artículos 163 a 173 del título XVIII del Tratado CEE.

En 2007 se firmó el Tratado de Lisboa que entró en vigor en diciembre de 2009. Entre las distintas modificaciones que realizó, incorporó un artículo específico relativo a la construcción del Espacio Europeo de Investigación (EEI o ERA en su sigla en inglés) a través de la modificación del artículo 163 apartado 1 del Tratado CEE, o Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE) como se le denomina desde 2009. Este artículo quedó de la siguiente manera:

*“La Unión tendrá por objetivo fortalecer sus bases científicas y tecnológicas, mediante la realización de un espacio europeo de investigación en el que los investigadores, los conocimientos científicos y las tecnologías circulen libremente, y favorecer el desarrollo de su competitividad, incluida la de su industria, así como fomentar las acciones de investigación que se consideren necesarias en virtud de los demás capítulos de los Tratados.”.*

Para León (2012) el elemento fundamental que se pretendía poner en marcha con la Estrategia de Lisboa de 2000 era la construcción del EEI entendido como un «mercado común del conocimiento» en el que ideas e investigadores pudieran desplazarse libremente por el conjunto de la Unión, favoreciendo la cooperación intraeuropea en la generación de nuevo conocimiento.

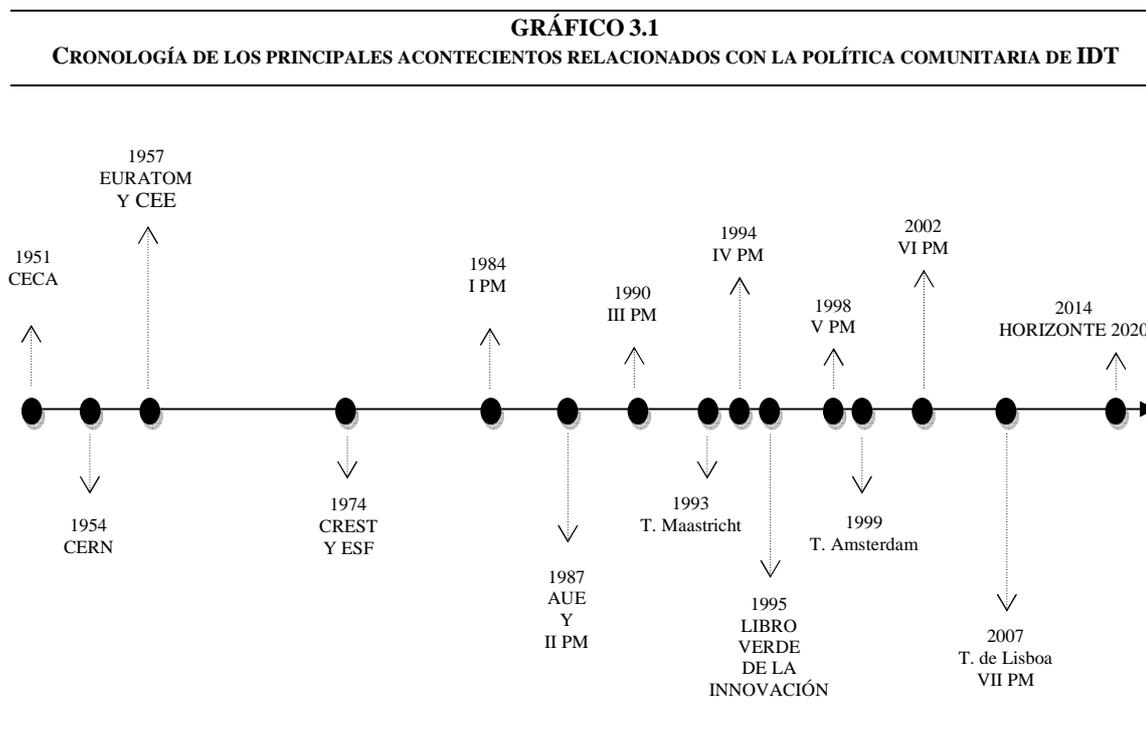
Todo ello se encuentra en consonancia con el objetivo fundamental planteado en la Estrategia de Lisboa de hacer de Europa la economía más competitiva e innovadora del siglo XXI sobre la base de la innovación y la sociedad de la información. En este sentido, Pradas Poveda (2000) señala que el desarrollo de la sociedad europea está ligado al desarrollo científico y tecnológico inherente a la creación del EEI.

Actualmente la base legal de la política comunitaria de IDT se encuentra recogida en la Tercera Parte del TFUE, dedicada a las *políticas y acciones internas de la Unión*, en el título XIX bajo la denominación de *Investigación y desarrollo tecnológico y espacio*.

El Programa Marco comunitario es el principal instrumento para financiar la investigación en Europa. Desde 1984 se han ido sucediendo distintos programas marco plurianuales:

- I Programa Marco IDT (1984-1987)
- II Programa Marco IDT (1987-1991)
- III Programa Marco IDT (1990-1994)
- IV Programa Marco IDT (1994-1998)
- V Programa Marco IDT (1998-2002)
- VI Programa Marco IDT (2002-2006)
- VII Programa Marco IDT (2007-2013)
- HORIZONTE 2020 (2014-2020)

A continuación el gráfico 3.1 recoge cronológicamente los principales acontecimientos tratados relacionados con la política comunitaria de IDT:



Fuente: Elaboración propia.

A continuación en el cuadro 3.1 se recogen las diferentes temáticas o campos de acción y las acciones e instrumentos recogidos en los siete programas marco elaborados por la Comisión Europea ya finalizados hasta el momento.

CUADRO 3.1: CARACTERÍSTICAS DE LOS SIETE PRIMEROS PROGRAMAS MARCO.

PROGRAMA	CAMPOS DE ACCIÓN	ACCIONES E INSTRUMENTOS
<b>I PROGRAMA MARCO</b>  <b>1984-1987</b>  <b>Financiación (millones de ecus/€):</b>  <b>3.750</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promoción de la competitividad en el sector agrícola (130 millones de ecus):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• fomento de la productividad agrícola y mejora de los productos: agricultura (115 millones de ecus) y pesca (15 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Promoción de la competitividad industrial (1060 millones de ecus):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• eliminación y reducción de barreras (30 millones de ecus);</li> <li>• nuevas técnicas y productos para las industrias tradicionales (350 millones de ecus) y nuevas tecnologías (680 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Mejora de la ordenación de las materias primas (80 millones de ecus);</li> <li>- Mejora de la ordenación de los recursos energéticos (1770 millones de ecus):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• desarrollo de la energía de fisión nuclear (460 millones de ecus);</li> <li>• fusión termonuclear controlada (480 millones de ecus);</li> <li>• desarrollo de fuentes renovables de energía (310 millones de ecus);</li> <li>• uso racional de la energía (520 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Refuerzo de la ayuda al desarrollo (150 millones de ecus);</li> <li>- Mejora de las condiciones de vida y de trabajo (385 millones de ecus):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• mejora de la seguridad y protección de la salud (190 millones de ecus);</li> <li>• protección del medio ambiente (195 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Mejora de la eficacia del potencial científico y técnico de la Comunidad (85 millones de ecus);</li> <li>- Acción horizontal (90 millones de ecus).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas específicos.</li> <li>- Investigación interna en el CCI (acción directa).</li> <li>- Investigación de gastos compartidos por entidades independientes (acción indirecta).</li> <li>- Investigación coordinada (acción concertada).</li> <li>- Investigación de empresa conjunta.</li> <li>- Becas para fomentar la formación y la movilidad del personal científico.</li> </ul>
<b>II PROGRAMA MARCO</b>  <b>1987-1991</b>  <b>Financiación (millones de ecus/€):</b>  <b>5.396</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad de la vida (375 millones de ecus):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• sanidad (80 millones de ecus), protección contra las irradiaciones (34 millones de ecus) y medioambiente (261 millones de ecus);</li> <li>• hacia un gran mercado y una sociedad de la información y de las comunicaciones (2275 millones de ecus);</li> <li>• tecnologías de la información (1600 millones de ecus);</li> <li>• telecomunicaciones (550 millones de ecus);</li> <li>• nuevos servicios de interés común, incluido el transporte (125 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Modernización de los sectores industriales (845 millones de ecus):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• ciencia y tecnología para la industria fabril (400 millones de ecus);</li> <li>• ciencia y tecnología de materiales avanzados (220 millones de ecus);</li> <li>• materias primas y reciclaje (45 millones de ecus);</li> <li>• normas técnicas, métodos de medición y materiales de referencia (180 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Explotación y utilización óptima de los recursos biológicos (280 millones de ecus):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• biotecnología (120 millones de ecus);</li> <li>• tecnologías agroindustriales (105 millones de ecus) y competitividad de la agricultura y gestión de los recursos agrícolas (55 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Energía (1173 millones de ecus):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• fisión: seguridad nuclear (440 millones de ecus);</li> <li>• fusión termonuclear controlada (611 millones de ecus);</li> <li>• energías no nucleares y uso racional de la energía (112 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Ciencia y tecnología para el desarrollo (80 millones de ecus);</li> <li>- Explotación del lecho del mar y utilización de los recursos marinos (80 millones de ecus):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• ciencia y tecnología marinas (50 millones de ecus) y</li> <li>• pesca (30 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Mejora de la cooperación europea en ciencia y tecnología (288 millones de ecus):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• estímulo, aumento y utilización de los recursos humanos (180 millones de ecus) y uso de grandes instalaciones (30 millones de ecus);</li> <li>• predicción y evaluación de otras medidas de apoyo, incluida la estadística (23 millones de ecus);</li> <li>• difusión y utilización de los resultados de la investigación en materia de ciencia y tecnología (55 millones de ecus).</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas específicos.</li> <li>- Investigación interna en el CCI (acción directa).</li> <li>- Investigación de gastos compartidos por entidades independientes (acción indirecta).</li> <li>- Investigación coordinada (acción concertada).</li> <li>- Investigación de empresa común.</li> <li>- Becas para fomentar la formación y la movilidad del personal científico.</li> <li>- Acciones COST.</li> <li>- Proyectos EUREKA.</li> <li>- Se implanta por primera vez el principio de cofinanciación.</li> </ul>

PROGRAMA	CAMPOS DE ACCIÓN	ACCIONES E INSTRUMENTOS
<p align="center"><b>III PROGRAMA MARCO</b></p> <p align="center"><b>1990-1994</b></p> <p><b>Financiación (millones de ecus/€):</b></p> <p align="center"><b>6.600</b></p>	<p><b>TECNOLOGÍAS HABILITANTES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnologías de la información y de las comunicaciones (2.516 millones de ecus):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• tecnologías de la información (1.532 millones de ecus);</li> <li>• tecnologías de las comunicaciones (554 millones de ecus);</li> <li>• desarrollo de sistemas telemáticos de interés general (430 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Tecnologías industriales y de los materiales (1.007 millones de ecus):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• tecnologías industriales y de los materiales (848 millones de ecus);</li> <li>• mediciones y ensayos (159 millones de ecus);</li> </ul> </li> </ul> <p><b>GESTION DE RECURSOS NATURALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medioambiente (587 millones de ecus):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• medioambiente (469 millones de ecus);</li> <li>• ciencias y tecnologías marinas (118 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Ciencias y tecnologías de la vida (840 millones de ecus):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• biotecnología (186 millones de ecus);</li> <li>• investigación agrícola y agroindustrial, incluida la pesca (377 millones de ecus);</li> <li>• investigación biomédica y sanitaria (151 millones de ecus);</li> <li>• ciencias y tecnologías de la vida para países en desarrollo (126 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Energía (1.063 millones de ecus):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• energías no nucleares (217 millones de ecus);</li> <li>• seguridad de la fisión nuclear (228 millones de ecus);</li> <li>• fusión nuclear controlada (568 millones de ecus);</li> </ul> </li> </ul> <p><b>GESTION DE RECURSOS INTELECTUALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capital humano y movilidad (587 millones de ecus);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas específicos.</li> <li>- Investigación interna en el CCI (acción directa).</li> <li>- Investigación o contratos de gastos compartidos por entidades independientes (acción indirecta).</li> <li>- Investigación coordinada (acción concertada).</li> <li>- Investigación de empresas comunes.</li> <li>- Acciones COST.</li> <li>- Proyectos EUREKA.</li> <li>- Acciones para la difusión y la explotación de los conocimientos que se obtengan de los programas específicos (programa VALUE).</li> </ul>
<p align="center"><b>IV PROGRAMA MARCO</b></p> <p align="center"><b>1994-1998</b></p> <p><b>Financiación (millones de ecus/€):</b></p> <p align="center"><b>11.879</b></p>	<p>Los objetivos científicos y tecnológicos están basados en cuatro acciones:</p> <p>Primera acción (10.045 millones de ecus):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas de investigación y desarrollo tecnológico y demostración:</li> <li>- Tecnologías de la información y las comunicaciones (3.626 millones de ecus):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• telemática (898 millones de ecus);</li> <li>• tecnologías de la comunicación (671 millones de ecus);</li> <li>• tecnologías de la información (2.057 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Tecnologías industriales (2.125 millones de ecus):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• tecnologías industriales y de materiales (1.818 millones de ecus);</li> <li>• mediciones y ensayos (307 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Medioambiente (1.150 millones de ecus):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• medioambiente y clima (907 millones de ecus);</li> <li>• ciencias y tecnologías marinas (243 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Ciencias y tecnologías de la vida (1.674 millones de ecus):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• biotecnología (588 millones de ecus);</li> <li>• biomedicina y salud (358 millones de ecus);</li> <li>• agricultura y pesca - incluidas agroindustrias, tecnologías alimentarias, silvicultura, acuicultura y desarrollo rural - (728 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Energía no nuclear (1.067 millones de ecus):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• energía no nuclear (1.067 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Transporte (256 millones de ecus):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• transporte (256 millones de ecus);</li> </ul> </li> <li>- Investigación socioeconómica con fines propios (147 millones de ecus):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• investigación socioeconómica con fines propios (147 millones de ecus);</li> </ul> </li> </ul> <p>Segunda acción (575 millones de ecus):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cooperación con países terceros y organizaciones internacionales;</li> </ul> <p>Tercera acción (352 millones de ecus):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- difusión y optimización de resultados;</li> </ul> <p>Cuarta acción (792 millones):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- promoción de la formación y movilidad de los investigadores.</li> </ul> <p>Se adoptó por separado el programa marco de actividades comunitarias en el campo de la investigación y la formación para la Comunidad Europea de la Energía Atómica (1994-1998).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas específicos.</li> <li>- Acciones indirectas (acciones en régimen de gastos compartidos con terceras partes; para los proyectos de IDT; para medidas adecuadas a determinados programas específicos; para medidas preparatorias, de acompañamiento y de apoyo; para las acciones concertadas de coordinación de proyectos de IDT).</li> <li>- Acciones directas (llevadas a cabo por el CCI que consistan en programas de IDT).</li> <li>- Actividades de apoyo competitivo (actividades científicas y técnicas de apoyo a otras políticas comunitarias).</li> </ul>

PROGRAMA	CAMPOS DE ACCIÓN	ACCIONES E INSTRUMENTOS
<p style="text-align: center;"><b>V</b> <b>PROGRAMA MARCO</b> <b>1998-2002</b></p> <p><b>Financiación (millones de ecus/€):</b>  <b>14.960</b></p>	<p>- La primera actividad comunitaria se relaciona con los 4 programas temáticos siguientes, relativos a la aplicación de actividades de investigación, de desarrollo tecnológico y de demostración focalizados:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calidad de vida y gestión de los recursos vivos;</li> <li>2. Sociedad de la información fácilmente accesible a los usuarios;</li> <li>3. Crecimiento competitivo y sostenible;</li> <li>4. Energía, medioambiente y desarrollo sostenible.</li> </ol> <p>- La segunda, tercera y cuarta actividades comunitarias se relacionan con los 3 programas horizontales siguientes respectivamente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consolidar el papel internacional de la investigación comunitaria;</li> <li>2. Fomentar la innovación y facilitar la participación de las pequeñas y medianas empresas (PYMES);</li> <li>3. Incrementar el potencial humano de investigación y la base de conocimientos socioeconómicos.</li> </ol> <p>Una novedad de este programa marco es el enfoque integrado de resolución de problemas. La integración se consolida a tres niveles:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mediante el nuevo concepto de acciones clave en los programas temáticos. Permitirán apuntar a los numerosos y variados aspectos de las cuestiones económicas y sociales, integrando todo el espectro de actividades y disciplinas necesarias para alcanzar los objetivos. Se complementan con actividades de investigación y desarrollo tecnológico de carácter genérico, y con el apoyo a infraestructuras de investigación destinadas a configurar, a largo plazo, la base de conocimientos en ámbitos de importancia estratégica para el futuro;</li> <li>2. Mediante la integración entre los objetivos de los programas horizontales y temáticos: Cooperación internacional; Innovación y participación de las PYMES; Aspectos socioeconómicos y de formación.</li> <li>3. Mediante la integración de los programas temáticos.</li> </ol> <p>La investigación nuclear se desarrollará a través del Programa Marco EURATOM correspondiente.</p>	<p>- Programas específicos.</p> <p>- Acciones indirectas (acciones de gastos compartidos, becas para la formación, apoyo a las redes, acciones concertadas y medidas de acompañamiento).</p> <p>- Acciones directas (llevadas a cabo por el CCI que abarcarán actividades de investigación y de apoyo científico y técnico de carácter institucional).</p>
<p style="text-align: center;"><b>VI</b> <b>PROGRAMA MARCO</b> <b>2002-2006</b></p> <p><b>Financiación (millones de ecus/€):</b>  <b>17.500</b></p>	<p>- <b>Campos temáticos prioritarios (11.285 millones de €):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciencias de la vida, genómica y biotecnología aplicadas a la salud (2.255 millones de €).</li> <li>• Tecnologías de la sociedad de la información (3.625 millones de €).</li> <li>• Nanotecnologías, materiales multifuncionales y nuevos procedimientos de producción (1.300 millones de €).</li> <li>• Aeronáutica y espacio (1.075 millones de €).</li> <li>• Calidad y seguridad de los alimentos (685 millones de €).</li> <li>• Desarrollo sostenible, cambio planetario y ecosistemas (incluida la investigación sobre energía y transportes) (2.120 millones de €).</li> <li>• Los ciudadanos y la gobernanza en una sociedad basada en el conocimiento (225 millones de €).</li> </ul> <p>Además, 555 millones de euros están destinados a la investigación en apoyo de las políticas comunitarias a fin de anticiparse a las necesidades científicas y tecnológicas, 430 millones se reservan para actividades de investigación multisectoriales en las que participen pequeñas y medianas empresas, y 315 millones se dedican a la cooperación científica internacional.</p> <p>- <b>Actividades para la Estructuración del Espacio Europeo de Investigación (2.605 millones de €):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación e innovación (290 millones de €).</li> <li>• Recursos humanos y movilidad (1.580 millones de €).</li> <li>• Infraestructuras de investigación (655 millones de €).</li> <li>• Ciencia y sociedad (80 millones de €).</li> </ul> <p>Por otra parte, se destinarán 320 millones de euros a medidas encaminadas al "Fortalecimiento de las bases del Espacio Europeo de Investigación"</p> <p>La investigación nuclear se desarrollará a través del Programa Marco EURATOM correspondiente.</p>	<p>- Programas específicos y acciones e instrumentos tradicionales.</p> <p>- Nuevos instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyectos integrados (con objetivos científicos y técnicos concretos orientados a su aplicación para obtener productos, procedimientos o servicios).</li> <li>• Redes de excelencia (que tienen por objeto integrar gradualmente las actividades de los miembros de redes creando centros «virtuales» de excelencia).</li> <li>• Participación comunitaria en programas de cooperación conjunta conforme el artículo 169 del Tratado CEE (donde participan como mínimo tres Estados miembros).</li> </ul>

PROGRAMA	CAMPOS DE ACCIÓN	ACCIONES E INSTRUMENTOS
<p style="text-align: center;"><b>VII PROGRAMA MARCO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>2007-2013</b></p> <p><b>Financiación (millones de euros/€):</b></p> <p style="text-align: center;"><b>53.200</b></p>	<p><b>Programa Específico Cooperación (32.413 millones de €)</b></p> <p>Objetivo: fomentar la investigación colaborativa en toda Europa y con otros países socios, conforme a varios campos temáticos fundamentales.</p> <p>Las diez áreas temáticas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• salud;</li> <li>• alimentación, agricultura y pesca y biotecnología;</li> <li>• tecnologías de la información y la comunicación;</li> <li>• nanociencias, nanotecnologías, materiales y nuevas tecnologías de producción;</li> <li>• energía;</li> <li>• medioambiente (incluido el cambio climático);</li> <li>• transporte (incluida la aeronáutica);</li> <li>• ciencias socioeconómicas y las humanidades;</li> <li>• el espacio;</li> <li>• la seguridad.</li> </ul> <p>También se presta especial atención a la investigación multidisciplinar y de varios temas, incluidas las convocatorias de propuestas conjuntas entre temas.</p>	<p>Principalmente destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevas <i>iniciativas tecnológicas conjuntas</i> (acciones a gran escala impulsadas por la industria con multifinanciación y apoyadas, en determinados casos, por una combinación de financiación pública y privada).</li> <li>• <i>Coordinación de programas de investigación no comunitarios</i>, que tiene como objetivo acercar más los programas de investigación europeos nacionales y regionales.</li> <li>• Mecanismo de financiación del riesgo compartido.</li> </ul>
	<p><b>Programa Específico Ideas (7.510 millones de €)</b></p> <p>Objetivo: por primera vez, financiar actividades de investigación básica en las fronteras de la ciencia y la tecnología, independientemente de las prioridades temáticas. Constituye un reconocimiento del valor de la investigación básica en aras del bienestar económico y social de la sociedad.</p> <p>La investigación puede realizarse en un campo científico o tecnológico, incluida la ingeniería, las ciencias socioeconómicas y las humanidades. Se presta especial interés a los campos emergentes y de rápido crecimiento en las fronteras del conocimiento y a la investigación interdisciplinar.</p> <p>A diferencia del <i>Programa Cooperación</i>, no se contempla la obligación de crear asociaciones transfronterizas.</p>	<p>Principalmente destaca:</p> <p>Este programa está siendo ejecutado por el nuevo <i>Consejo Europeo de Investigación</i> (CEI), creado en 2007, que está formado por un consejo científico (planifica la estrategia científica, establece el programa de trabajo, controla la calidad y lleva a cabo actividades informativas) y una <i>agencia de ejecución</i> (administración, apoyo a los solicitantes, elegibilidad de la propuesta, gestión de subvenciones y organización práctica).</p>
	<p><b>Programa Específico Personas (4.750 millones de €)</b></p> <p>Objetivo: prestar un apoyo significativo a la movilidad y el desarrollo de carreras de investigación, tanto para investigadores dentro de la Unión Europea como fuera de sus fronteras.</p>	<p>Principalmente destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones Marie Curie (diseñadas para ayudar a los investigadores a consolidar sus aptitudes y competencias a lo largo de su carrera profesional).</li> <li>• Actividades de formación inicial de investigadores, fomento de la formación permanente y promoción profesional a través de becas de investigación europeas internacionales de salida y de acogida para fomentar la colaboración con grupos de investigación fuera de Europa.</li> <li>• Asociaciones entre la industria y centros académicos.</li> </ul>

<b>VII PROGRAMA MARCO  2007-2013  (continuación)</b>	<p><b>Programa Específico Capacidades (4.097 millones)</b></p> <p>Objetivo: ayudar a fortalecer y aprovechar al máximo las capacidades que Europa necesita si quiere convertirse en una próspera economía basada en el conocimiento. Al fortalecer las capacidades de investigación, la capacidad innovadora y la competitividad europea, el programa estimula plenamente el potencial de investigación y los recursos de conocimiento de Europa.</p> <p>El programa abarca seis áreas específicas del conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• infraestructuras</li> <li>• de investigación</li> <li>• investigación en beneficio de las PYMEs</li> <li>• regiones del conocimiento</li> <li>• potencial de investigación, ciencia y sociedad</li> <li>• actividades de cooperación internacional</li> </ul>	<p>Principalmente destacan:</p> <p>Invertir más en las infraestructuras de investigación de las regiones menos pujantes, a través de la formación de polos regionales, y en la investigación en beneficio de las PYMEs.</p>
	<p><b>Investigación nuclear</b></p> <p>Este programa específico está compuesto de dos partes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La primera parte se centra en la fusión nuclear y la instalación de investigación internacional ITER que se construirá en Europa.</li> </ul> <p>Los objetivos son desarrollar la base del conocimiento sobre fusión nuclear y llevar a cabo la construcción del reactor de fusión experimental ITER, que es el mayor proyecto de investigación del mundo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La segunda parte del programa cubre la seguridad nuclear, la gestión de residuos de instalaciones de fisión nuclear y la protección contra la radiación.</li> </ul>	<p>Las actividades del Centro Común de Investigación (CCI) en este ámbito incluyen el desarrollo de un punto de vista europeo sobre la gestión y eliminación de los residuos radioactivos, el mantenimiento de la seguridad de las operaciones de las instalaciones nucleares y el fomento de la investigación de la energía nuclear.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de los programas marco europeos.

### 3.2 EL PROGRAMA MARCO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN HORIZONTE 2020.

Para el año 2020 se han establecido cinco ambiciosos objetivos en materia de empleo, innovación, educación, integración social y clima/energía. Todos ellos fueron acordados en el Consejo Europeo de junio de 2010, donde se definió la *Estrategia Europa 2020* y el objetivo de conseguir un crecimiento inteligente, sostenible e integrador.

La inversión en materia de investigación e innovación se dirige a contribuir a este objetivo y es fundamental para el futuro de Europa.

Conseguir que los países de la UE llegaran a invertir, hasta el 2020, un 3% de su PIB en I+D (1% de financiación pública y 2% de inversión del sector privado) supondría crear 3,7 millones de puestos de trabajo y aumentar el PIB anual de la UE en cerca de 800.000 millones de euros, según estimaciones de la Unión Europea.

Dentro de esta estrategia y relacionada con la innovación destaca la iniciativa de la UE *Unión por la Innovación*, cuyo objetivo es mejorar las condiciones de acceso a la financiación para la investigación y la innovación, con el fin de asegurar que las nuevas ideas se puedan convertir en productos y servicios que generen crecimiento y empleo, además de completar la construcción del EEI.

En este contexto se enmarca Horizonte 2020 (H2020), que es el Programa para la Investigación y la Innovación en la Unión Europea para el periodo 2014-2020. Ha sido elaborado, como los programas marco anteriores, por la Comisión Europea una vez analizadas las opiniones recibidas y tenidas en cuenta las recomendaciones de los Estados miembros y el Parlamento Europeo. También ha sido considerada la experiencia adquirida con los anteriores programas.

Este programa está dotado con 80.000 millones de euros, a precios corrientes, que se repartirán durante un periodo de siete años.

Los pilares básicos de este octavo programa marco de Investigación e Innovación de la UE Horizonte 2020 son «Liderazgo industrial», «Retos de la sociedad» y «Ciencia excelente». A continuación en el cuadro 3.2 se destacan los principales aspectos de cada uno de estos programas específicos:

CUADRO 3.2: PRINCIPALES ASPECTOS DE LOS PROGRAMAS ESPECÍFICOS DEL H2020.

LIDERAZGO INDUSTRIAL	
OBJETIVO	PRINCIPALES ACCIONES
<p>Para alcanzar la excelencia, Europa debe invertir en tecnologías estratégicas con gran potencial, tales como las utilizadas en la fabricación avanzada y la microelectrónica.</p> <p>El objetivo es hacer de Europa un lugar más atractivo para la inversión en investigación e innovación, fomentando actividades en las que sean las empresas las que determinen la agenda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Liderazgo en las tecnologías industriales y de capacitación:</b> se trata de promover las tecnologías pioneras que sustentan la innovación en todos los sectores, incluidos el aeroespacial y el de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Las tecnologías facilitadoras clave, como la fabricación avanzada, los nuevos materiales, la biotecnología o la nanotecnología, son la piedra angular de productos revolucionarios como los teléfonos inteligentes, las baterías de alto rendimiento, los vehículos ligeros, la nanomedicina o los tejidos inteligentes, entre otros muchos. (13.557 millones de €)</li> <li>Se presta especial atención a las PYMEs, dado su gran potencial de generación de empleo e innovación.</li> <li>• <b>Acceso a la financiación de riesgo:</b> concesión de créditos y garantías e invirtiendo en PYMEs y empresas de mediana capitalización de carácter innovador, para subsanar la «brecha de la innovación» originada por las dificultades para acceder al crédito y financiar nuevas ideas de alto riesgo o su desarrollo comercial. (2.842 millones de €)</li> </ul>

RETOS DE LA SOCIEDAD	
OBJETIVO	PRINCIPALES ACCIONES
<p>La UE ha identificado siete aspectos prioritarios en los que la inversión específica en investigación e innovación puede reportar beneficios tangibles a la población:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• salud, cambio demográfico y bienestar;</li> <li>• seguridad alimentaria, agricultura y silvicultura sostenibles, investigación marina, marítima y de aguas interiores, y bioeconomía;</li> <li>• energía segura, limpia y eficiente;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Salud y bienestar:</b> invertir en actividades de investigación e innovación médica, abordando los principales problemas de salud pública presentes y emergentes, como la creciente prevalencia de la enfermedad de Alzheimer, la diabetes y las denominadas «superbacterias» resistentes a los antibióticos. La comunidad médica dispondrá de las herramientas necesarias para proporcionar una asistencia médica más personalizada y avanzar en la prevención y el tratamiento de las enfermedades crónicas e infecciosas. Todo ello mejoraría la viabilidad de nuestros sistemas sanitarios. (7.472 millones de €)</li> <li>• <b>Seguridad alimentaria y explotación sostenible de recursos biológicos:</b> para hallar modos de cambiar nuestra forma de</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• transporte inteligente, ecológico e integrado;</li> <li>• acción por el clima, medio ambiente, eficiencia de los recursos y materias primas;</li> <li>• Europa en un mundo cambiante: sociedades inclusivas, innovadoras y reflexivas;</li> <li>• sociedades seguras: Proteger la libertad y la seguridad de Europa y sus ciudadanos.</li> </ul>	<p>producir, consumir, transformar, almacenar, reciclar y eliminar residuos, todo ello reduciendo al mínimo el impacto medioambiental (3.851 millones de €)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Energía sostenible:</b> para disminuir la dependencia en exceso de recursos externos para cubrir sus necesidades de una energía procedente de combustibles fósiles que acelera el cambio climático. (5.931 millones de €)</li> <li>• <b>Movilidad integrada y ecológica:</b> aborda problemas asociados al transporte, tales como la congestión y la seguridad vial o la contaminación atmosférica, afectan a nuestra vida diaria y a nuestra salud; contribuyendo a crear un sistema sostenible de transporte a la altura de una Europa moderna y competitiva (6.339 millones de €)</li> <li>• <b>Acción por el clima, medioambiente, eficiencia de los recursos y materias primas:</b> invertir ahora en innovación y promover una economía ecológica, en sintonía con el entorno natural. (3.081 millones de €)</li> <li>• <b>Europa en un mundo cambiante:</b> sociedades inclusivas, innovadoras y reflexivas: actividad investigadora encaminada a hallar nuevas estrategias y estructuras de gobernanza que permitan superar la inestabilidad económica imperante y garantizar una Unión resistente ante futuros ciclos económicos desfavorables, cambios demográficos y movimientos migratorios; especialmente respalda la innovación abierta, los modelos de empresa innovadores y la innovación social y en el sector público. (1.309 millones de €)</li> <li>• <b>Sociedades seguras:</b> proteger la libertad y la seguridad de Europa y sus ciudadanos: El esfuerzo de investigación e innovación de la UE permite desarrollar nuevas tecnologías de protección para combatir el terrorismo y otras actividades delictivas, proteger a las comunidades de las catástrofes naturales y antropógenas, impedir los ciberataques y luchar contra el tráfico ilegal de personas, estupefacientes y bienes falsificados; respetando al mismo tiempo la privacidad y los derechos fundamentales. (1.695 millones de €)</li> </ul>
---	---

CIENCIA EXCELENTE	
OBJETIVO	PRINCIPALES ACCIONES
<p>Situar a la UE en un mejor nivel de excelencia en la escena científica internacional, atrayendo a los mejores talentos y permitiendo a los científicos de todos los confines de la Unión colaborar e intercambiar ideas.</p> <p>La competitividad de Europa se verá estimulada por las mentes más brillantes y por empresas innovadoras, lo que a su vez generará empleo y contribuirá a mejorar la calidad de vida de toda la población.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Investigación en las fronteras del conocimiento financiada por el Consejo Europeo de Investigación</b> (13.095 millones de €)</li> <li>• <b>Acciones Marie Skłodowska-Curie:</b> ayudas a investigadores noveles y experimentados con el objetivo de promover su carrera profesional y ampliar sus conocimientos por medio de formación, estancias en el extranjero y periodos de prácticas en empresas. Son actividades encaminadas a permitir el desarrollo de todo el potencial como investigadores (6.162 millones de €)</li> <li>• <b>Tecnologías futuras y emergentes:</b> para mantenerse a la cabeza de las nuevas tecnologías para que Europa siga siendo competitiva y cree empleo altamente cualificado; y resulte una ventaja sobre otras regiones. La financiación de la UE contribuye a convertir a la Unión en el entorno más favorable para la cooperación dinámica, responsable y multidisciplinar en áreas tecnológicas nuevas y emergentes. (2.696 millones de €).</li> <li>• <b>Infraestructuras de talla internacional:</b> La financiación de la UE de infraestructuras de investigación más modernas y costosas ayuda a reunir recursos suficientes para emprender proyectos de investigación de gran envergadura por científicos europeos. (2.488 millones de €)</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de H2020.

Horizonte 2020 se completa con:

- Las acciones del Centro Común de Investigación, centro propio de la Comisión Europea.
- Las acciones del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT).
- Las acciones transversales “Difundiendo la excelencia y ampliando la participación” y “Ciencia con y para la sociedad”.

Además el Programa EURATOM de energía nuclear cuenta con una financiación de 1.600 millones de € y tiene un período de vigencia desde 2014 hasta 2018.

### **3.3 SITUACIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA UNIÓN EUROPEA. DATOS ESTADÍSTICOS.**

La Comisión Europea realiza periódicamente un seguimiento de los progresos de la innovación que permite diseñar y mejorar sus políticas relacionadas con la innovación para lograr prosperidad en los estados miembros que forman Europa, con el objetivo de obtener crecimiento económico y de la productividad, crear oportunidades de nuevos y mejores trabajos, facilitar la movilidad social y responder a los retos que nuestra sociedad globalizada plantea.

Las principales herramientas que utiliza para realizar este seguimiento son el *European Innovation Scoreboard*, *Regional Innovation Scoreboard* y el *Innobarometer*.

El *European Innovation Scoreboard* (EIS) contiene un análisis comparativo de los resultados relacionados con la investigación e innovación en los países de la Unión Europea. Evalúa las fortalezas y debilidades de los distintos sistemas nacionales de innovación y ayuda a la Comisión Europea y a los distintos países a identificar las áreas a las que necesitan dirigirse en sus distintas políticas sobre investigación, desarrollo e innovación. El EIS se lleva realizando desde el 2001.

El *Regional Innovation Scoreboard* es otra herramienta que permite ofrecer, desde una perspectiva regional, una valoración de los resultados de innovación de las distintas regiones europeas. Este informe se centra en un número limitado de indicadores.

El *Innobarometer* es un estudio sobre las actividades y actitudes relacionadas con la innovación. Es realizado en la Unión Europea a petición de la Comisión Europea. Cada año se recogen una serie de opiniones y reacciones a partir de una encuesta realizada periódicamente a empresarios, gerentes, funcionarios y habitantes de la zona euro, países EFTA (Europe Free Trade Association) y países en su tiempo candidatos para ser parte de la UE. Es una herramienta que complementa al EIS desde el 2001.

Lara Rodríguez y Bermúdez Guerrero (2011) resaltan la importancia que tienen estas herramientas para valorar y medir los esfuerzos que se realizan en las actividades de

innovación en la iniciativa de la UE *Unión por la Innovación*. Estos esfuerzos son determinantes para precisar los avances, retrocesos o estancamientos de la innovación en las empresas privadas o públicas y están orientados a lograr una mayor eficiencia.

A continuación se resaltan las principales conclusiones extraídas del *European Innovation Scoreboard 2017* y el *Innobarometer 2016*.

## **EUROPEAN INNOVATION SCOREBOARD 2017**

Los resultados de los sistemas nacionales de innovación de la UE son medidos a través del *summary innovation index* (SII) o índice de Innovación. Se trata de un índice compuesto obtenido a partir de los 27 indicadores diferentes que utiliza este estudio.

Teniendo en cuenta el valor de este índice compuesto en los 28 estados miembros de la UE en el año 2016, se pueden clasificar en 4 grupos de países, representados en el gráfico 3.2:

— Líderes de innovación

Países cuyo índice supera en más de un 20% el índice medio de la UE:

Dinamarca, Finlandia, Alemania, Holanda, Suecia y Reino Unido.

— Innovadores fuertes

Países cuyo índice se encuentre entre un 90% y un 120% con respecto al índice medio de la UE: Austria, Bélgica, Francia, Irlanda, Luxemburgo y Eslovenia.

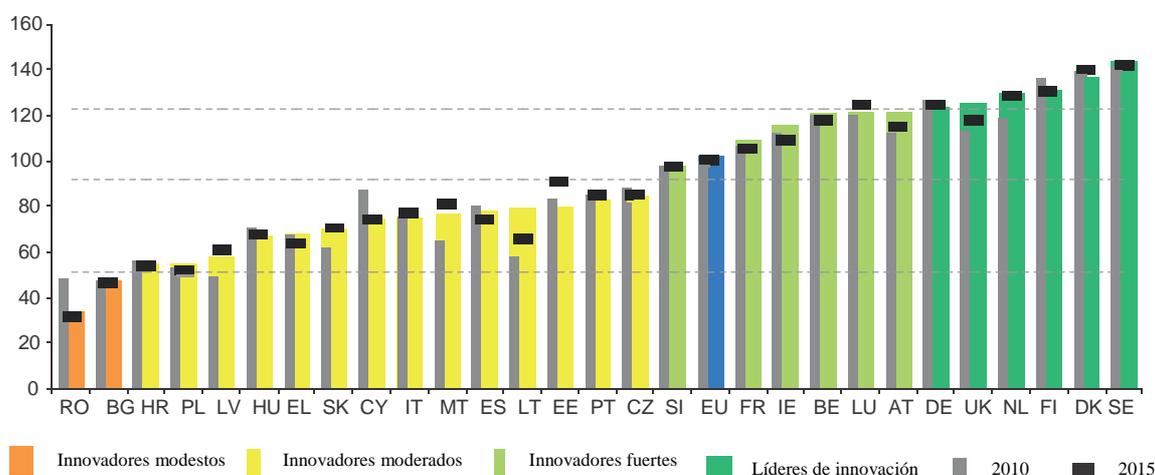
— Innovadores moderados

Países cuyo índice se encuentra entre un 50% y un 90% con respecto al índice medio de la UE: Croacia, Chipre, República Checa, Estonia, Grecia, Hungría, Italia, Letonia, Lituania, Malta, Polonia, Portugal, Eslovaquia y España.

— Innovadores modestos

Países cuyo índice está por debajo del 50% con respecto al índice medio de la UE: Bulgaria y Rumanía.

GRÁFICO 3.2: Índice de innovación de los estados miembros de la UE.

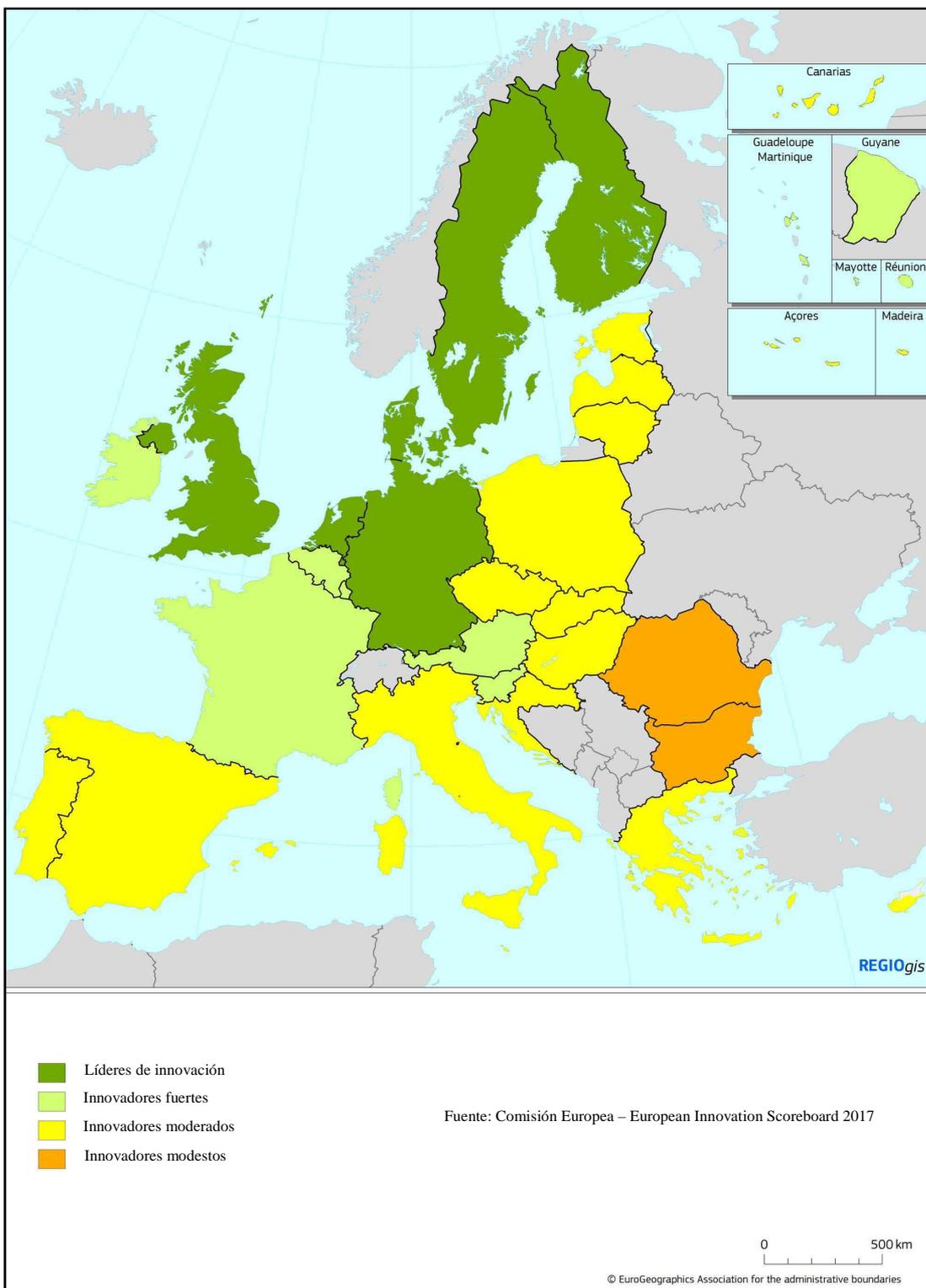


Fuente: Comisión Europea – European Innovation Scoreboard 2017.

### ABREVIACIONES DE LOS PAÍSES UTILIZADAS

<b>AT</b> Austria	<b>EL</b> Grecia	<b>IE</b> Irlanda	<b>PL</b> Polonia
<b>BE</b> Bélgica	<b>EE</b> Estonia	<b>IT</b> Italia	<b>PT</b> Portugal
<b>BG</b> Bulgaria	<b>ES</b> España	<b>LT</b> Lituania	<b>RO</b> Rumanía
<b>CY</b> Chipre	<b>FI</b> Finlandia	<b>LU</b> Luxemburgo	<b>SE</b> Suecia
<b>CZ</b> República Checa	<b>FR</b> Francia	<b>LV</b> Letonia	<b>SI</b> Eslovenia
<b>DE</b> Alemania	<b>HR</b> Croacia	<b>MT</b> Malta	<b>SK</b> Eslovaquia
<b>DK</b> Dinamarca	<b>HU</b> Hungría	<b>NL</b> Holanda	<b>UK</b> Reino Unido
<b>CH</b> Suiza	<b>IS</b> Islandia	<b>NO</b> Noruega	<b>TR</b> Turquía
<b>IL</b> Israel	<b>MK</b> Macedonia	<b>RS</b> Serbia	<b>UA</b> Ucrania

Como se muestra en el mapa siguiente, los distintos grupos de países clasificados anteriormente tienden a estar geográficamente concentrados; de tal modo que los países más innovadores están rodeados por diferentes zonas de países. Los valores de los índices disminuyen según aumenta la distancia de los países líderes de innovación. Este hecho, por sí solo, justificaría un programa específico para los países periféricos.

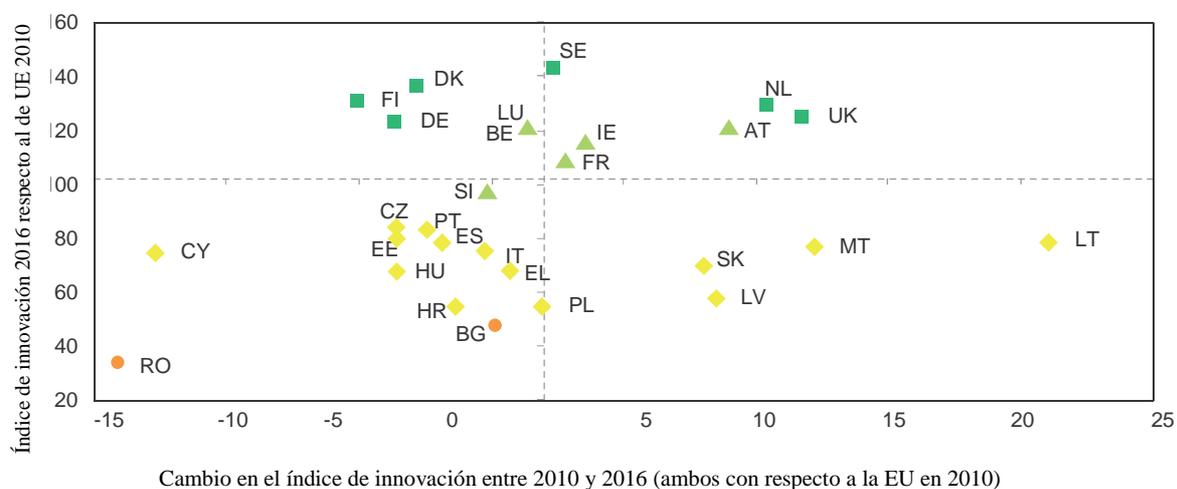


En relación a los cambios de los resultados de innovación en la UE, el índice de innovación ha experimentado una mejora de un 2% entre 2010 y 2016. No todos los Estados Miembros de la UE han observado la misma variación en sus índices de innovación. Tampoco la variación ha sido siempre en el mismo sentido. De los 28, 15

países han experimentado una mejora y 13 han empeorado sus resultados en innovación (gráfico 3.3):

- Países Miembros que han mejorado un 5% o más (7 países):  
Lituania (21.0%), Malta (12.2%), Reino Unido (11.7%), Holanda (10.4%), Austria (8.9%), Letonia (8.5%), y Eslovaquia (8.0%);
- Países Miembros que han mejorado menos de un 5% (8 países):  
Irlanda (3.5%), Francia (2.8%), Suecia (2.3%), Polonia (2.0%), Bélgica (1.4%), Luxemburgo (1.4%), Grecia (0.7%), y Bulgaria (0.1%);
- Países Miembros que han empeorado un 5% o menos (10 países):  
Eslovenia (-0.2%), Italia (-0.2%), Croacia (-1.4%), España (-1.8%), Portugal (-2.4%), Dinamarca (-2.8%), Hungría (-3.5%), República Checa (-3.5%), Estonia (-3.6%), y Alemania (-3.7%);
- Países Miembros que han empeorado más de un 5% (3 países):  
Finlandia (-5.1%), Chipre (-12.7%), y Rumanía (-14.1%).

GRÁFICO 3.3: Cambios en los resultados de innovación entre 2010 y 2016.



Fuente: Comisión Europea – European Innovation Scoreboard 2017.

Las líneas discontinuas muestran los respectivos valores alcanzados por la UE.

A continuación en el cuadro 3.3 se muestran los valores del índice de innovación entre 2010 y 2016 de los distintos Estados Miembros y con respecto a la UE, recogidos en el European Innovation Scoreboard 2017:

CUADRO 3.3: RESUMEN DE LOS VALORES DEL ÍNDICE DE INNOVACIÓN (2010 – 2016).

	SUMMARY INNOVATION INDEX/ ÍNDICE DE INNOVACIÓN							CON RESPECTO A LA EU EN 2010							en
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2016
EU28	0.493	0.496	0.489	0.495	0.489	0.497	0.503	100.0	100.4	99.2	100.3	99.2	100.7	102.0	100.0
BE	0.590	0.588	0.587	0.582	0.583	0.584	0.597	119.6	119.1	119.1	117.9	118.2	118.3	120.9	118.6
BG	0.234	0.245	0.199	0.223	0.223	0.227	0.234	47.4	49.7	40.4	45.2	45.2	46.0	47.5	46.6
CZ	0.434	0.439	0.423	0.421	0.412	0.421	0.416	87.9	89.1	85.8	85.3	83.4	85.3	84.4	82.7
DK	0.688	0.693	0.713	0.718	0.708	0.691	0.675	139.5	140.6	144.6	145.6	143.5	140.1	136.7	134.1
DE	0.627	0.635	0.635	0.636	0.614	0.617	0.609	127.1	128.8	128.7	128.9	124.5	125.0	123.4	121.0
EE	0.411	0.439	0.446	0.451	0.427	0.450	0.393	83.3	89.0	90.3	91.3	86.6	91.2	79.8	78.2
IE	0.554	0.553	0.543	0.550	0.538	0.537	0.571	112.2	112.2	110.1	111.6	109.1	108.9	115.7	113.5
EL	0.333	0.338	0.341	0.346	0.304	0.315	0.337	67.5	68.5	69.1	70.1	61.7	63.8	68.2	66.9
ES	0.395	0.397	0.393	0.389	0.361	0.367	0.386	80.1	80.4	79.8	79.0	73.2	74.3	78.3	76.8
FR	0.525	0.527	0.517	0.522	0.526	0.522	0.539	106.4	106.8	104.8	105.9	106.5	105.8	109.2	107.1
HR	0.277	0.276	0.254	0.265	0.243	0.267	0.270	56.1	55.9	51.5	53.7	49.3	54.1	54.7	53.6
IT	0.372	0.372	0.378	0.370	0.374	0.383	0.371	75.4	75.4	76.7	75.0	75.9	77.6	75.1	73.7
CY	0.432	0.448	0.426	0.437	0.367	0.368	0.369	87.5	90.9	86.4	88.6	74.4	74.7	74.8	73.3
LV	0.244	0.257	0.235	0.241	0.270	0.302	0.287	49.6	52.0	47.6	48.8	54.8	61.2	58.1	57.0
LT	0.288	0.286	0.302	0.304	0.299	0.323	0.391	58.3	57.9	61.2	61.6	60.7	65.4	79.4	77.8
LU	0.592	0.609	0.641	0.641	0.615	0.616	0.599	120.0	123.5	129.9	129.9	124.8	124.8	121.4	119.1
HU	0.350	0.349	0.325	0.326	0.329	0.332	0.332	70.9	70.7	65.9	66.0	66.6	67.2	67.4	66.1
MT	0.318	0.311	0.307	0.359	0.397	0.403	0.378	64.4	62.9	62.2	72.7	80.4	81.6	76.5	75.1
NL	0.588	0.589	0.631	0.638	0.624	0.635	0.639	119.1	119.3	127.9	129.3	126.5	128.6	129.5	127.1
AT	0.555	0.557	0.561	0.567	0.568	0.566	0.599	112.5	113.0	113.8	115.0	115.1	114.7	121.5	119.1
PL	0.261	0.263	0.251	0.254	0.251	0.257	0.270	52.8	53.4	50.9	51.4	50.9	52.2	54.8	53.7
PT	0.421	0.415	0.407	0.411	0.417	0.419	0.409	85.4	84.1	82.5	83.2	84.5	85.0	83.0	81.4
RO	0.236	0.242	0.217	0.205	0.168	0.157	0.167	47.9	49.1	43.9	41.6	34.1	31.9	33.8	33.1
SI	0.483	0.490	0.483	0.480	0.487	0.483	0.482	98.0	99.3	97.9	97.4	98.7	98.0	97.8	95.9
SK	0.306	0.329	0.340	0.357	0.328	0.348	0.345	62.0	66.7	68.9	72.4	66.4	70.6	70.0	68.6
FI	0.671	0.664	0.667	0.660	0.642	0.645	0.646	136.1	134.7	135.2	133.9	130.1	130.8	130.9	128.4
SE	0.697	0.705	0.714	0.716	0.698	0.703	0.708	141.3	142.8	144.7	145.1	141.5	142.6	143.6	140.9
UK	0.560	0.558	0.556	0.557	0.570	0.583	0.618	113.6	113.1	112.7	112.8	115.5	118.1	125.3	122.9
IS	0.599	0.605	0.625	0.623	0.622	0.614	0.600	121.4	122.7	126.6	126.2	126.1	124.5	121.7	119.3
IL	0.588	0.580	0.581	0.586	0.547	0.552	0.548	119.2	117.6	117.8	118.8	110.8	111.9	111.0	108.9
MK	0.167	0.181	0.188	0.182	0.200	0.208	0.218	33.8	36.6	38.2	36.8	40.5	42.1	44.2	43.4
NO	0.499	0.510	0.502	0.504	0.494	0.499	0.571	101.1	103.5	101.8	102.2	100.0	101.1	115.8	113.6
RS	0.231	0.228	0.289	0.299	0.307	0.310	0.317	46.8	46.3	58.5	60.7	62.2	62.8	64.2	62.9
CH	0.767	0.772	0.762	0.780	0.781	0.798	0.812	155.4	156.4	154.4	158.1	158.3	161.8	164.6	161.5
UA	0.163	0.163	0.157	0.153	0.159	0.154	0.142	33.1	33.0	31.7	31.1	32.2	31.3	28.9	28.3
TR	0.229	0.232	0.231	0.231	0.292	0.300	0.294	46.5	47.1	46.7	46.9	59.3	60.9	59.7	58.5

Fuente: Comisión Europea – European Innovation Scoreboard 2017.

Por lo que se refiere a nivel global y con los datos disponibles en este estudio, la UE ha resultado ser menos innovadora que Australia, Canadá, Japón, Corea del Sur y los Estados Unidos. Las diferencias de resultados con Canadá y Estados Unidos han disminuido con respecto a 2010, pero las diferencias con Japón y Corea del Sur se han incrementado. Japón ha mejorado más de tres veces el resultado de la UE; y Corea del Sur, más de cuatro veces. La UE sigue por delante de China, aunque esta diferencia disminuye rápidamente ya que China ha mejorado siete veces más rápido que la UE. Los resultados en innovación de la UE son superiores a los obtenidos por Brasil, India, Rusia y Suráfrica. La diferencia con este grupo de países sigue siendo considerable.

Finalmente se destaca que en esta 16ª edición se ha hecho una revisión del marco de medida que se utiliza para calcular el índice de innovación, con respecto a ediciones anteriores. El nuevo marco de medida está compuesto por 10 dimensiones de innovación:

- Recursos humanos
- Sistemas de investigación
- Innovaciones respetuosas con el medioambiente
- Financiación y apoyo
- Inversiones empresariales
- Innovadores
- Enlaces
- Recursos intelectuales
- Impacto en el empleo
- Impacto en las ventas

A su vez se distingue entre 4 tipos de indicadores que agrupan las 10 dimensiones de innovación e incluyendo dentro de ellas los 27 indicadores. Los tipos de indicadores son:

- Condiciones marco
- Inversiones
- Actividades de innovación
- Impactos

A continuación en el cuadro 3.4 se recogen los 27 indicadores que contiene el nuevo marco de medida distribuidos entre las 10 dimensiones de innovación y agrupadas según los 4 tipos de indicadores:

Marco de medida de la European Innovation Scoreboard 2017.

**CONDICIONES MARCO**

- Recursos humanos
  - 1.1.1 Nuevos doctorados titulados
  - 1.1.2 Población de 25-34 años con educación superior
  - 1.1.3 Aprendizaje a lo largo de la vida
- Sistemas de investigación
  - 1.2.1 Co-publicaciones científicas internacionales
  - 1.2.2 Las 10% publicaciones más citadas
  - 1.2.3 Estudiantes de doctorado extranjeros
- Innovaciones respetuosas con el medioambiente
  - 1.3.1 Penetración de banda ancha
  - 1.3.2 Oportunidades de negocio

**INVERSIONES**

- Financiación y apoyo
  - 2.1.1 Gasto de I+D en el sector público
  - 2.1.2 Gasto en capital riesgo
- Inversiones empresariales
  - 2.2.1 Gasto de I+D en el sector de negocio
  - 2.2.2 Gasto en innovaciones no procedentes de I+D
  - 2.2.3 Empresas que dan formación para el desarrollo o para la capacitación relacionada con las TIC de alto grado a su personal

**ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN**

- Innovadores
  - 3.1.1 PYMEs con innovaciones de producto o de proceso
  - 3.1.2 PYMEs con innovaciones de mercadotecnia o de organización
  - 3.1.3 PYMEs con innovaciones internas
- Enlaces
  - 3.2.1 PYMEs que colaboran con otros
  - 3.2.2 Publicaciones de colaboración público-privadas
  - 3.2.3 Cofinanciación privada de gasto de I+D público
- Recursos intelectuales
  - 3.3.1 Aplicaciones de patentes PCT en cooperación
  - 3.3.2 Aplicaciones de marca
  - 3.3.3 Aplicaciones de diseño

**IMPACTOS**

- Impacto en el empleo
  - 4.1.1 Empleo en actividades de conocimiento intensivo
  - 4.1.2 Empleo en empresas de rápido crecimiento en sectores innovadores
- Impacto en las ventas
  - 4.2.1 Exportaciones de productos de media y alta tecnología
  - 4.2.2 Exportaciones de servicios de conocimiento intensivo
  - 4.2.3 Ventas de innovaciones de producto nuevas para el mercado y nuevas para las empresas

Fuente: Comisión Europea – European Innovation Scoreboard 2017.

Seguidamente en el cuadro 3.5 aparecen los valores de los indicadores de las 10 dimensiones de los distintos países de la UE y otros ocho países no pertenecientes a la UE, según el European Innovation Scoreboard 2017:

CUADRO 3.5: VALORES DE LOS INDICADORES DE LAS 10 DIMENSIONES DE INNOVACIÓN.

	Recursos humanos	Sistemas de investigación	Innovaciones respetuosas con el	Financiación y apoyo	Inversiones empresariales	Innovadores	Enlaces	Recursos intelectuales	Impacto en el empleo	Impacto en las ventas
	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016	2016
EU28	0.481	0.451	0.497	0.473	0.475	0.478	0.479	0.493	0.538	0.664
BE	0.483	0.766	0.594	0.480	0.621	0.776	0.805	0.431	0.408	0.500
BG	0.286	0.116	0.289	0.091	0.247	0.064	0.089	0.487	0.526	0.216
CZ	0.387	0.334	0.410	0.438	0.479	0.411	0.316	0.299	0.513	0.613
DK	0.908	0.815	1.000	0.654	0.519	0.537	0.576	0.728	0.555	0.515
DE	0.493	0.420	0.465	0.559	0.732	0.733	0.651	0.646	0.541	0.761
EE	0.486	0.378	0.491	0.703	0.319	0.131	0.290	0.476	0.376	0.416
IE	0.623	0.598	0.487	0.319	0.474	0.817	0.346	0.308	0.910	0.829
EL	0.344	0.407	0.146	0.267	0.273	0.564	0.413	0.211	0.378	0.327
ES	0.497	0.382	0.541	0.343	0.320	0.199	0.284	0.397	0.398	0.541
FR	0.617	0.593	0.518	0.543	0.422	0.582	0.459	0.430	0.505	0.700
HR	0.308	0.162	0.209	0.288	0.449	0.344	0.255	0.195	0.333	0.161
IT	0.301	0.384	0.314	0.283	0.258	0.505	0.222	0.522	0.384	0.490
CY	0.442	0.469	0.229	0.264	0.204	0.483	0.220	0.546	0.322	0.410
LV	0.371	0.152	0.696	0.429	0.184	0.067	0.208	0.245	0.454	0.301
LT	0.493	0.140	0.604	0.549	0.419	0.443	0.545	0.260	0.358	0.217
LU	0.585	0.868	0.752	0.391	0.341	0.683	0.222	0.819	0.751	0.609
HU	0.258	0.224	0.406	0.251	0.371	0.080	0.303	0.230	0.681	0.632
MT	0.252	0.354	0.480	0.130	0.283	0.377	0.094	0.796	0.841	0.309
NL	0.689	0.800	0.715	0.666	0.333	0.611	0.786	0.552	0.686	0.601
AT	0.551	0.636	0.481	0.542	0.690	0.682	0.652	0.686	0.422	0.534
PL	0.308	0.133	0.364	0.289	0.356	0.012	0.134	0.383	0.473	0.356
PT	0.444	0.454	0.668	0.462	0.370	0.559	0.191	0.373	0.373	0.294
RO	0.198	0.121	0.390	0.102	0.050	0.000	0.148	0.122	0.199	0.401
SI	0.688	0.410	0.497	0.228	0.589	0.427	0.531	0.460	0.399	0.489
SK	0.384	0.212	0.306	0.409	0.290	0.159	0.313	0.190	0.601	0.681
FI	0.810	0.613	0.865	0.721	0.597	0.679	0.622	0.653	0.449	0.482
SE	0.895	0.778	0.945	0.677	0.705	0.608	0.584	0.668	0.748	0.559
UK	0.737	0.769	0.448	0.492	0.497	0.478	0.622	0.431	0.815	0.857
IS	0.597	0.739	1.000	0.698	0.588	0.697	0.736	0.358	0.820	0.277
IL	0.420	0.524	0.453	0.267	1.000	0.415	0.476	0.647	1.000	0.628
RS	0.306	0.178	0.161	0.248	0.544	0.453	0.214	0.112	0.505	0.421
NO	0.708	0.656	0.880	0.605	0.572	0.668	0.595	0.246	0.571	0.325
MK	0.196	0.102	0.268	0.016	0.284	0.369	0.207	0.068	0.047	0.456
CH	0.964	0.994	0.670	0.596	0.901	0.908	0.777	0.742	0.664	0.720
UA	0.263	0.060	n/a	0.108	0.195	0.088	0.023	0.116	0.419	0.214
TR	0.182	0.110	0.482	0.395	0.594	0.468	0.316	0.106	0.052	0.308

Fuente: Comisión Europea – European Innovation Scoreboard 2017.

## **INNOBAROMETER 2016**

El Innobarometer 2016 dirige su atención a identificar los principales comportamientos y tendencias en la realización de actividades relacionadas con la innovación en empresas de la UE a partir de información referida al año 2015. El estudio está diseñado concretamente para recoger información a través de un cuestionario respondido por empresas en la UE y relacionada con:

- Perfiles de las empresas que han desarrollado innovaciones desde enero de 2013 y su planes para el futuro.
- El impacto de las innovaciones sobre los beneficios, y la proporción de resultados invertidos en actividades de innovación.
- Los obstáculos a la comercialización tanto de productos y servicios innovadores como no innovadores.
- Tipos de apoyo público preferidos para la comercialización de bienes y servicios.
- El papel del diseño y el uso de tecnologías de fabricación avanzadas.
- Capacidades de innovación.

Los resultados del estudio muestran que más de dos tercios de las empresas de la UE han introducido al menos una innovación desde enero de 2013 (67%). Estos resultados suponen una disminución del 5% con respecto al estudio anterior, Innobarometer 2015. De las empresas de la UE el 40% han introducido productos o servicios nuevos o significativamente mejorados; el 34% han introducido métodos de organización nuevos o significativamente mejorados; el 33% han introducido estrategias de marketing nuevas o significativamente mejoradas. El 30% han introducido nuevos procesos de fabricación o significativamente mejorados. Comparado con el estudio anterior, han disminuido las empresas que han introducido innovaciones. A continuación en el cuadro 3.6 aparecen los porcentajes de empresas que han introducido innovaciones por países, distinguiendo por tipo de innovación.

CUADRO 3.6: PORCENTAJES DE EMPRESAS QUE HAN INNOVADO SEGÚN EL TIPO DE INNOVACIÓN DESDE ENERO DE 2013, POR PAÍSES, ASÍ COMO LA VARIACIÓN PORCENTUAL CON RESPECTO AL AÑO ANTERIOR.

		Productos nuevos o significativamente mejorados	2015-2016	Servicios nuevos o significativamente mejorados	2015-2016	Métodos de organización nuevos o significativamente mejorados	2015-2016	Estrategias de marketing nuevas o significativamente mejoradas	2015-2016	Procesos nuevos o significativamente mejorados. Ej.: de fabricación o distribución	2015-2016
EU28		40	▼ 2	40	▼ 5	34	▼ 4	33	▼ 3	30	▼ 2
BE		47	▲ 4	37	=	40	▼ 9	31	▼ 5	32	▼ 4
BG		38	▲ 6	45	▲ 7	34	▼ 8	33	▲ 7	29	▲ 4
CZ		34	▼ 1	52	▼ 2	30	▼ 8	36	▼ 1	33	▼ 4
DK		50	▼ 4	46	▼ 6	32	▼ 6	45	▲ 1	46	=
DE		37	▼ 5	34	▼ 6	32	▲ 3	29	▼ 2	34	▲ 6
EE		20	▲ 5	29	▲ 9	12	▼ 7	21	▲ 5	24	=
IE		32	▼ 12	45	▼ 4	35	▼ 7	40	▼ 6	28	▼ 5
EL		39	▼ 9	48	▲ 3	41	▼ 2	32	=	37	▲ 2
ES		35	=	40	▼ 5	37	▼ 5	38	▲ 6	32	▲ 2
FR		48	▲ 5	37	▼ 4	43	▲ 5	34	▼ 1	32	▲ 6
HR		38	▼ 8	48	▼ 12	36	▼ 12	34	▼ 8	37	▼ 14
IT		51	▼ 1	41	▼ 4	38	▼ 6	35	▼ 7	30	▼ 6
CY		39	▲ 2	49	▼ 2	49	▼ 1	33	▼ 6	56	▲ 5
LV		31	▼ 6	39	▲ 1	28	▼ 9	28	▲ 2	35	▼ 1
LT		31	=	36	▼ 2	28	▼ 2	21	▼ 1	31	▲ 5
LU		45	▼ 7	36	▼ 19	45	▼ 3	39	▼ 1	34	▼ 2
HU		37	▲ 6	28	▼ 1	21	▲ 4	23	▲ 4	24	▲ 7
MT		51	▲ 3	60	▲ 9	45	▲ 5	50	▼ 1	50	▲ 7
NL		26	▼ 3	39	▼ 4	24	▼ 4	25	▼ 6	20	▼ 9
AT		43	▲ 2	45	▼ 3	39	=	37	=	32	▲ 1
PL		37	▼ 3	45	▼ 9	32	▼ 4	29	▼ 5	21	▼ 10
PT		47	▼ 6	42	▼ 12	47	▼ 8	39	▼ 7	43	▼ 2
RO		44	▲ 4	48	▲ 4	41	▲ 1	36	▼ 6	33	▲ 3
SI		40	▲ 12	50	▲ 14	47	▲ 16	34	▲ 4	37	▲ 9
SK		29	▼ 7	48	▼ 1	32	▲ 1	31	▲ 3	28	▼ 1
FI		31	▼ 2	34	▼ 2	16	▼ 5	21	▼ 2	23	▼ 1
SE		28	▲ 1	30	▼ 3	17	▼ 4	22	▼ 3	21	=
UK		30	▼ 9	34	▼ 14	22	▼ 14	31	▼ 6	20	▼ 8
CH		38	▼ 5	48	▲ 6	34	▼ 7	38	▲ 10	37	▼ 6
US		30	▲ 7	35	▲ 3	28	▲ 2	28	▲ 2	27	▲ 10

Fuente: Innobarometer 2016. Comisión Europea.

La base de datos utilizada está compuesta por 13.112 empresas, que supone el número total de empresas del estudio.

Los productos y servicios innovadores representan entre un 1% y un 25% de los resultados empresariales para un 62% de las empresas de la UE, mientras que para un 17% de ellas, representan más del 26%. Ha habido muy pocos cambios desde el estudio precedente (cuadro 3.7).

CUADRO 3.7: PORCENTAJE DE EMPRESAS CON PARTICIPACIÓN EN SUS RESULTADOS DE 2015 DEBIDA A PRODUCTOS/SERVICIOS INNOVADORES INTRODUCIDOS DESDE ENERO DE 2013 Y LA VARIACIÓN PORCENTUAL CON RESPECTO AL AÑO ANTERIOR, POR PAÍSES.

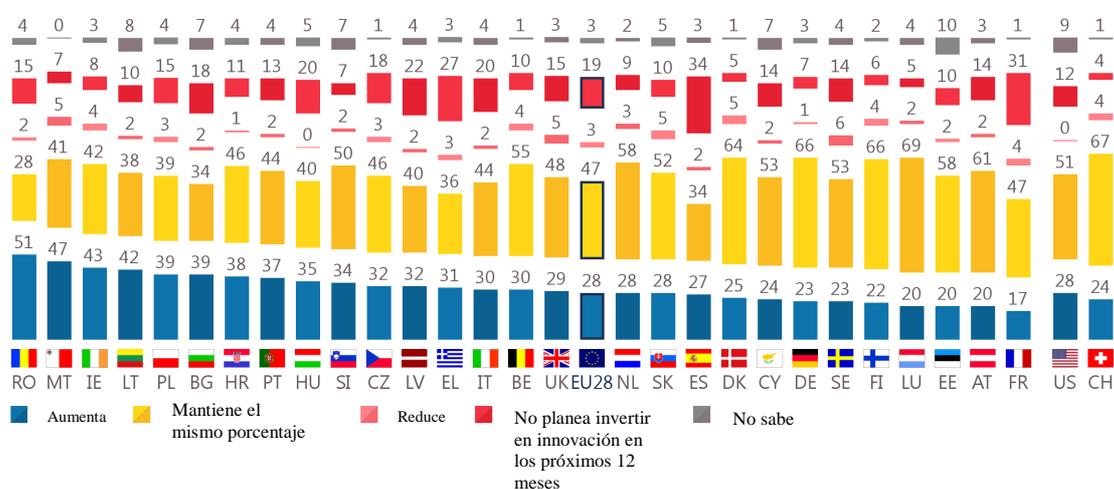
		0%	2015-2016	Entre un 1% y un 25%	2015-2016	Entre un 26% y un 50%	2015-2016	51% o más	2015-2016	No saben
EU28		10	▲ 1	62	▼ 1	10	▲ 1	7	▼ 2	11
BE		8	▲ 3	64	▼ 10	11	▲ 1	5	▲ 1	12
BG		8	▼ 7	65	▲ 5	9	▲ 4	8	▼ 2	10
CZ		9	▲ 1	58	▼ 8	19	▲ 6	8	▲ 1	6
DK		11	▲ 2	52	▲ 3	15	▲ 1	11	▼ 2	11
DE		9	▲ 2	64	▼ 1	10	▲ 2	9	▲ 2	8
EE		15	▲ 4	56	▲ 4	5	▼ 5	7	▼ 2	17
IE		11	▲ 3	70	▲ 1	8	▼ 4	7	=	4
EL		11	▼ 1	64	▲ 5	11	▼ 3	11	▼ 1	3
ES		7	▼ 1	72	▲ 5	7	▼ 1	5	▼ 1	9
FR		9	▲ 1	70	=	10	▲ 2	5	▼ 4	6
HR		10	▼ 5	74	▲ 8	5	▼ 3	5	▲ 1	6
IT		13	▲ 2	60	▼ 8	4	▼ 5	4	▼ 2	19
CY		9	▼ 11	55	▲ 4	8	▲ 1	21	▲ 14	7
LV		10	▲ 3	67	▲ 1	8	▼ 2	8	▼ 2	7
LT		9	▲ 2	49	▼ 21	22	▲ 14	11	▲ 6	9
LU		8	▲ 3	62	▼ 9	11	▲ 3	10	=	9
HU		12	▲ 1	69	▼ 1	10	▲ 1	7	▲ 1	2
MT		4	▼ 4	58	▼ 14	14	▲ 7	7	▲ 2	17
NL		11	▲ 2	65	▲ 1	3	▼ 10	11	▲ 2	10
AT		7	▲ 6	58	▲ 1	10	▲ 1	9	▼ 2	16
PL		9	=	63	▲ 9	13	▲ 1	7	▼ 6	8
PT		12	▲ 2	58	▼ 5	9	▲ 2	4	▼ 3	17
RO		10	▲ 5	65	▼ 5	14	=	6	=	5
SI		14	▼ 4	63	▼ 1	10	▼ 1	4	▲ 1	9
SK		10	▲ 2	54	▼ 5	12	▼ 4	14	▲ 7	10
FI		8	▲ 1	60	▲ 7	9	▼ 3	16	▼ 5	7
SE		10	▼ 2	56	▲ 3	15	▼ 3	11	▼ 2	8
UK		9	▼ 1	55	▼ 2	12	▲ 7	10	▼ 1	14
CH		4	▼ 2	71	▼ 1	7	▼ 1	9	▲ 7	9
US		14	▼ 3	61	▲ 8	4	▼ 9	16	▲ 6	5

Fuente: Innobarometer 2016. Comisión Europea.

La base utilizada está compuesta por 7.329 empresas, que suponen el 56% de la base total. Éstas son las empresas que han introducido productos y servicios innovadores desde enero de 2013.

De los gastos en innovación, el 68% de las empresas en la UE ha adquirido máquinas, equipamiento, software y licencias; el 59% de las empresas ha realizado actividades de formación; el 56% ha realizado actividades relacionadas con la imagen de empresa y actividades relacionadas con la marca (*branding*); el 51% de las empresas ha realizado mejoras en el modelo de negocio. Con respecto a los resultados del Innobarometer 2015, se ha producido una disminución en el gasto de estas actividades de innovación. Sin embargo, la gran mayoría de las empresas planean mantener o aumentar el nivel de gasto en innovación con respecto al beneficio obtenido en los próximos 12 meses (teniendo en cuenta que los datos de este estudio son de febrero de 2015). De hecho, más del 25% planean un aumento del gasto en innovación, como se puede ver en el gráfico 3.4.

GRÁFICO 3.4 PORCENTAJE DE EMPRESAS QUE PLANTEAN VARIAR O MANTENER EL PORCENTAJE DE GASTO EN INNOVACIÓN EN LOS PRÓXIMOS 12 MESES, POR PAÍSES.



Fuente: Innobarometer 2016. Comisión Europea.

La base está compuesta por 8.726 empresas, que suponen el 67% de la base total. Éstas son las empresas que han realizado actividades de innovación desde enero de 2013.

Para finalizar, el cuadro 3.8 presenta los porcentajes de empresas que realizan gastos en distintas actividades de innovación desde enero de 2013, atendiendo al tipo de actividad de innovación y clasificados por países.

CUADRO 3.8: PORCENTAJE DE EMPRESAS QUE REALIZAN GASTOS EN ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN DESDE ENERO DE 2013 Y LA VARIACIÓN PORCENTUAL CON RESPECTO AL AÑO ANTERIOR, POR TIPO DE ACTIVIDAD Y POR PAÍSES.

		Adquisición de máquinas, equipamiento, software y licencias	2015-2016	Actividades de formación	2015-2016	Act. imagen de empresa y marca	2015-2016	Mejoras en el modelo de negocio	2015-2016	Diseño de productos y servicios	2015-2016	Desarrollo de software	2015-2016	Investigación y desarrollo	2015-2016
EU28		68	▼ 2	59	▼ 5	56	▼ 3	51	▼ 2	42	▼ 2	40	▼ 3	28	▼ 3
BE		80	▲ 6	66	▼ 3	71	▲ 1	59	▼ 5	47	▼ 4	51	▼ 4	35	▼ 6
BG		62	▲ 8	49	▲ 2	48	▲ 3	54	▲	3310	▼ 2	27	▼ 1	19	▼ 1
CZ		70	▼ 1	68	▲ 7	67	=	55	▲ 2	51	▲ 1	31	=	22	▲ 1
DK		77	▲ 4	61	=	70	▲ 7	51	▲ 3	56	▲ 4	47	▲ 2	35	▼ 2
DE		81	▲ 3	73	▲ 3	62	▼ 1	58	▲ 5	46	▲ 5	37	▼ 6	23	▼ 3
EE		64	▼ 2	56	▼ 4	38	▲ 2	34	▲ 4	27	▲ 6	42	▲ 8	14	▲ 3
IE		72	=	71	▲ 4	65	▼ 4	61	▲ 4	49	▼ 2	42	=	37	▼ 10
EL		67	▲ 6	51	▲ 7	67	▲ 4	63	▲ 8	50	▲ 1	57	▲ 8	40	▲ 1
ES		72	▲ 4	66	▼ 7	62	=	56	▼ 8	43	=	51	▲ 4	24	▲ 2
FR		64	▲ 1	62	▼ 3	65	▼ 3	49	▼ 5	43	▼ 1	32	▼ 1	25	▼ 4
HR		73	=	67	▼ 6	62	=	57	▼ 2	41	▼ 4	60	▼ 3	40	▼ 4
IT		58	▼	5110	▼	3913	▼ 5	49	▼ 6	40	▼ 6	46	▼	3310	▼ 11
CY		61	▼ 2	66	▲ 2	57	▲ 2	66	▲	4711	▲	4610	▲ 7	42	▲ 2
LV		65	▼ 1	58	▲ 2	46	▼ 4	55	▼ 4	41	▼ 2	24	▼ 2	25	▼ 4
LT		59	▲ 5	46	▼ 8	38	▼ 1	37	▼ 4	27	▼ 1	29	▲ 3	10	▲ 1
LU		69	▼ 6	62	▼ 8	63	▼ 9	57	▼ 6	49	▼ 5	41	▼ 8	29	▼ 4
HU		75	▲ 6	50	▲ 6	56	▲ 3	51	▲ 8	39	▲ 6	52	▲ 8	21	▲ 2
MT		61	=	64	▲ 5	65	▲	6514	▲	5410	▲	4712	▲ 6	41	▲ 9
NL		62	▲ 1	52	▼ 9	61	▼ 5	50	▼ 1	47	▼ 2	34	▼ 4	46	▲ 1
AT		73	▼ 5	71	▲ 2	61	=	55	▼ 2	49	▼ 2	35	▼ 2	29	▲ 5
PL		73	▲ 1	55	▼ 2	53	▼ 5	43	▼ 5	33	▼ 3	47	▼ 1	28	▼ 2
PT		66	▼ 5	55	▼	3411	▼ 7	57	▼ 4	39	▼ 8	37	▼ 7	20	▼ 7
RO		71	▲	6416	▲ 7	52	▲	5811	▲ 7	46	▲ 3	43	▲	3015	▲ 3
SI		83	▲ 6	71	▲ 4	61	▲ 4	65	▲ 6	43	▼ 3	57	▲ 1	47	▲ 1
SK		74	▲ 4	59	▼ 7	54	▼	5511	▲ 6	48	▲ 5	27	▼ 5	16	▼ 5
FI		78	▼ 2	63	▼ 3	55	▼ 3	52	▲ 7	54	▲ 1	39	▼ 3	36	▼ 2
SE		75	▼ 3	64	▲ 2	51	▼ 2	39	▼ 3	44	▲ 1	31	▼ 1	21	▼ 2
UK		59	▼	4910	▼	6213	▼ 3	41	▼ 5	35	▼ 9	30	▼ 6	32	▼ 6
US		66	▲ 6	53	▲ 1	55	▲ 2	51	▲ 2	39	▼ 2	35	▲ 7	33	=
CH		79	▲ 1	70	▼ 2	68	▲ 4	60	▼ 4	55	▲ 3	40	▲ 6	32	=

Fuente: Innobarometer 2016. Comisión Europea.

Se ha utilizado el 100% de la base de estudio, es decir, 13.112 empresas.



## CAPÍTULO 4

# LOS DETERMINANTES DE LA ACTIVIDAD INNOVADORA

---

### 4.1 MODELOS DE INNOVACIÓN. UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Desde hace ya tiempo, la innovación ha ocupado un lugar relevante en la literatura empresarial. Es Joseph Schumpeter (1934) quien atribuye la innovación a la naturaleza de la empresa, al utilizar el adjetivo innovador para identificar y caracterizar la figura empresarial. De este modo, la empresa se percibe como el resultado de un acto innovador propio del empresario.

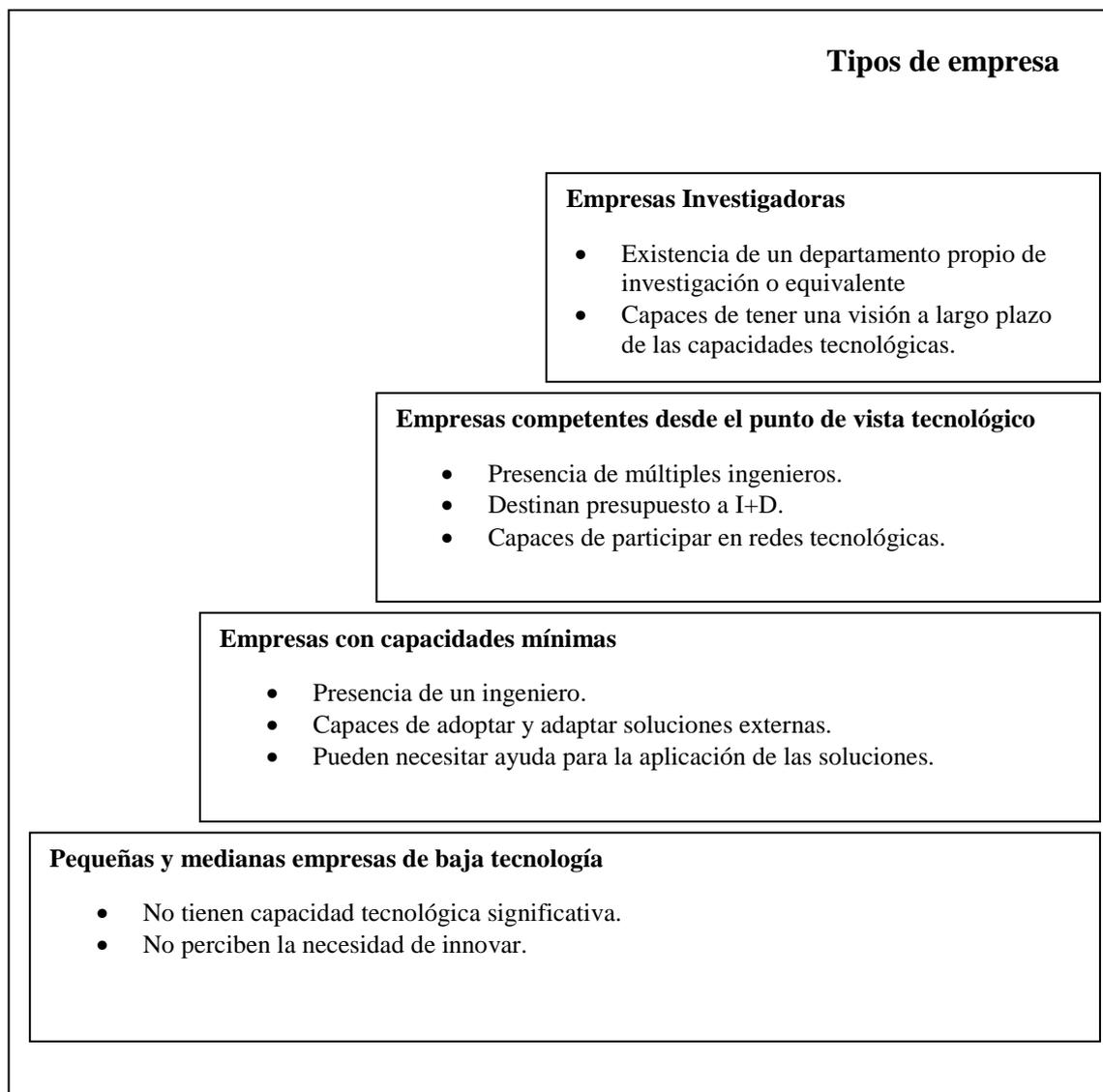
Arnold y Thuriaux (1997) sugieren una clasificación de empresas en cuatro niveles según su capacidad tecnológica (gráfico 4.1).

En el nivel más bajo, se encuentran las empresas con una capacidad tecnológica no significativa y que además no perciben esa necesidad por la investigación tecnológica. En un nivel superior, el de capacidad mínima, las empresas cuentan con al menos un ingeniero que es capaz de entender la importancia de los cambios tecnológicos que ocurren fuera de la empresa. Estos dos niveles rara vez tienen contacto con universidades, pues no tienen intereses comunes. En los niveles superiores, se encuentran las empresas competentes desde el punto de vista tecnológico e investigadoras, donde aumenta la presencia de personal dedicado a las actividades tecnológicas y además aparece un cierto interés por participar en redes tecnológicas fuera de la empresa.

---

GRÁFICO 4.1

CLASIFICACIÓN DE TIPOS DE EMPRESAS SEGÚN SU CAPACIDAD TECNOLÓGICA



---

Fuente: Arnold y Thuriaux (1997).

---

Hurley y Hult (1998) proponen un modelo en el que incorpora la receptividad a la innovación y la capacidad a innovar como variables de un modelo que explicaría cómo las empresas se adaptan, desarrollan capacidades y consiguen ventajas competitivas. Bajo esta perspectiva, la innovación es el principal mecanismo por el que las organizaciones desarrollan capacidades y se adaptan a sus entornos.

Este modelo gira entorno a las relaciones existentes entre los siguientes aspectos:

- Características estructurales y de proceso de la organización.

Se consideran antecedentes a la receptividad y capacidad para innovar. Dentro de ellos, se pueden distinguir entre:

- Propiedades estructurales.

Están relacionados con aspectos objetivos de la organización, tales como su tamaño, recursos, antigüedad de la organización y estructura.

- Procesos de la organización.

Hace referencia a aspectos relacionados con la gestión de la información, planificación y control de actividades.

- Características culturales.

Se refiere a aspectos relacionados con los tipos de comportamiento valorados y promocionados en la organización, como la orientación al mercado, el aprendizaje y la mejora continua, la toma de decisiones participativa, el apoyo a la colaboración y motivación de los empleados, la comunicación interna, horizontal y vertical y la tolerancia hacia la asunción de riesgos, entre otras.

- Receptividad a la innovación

Es el aspecto de la cultura de la organización que precede a la innovación. Es la apertura a las nuevas ideas como un aspecto relacionado a la cultura de la organización.

Cuanto mayor es el nivel de receptividad a la innovación, combinado con otras fuentes y características de la organización, mayor es la capacidad para innovar.

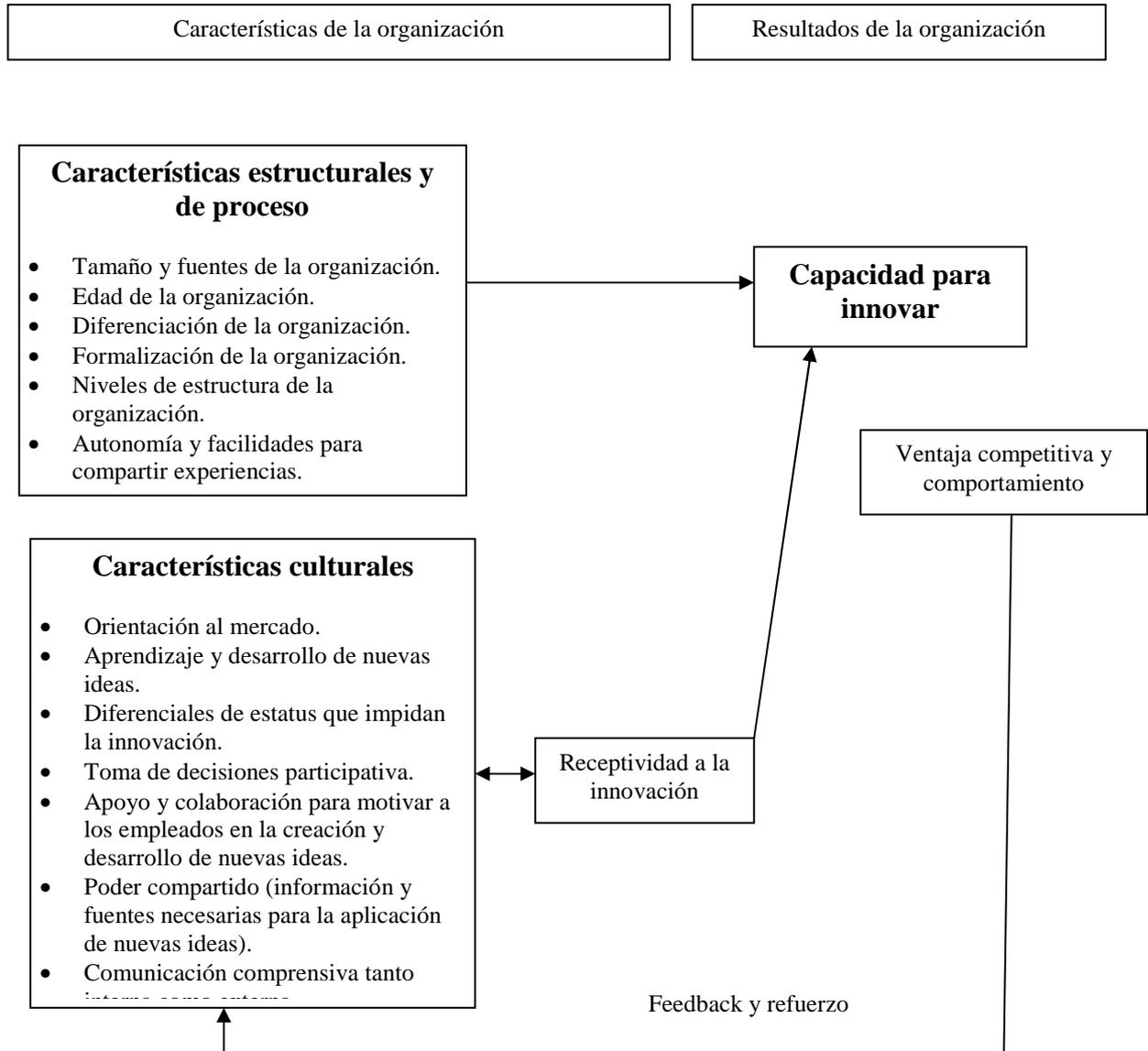
- Capacidad para innovar.

Se define como la habilidad de la organización para adoptar y poner en marcha nuevas ideas, productos o procesos con éxito.

La receptividad a la innovación, unido a otras fuentes y características de la organización, crea una mayor capacidad para innovar. Las organizaciones que tienen mayor capacidad para innovar están más capacitadas para desarrollar mejores ventajas competitivas y mejor comportamiento en el mercado.

El modelo de Hurley y Hult tiene dos partes bien diferenciadas (gráfico 4.2). La primera parte recoge los efectos de la receptividad a la innovación en los resultados de la organización (capacidad innovar, competitividad y comportamiento en los mercados). Establece que organizaciones con culturas caracterizadas con altos niveles de receptividad generarán y adoptarán más nuevas ideas, productos y procesos; es decir, presentarán mayor capacidad de aprendizaje a través de la adopción de más innovaciones. La receptividad a la innovación afectará positivamente a la capacidad para innovar. La segunda parte del modelo pone de manifiesto cómo la receptividad a la innovación, incluida en la cultura de la organización, facilita y motiva el comportamiento innovador y sus resultados.

GRÁFICO 4.2  
MODELO PROPUESTO POR HURLEY Y HULT



Fuente: Hurley y Hult (1998).

Silva (2004) considera que son muchos los factores que pueden influir en la innovación de una organización y que, por tanto, pueden hacer que el grado de innovación de una empresa sea mayor o menor. Partiendo de diversos estudios y, de forma particular, del Manual de Oslo, en el que se consideran diferentes características y requisitos de las empresas consideradas innovadoras, Silva propone una clasificación de fuerzas, o factores, que pueden potencialmente inducir o que son necesarias para considerar una empresa como innovadora.

Su propuesta de clasificación de fuerzas o factores es la siguiente:

#### Internas

- Comunicación interna rápida y efectiva.
- Alineamiento con las nuevas tecnologías.
- Adecuada integración y cooperación interdepartamental.
- Uso de métodos y herramientas de control y planificación de proyectos.
- Capacidad de respuesta y de adaptación a las demandas de mercado.
- Existencia de políticas de expansión.
- Planificación de la introducción en nuevos mercados.
- Promoción y mantenimiento de la cualificación de los recursos humanos de la organización.
- Existencia de servicio técnico y post-venta.
- Métodos de motivación del personal interno.

#### Estructurales

- Promoción de valores innovadores en las actitudes de jefes y resto del personal.
- Existencia de una estrategia innovadora a largo plazo.
- Existencia de una estructura organizativa dinámica y flexible.
- Gestión del conocimiento.

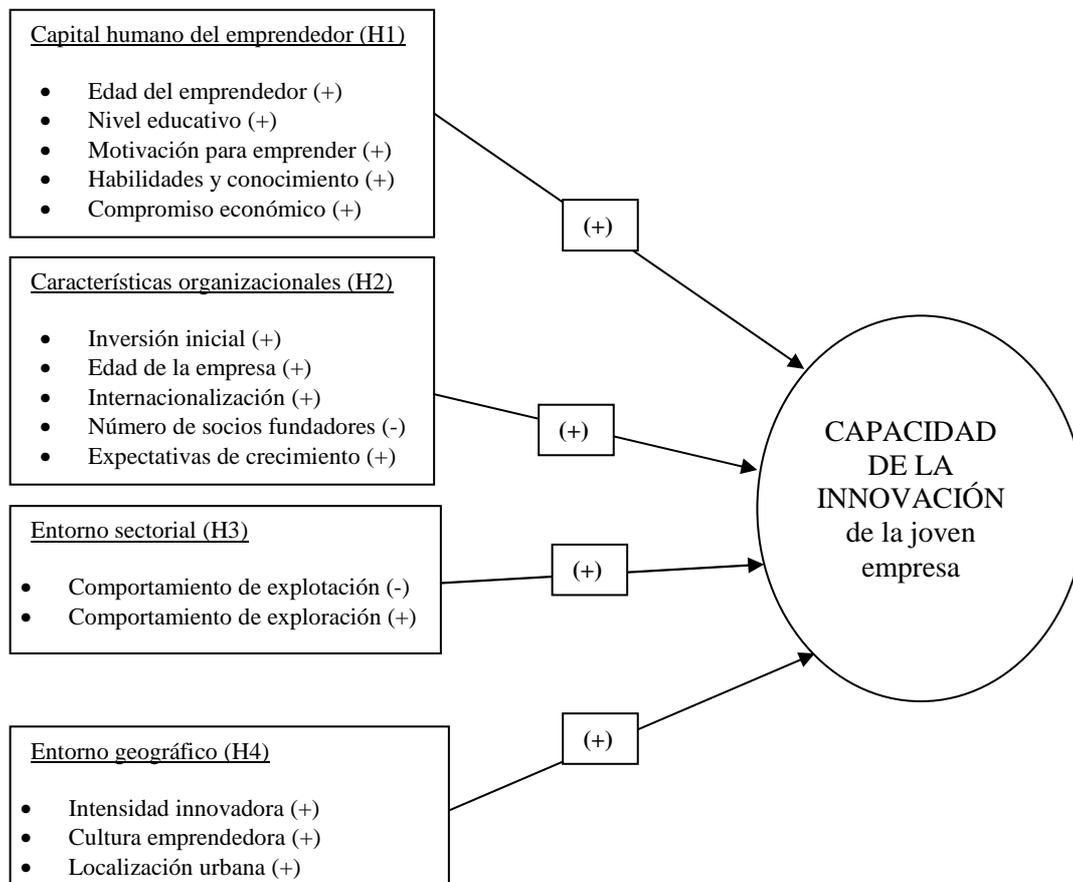
### Externas o de Entorno

- Existencia de redes de servicios científico-tecnológicos.
- Proximidad o inmersión en parques o centros tecnológicos sectoriales o regionales.
- Establecimiento de redes de cooperación con centros de investigación y universidades.
- Cooperación con otras empresas.
- Existencia de políticas de apoyo a la innovación.
- Adecuada protección de la propiedad industrial.
- Facilidad de acceso a fuentes de financiación.

González-Pernía y Peña-Legazkue (2007) abordan el estudio de la propensión a innovar de aquellas empresas que atraviesan su período crítico de infancia (3-4 primeros años de existencia) a través de la identificación de aquellos factores determinantes que determinan la capacidad innovadora de las nuevas empresas. Aportan un estudio completo, en el que consideran conjuntamente factores internos y factores externos.

El modelo (gráfico 4.3) que presentan estos autores se centra en cuatro hipótesis para identificar los factores internos y externos a la organización que parecen incidir en la propensión de innovar de las jóvenes empresas españolas.

GRÁFICO 4.3  
RESUMEN DE LAS HIPÓTESIS PLANTEADAS EN EL MODELO



Fuente: González-Pernía y Peña-Legazkue (2007).

De este estudio se desprende que a pesar de que la propensión de innovar sea más acentuada en aquellas empresas que hayan superado la etapa crítica de infancia (3-4 primeros años de existencia), dicha propensión innovadora no deja de ser muy destacada entre las empresas de reciente creación. De hecho, tres de cada cuatro empresas internacionalizadas presentan actividad innovadora, mientras que menos de la mitad de las empresas con ventas exclusivamente domésticas se animan a innovar.

El comportamiento innovador de las empresas jóvenes está relacionado con su disposición a correr y asumir nuevos retos, como es el caso del de la internacionalización.

Por lo que se refiere a los factores internos de la empresa, éstos contribuyen a la actividad innovadora de los emprendedores. De acuerdo con estos autores aquellos emprendedores que disponen de un nivel de educación o estudios más avanzado, se

sienten seguros de su capacidad para crear y administrar una empresa, y asumen un mayor riesgo con su negocio, son quienes muestran una mayor propensión para innovar. De manera que, habría que hacer distinción entre los emprendedores que tienen una cultura innovadora de aquellos que todavía no han adquirido esta nueva cultura.

Por otro lado, los factores externos de la empresa también son relevantes. Así, una región que se caracteriza por disponer de una cultura emprendedora parece estar en mejores condiciones para contar con un mayor porcentaje de nuevas empresas que a su vez sean innovadoras. Los resultados del estudio de estos autores ponen a la luz que la actividad emprendedora e innovadora van ambas unidas. Algo similar parece ocurrir con el fenómeno de la internacionalización.

Desde también una perspectiva schumpeteriana, Urbano y Toledano (2008) utilizan la expresión “proyecto innovador” para referirse a los resultados a los que conducen los comportamientos proactivos, arriesgados y, en definitiva, innovadores, realizados por empresas en el ejercicio de su actividad, o, dicho de otro modo, su esfuerzo emprendedor.

Además de las investigaciones desarrolladas sobre las distintas manifestaciones de los proyectos innovadores y las investigaciones que analizan los efectos de los proyectos innovadores, estos autores destacan aquellos trabajos que analizan sus antecedentes o factores determinantes.

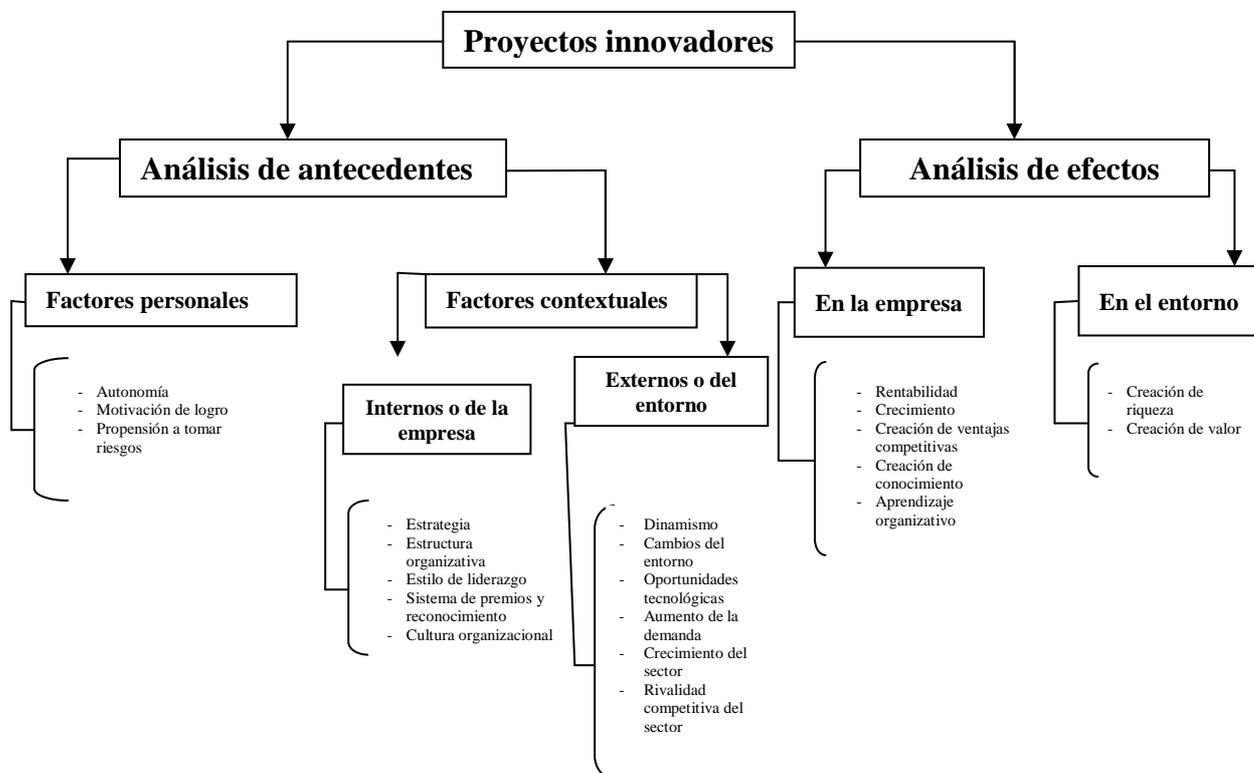
En esta línea de investigación se pueden apreciar dos tendencias principales, que aparecen representados en el gráfico 4.4:

- Centrada en los atributos personales de quienes llevan a cabo los comportamientos emprendedores.
- Centrada en los factores contextuales; las investigaciones suelen diferenciar los factores internos u organizativos, en los que se integran los elementos característicos de la propia empresa, de los factores externos o del entorno, referidos a elementos ajenos a la organización.

No obstante, Kuratko et al. (1990) y Horsby et al. (1990) estudian los factores personales y contextuales internos y externos de manera conjunta.

GRAFICO 4.4

ENFOQUES DE ESTUDIO



Fuente: Urbano y Toledano (2008).

El trabajo de Guzmán y Martínez-Román (2008) tiene como objetivo comprobar la existencia de perfiles diferenciados entre las empresas según el tipo de innovación realizado, atendiendo a la siguiente selección de características de las empresas analizadas:

- Edad
- Tamaño
- Sector productivo
- Intensidad tecnológica
- Solvencia financiera
- Grado de internacionalización
- Grupo empresarial

- Propiedad familiar
- Cooperación interempresarial e institucional en I+D

Los resultados del trabajo han confirmado la existencia de perfiles diferenciados entre las empresas de la muestra de 80 empresas sevillanas analizadas según el tipo de innovación realizado en tres años, especialmente en el caso de los productos.

El trabajo de Culebras de Mesa (2010) tiene un doble objetivo: por un lado, obtener los determinantes de la innovación tecnológica de las empresas españolas y, a partir de éstos, establecer una clasificación, por patrones tecnológicos, de las empresas españolas según cómo llevan a cabo la innovación.

Para obtener los determinantes de la innovación tecnológica, analiza una serie de características innovadoras que son las siguientes:

- Las fuentes de información y las bases de datos.
- El esfuerzo innovador de las empresas.
- Los obstáculos a la innovación.
- La orientación de la estrategia innovadora de las empresas.
- Las relaciones de cooperación.
- Los resultados tecnológicos.
- La estrategia de apropiación y protección de los resultados de las actividades de creación de conocimiento.

A partir de estas características Culebras de Mesa (2010) elabora un modelo que permite resumir la información disponible en diez factores que explican más del 60% de la varianza conjunta observada. Los determinantes del éxito innovador de las empresas españolas puede resumirse en los siguientes diez factores:

**Factores explicativos del éxito de la innovación tecnológica en las Empresas**

**Innovadoras Españolas (EMPINNES)**

*(Orden decreciente de relevancia de los factores)*

- 1º. Fuentes de información para la innovación.
- 2º. Factores que dificultan la innovación (su ausencia).
- 3º. La cooperación para la innovación.
- 4º. Fondos propios dedicados a I+D interna de la empresa.
- 5º. Adquisición de tecnología material y software.
- 6º. Subvenciones de las AA.PP.
- 7º. Motivos para no innovar (su ausencia).
- 8º. Recursos para la formación, marketing y otros preparativos para la innovación.
- 9º. Adquisición de tecnología inmaterial e I+D externa.
- 10º. Contratos con las AA.PP.

---

Fuente: Culebras de Mesa (2010).

---

A partir de las características innovadoras analizadas y del estudio de las estrategias seguidas por las empresas españolas se obtiene el segundo objetivo planteado por Culebras de Mesa en su estudio, es decir la agrupación de las empresas españolas en función de la estrategia seguida. El resultado de este trabajo es la identificación de ocho estrategias innovadoras recogidas en los siguientes ocho patrones innovadores obtenidos:

	<b>TIPOLOGÍA DE LAS EMPRESAS INNOVADORAS ESPAÑOLAS</b>
<b>NIVEL ELEVADO DE INNOVACIÓN</b>	<b>PATRÓN I: PATRÓN ESTRELLA</b>
	Es el más innovador, de mayor apertura exterior y constituido principalmente por grandes empresas. Agrupa en torno al 5% de las empresas estudiadas. Lleva a cabo tanto innovación de producto como de proceso y no tecnológica, siendo también el de mayor esfuerzo innovador y el más cooperante. Sus obstáculos a la innovación son de tipo económico.
	<b>PATRÓN II: PATRÓN BRILLANTE</b>
	Es de mayor radicalidad innovadora, elevada apertura externa y constituido principalmente por Pymes. Representa el 8% de la muestra. Se centra en la innovación de producto y no tecnológica, tiene un elevado esfuerzo innovador y también coopera. Sus obstáculos a la innovación son también económicos.
	<b>PATRÓN III: PATRÓN DE PROCESOS</b>
	Está centrado en la innovación de procesos productivos. Supone cerca del 20% de las empresas analizadas. En este grupo ya aparecen empresas que cooperan escasamente y cuyas fuentes de información proceden básicamente de los proveedores de equipos. Los principales obstáculos a la innovación siguen siendo los económicos.
<b>NIVEL INTERMEDIO DE INNOVACIÓN</b>	<b>PATRÓN IV: PATRÓN NUEVO DE PRODUCTOS</b>
	Está orientado a la innovación de productos. Está integrado por el 8,5% de las empresas innovadoras españolas y la mitad de ellas son empresas de nueva creación en el período 2004-2006. No cooperantes, su esfuerzo innovador está también por debajo de la media.
	<b>PATRÓN V: MEDIANAMENTE INNOVADOR CON APROPIACIÓN DE LA INNOVACIÓN</b>
	Su principal característica es la apropiación de la innovación. Constituido por el 10% del total de empresas, estamos ya en un patrón cuyas características innovadoras son muy inferiores a los cuatro anteriores.
	<b>PATRÓN VI: MEDIANAMENTE INNOVADOR</b>
	Incorpora a aproximadamente el 20% de las empresas de la muestra. Constituida por empresas de todos los tamaños, están orientadas fundamentalmente a los mercados domésticos. Tiene un esfuerzo innovador medio-alto pero pocas de sus empresas cooperan en innovación.

<b>NIVEL BAJO DE INNOVACIÓN</b>	<b>PATRÓN VII: POCO INNOVADOR, SEGUIDO PRINCIPALMENTE POR MEDIAS Y GRANDES EMPRESAS</b>
	Es el de menor tamaño, 4% de la muestra y su nivel de innovación es claramente inferior al de los anteriores. Ni el esfuerzo innovador ni la cooperación figuran como relevantes en su estrategia
	<b>PATRÓN VIII: DE MENOR COMPROMISO INNOVADOR CON ORIENTACIÓN HACIA LAS INNOVACIONES ORGANIZATIVAS</b>
	Es el de mayor tamaño, agrupando a la cuarta parte de las empresas innovadoras españolas. Su capacidad innovadora es bastante reducida.

---

Fuente: Culebras de Mesa (2010).

---

Peña Marina (2010) analiza los determinantes de las actividades de innovación de las empresas del sector manufacturero español. Para ello, elabora un modelo que explica la decisión de innovar, distinguiendo entre innovación de procesos e innovación de productos. Una parte importante del estudio se centra en analizar la relación entre el esfuerzo de I+D que las empresas realizan y las actividades de innovación que llevan a cabo. Para considerar el esfuerzo en I+D sobre la actividad innovadora, define el Stock de Conocimiento de Innovaciones como el conocimiento adquirido por la empresa con las innovaciones realizadas como principal variable del esfuerzo innovador. De esta manera se tienen en cuenta los conocimientos adquiridos por la empresa con las innovaciones realizadas con anterioridad, independientemente si la empresa realiza gastos en I+D o no.

Además del Stock de Conocimiento de Innovaciones, se consideran otros factores que afectan a las innovaciones. A continuación aparecen los factores que Peña Marina (2010) considera en el modelo propuesto:

- Esfuerzo en actividades de I+D.
- Variables de la empresa:
  - ✓ Tamaño de la empresa.
  - ✓ Integración vertical.

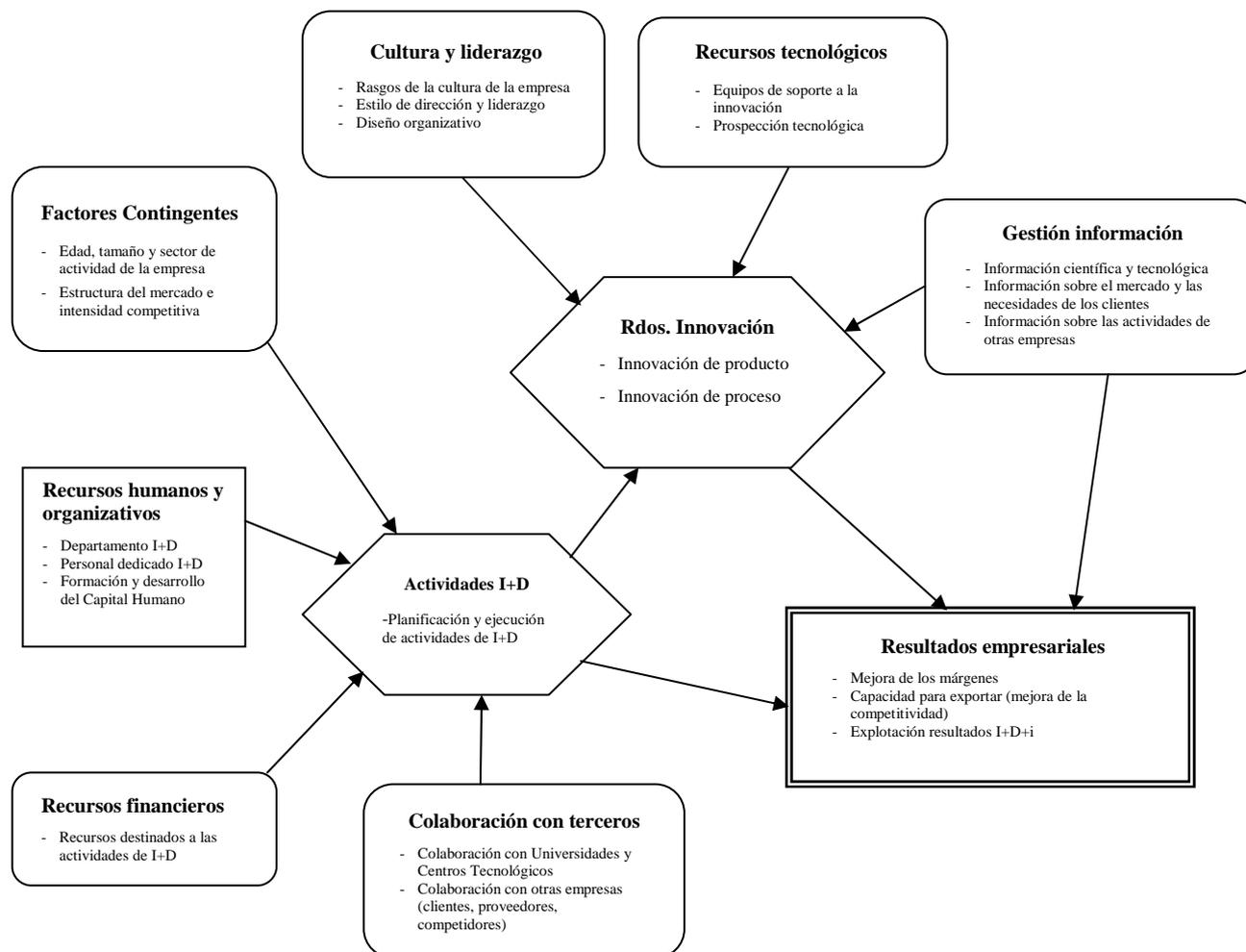
- ✓ Tecnología productiva.
  - ✓ Participación extranjera en el capital social de las empresas.
  - ✓ Actividad exportadora.
- Variables del mercado:
    - ✓ Concentración del mercado.
    - ✓ Evolución de la demanda.
    - ✓ Homogeneidad del producto.
    - ✓ Barreras de entrada.
    - ✓ Oportunidad tecnológica.

De la evidencia empírica obtenida se desprende que existen diferentes determinantes en las decisiones de llevar a cabo actividades innovadoras, dependiendo de si éstas son de proceso o de producto. Se pone en evidencia que innovar en el pasado aumenta las probabilidades de innovar en el futuro. Existe una relación positiva entre el tamaño de la empresa y la innovación en las innovaciones de proceso. La concentración de empresas favorece la innovación, tanto de productos como de proceso. La variable Stock de Conocimiento de Innovaciones tiene efectos sobre la innovación según el tipo de innovación: incrementa la innovación de productos en las empresas de sectores de alta tecnología; incrementa la innovación de procesos en empresas de sectores de baja tecnología, pero disminuye la innovación de procesos en empresas de menos de 200 empleados.

A continuación presentamos en el gráfico 4.5 el modelo propuesto por Gómez Vieites (2010) a través del cual estudia los factores que inciden en el comportamiento innovador de las empresas manufactureras españolas y cómo éste puede afectar a los resultados empresariales.

GRÁFICO 4.5

MODELO TEÓRICO PROPUESTO POR GÓMEZ VIEITES



Fuente: Gómez Vieites (2010).

De este estudio se desprende que tanto los factores contingentes (tamaño y edad de la empresa), los recursos humanos y organizativos y los recursos financieros destinados a las actividades de I+D en la empresa inciden positivamente en que las empresas realicen actividades de I+D, al igual que la colaboración con otros agentes.

Además, los recursos tecnológicos y la incorporación de nuevas tecnologías, la realización de actividades de I+D internas o externas y su planificación así como las

actividades relacionadas con la gestión de la información y del conocimiento, tienen un efecto positivo en la obtención de innovaciones en las empresas.<sup>2</sup>

El estudio de Gómez Vieites (2010) constata que los factores que más contribuyen a la realización de actividades de I+D en las empresas manufactureras españolas son los recursos humanos y organizativos (existencia de un departamento de I+D y de un porcentaje significativo de personal dedicado a la I+D), seguidos por el nivel de gasto en I+D y después por la colaboración con otros agentes del Sistema Nacional de Innovación.

En el caso español, la falta de I+D es consecuencia fundamentalmente de una falta de cultura investigadora, reflejada en la existencia de un escaso volumen dedicado a esta actividad en las empresas españolas y de la escasa importancia de la cooperación, más que de una falta de recursos económicos.

Por lo que se refiere a la obtención de innovaciones en las empresas manufactureras españolas, un volumen importante de las innovaciones procede de otras vías distintas a la I+D como son la compra de equipamiento y la prospección tecnológica. Por tanto, según el estudio de Gómez Vieites (2010) la disponibilidad de recursos tecnológicos constituye el factor más decisivo para la obtención de innovaciones.

Los factores que influyen o dificultan en la capacidad para innovar de las empresas que se incluyen en la Encuesta sobre Innovación Tecnológica del INE (2013) pueden ser agrupados de la siguiente manera:

1. Factores de coste, relacionados con fondos disponibles de la propia empresa, existencia de fuentes externas de financiación y el coste de la innovación.
2. Factores de conocimiento, relacionados con la existencia de personal cualificado, disponibilidad de información sobre tecnología y sobre los

---

<sup>2</sup> Viedma (1998) también señala en su enfoque de innovación la importancia de la gestión del capital intelectual, que comprende todos aquellos conocimientos tácitos o explícitos que generan valor económico para la empresa y que tienen su origen en los conocimientos, habilidades, valores y actitudes de las personas que forman parte del núcleo estable de la empresa.

mercados y posibilidades para encontrar socios de cooperación para la innovación.

3. Factores de mercado, relacionados con la estructura de mercados y la evolución de la demanda de bienes y servicios innovadores.
4. Voluntad de la empresa para innovar.

Pichugina (2015) estudia los factores y condiciones que definen la actividad innovadora de las empresas. La autora tiene en cuenta que la actividad innovadora depende de la capacidad de innovación y la motivación para participar en el proceso de innovación. Así es que distingue entre:

- Factores que influyen en la orientación hacia la innovación de la empresa.
- Factores que influyen en la capacidad de innovación.

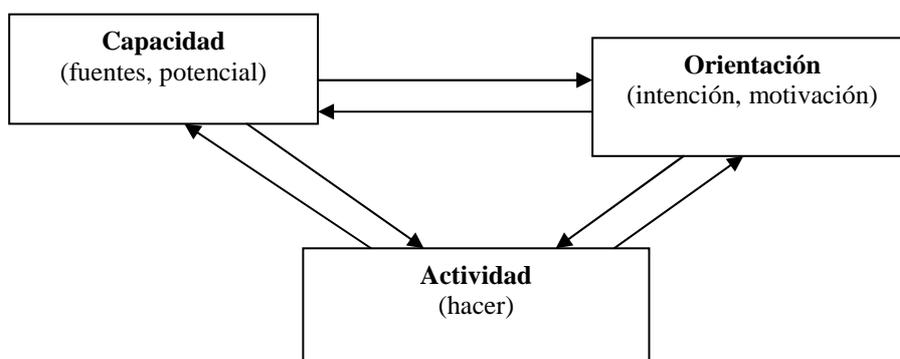
La orientación innovadora se relaciona con la intención de crear algo nuevo y difundir las innovaciones dentro y fuera de la empresa, dando importancia al proceso de innovación. El comportamiento innovador está influido por factores internos, relacionados con la naturaleza de la empresa, y externos a la empresa, relacionados con el contexto y la estructura de la industria, que a su vez influyen sobre la gestión de la empresa en el ámbito de la innovación.

La capacidad innovadora está relacionada con los medios, fuentes, potencial y cualidades que pueden ser usados en las innovaciones de la empresa. La actividad innovadora está determinada de forma significativa por el potencial de innovación, en el cual el conocimiento tiene un papel esencial. Por tanto, en el contexto económico actual, muchas empresas ven en la cooperación, a través de asociaciones o alianzas, una forma de aumentar su conocimiento dirigido a aumentar su potencial de innovación.

La actividad innovadora es el resultado de una participación activa en el proceso de innovación dirigido a incrementar la competitividad de la empresa, que permita la supervivencia y el éxito de la empresa en la actual y dinámica economía global.

A continuación el gráfico 4.6 representa la conexión lógica de estas características de la innovación (capacidad, orientación y actividad):

GRÁFICO 4.6  
INTERDEPENDENCIA ENTRE CAPACIDAD INNOVADORA, ORIENTACIÓN INNOVADORA Y ACTIVIDAD INNOVADORA.



Fuente: Pichugina (2015).

Chang (2017) se centra en la colaboración entre empresas manufactureras y sus proveedores y analiza los efectos que tiene en la innovación de producto y el conocimiento de las empresas manufactureras chinas. Una relación integrada entre empresa manufacturera y proveedor capacita a la empresa para conseguir o mejorar su ventaja competitiva y además fomenta la innovación de producto.

En muchas industrias, por ejemplo en la industria automovilística, las empresas manufactureras han dado a sus proveedores mayor responsabilidad en el diseño del producto y en el desarrollo de técnicas en el área de la ingeniería. La colaboración empresa-proveedor es un factor clave para adquirir conocimiento y recursos externos que contribuyen a la innovación de producto.

La integración de la relación empresa-proveedor en el proceso de desarrollo de nuevos productos puede ser de dos tipos: integración de caja gris e integración de caja negra. En la integración de caja negra los proveedores trabajan por su cuenta para cumplir las especificaciones de la empresa; a diferencia de la integración de caja gris, en la que se facilita la transferencia de conocimiento y la innovación de producto.

El modelo de Chang (2017) diferencia dos tipos de mecanismos de integración empresa-proveedor de caja gris: implicación de tareas con el proveedor y plan conjunto con el proveedor.

La implicación de tareas con el proveedor se produce cuando éste es invitado a participar en el proceso de desarrollo del producto, mientras que el plan conjunto con el proveedor consiste en la colaboración conjunta empresa-proveedor de la programación de objetivos y tareas relacionados con el producto de la empresa.

Cualquiera de los dos tipos de integración incluidos en el modelo, representado en el gráfico 4.7, facilita la transferencia de conocimiento y permite compartir conocimiento, tanto del producto como del consumidor final, que tiene efectos sobre la realización por parte de la empresa de la innovación de producto, entendiéndose la habilidad para adoptar nuevas ideas, productos y procesos con éxito.

Por último, en el modelo nos encontramos con los incentivos económicos que reciben los proveedores de la empresa.

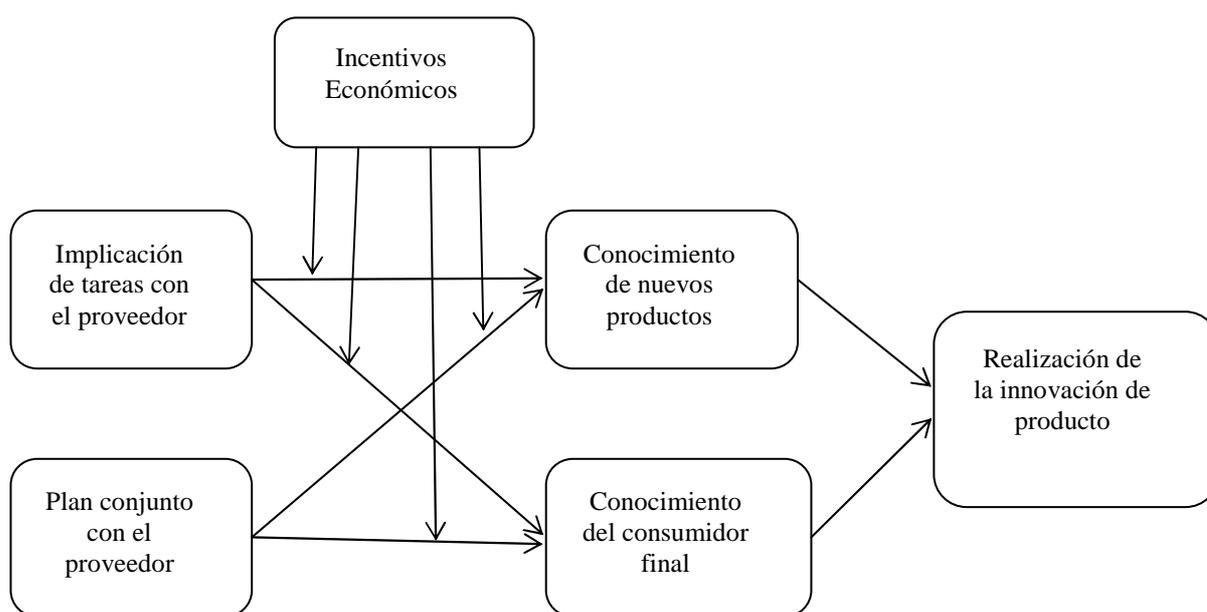
De los resultados del estudio se destaca que el conocimiento del producto es crítico para la innovación y que la influencia del conocimiento del consumidor final es significativamente más importante en la realización de la innovación de producto.

Los resultados también indican que la integración de la relación empresa-proveedor en el proceso de desarrollo de nuevos productos en un contexto de mecanismo de caja gris incide positivamente en la adquisición de conocimiento y, por tanto, en la innovación de productos en la empresa con algunas matizaciones.

Los resultados indican que el mecanismo de implicación de tareas con el proveedor tiene un mayor efecto en la adquisición de conocimiento de producto que el mecanismo de plan conjunto con el proveedor. También el mecanismo de implicación de tareas con el proveedor tiene un efecto positivo significativo en la adquisición de conocimiento del consumidor final, no siendo significativo en el mecanismo de plan conjunto con el proveedor. La razón podría ser que las actividades programadas entre empresa y proveedores están más enfocadas a aspectos técnicos y procedimentales de la producción que a aspectos relacionados con la información del consumidor final.

Finalmente, los resultados indican que el conocimiento del consumidor final tiene un mayor efecto en la realización de innovaciones de producto que el conocimiento de producto.

GRÁFICO 4.7  
LOS BENEFICIOS DE LA COORDINACIÓN CON EL PROVEEDOR



Fuente: Chang (2017)

No puede afirmarse que las pequeñas empresas posean una actitud menos innovadora que las medianas empresas (González, Jiménez y Sáez (1997)). Las PYMEs poseen debilidades y fortalezas comunes, derivadas de un menor tamaño respecto a la gran empresa, sin embargo no todas ellas presentan un comportamiento homogéneo a la hora de llevar a cabo innovaciones. Estos autores realizan la siguiente clasificación según el comportamiento de la muestra estudiada de empresas PYMEs:

- Inquietas
- Innovadoras no tecnológicas
- Atacantes
- Rezagadas

El grupo formado por *empresas inquietas* utiliza una estrategia mixta para acceder a la innovación, es decir hacen uso de una combinación de fuentes de acceso a la misma. Emplean tanto el desarrollo propio como la imitación creativa destacando sobre el resto de empresas por la aplicación de patentes. Sobresalen como innovadoras en producto, introduciendo cambios en diseño, embalaje y utilidad, que protegen de la imitación a través del registro de patentes. Sus innovaciones parecen tener una clara orientación al mercado.

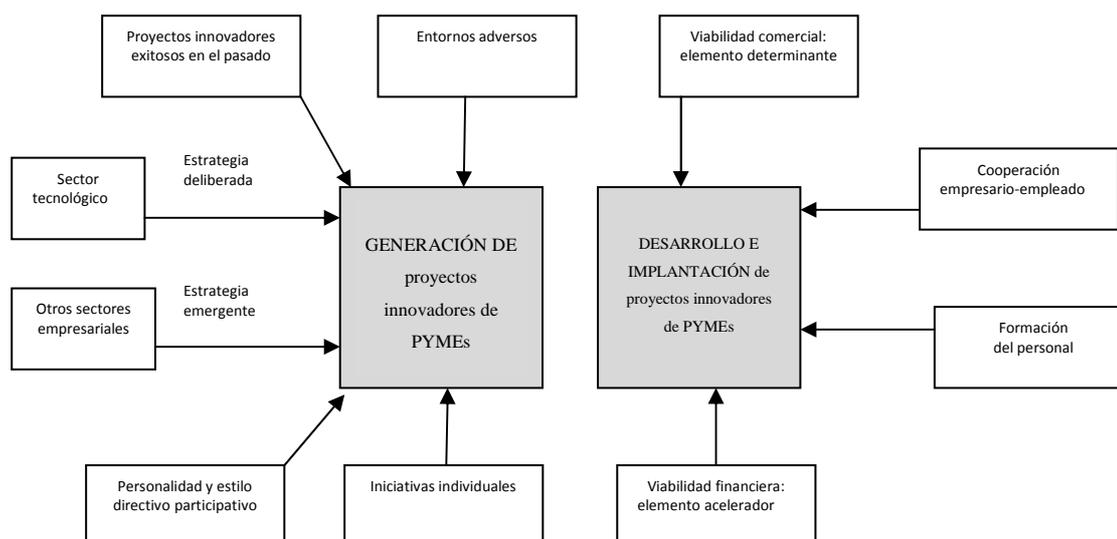
Las empresas analizadas que forman el grupo de las *empresas innovadoras no tecnológicas* se centran en innovaciones sociales y de gestión, destacando por las relacionadas con la organización. Su actividad innovadora repercute principalmente en una disminución de costes.

Las *empresas atacantes* se caracterizan por tener un comportamiento innovador más ofensivo. Poseen departamento de I+D con personal y presupuesto propio y realizan actividades de innovación de forma sistemática. En cuanto al origen de sus innovaciones, destaca, sobre el resto, el desarrollo propio, no recurriendo a la imitación creativa como medio para introducir novedades en la empresa. Muestra preferencia por la innovación tecnológica tanto en producto como en proceso, sin desatender otros tipos de innovación. Sus innovaciones se traducen, sobre todo, en una reducción de costes.

El grupo de las *empresas rezagadas* es el más numeroso, y está formado por las empresas con una menor actitud innovadora. Destacan por encontrarse significativamente por debajo de la media en la mayoría de las innovaciones, en particular en lo que respecta a las innovaciones en métodos de gestión e innovación social. Destaca el hecho de que el desarrollo propio de la innovación es significativamente inferior al del resto de empresas.

Urbano y Toledano (2008) realizan un estudio para analizar los factores que favorecen la generación, desarrollo e implantación de proyectos innovadores en las pequeñas y medianas empresas a través del modelo que se presenta en el gráfico 4.8.

GRÁFICO 4.8  
FACTORES CONDICIONANTES DE LA GENERACIÓN, DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE PROYECTOS INNOVADORES EN PYMEs



Fuente: Urbano y Toledano (2008).

Una conclusión clave que estos autores extraen de su estudio es que el comportamiento emprendedor que manifiestan las PYMEs españolas, a través de la generación, desarrollo e implantación de proyectos innovadores, es el resultado de la interacción de muchos factores.

Destacan que en negocios que operan con nuevas tecnologías aumenta la conciencia de la importancia de innovar, que cualquier adversidad del entorno supone un estímulo para que empresas de reducido tamaño adopten comportamientos emprendedores en este sentido y que la generación de proyectos innovadores de éxito se convierte en incentivos para asumir en el futuro retos similares.

Además en este contexto de las PYMEs, el empresario o directivo es el principal catalizador o inhibidor de la generación y desarrollo de proyectos innovadores, los cuales suelen originarse a partir de iniciativas individuales. Es importante conocer la importancia de las políticas de recursos humanos de cara a estimular proyectos

innovadores en estas empresas. Asimismo los estilos de dirección participativos, basados en la confianza entre el empresario y/o directivo y los empleados, en la tolerancia al fracaso y en el reconocimiento de los logros, contribuyen notablemente a la adopción de comportamientos emprendedores en las PYMEs en España.

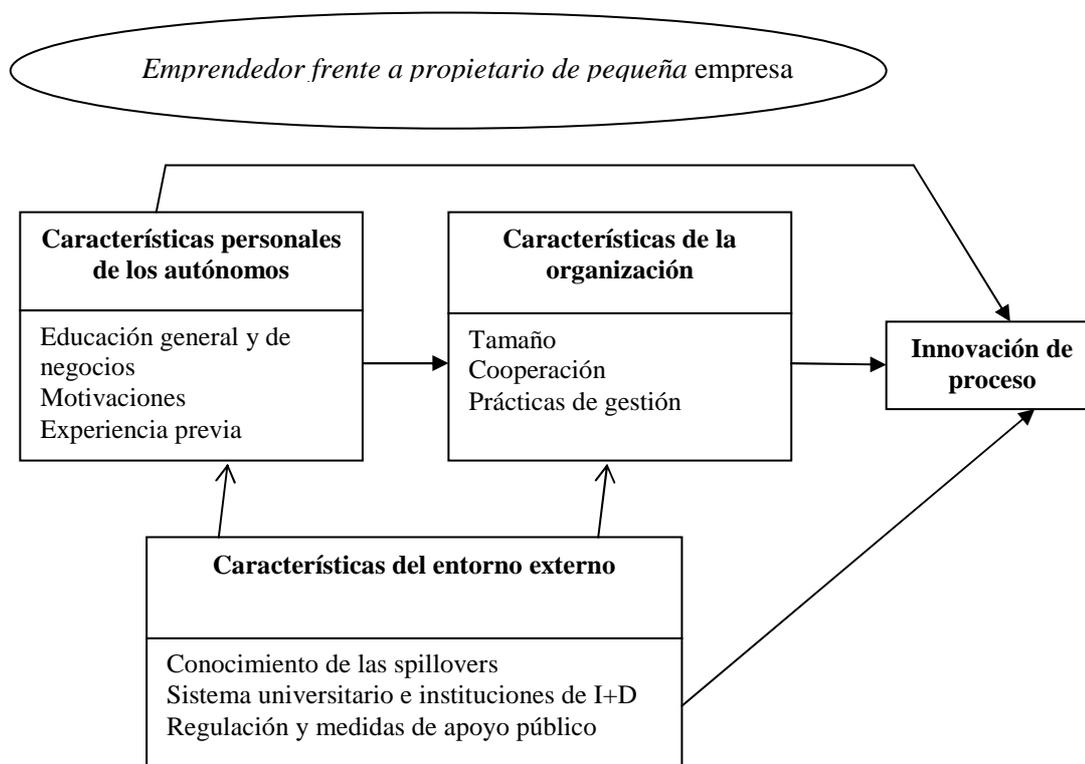
Del mismo modo, la cooperación entre empresarios directivos, empleados y clientes unida a la formación de los recursos humanos constituyen elementos fundamentales para el desarrollo e implantación de proyectos innovadores.

Plotnikova y otros (2016) estudian los determinantes de la innovación de proceso en empresas pequeñas que son propiedad de trabajadores autónomos en la región de Andalucía. El estudio tiene dos objetivos. Por un lado, trata de identificar los autónomos que son emprendedores desde el punto de vista shumpeteriano, según el cual serán considerados emprendedores aquellos trabajadores autónomos que, además de tener el triple rol que tienen todos los autónomos (trabajadores, gestores y propietarios de la empresa), realizan actividades innovadoras. A pesar de que las actividades innovadoras pueden ser de diferentes clases, el análisis se centra únicamente en las actividades innovadoras de proceso y diferencia cinco tipos de innovaciones de proceso:

- Introducción de procesos de producción o marketing completamente nuevos.
- Introducción de nueva maquinaria especializada.
- Introducción de nuevos ordenadores y equipos electrónicos.
- Introducción de nueva tecnología de información y comunicación.
- Introducción de otras pequeñas innovaciones de proceso.

Por otro lado, el segundo objetivo del estudio es analizar los determinantes de las innovaciones de proceso en pequeñas empresas. Para ello, aportan un marco teórico que distingue entre tres tipos de factores que afectan a las actividades innovadoras de proceso (gráfico 4.9): Características personales del trabajador autónomo, características de la organización y características del entorno externo.

GRÁFICO 4.9. MARCO TEÓRICO



Fuente: Plotnikova y otros (2016).

— Características personales del trabajador autónomo.

La influencia personal que reúne simultáneamente en una única persona el triple rol (trabajador, gestor y propietario de la empresa) es decisiva a la hora de establecer la orientación estratégica de la empresa, sobre todo en lo que se refiere a la adopción de un comportamiento innovador.

Entre los diferentes factores relacionados con las características personales del emprendedor y que determinan este comportamiento innovador destacan: la educación, la experiencia previa y la motivación.

Un mayor nivel de educación permitiría al emprendedor autónomo situarlo en una mayor complejidad cognitiva para llevar a cabo actividades innovadoras.

La experiencia profesional previa del emprendedor favorece la acumulación de capital humano, que se puede reflejar en una mayor capacidad para identificar oportunidades de negocio y establecer redes sociales que facilitan el acceso a

recursos financieros y fuentes de conocimiento necesarios para las nuevas empresas y con una clara influencia en actividades innovadoras.

La motivación del emprendedor juega un papel significativo en el éxito de la innovación, que no sólo depende de su capacidad y habilidad. Se distinguen dos tipos de motivación: intrínseca y extrínseca.

La motivación extrínseca está relacionada con la búsqueda de recompensas económicas u otros motivos de índole material. Sin embargo, cuando el emprendedor desarrolla su actividad empresarial para lograr otro tipo de metas de tipo profesional, personal o para lograr su propia autonomía, es impulsado por una motivación intrínseca más relacionada con la innovación.

— Características de la organización.

Entre las distintas características de la empresa que pueden influir en su actividad innovadora, se destacan: tamaño, cooperación con otras empresas y las prácticas de gestión.

Un mayor tamaño puede favorecer los recursos y capacidades necesarios para crear conocimiento e innovaciones en la empresa.

La cooperación con otras empresas como clientes, proveedores, distribuidores y competidores facilita el acceso a la financiación y el conocimiento necesarios para llevar a cabo actividades innovadoras.

— Características del entorno externo.

El entorno influye en la actividad innovadora de las empresas. Entre otros factores, destacan la existencia de ayudas públicas a la innovación, la cooperación con universidades y otros centros de investigación, la influencia del mercado, el efecto de los valores culturales y el efecto de la localización de la actividad innovadora de la empresa.

El principal propósito del trabajo de Lesáková et al. (2017) es identificar los factores clave y los obstáculos que determinan las actividades de innovación en las PYMEs en Eslovaquia para, posteriormente, clasificar las PYMEs en tres grupos según su nivel de innovación:

— **Líderes de innovación**

Son aquellas PYMEs que han introducido al menos 3 innovaciones de producto, 3 innovaciones de proceso, 5 innovaciones de organización y 5 innovaciones de mercadotecnia en el periodo considerado de estudio (entre 2010 y 2015).

— **Innovadoras modestas**

Se consideran aquellas PYMEs que no introdujeron ninguna innovación de producto o proceso en el periodo considerado.

— **No innovadoras**

Son aquellas PYMEs que no pertenecen al grupo de las innovadoras líderes ni al grupo de las innovadoras modestas.

El conjunto considerado de factores determinantes de las actividades de innovación son los siguientes y están ordenados según la importancia considerada por las PYMEs:

1. **Recursos financieros** (relacionados con la disponibilidad de recursos financieros públicos o privados).
2. **Recursos humanos** (relacionados con el número de empleados, estructura y competencias, proporción de empleados con estudios superiores, liderazgo).
3. **Tecnología** (relacionados con el estado de la maquinaria, estructura de producción, habilidad para adaptar con rapidez la producción a los cambios de las necesidades del mercado).
4. **Sistema estatal de apoyo a la innovación** (relacionados con las formas de apoyo a la innovación, calidad y montante del apoyo de la innovación).
5. **Gestión de las actividades de innovación en las empresas** (relacionados con la formulación clara de objetivos y estrategias, estructura de la organización, voluntad para innovar, nivel de gestión de las innovaciones, cultura de la organización).
6. **Cooperación con entidades externas** (con otras empresas o entidades diversas).

El bajo número de empresas que lleva a cabo actividades de innovación en Eslovaquia es debido a una serie de barreras a la innovación. De las once barreras analizadas en este estudio, destacan la excesiva burocracia, la corrupción y la falta de recursos financieros, que reduce significativamente la actividad innovadora.

A continuación aparecen las principales barreras a la innovación ordenadas por orden de importancia considerada por las PYMEs:

1. Burocracia
2. Corrupción
3. Inapropiado sistema estatal de apoyo a la innovación
4. Elevado coste de las innovaciones
5. Falta de recursos financieros internos
6. Dificultades para obtener recursos financieros externos
7. Fuerza de trabajo insuficientemente cualificada
8. Falta de conocimiento sobre los beneficios de I+D en las empresas
9. Falta de voluntad para innovar
10. Ausencia de estrategia de innovación
11. Falta de cooperación con entidades externas

Los factores determinantes de las actividades de innovación y las barreras a la innovación ordenados según la importancia que da cada una de las 3 categorías de PYMEs según su nivel de innovación son los siguientes:

<b>LÍDERES DE INNOVACIÓN</b>	
<b>FACTORES DETERMINANTES</b>	<b>BARRERAS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos financieros</li> <li>2. Recursos humanos</li> <li>3. Sistema estatal de apoyo a la innovación</li> <li>4. Tecnología</li> <li>5. Gestión de las actividades de innovación en las empresas</li> <li>6. Cooperación con entidades externas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Burocracia</li> <li>2. Corrupción</li> <li>3. Inapropiado sistema estatal de apoyo a la innovación</li> <li>4. Elevado coste de las innovaciones</li> <li>5. Dificultades para obtener recursos financieros externos</li> <li>6. Falta de recursos financieros internos</li> <li>7. Fuerza de trabajo insuficientemente cualificada</li> <li>8. Falta de voluntad para innovar</li> <li>9. Ausencia de estrategia de innovación</li> <li>10. Falta de cooperación con entidades externas</li> <li>11. Falta de conocimiento sobre los beneficios de I+D en las empresas</li> </ol>

<b>INNOVADORAS MODESTAS</b>	
<b>FACTORES DETERMINANTES</b>	<b>BARRERAS</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos financieros</li> <li>2. Recursos humanos</li> <li>3. Tecnología</li> <li>4. Gestión de las actividades de innovación en las empresas</li> <li>5. Sistema estatal de apoyo a la innovación</li> <li>6. Cooperación con entidades externas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Burocracia</li> <li>2. Elevado coste de las innovaciones</li> <li>3. Corrupción</li> <li>4. Falta de recursos financieros internos</li> <li>5. Inapropiado sistema estatal de apoyo a la innovación</li> <li>6. Dificultades para obtener recursos financieros externos</li> <li>7. Fuerza de trabajo insuficientemente cualificada</li> <li>8. Falta de conocimiento sobre los beneficios de I+D en las empresas</li> <li>9. Falta de cooperación con entidades externas</li> <li>10. Ausencia de estrategia de innovación</li> <li>11. Falta de voluntad para innovar</li> </ol>

<b>NO INNOVADORAS</b>	
<b>FACTORES DETERMINANTES</b>	<b>BARRERAS</b>
1. Recursos financieros	1. Burocracia
2. Tecnología	2. Inapropiado sistema estatal de apoyo a la innovación
3. Recursos humanos	3. Elevado coste de las innovaciones
4. Sistema estatal de apoyo a la innovación	4. Corrupción
5. Gestión de las actividades de innovación en las empresas	5. Dificultades para obtener recursos financieros externos
6. Cooperación con entidades externas	6. Falta de recursos financieros internos
	7. Fuerza de trabajo insuficientemente cualificada
	8. Falta de conocimiento sobre los beneficios de I+D en las empresas
	9. Falta de voluntad para innovar
	10. Ausencia de estrategia de innovación
	11. Falta de cooperación con entidades externas

Fuente: Elaboración propia a partir de Lesáková et al. (2017).

De Massis et al. (2018) analizan las empresas Mittelstand alemanas con el objetivo de identificar los factores clave que hacen de ellas un modelo de innovación de éxito y ejemplo para otras pequeñas y medianas empresas, tanto en Alemania como fuera de ella.

El Mittelstand alemán está formado por un conjunto de PYMEs en Alemania, que al igual que las PYMEs de otros países, presentan importantes restricciones en relación al acceso a los recursos necesarios. Sin embargo, las empresas Mittelstand han sido capaces de compensar estas carencias para convertirse en empresas innovadoras y muy eficientes económicamente. No todas las PYMEs alemanas forman parte del Mittelstand. Estos autores estiman que entre 1.000 y 1.500 empresas formarían parte del grupo. Aunque constituyen un 2% de todas las empresas alemanas con más de 50 empleados, sin embargo contribuyen con un 15% del empleo de toda Alemania; alcanzan el 30% de los beneficios de todas las empresas alemanas; y realizan el 40% de las exportaciones de todas las empresas alemanas.

Una empresa Mittelstand se identifica con una empresa alemana generalmente de tamaño pequeño o mediano, que pertenece a una familia que además la controla, tiene presencia en el comercio internacional y ponen especial énfasis en la innovación. Se caracterizan por llevar a cabo una innovación continua de sus productos y servicios, representando un séptimo del total de recursos dedicados a actividades de investigación y desarrollo en Alemania, que les conduce a alcanzar su ventaja competitiva.

Del análisis desarrollado, estos autores identifican 6 rasgos distintivos y altamente interdependientes presentes en el modelo de innovación seguido por las empresas Mittelstand alemanas. Estos factores determinan la estrategia y estructura de estas empresas que explica la forma en la que compensan sus restricciones de recursos para alcanzar la innovación y el éxito empresarial en un mercado global.

Los 6 rasgos presentes en el modelo de innovación de las empresas Mittelstand alemanas son:

### **1. Colaboración con el nicho objetivo y el cliente**

Se especializan en un nicho de mercado, de tal forma que los recursos requeridos para las actividades de innovación son limitados. Una mayor especialización les conduce a una mayor eficiencia y ventaja competitiva en el servicio a sus clientes. El enfoque de nicho determinado les permite mantener relaciones muy cercanas con los clientes ofreciendo servicios innovadores de última tecnología y además les ayuda a establecer una colaboración con sus clientes en relación a la innovación.

### **2. Estrategia de globalización**

Estas empresas se caracterizan por no conformarse con sus mercados locales. Persiguen la manera de competir fuera de sus fronteras con los recursos disponibles, siempre controlados, para sobrevivir y conseguir el éxito a largo plazo. Las empresas Mittelstand son proactivas en reconocer y aprovechar oportunidades a nivel global, tanto dentro como fuera de la UE. La participación de estas empresas a nivel global no se limita a las exportaciones, sino que suelen preferir establecer empresas subsidiarias fuera del país y enteramente

controladas por ellas antes de crear joint-ventures o buscar socios comerciales en los países destinatarios.

### **3. Preferencia por la autofinanciación**

Las empresas Mittelstand no buscan financiación externa. Esto es debido a que intencionadamente tienen una posición conservadora respecto a las finanzas y aplican una estrategia de autofinanciación. Esta estrategia fortalece su independencia y les capacita para perseguir los objetivos que prefieren. De esta forma la familia propietaria mantiene la gestión y el control de la empresa. En el caso en el que sean necesarios recursos para destinar a la innovación o a nuevas tecnologías, se utilizarán los fondos provenientes de la riqueza personal de los miembros de la propia familia. Estas empresas se muestran reacias a diluir la propiedad y hacer partícipe a personas externas a la familia, y por otro lado, no desean aumentar el nivel de deuda de la empresa.

### **4. Actitud a largo plazo**

La perspectiva a largo plazo caracteriza a las empresas Mittelstand alemanas. Para los ejecutivos de estas empresas es más importante asegurar la duración del negocio que conseguir resultados a corto plazo. Esta perspectiva dota a las empresas para superar retos y continuar una estrategia de innovación continua de producto y proceso.

Además, la orientación a largo plazo de la empresa se acompaña con la oportunidad y voluntad de incluir objetivos éticos y de sostenibilidad.

### **5. Relaciones superiores con los empleados**

La orientación a largo plazo también capacita a las empresas Mittelstand a construir relaciones a largo plazo con los empleados, que ayuda a superar restricciones de recursos humanos relacionados con la innovación, especialmente en zonas rurales y de poblaciones más pequeñas. Las empresas Mittelstand se caracterizan por reforzar el adiestramiento del personal, la alta implicación de los empleados en la toma de decisiones, creando un sentimiento de comunidad, y una jerarquía plana. Estas prácticas aseguran la continuidad del personal, con una inusual alta estabilidad laboral, necesaria para construir y

mantener un fuerte compromiso con los empleados y el *know-how* de la empresa. Esta estrategia contribuye a fortalecer la capacidad de conseguir mejoras incrementales e innovaciones radicales encaminadas a conseguir un superior servicio y una mejor calidad de los productos.

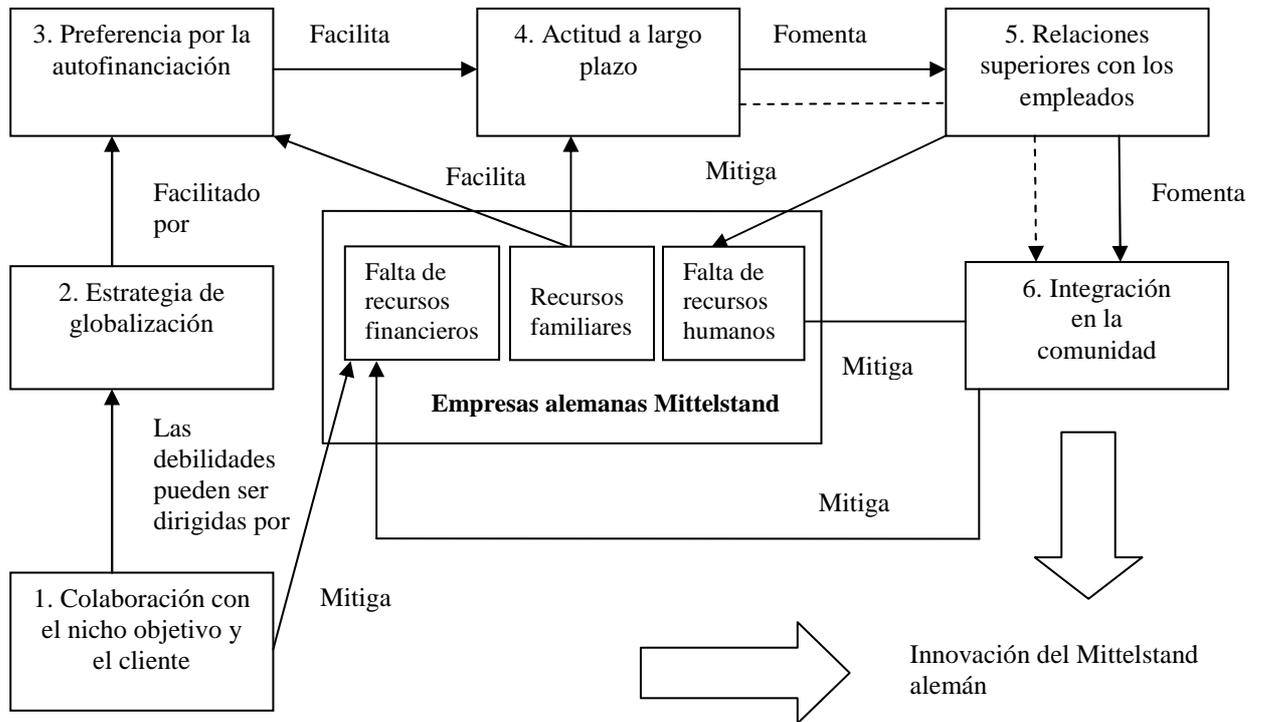
## **6. Integración en la comunidad**

Al igual que las relaciones con los empleados, la comunidad local también ayuda a las empresas Mittelstand a superar las limitaciones de recursos y a fomentar la innovación. La estructura de propiedad así como los lazos históricos con las comunidades, mayoritariamente en zonas rurales o pequeñas localidades, desarrollan a lo largo de generaciones importantes conexiones, no solo con clientes y proveedores, sino también con centros de investigación, escuelas, gobiernos locales, sistema bancario local y otras instituciones.

Además los valores y cultura de la familia que posee una empresa Mittelstand a menudo se traducen en una mayor implicación de la comunidad, a través de actividades y proyectos de interés social, dando lugar a una mayor visibilidad y mejor reputación de la empresa en los alrededores de la comunidad.

A través de la combinación de los 6 factores clave que actúan de forma integrada, la empresa Mittelstand consigue sus ventajas competitivas, superando sus debilidades relacionadas con la falta de recursos para convertirlas en fortalezas, y conseguir una ventajosa posición innovadora que le capacita para competir en un contexto globalizado. A continuación el gráfico 4.10 representa el modelo de innovación de las Mittelstand alemanas que se acaba de describir.

GRÁFICO 4.10  
MODELO DE INNOVACIÓN DE LAS MITTELSTAND ALEMANAS



Fuente: De Massis et al. (2018)

## **4.2 FACTORES DETERMINANTES DE LA ACTIVIDAD INNOVADORA**

A partir de la revisión bibliográfica del apartado anterior y de los estudios que ahora comentaremos, podemos destacar los siguientes factores que afectan al comportamiento innovador de las empresas:

- Tamaño de la empresa
- Edad de la empresa
- Propiedad familiar de la empresa
- Sector de la actividad empresarial
- Estructura del mercado e intensidad competitiva
- Entorno científico y cultura de empresa
- Internacionalización
- Recursos humanos y organizativos dedicados a I+D
- Diversidad de género en los equipos dedicados a I+D
- Recursos financieros públicos
- Cooperación con otros agentes

### **Tamaño de la empresa**

Son muchos los estudios realizados sobre la relación entre tamaño e innovación por diferentes autores. Sin embargo, no se ha llegado a una única conclusión.

La primera aportación surge de las hipótesis teóricas planteadas por Schumpeter (1934) y desarrolladas posteriormente por Galbraith (1952). Estos autores consideran que las grandes empresas presentan un comportamiento más innovador, ya que consideran que éstas tienen a su disposición un mayor volumen de recursos. Otros argumentos que justifican estas hipótesis son:

- se pueden beneficiar de las economías de escala,
- tienen a disposición un mayor número de profesionales así como de un mayor conocimiento técnico que les permite adoptar un mayor número de innovaciones,

- tienen una mayor capacidad para absorber los riesgos que tienen asociados los proyectos de I+D+i.

Los trabajos empíricos realizados sobre la relación entre tamaño e innovación no llegan a una posición única. Por ejemplo Scherer (1965) y Hamberg (1966) mantienen la posición de que no existe relación entre el tamaño de la empresa y la capacidad innovadora, y si en algún caso se pudiera llegar a producirse, ésta sería una relación inversa, es decir, la actividad innovadora decrece en función del aumento del tamaño de la empresa. Scherer (1965) hace una propuesta teórica, que corrobora con posteriores trabajos empíricos, considerando que existe una relación de U invertida entre tamaño e innovación: la innovación crece proporcionalmente a la dimensión hasta alcanzar un cierto nivel, a partir del cual las actividades innovadoras disminuyen.

Sin embargo, no todos los trabajos empíricos llegan a establecer la misma relación entre estas dos magnitudes. La relación varía en función del sector o país considerado. Por ejemplo, Soete (1979), al tratar la industria norteamericana, llega a la conclusión de que existe una relación lineal entre tamaño e innovación. Por otro lado, Pavitt y otros (1987), analizando la industria británica, propone una relación contraria a la propuesta y corroborada por Scherer (1965): la relación entre tamaño de la empresa e innovación se representa con una gráfica en forma de U sin invertir.

Por otra parte, Yagüe (1992) en su estudio descriptivo del comportamiento innovador de las PYMEs industriales españolas, llega a la conclusión de que dicho comportamiento es distinto por tamaños. Además, afirma que existe una relación directa entre tamaño e innovación, puesto que las medianas y grandes empresas son las que realizan los mayores esfuerzos en I+D.

Freeman (1975), aunque sigue las hipótesis de Schumpeter (1934) y pone en duda la capacidad de las PYMEs para innovar, afirma en las conclusiones de su investigación que existen diferencias significativas en la contribución de las pequeñas y de las grandes empresas a las innovaciones dependiendo del sector industrial al que pertenecen. Llega a la conclusión de que existen diferencias en el comportamiento innovador en las dos dimensiones consideradas, revelándose las unas o las otras como más innovadoras, dependiendo del sector objeto de estudio.

Calvo (2006) afirma que existe una relación positiva entre el tamaño de la empresa y el porcentaje de éstas que son innovadoras para el caso español. Apoya, por tanto, las hipótesis schumpeterianas y esta conclusión coincide con las obtenidas en otros trabajos para el caso español como son Paricio (1993), Gumbau (1994), Calvo (2000) y, en general, todos los estudios derivados de la utilización de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales.

Acs y Audretsch (1988) llegan a la conclusión de que las empresas de gran tamaño presentan ventajas en aquellos sectores intensivos en capital con un alto grado de concentración y en los que se producen bienes diferenciados, mientras que las pequeñas empresas gozan de esta ventaja en sectores altamente innovadores, con empleo importante de mano de obra cualificada.

Mansfield (1963), por su parte, muestra que las organizaciones de gran dimensión tienden a realizar las innovaciones cuando su aplicación resulta costosa y cuando se requiere una comercialización a gran escala para que la misma resulte económica. Las PYMEs, sin embargo, presentan una mayor capacidad para introducir cambios significativos en productos y dominar nichos del mercado que no resultan atractivos ni interesantes para las grandes empresas.

Algunos autores destacan el papel de las PYMEs en la innovación tecnológica, así Abernathy y Utterback (1978) las consideran más adecuadas para implantar procesos de innovación. Esta tesis es compartida por otros autores como Quinn (1986) afirmando que las grandes empresas innovadoras logran mantener su actitud comportándose como pequeñas empresas, y Fernández y Fernández (1988) afirman que "las pequeñas empresas parecen tener ciertas ventajas respecto a las grandes...; ya que tienen organizaciones más flexibles, con líneas de comunicación cortas y directas entre los distintos niveles, los empleados suelen estar más motivados y menos alienados, y desarrollan una mayor capacidad de asimilación de respuesta al cambio".

En el estudio de los determinantes de la actividad innovadora de empresas manufactureras en España y Reino Unido realizado por Mate-Sánchez-Val et al. (2014), se destaca un efecto positivo y significativo del tamaño de la empresa sobre su actividad

innovadora; es mayor en España porque normalmente las empresas son de menor tamaño que en Reino Unido.

Antonelli y Scellato (2015) analizan las características de las empresas manufactureras italianas para conocer las causas y consecuencias del cambio tecnológico, con respecto al tipo de conocimiento tecnológico que pueden generar y explotar a través de innovaciones tecnológicas. Los resultados indican que las grandes empresas tienen una mayor capacidad para generar y explotar un conocimiento de elevado contenido científico. Mientras que las empresas pequeñas llevan a cabo *innovaciones suaves* que se basan en la imitación creativa adaptando los procesos existentes a las condiciones del producto local y los mercados de factores.

Plotnikova y otros (2016) no encuentran relación entre el tamaño de la empresa, medida a través del número de trabajadores, y la innovación de proceso en su estudio realizado en empresas pequeñas que son propiedad de trabajadores autónomos en la región de Andalucía. Sugieren que la cooperación entre empresas puede ayudar a superar los obstáculos a los que se enfrentan las pequeñas empresas individualmente en la actividad de innovación.

Romero-Martínez et al. (2017) encuentran una relación positiva y significativa entre el tamaño y la innovación de producto en las empresas manufactureras y de servicios españolas.

Este debate no ha sido cerrado al no poder enunciar una conclusión general y definitiva sobre la influencia del tamaño de la empresa en la actividad innovadora. La mayor parte de las discrepancias sobre qué empresas, grandes o pequeñas, son las más innovadoras proceden de la falta de homogeneidad en la amplitud del concepto de innovación manejado, así como en la definición de empresa innovadora en cada uno de los estudios llevados a cabo, en función del sector y de la muestra tomada en consideración.

## CUADRO 4.1

Estudios sobre la relación entre el tamaño de la empresa y su capacidad innovadora.

AUTOR	RELACIÓN TAMAÑO – CAPACIDAD INNOVADORA
Schumpeter (1934)	Existencia de una relación directa.
Galbraith (1952)	Existencia de una relación directa.
Mansfield (1963)	Depende del tipo de innovación.
Scherer (1965)	Existe una relación en forma de U invertida.
Hamberg (1966)	No existe relación.
Freeman (1975)	Depende del sector industrial.
Abernathy y Utterback (1978)	Existencia de relación inversa.
Soete (1979)	Existe una relación lineal, para el caso de la industria americana.
Quinn (1986)	Existencia de relación inversa.
Pavitt y otros(1987)	Existe una relación en forma de U sin invertir, para el caso de la industria británica.
Fernández y Fernández (1988)	Existencia de relación inversa.
Acs y Audretsch (1988)	Depende del sector industrial.
Yagüe (1992)	Existencia una relación directa.
Paricio (1993)	Existencia de una relación positiva.
Gumbau (1994)	Existencia de una relación positiva.
Calvo (2000) y (2006)	Existencia de una relación positiva.
Mate-Sánchez-Val et al. (2014)	Existencia de una relación positiva.
Antonelli y Scellato (2015)	Las grandes empresas manufactureras tienen una mayor capacidad para generar y explotar un conocimiento de elevado contenido científico.
Plotnikova y otros (2016)	No encuentran ningún efecto del tamaño de la empresa sobre la innovación de proceso.
Romero-Martínez et al. (2017)	Existencia de una relación positiva y significativa.

## **Edad de la empresa**

La antigüedad de la empresa está relacionada con la experiencia y los conocimientos acumulados y aparentemente con una mejor capacidad innovadora. Sin embargo, no todos los autores llegan a una misma conclusión en sus estudios.

Buesa y Molero (1998) consideran que la edad es una característica de las empresas innovadoras, ya que al ser los procesos tecnológicos acumulativos, la disponibilidad de experiencia constituye un factor favorable para la obtención de resultados innovadores.

También otros autores como Fariñas y Huergo (1999), y Hernández Mogollón y de la Calle Vaquero (2006) coinciden con los anteriores en que el factor edad de la empresa tiene influencia en la actividad innovadora de la organización.

Goode y Stevens (2000) propusieron que las empresas consolidadas eran más propensas a innovar que las más jóvenes, debido a su experiencia y disponibilidad de recursos para adoptar innovaciones. Sin embargo, sus resultados demostraron todo lo contrario. Esto es debido en parte a que las grandes empresas pueden tener dificultad para llevar a cabo innovaciones debido al aumento de la complejidad en productos y procesos, así como al cambio que está llevando a las empresas a experimentar nuevas estructuras flexibles, la adopción de nuevas tecnologías y la externalización de actividades (Pavitt, 2003). Otros autores que defienden la existencia de una relación negativa entre edad y actividad innovadora, consideran que las empresas más jóvenes llevan a cabo su actividad innovadora con más facilidad y la consolidación de determinados procedimientos y rutinas con el paso del tiempo pueden llegar a convertirse en importantes barreras a la innovación dentro de la organización.

Huergo y Jamandreu (2004) llegan a la conclusión de que las empresas entrantes en un sector presentan una alta probabilidad de innovar, capacidad que disminuye lentamente en el período que sigue a su entrada; por tanto la conclusión a la que llegan estos autores es que las empresas con más años en la industria tienden a presentar menores probabilidades a innovar.

No obstante, parece que esta relación entre empresa joven y mayor innovación sólo se da en algunos casos específicos, como, por ejemplo, en los sectores de alta tecnología

(Frenkel et al., 2001) y especialmente en las empresas de base tecnológica (EBT), o en la adopción de innovaciones poco costosas (ej., comercio electrónico).

Jiménez Jiménez et al. (2006) demostraron que, dentro de las empresas de servicios, la edad de la empresa era un factor determinante de la innovación de procesos y de sistemas de gestión; mientras que Díaz et al. (2006) encontraron que la edad es un factor determinante de las innovaciones en productos y procesos en distintos sectores. En definitiva, según estos autores, la antigüedad y experiencia de la empresa parecerían estar relacionadas positivamente con la capacidad de innovación.

Sin embargo, para Romero-Martínez et al. (2017), la antigüedad no tiene una relación significativa con respecto a la innovación de producto en las empresas manufactureras y de servicios españolas.

#### CUADRO 4.2

Estudios sobre la relación entre la edad de la empresa y su capacidad innovadora.

AUTOR	RELACIÓN EDAD – CAPACIDAD INNOVADORA
Buesa y Molero (1998)	La edad es una característica de las empresas innovadoras.
Fariñas y Huergo (1999)	Tiene influencia positiva en la actividad innovadora de la organización.
Huergo y Jamandreu (2004)	Existencia de una alta probabilidad de innovar de las empresas entrantes en un sector, capacidad que disminuye después.
Hernández Mogollón y de la Calle Vaquero (2006)	Tiene influencia positiva en la actividad innovadora de la organización.
Goode y Stevens (2000)	Sus resultados muestran la existencia de relación negativa.
Pavitt, (2003)	Existencia de relación negativa.
Frenkel et al., 2001	Existencia de empresa joven y mayor innovación sólo en algunos casos.
Jiménez Jiménez et al. (2006)	La edad de la empresa de servicios supone un factor determinante de la innovación de procesos y de sistemas de gestión.
Díaz et al.(2006)	La edad es un factor determinante en distintos sectores.
Romero-Martínez et al. (2017)	La edad no tiene una relación significativa con la innovación de producto.

## **Propiedad de la empresa**

Classen, N. y otros (2014) estudia la actividad innovadora en pequeñas y medianas empresas (PYMEs) familiares y no familiares alemanas. Se consideran PYMEs aquellas empresas que tienen menos de 250 empleados. Se considera que la propiedad es familiar cuando una familia posee la mayoría de las acciones o de los votos de la empresa. En el caso de Alemania, la mayoría de las PYMEs son de propiedad familiar. Alemania destaca también por encabezar el ranking de PYMEs de los países de la Unión Europea que más innovaciones de producto y proceso introducen. De los resultados de este estudio se desprende que las PYMEs de propiedad familiar son más propensas a invertir en innovación, especialmente en innovación de proceso, que aquellas de propiedad no familiar. Sin embargo, las PYMEs de propiedad familiar realizan su actividad innovadora de forma menos intensiva comparada con las PYMEs de propiedad no familiar debido al hecho de que las empresas familiares tratan de maximizar su probabilidad de supervivencia a largo plazo a través de estrategias de innovación más conservadoras y poniendo de relieve una mayor aversión al riesgo comparado con las empresas no familiares. Sus conclusiones están en consonancia con las conclusiones del trabajo de De Massis et al. (2018) para el caso de las empresas Mittelstand alemanas.

Acosta-Prado, J. C. y otros (2017) analizan el papel que juega la propiedad familiar de la empresa en la actividad innovadora de las empresas españolas pertenecientes a la industria de la biotecnología, donde la innovación es un aspecto decisivo y esencial para su éxito empresarial. Consideran que la propiedad de la empresa es familiar cuando la familia posee al menos un 10% del capital. Estos autores hacen referencia a que más del 60% de las empresas europeas son de propiedad familiar y que su contribución al PIB es entorno al 50%. Además se prevé que su número aumente en el futuro debido al aumento del desempleo durante la crisis.

De los resultados de este estudio se desprende que las empresas de biotecnología más innovadoras y que asumen un mayor riesgo empresarial son empresas de tamaño mediano y de propiedad no familiar. Por el contrario, las empresas de biotecnología de propiedad familiar son de menor tamaño, asumen un menor riesgo empresarial y son las menos innovadoras del sector. Esta clara relación negativa entre actividad innovadora y propiedad familiar de la empresa podría explicarse por el hecho de que las empresas

familiares del sector son conservadoras o desarrollan ineficiencias y que evitan asumir riesgos asociados a la actividad de innovación.

### CUADRO 4.3

Estudios sobre la relación entre la propiedad familiar de la empresa de la empresa y su capacidad innovadora.

AUTOR	RELACIÓN PROPIEDAD FAMILIAR – CAPACIDAD INNOVADORA
Classen, N. y otros (2014)	Las PYMEs de propiedad familiar son más propensas a invertir en innovación aunque con menor intensidad que las empresas de propiedad no familiar.
Acosta-Prado, J. C. y otros (2017)	Existencia de relación negativa entre propiedad familiar y capacidad innovadora en las empresas españolas del sector de la biotecnología.
De Massis et al. (2018)	Existencia de relación positiva en el caso de las empresas Mittelstand alemanas.

### Sector de la actividad empresarial

Los diferentes sectores industriales se pueden clasificar según el grado de desarrollo tecnológico en sectores de alta tecnología, media-alta tecnología, media-baja tecnología y baja tecnología. En función de la pertenencia a un sector tecnológico u otro, podría tener influencia en la capacidad de la empresa para innovar.

Buesa y Molero (1998) destaca que sectores intensivos en tecnología realizan una asignación de recursos en I+D mayor, a pesar de que no se corresponde con su desarrollo productivo en ese momento en nuestro país. Paralelamente, algunos sectores de vital importancia para nuestra economía, como el sector alimentario, presentan una asignación de recursos en I+D inferior a la que se produce en países donde este sector tiene un peso en la economía bastante inferior.

Calvo (2000), en su estudio sobre la innovación tecnológica en los sectores manufactureros españoles, señala que los sectores industriales se caracterizan por su heterogeneidad en cuanto a la presencia de empresas innovadoras en nuestro país. La mayor presencia de las empresas innovadoras se encuentra en aquellos sectores con mayor grado de desarrollo tecnológico. Sin embargo, de los datos analizados se desprende que las empresas españolas se caracterizan por ser de muy reducido tamaño y estar concentradas en sectores de medio y bajo contenido tecnológico. Todos los sectores, a excepción de las industrias extractivas del petróleo y energía y agua, pueden considerarse tanto innovadores de proceso como de producto. Las empresas más pequeñas localizadas en sectores que no pueden ser clasificados como de gran contenido tecnológico son las que realizan un mayor esfuerzo innovador, en términos proporcionales.

González-Pernía y Peña-Legazkue (2007) diferencian entre sectores industriales jóvenes, caracterizados por ser intensivos en el desarrollo de nuevas tecnologías y tener un marcado carácter exploratorio en sus actividades de innovación, y sectores maduros y estables, concentrados en la explotación de la innovación para vender cantidades elevadas de producto a márgenes de precios cada vez menores y/o diferenciarse abordando nichos específicos de mercado. En la fase exploratoria se invierte mucho en I+D+i para que en un futuro, más o menos cercano, se pueda desarrollar y comercializar con éxito un nuevo producto que rentabilice la inversión realizada previamente. Por tanto, el interés hacia la innovación sería mayor en la fase de exploración que en la fase de explotación. Sin embargo, del análisis de este estudio se desprende que la influencia del entorno sectorial tiene un impacto positivo y significativo sobre la innovación pero en sentido contrario al que se pensaba inicialmente: la propensión a innovar de una empresa es mayor cuanto más intensivo sea el comportamiento de “explotación” y menos intensivo sea el comportamiento de “exploración”. Por otro lado, al tener en cuenta las empresas consolidadas exclusivamente, se desprende que la influencia del sector no es relevante en la capacidad de innovación.

Del estudio de Peña Marina (2010) se desprende que la probabilidad de innovar está influenciada por el grado de desarrollo tecnológico del sector del que se trate. Cuando se ha innovado en el periodo anterior, la probabilidad para realizar innovaciones de

producto es mayor en sectores de baja tecnología y menor en sectores de media-alta tecnología, a excepción del sector de alta tecnología; la probabilidad para realizar innovaciones de proceso es mayor para sectores de alta tecnología y decreciente en sectores de media-baja tecnología, a excepción del sector de baja tecnología.

Del análisis de los datos empleados en el trabajo de Gómez Vieites (2010) se constata que los sectores que cuentan con un mayor porcentaje de empresas con un comportamiento innovador, considerando todas las variables incluidas en el modelo, pertenecen a sectores de alta y media-alta tecnología. Así, los sectores que cuentan con un menor porcentaje de empresas con un comportamiento innovador pertenecen a sectores de baja tecnología.

Del estudio realizado por Mate-Sánchez-Val et al. (2014) resulta que las empresas manufactureras pertenecientes a sectores más tecnológicos presentan una mayor probabilidad de llevar actividades innovadoras, tanto en España como Reino Unido.

Plotnikova y otros (2016) resalta que el sector de la industria al que pertenece la empresa no presenta ningún efecto sobre las innovaciones de proceso, para el caso de las empresas pequeñas que son propiedad de trabajadores autónomos en la región de Andalucía.

Romero-Martínez et al. (2017) encuentran una relación positiva y significativa entre el sector y la innovación de producto en las empresas manufactureras y de servicios españolas.

## CUADRO 4.4

Estudios sobre la relación entre el sector de actividad y su capacidad innovadora.

AUTOR	RELACIÓN SECTOR – CAPACIDAD INNOVADORA
Buesa y Molero (1998)	Existencia de sectores intensivos en tecnología que realizan una asignación de recursos en I+D mayor que algunos sectores de vital importancia para nuestra economía.
Calvo (2000)	Las empresas manufactureras e innovadoras españolas se caracterizan por tener un tamaño reducido y estar concentradas en sectores tradicionalmente denominados de bajo contenido tecnológico.
González-Pernía y Peña-Legazkue (2007)	La propensión a innovar de una empresa es mayor cuanto más intensivo sea el comportamiento de “explotación” y menos intensivo sea el comportamiento de “exploración”. La influencia del sector no es relevante en la capacidad de innovación de las empresas consolidadas.
Peña Marina (2010)	La probabilidad de innovar está influenciada por el grado de desarrollo tecnológico del sector del que se trate.
Gómez Vieites (2010)	Los sectores de alta y media-alta tecnología presentan un mayor porcentaje de empresas con un comportamiento innovador. Lo contrario ocurre en los sectores de baja tecnología.
Mate-Sánchez-Val et al. (2014)	Las empresas pertenecientes a sectores más tecnológicos presentan una mayor probabilidad de llevar actividades innovadoras.
Plotnikova y otros (2016)	Los distintos sectores industriales no presentan ningún efecto sobre las innovaciones de proceso.
Romero-Martínez et al. (2017)	Existe relación positiva y significativa para la innovación de producto.

## **Estructura del mercado e intensidad competitiva**

Desde el punto de vista de Schumpeter (1942), el poder de monopolio, además del gran tamaño de la empresa, tiene un efecto positivo en la actividad innovadora y en el progreso técnico mucho mayor que un mercado competitivo. Cuanto más concentrado esté el mercado mayor será la posibilidad de apropiarse de los beneficios extraordinarios y por tanto mayor será también la capacidad de financiar mejor la I+D.

Arrow (1962) realiza un análisis sobre la invención y los incentivos a inventar. Para este autor, los incentivos a inventar son mayores en las industrias competitivas que en las industrias monopolísticas. En el caso en que la invención produzca una reducción drástica en los costes, se supone que el inventor puede cobrar a todas las empresas de la industria competitiva una suma arbitraria por unidad de producto por los usos de propiedad de su invención en concepto de royalties, una vez patentada la idea. En esta situación, el inventor en situación competitiva puede extraer unos derechos totales de patente tras la invención iguales a los que el monopolista podría ganar. Por tanto, en situación de monopolio tiene menos incentivos a inventar porque ya estaba ganando ciertos beneficios de monopolio. Este autor determina que el incentivo a inventar con competencia es tanto mayor cuanto menor es la reducción de costes que se generan por la invención, dentro de un cierto límite. Ya que las pequeñas invenciones ahorradoras de costes resultan más valiosas con competencia que con monopolio.

De los estudios sobre las diferencias en oportunidades tecnológicas entre distintas industrias realizados por Scherer (1967) se desprende que la concentración está positivamente relacionada con la actividad investigadora, aunque también observó una cierta relación en forma de U invertida entre actividad investigadora y concentración; el empleo relativo en investigación parecía disminuir ligeramente a partir de unos niveles de concentración determinados. A partir de estos resultados se desprende que en niveles intermedios de oligopolio se obtienen las mejores perspectivas para una elevada actividad investigadora.

Demsetz (1969) compara industrias del mismo tamaño y concluye que existe un incentivo inventor mayor en el monopolio, en contraposición a las conclusiones realizadas por Arrow a las que critica.

Scherer y Ross (1990) destacan que la actividad innovadora es más intensa en industrias que cuentan con estructuras de mercado intermedias entre competencia perfecta y monopolio. Sin embargo, los estudios realizados muestran que las diferencias en las oportunidades tecnológicas de las diferentes industrias tienen un mayor poder explicativo en la diferente intensidad de I+D que las diferencias en la concentración de mercados.

En el trabajo realizado por Calvo (2000) el grado de concentración del mercado no afecta a la decisión innovadora de las empresas manufactureras españolas.

El trabajo de Protogerou et al. (2017) muestra una relación negativa entre la innovación y el precio de competición del mercado, variable utilizada para representar la intensidad competitiva del mercado. Por lo tanto, cuanto mayor es el precio, menor competencia, menor es la actividad innovadora y viceversa.

#### CUADRO 4.5

Estudios sobre la relación entre la estructura de mercado y su capacidad innovadora.

AUTOR	RELACIÓN ESTRUCTURA DE MERCADO – CAPACIDAD INNOVADORA
Schumpeter (1942)	El poder de monopolio contribuye a la actividad innovadora y al progreso técnico mucho más que un mercado competitivo. Además presenta una mayor apropiación de los beneficios y una mayor capacidad de financiación de la I+D.
Arrow (1962)	Se produce un mayor incentivo a inventar en industrias competitivas que en industrias monopolísticas en innovaciones que persiguen la reducción de costes.
Scherer (1967)	Considera que existe una fuerte asociación positiva entre esfuerzo innovador y estructura de mercado, aunque las mejores perspectivas de investigación se obtienen de niveles intermedios de oligopolio.
Demsetz (1969)	El monopolio presenta un incentivo inventor mayor que un mercado más competitivo.
Scherer y Ross (1990)	La intensidad de la actividad innovadora es mayor en estructuras de mercado intermedias entre competencia perfecta y monopolio.
Calvo (2000)	No afecta a la decisión innovadora de las empresas manufactureras españolas.
Protogerou et al. (2017)	Existe una relación negativa entre la innovación y el precio de competición del mercado.

## **Entorno científico y cultura de empresa**

En aquellas empresas que apuestan por una estrategia innovadora, la importancia de la innovación tiene que ser considerada y asumida por todos los miembros de la empresa, convirtiéndose en una cultura de innovación compartida. Este aspecto de la cultura de la empresa es responsable de favorecer actitudes y aptitudes innovadoras, reuniendo un conjunto de valores y creencias compartidas encaminadas a crear una atmósfera que incite y motive a las personas a un esfuerzo constante por innovar y por crear y experimentar nuevas ideas.

Entre los valores a compartir por todos los miembros de la empresa, Corredera (2013) destaca la orientación al cliente, la asunción de riesgos, el compromiso por la mejora continua, participación y colaboración, autonomía, confianza y espíritu innovador y creativo.

A la hora de potenciar esta cultura innovadora de la empresa, el entorno en que se desenvuelve tiene un papel fundamental. En este sentido, conviene distinguir, por un lado, la dimensión del entorno vinculada a la actividad económica, relacionada con las características del sector económico de la empresa, y por otro lado, la dimensión del entorno relacionada con el área geográfica en el que se localiza el negocio, relacionada con las características propias del enclave geográfico en que se ubica la empresa. Galindo Martín (2008) señala, además que una menor desigualdad en la distribución de la renta favorecería el proceso innovador.

Del estudio empírico de Albors (2002) sobre empresas de la Comunidad Valenciana se desprende que las empresas ubicadas en zonas industriales reciben una influencia notable en el desarrollo y potenciación de la innovación, siendo su comportamiento más homogéneo a la hora de innovar. Calvo (2002) señala que los gastos de innovación en España son diferentes en las distintas comunidades autónomas, estando concentrados en unas pocas comunidades y que existe una gran disparidad intracomunitaria.

Buesa y otros (2002) analizan los factores determinantes de la innovación en las regiones españolas y resaltan que el entorno científico y empresarial contribuye positivamente a la estimación del número de patentes registradas en una región.

Silva (2004) considera la influencia de determinados factores o fuerzas externas o de entorno que inciden en la empresa para considerarla innovadora como son: la existencia de redes de servicios científico-tecnológicos, la proximidad o inmersión en parques o centros tecnológicos sectoriales o regionales o existencia de políticas de apoyo a la innovación.

González-Pernía y Peña-Legazkue (2007) analizan los factores que parecen incidir en la propensión de innovar de las jóvenes empresas españolas. De su estudio se desprende que el entorno es un factor relevante. Una región que se caracteriza por disponer de una cultura emprendedora presenta mejores condiciones para contar con un mayor porcentaje de nuevas empresas que a su vez sean innovadoras. Para estos autores, la actividad emprendedora va unida a la actividad innovadora. Por lo tanto, políticas encaminadas a favorecer la cultura emprendedora podrían tener repercusión en la actividad innovadora del tejido empresarial local.

Gómez Vieites (2010) en su estudio de los factores que inciden en el desarrollo de las actividades de I+D+i considera que es necesario que las empresas asuman una cultura más favorable orientada a la innovación que permita asumir riesgos y premiar los éxitos, situando a la innovación como elemento estratégico por el que apuesten las empresas españolas para garantizar su competitividad, valor que debería ser compartido por todos los empleados y directivos dentro de la organización.

Según Corredera (2013), para impulsar un espíritu innovador dentro de la empresa, ésta debe crear un entorno de libertad creativa, en el que los errores se consideren un proceso de aprendizaje y mejora, nunca una derrota, y donde el ámbito colectivo y el trabajo en equipo estén por encima de las actitudes individualistas.

Amemiya (2014) analiza las características de USA que fomentan la innovación en el país, líder mundial en innovación. De su estudio destacan tres factores principales que inciden significativamente en la actividad de innovación y que son aspectos culturales propios del país: su historia, el carácter nacional y el sistema social.

Estados Unidos es una nación fundada por personas que abandonaron Europa y donde crearon una nueva cultura diferente a la de Europa continental. Por esta razón, se ha instaurado la discontinuidad como rasgo cultural, requerida en la innovación y en

concordancia con la concepción de innovación de Schumpeter, que facilita romper con el pasado y producir innovaciones discontinuas. Su carácter nacional que hace especial hincapié en el individualismo y perdona el error, lo que promueve la actividad innovadora continua. Por último, existe una significativa predisposición para financiar start-ups, muy atractivas por su potencial innovador y generador de beneficios para sus inversores.

Saroghi et al. (2015) destacan en su trabajo una fuerte relación positiva entre la cultura innovadora centrada en la creatividad y la innovación.

Plotnikova et al. (2016) en su estudio de los factores que influyen en la innovación de proceso de pequeñas empresas de propiedad de trabajadores autónomos en la región de Andalucía destacan el efecto positivo que tiene la localización de las empresas en Sevilla debido al efecto aglomeración de empresas; es un entorno de mayor densidad de empresas que destaca por la proximidad a recursos de I+D, como los laboratorios de investigación. Por otro lado, no hay diferencias en el nivel de actividades innovadoras cuando el entorno es rural o urbano.

La orientación emprendedora afecta positivamente a la actividad innovadora de las pequeñas empresas cuando la motivación de sus propietarios es por oportunidad y no por necesidad.

Montout y Sami (2016) analizan los factores que determinan las actividades de I+D en Europa. De los resultados del estudio se destaca que la localización de actividades de innovación de las empresas europeas está determinada por entornos en los que se localizan empresas del mismo sector, para poder aprovechar los efectos de aglomeración, así como la presencia de inversores y la existencia de mano de obra altamente cualificada.

Aksoy (2017) destaca la relación positiva directa entre una cultura de innovación en empresas turcas y la innovación de producto. Adoptar una cultura de innovación supone compartir por todos los miembros de la organización valores, creencias y comportamientos que fomentan la creatividad, motivación para asumir riesgos para desarrollar nuevas ideas, trabajo en equipo, compartir conocimiento, comunicación abierta y buenas relaciones entre los empleados. Todo ello forma parte de una cultura de

innovación que resulta ser una herramienta estratégica que tiene un efecto positivo en la actividad innovadora.

Adoptar una cultura de innovación supone que la empresa motiva a sus trabajadores para compartir sus habilidades con el resto de la organización. En el mismo sentido se comparten valores, creencias y comportamientos

#### CUADRO 4.6

Estudios sobre la relación entre el entorno y la capacidad innovadora

AUTOR	RELACIÓN ENTORNO – CAPACIDAD INNOVADORA
Calvo (2002)	Existe una gran disparidad en los gastos de innovación entre comunidades autónomas en España.
Albors (2002)	Relación positiva entre entorno empresarial y actividad innovadora.
Buesa y otros (2002)	Relación positiva entre el entorno científico y empresarial y la estimación del número de patentes registradas en una región.
Silva (2004)	La existencia de un entorno científico y empresarial influye en la capacidad innovadora de la empresa.
González-Pernía y Peña-Legazkue (2007)	Las características que presenta el entorno geográfico influyen en la capacidad innovadora de la empresa.
Galindo Martín (2008)	Una menor desigualdad en la distribución de la renta favorecería el proceso innovador.
Gómez Vieites (2010)	Considera que es necesario que las empresas asuman una cultura más favorable orientada a la innovación.
Corredera (2013)	El espíritu innovador es impulsado dentro de la empresa a través de la creación de un entorno de libertad creativa.
Amemiya (2014)	Las características culturales de USA fomentan la innovación en el país.
Saroghi et al. (2015)	Existencia de relación positiva muy significativa entre la cultura innovadora centrada en la creatividad y la innovación.
Plotnikova et al. (2016)	Destacan el efecto positivo de la aglomeración de empresas cuando la empresa se localiza en entornos con proximidad a recursos de I+D.
Montout y Sami (2016)	Existe relación con entornos de los que se derivan efectos de aglomeración.
Aksoy (2017)	Existe relación positiva directa entre una cultura de innovación y la innovación de producto.
Albahari et al. (2018)	Existe una relación en forma de U con respecto a la edad del parque. Existe relación positiva en cuanto al tamaño del parque y negativa respecto al desarrollo de la provincia en que se sitúa el parque.

## **Internacionalización**

Las empresas pueden desarrollar una mayor actividad innovadora cuando compiten en mercados internacionales, ya que su entorno se caracteriza por una mayor rivalidad que hace que la innovación constituya una vía necesaria para sobrevivir y expandirse.

Del estudio realizado por Labeaga y Martínez Ros (1994) se desprende que la probabilidad de innovar es menor para empresas exportadoras a partir de un determinado umbral en la cuota de participación en el mercado exterior. Las empresas exportadoras encuentran una mayor rentabilidad externa en las innovaciones mientras no superan un determinado umbral de cuota de participación en el mercado exterior. Pero una vez conseguido este umbral, la probabilidad de innovar decrece pues aumentar la cuota en el mercado exterior se produce a costa de obtener menor rentabilidad en el exterior, situándola por debajo de la rentabilidad obtenida en el mercado interior.

Del análisis de Calvo (2003) sobre la actividad exportadora de las empresas manufactureras españolas se desprende que las actividades de I+D y la innovación de producto afectan a la decisión de exportar, revelando una relación positiva entre la introducción de innovaciones y las exportaciones.

Estrada, Heijs y Buesa (2006) ponen en evidencia la importancia de la actividad innovadora para competir en el mercado mundial y concluyen que la relación entre las actividades innovadoras y la probabilidad exportadora tiene forma no lineal.

Del estudio realizado por González-Pernía y Peña-Legazkue (2007) se desprende que la propensión a innovar de una organización es mayor cuanto mayor sea, entre otros factores, el grado de internacionalización que presente.

Peña Marina (2010) analiza los determinantes de las actividades de innovación de las empresas del sector manufacturero español para el período 1990-2001 a través de la estimación de dos modelos de decisiones de innovación, uno para innovaciones de proceso y otro para innovaciones de producto. De sus conclusiones se extrae que la actividad exportadora de las empresas grandes, mayores de 200 empleados, no implica una mayor innovación de productos. Sin embargo, ocurre lo contrario en empresas

medianas y pequeñas. Con respecto a la innovación de procesos, la exportación implica mayor innovación en las empresas grandes y pequeñas.

Los resultados del estudio realizado por Mate-Sánchez-Val et al. (2014) indican que las empresas manufactureras de España y Reino Unido que exportan son más propensas a llevar actividades innovadoras.

Lee et al. (2016) analizan los determinantes de las innovaciones tecnológicas en el sector de la tecnología de la información y comunicación (TIC) en 40 países. De los resultados se desprende una relación positiva del comercio internacional y la innovación en el sector de las TIC.

El trabajo de Protogerou et al. (2017) muestra una relación significativa entre orientación exportadora e innovación radical de producto.

#### CUADRO 4.7

Estudios sobre la relación entre la presencia internacional y la capacidad innovadora

AUTOR	RELACIÓN INTERNACIONALIZACIÓN – CAPACIDAD INNOVADORA
Labeaga y Martínez Ros (1994)	Relación negativa entre actividad exportadora e innovación.
Calvo (2003)	Relación positiva entre introducción de innovaciones y exportaciones.
Estrada, Heijs y Buesa (2006)	La relación entre las actividades innovadoras y la probabilidad exportadora tiene forma no lineal.
González-Pernía y Peña-Legazkue (2007)	Mayor propensión a innovar cuanto mayor sea el grado de internacionalización.
Peña Marina (2010)	Relación positiva para la innovación de procesos; relación positiva para la innovación de productos en empresas pequeñas y medianas.
Mate-Sánchez-Val et al. (2014)	Las empresas exportadoras son más propensas a llevar actividades innovadoras.
Lee et al. (2016)	La apertura al comercio internacional está relacionada positivamente con las innovaciones en TIC.
Protogerou et al. (2017)	La orientación exportadora está significativamente relacionada con la innovación radical de producto.

## **Recursos humanos y organizativos**

Son muchas las investigaciones sobre variables relacionadas con distintos aspectos de los recursos humanos y organizativos con influencia en la capacidad para innovar de la empresa. Algunas de estas variables están relacionadas con la existencia de un departamento de I+D, la existencia de personal cualificado en la organización, desarrollo y formación de los recursos humanos existentes en la empresa, desarrollo de prácticas de gestión de recursos humanos orientados a la creación de condiciones favorables a la creatividad y desarrollo de prácticas de gestión del conocimiento y aprendizaje. A continuación seleccionamos algunos autores que relacionan la capacidad innovadora de la empresa con distintas variables relacionadas con los recursos humanos y organizativos.

Para Hurley y Hult (1998) la cultura de los recursos humanos basada en la receptividad de la innovación tiene un efecto positivo en la capacidad para innovar. Cuando la cultura del grupo se caracteriza por una mayor receptividad a las nuevas ideas y a la innovación, mayores son los niveles asociados de innovación.

En el análisis realizado por Fonfría (1999) se considera que además de la importancia que tiene el personal dedicado a la investigación en actividades formales de I+D, es preciso considerar también procesos más informales de *learning by doing*, el diseño, la ingeniería, etc como vía diferente de obtener innovaciones. La continuidad de los equipos humanos en los procesos de innovación tecnológica permite la acumulación de experiencias que, al mismo tiempo, facilitan la posibilidad de acumular conocimientos muy específicos y de difícil transferencia y consecuentemente de obtener nuevas innovaciones.

En el trabajo empírico de Albors (2002) para el caso de la Comunidad Valenciana encontramos una relación positiva entre el número de titulados y el grado de innovación de la empresa.

Del estudio de Buesa y otros (2002) sobre los determinantes de la innovación en España a nivel regional se desprende la importancia de las empresas que dedican recursos humanos a realizar actividades de I+D *sistemática* a la hora de explicar el output

tecnológico a nivel regional. Esto se deriva de la constancia de la continuidad de los proyectos de investigación tecnológica así como de los efectos acumulativos y de aprendizaje. Sin embargo, no han detectado que la calidad de los recursos humanos en ciencia y tecnología mejore el output innovador regional.

En la propuesta de Silva (2004) de clasificación de fuerzas que pueden influir para considerar una empresa como innovadora, podemos encontrar la presencia de factores o fuerzas relacionados con la organización y el desarrollo de los recursos humanos de la empresa.

Calvo (2006) pone en evidencia que, si bien la práctica totalidad de empresas manufactureras españolas con más de 200 empleados que innovan tienen un departamento de I+D, la mayor parte de las empresas innovadoras de menor tamaño no disponen de personal dedicado a la investigación y desarrollo. Este estudio se centra en las innovaciones tecnológicas, pero igualmente se podría extrapolar a las innovaciones no tecnológicas. Por consiguiente, deja claro que las PYMEs no necesitan ni destinar recursos ni dedicar personal a la I+D para conseguir ser innovadoras.

En el trabajo de Gómez Vieites (2010) se analiza el papel desempeñado por los recursos humanos y organizativos dedicados a la I+D dentro de las empresas manufactureras españolas, demostrando que la existencia de un departamento propio de I+D dentro de la empresa y el personal dedicado a actividades de I+D suponen un factor importante en la realización de actividades de I+D.

En el estudio de casos de PYMEs españolas sobre prácticas de gestión de recursos humanos dirigidas al fomento de la colaboración entre el personal, Urbano, Toledano y Ribeiro-Soriano (2011) ponen en evidencia que hay determinados factores que facilitan el desarrollo de nuevos proyectos innovadores. El desarrollo de proyectos innovadores en las empresas analizadas no parece que estén vinculados con el establecimiento de programas formales de fomento de la innovación, sino con aspectos de las dimensiones relacional y conductual de la gestión de recursos humanos tales como: existencia de relaciones cordiales y afables entre todos sus miembros a través de valores y orientaciones formativas compartidas, clima laboral basado en la confianza mutua entre

todos sus miembros, actitudes favorables hacia el riesgo por parte de los empresarios-directivos y un estilo de gestión participativa adoptado por los empresarios-directivos.

Corredera (2013) realiza un estudio empírico elaborado en dos centros tecnológicos para analizar la gestión de recursos humanos que realizan las organizaciones innovadoras. De este trabajo se desprende la importancia que tiene la gestión de conocimiento en la estrategia innovadora. El conocimiento interno, que dispone la propia empresa, y por otro lado el conocimiento externo, al que puede acceder la empresa, van a determinar los resultados de innovación y el posterior éxito empresarial. Es lo que Viedma (1998) denomina Capital Intelectual. Ambos autores están de acuerdo en la necesidad de intercambio de información entre las personas ante el entorno de competencia en el que se encuentran inmersas las empresas.

Esta autora afirma que la capacidad innovadora de una organización viene determinada por las prácticas de gestión de recursos humanos desarrolladas en ella y que las organizaciones que siguen una estrategia orientada hacia la innovación son las que establecen prácticas avanzadas encaminadas a establecer las condiciones organizativas necesarias para favorecer un entorno creativo e intensivo en conocimiento en el que se generen resultados en forma de innovación.

McGuirk et al. (2015) analizan la influencia del *capital humano innovador* en la actividad innovadora de las empresas irlandesas. Su estudio se centra en el papel del manager-empleado que desarrolla tareas relacionadas con la actividad innovadora, tales como tomar decisiones, localizar recursos, establecer prioridades, controlar costes y gastos y filtrar ideas. Estos autores introducen este nuevo concepto de capital humano innovador que se identifica con una combinación de características tangibles e intangibles de los manager-empleados. Por tanto, consideran que el capital humano innovador de los manager-empleados está formado por una formación académica superior unida a un adiestramiento recibido en la empresa además de una voluntad de aceptar el cambio en el lugar de trabajo y una satisfacción laboral. De los resultados del estudio destaca la existencia de una relación positiva y significativa entre el capital humano innovador que representan los manager-empleados y las actividades de innovación en las pequeñas empresas (con menos de 50 trabajadores).

Plotnikova et al. (2016) en su estudio de pequeñas empresas de propiedad de trabajadores autónomos en la región de Andalucía ponen en evidencia que la educación secundaria y la educación profesional superior de los autónomos favorece la innovación de proceso. La formación en administración de empresas de los autónomos influye positivamente en la actividad innovadora de proceso, ya que una educación más especializada facilita la adquisición del conocimiento necesario para la adopción de la innovación de proceso. Además la capacidad innovadora de los trabajadores autónomos con bajo nivel de educación general puede verse mejorada cuando estos trabajadores reciben una formación en administración de empresas. Por otro lado, la educación universitaria de los autónomos no tiene una especial influencia en la actividad innovadora. Sin embargo, en el caso en que los trabajadores autónomos tienen una formación universitaria relacionada con la administración de empresas o una formación en administración de empresas combinada con una educación universitaria se verifica un efecto positivo en la actividad innovadora de la empresa.

La experiencia previa como empleado en el mismo o distinto sector de actividad tiene un efecto positivo significativo en la actividad innovadora del emprendedor, ya que estimula la creatividad, la apertura a nuevas ideas y a la introducción de cambios en los procesos de la empresa.

Del análisis realizado Lee et al. (2016) resulta que el nivel académico tiene una especial relevancia en la actividad innovadora que se lleva a cabo en el sector de las TIC, por su importancia en la capacidad para absorber tecnología avanzada y conocimiento para su posterior ampliación y aplicación.

Los resultados del estudio desarrollado por Protogerou et al. (2017) indican que existe una relación positiva y significativa del nivel de formación académico de los fundadores de la empresa y su diversidad en el área de especialización con respecto a la intensidad en I+D y la innovación radical de producto. En el mismo sentido, empresas con empleados más cualificados y con mayor experiencia son más propensas a la innovación de producto.

## CUADRO 4.8

Estudios sobre la relación entre recursos humanos y organizativos y la capacidad innovadora

AUTOR	RELACIÓN RECURSOS HUMANOS – CAPACIDAD INNOVADORA
Hurley y Hult (1998)	La cultura de los recursos humanos basada en la receptividad de la innovación tiene un efecto positivo en la capacidad para innovar.
Viedma (1998)	Importancia del Capital Intelectual y la gestión del conocimiento.
Fonfría (1999)	La continuidad de los equipos humanos y de su trabajo permite la acumulación de conocimientos muy específicos y de difícil transferencia.
Albors (2002)	A mayor cualificación del personal de la empresa, más innovadora es ésta.
Buesa y otros (2002)	Importancia de los recursos humanos a realizar actividades de I+D <i>sistemática</i> como variable explicativa de la generación de nuevos conocimientos a nivel regional.
Silva (2004)	La cualificación y desarrollo de los recursos humanos influye en la capacidad innovadora.
Calvo (2006)	Las PYMEs no necesitan ni destinar recursos ni dedicar personal a la I+D para conseguir ser innovadoras.
Gómez Vieites (2010)	Los recursos humanos y organizativos inciden positivamente en el desarrollo de actividades de I+D.
Urbano, Toledano y Ribeiro-Soriano (2011)	La gestión de recursos humanos dirigida al fomento de la colaboración entre el personal facilita el desarrollo de nuevos proyectos innovadores.
Corredera (2013)	La capacidad innovadora de una empresa está determinada por las prácticas de gestión de recursos humanos.
McGuirk et al. (2015)	Existencia de una relación positiva y significativa entre el capital humano innovador de los manager-empleados y las actividades de innovación en las pequeñas empresas.
Plotnikova et al. (2016)	La educación secundaria, la educación profesional superior y la formación en administración de empresas (universitaria o no) de los autónomos influyen positivamente en la capacidad innovadora de proceso. La formación universitaria no tiene relación con la actividad innovadora. La experiencia previa como empleado en cualquier sector de actividad se relaciona con la capacidad innovadora.
Lee et al. (2016)	El nivel académico tiene relación positiva con la actividad innovadora.
Protogerou et al. (2017)	Existe relación positiva y significativa del nivel de formación académica de los fundadores y sus empleados con la capacidad innovadora.

## Diversidad de género en los equipos dedicados a I+D

Se entiende por diversidad de género el grado de heterogeneidad en la composición de un grupo de individuos en función del sexo. En los últimos años, el estudio de la influencia de la diversidad de género en el desarrollo de actividades de innovación en la empresa ha adquirido una mayor relevancia.

La diversidad de género aporta una mayor habilidad de la empresa para explotar y combinar conocimientos internos y externos. También facilita el intercambio de información, la diversidad de ideas y perspectivas y la combinación de diversos conocimientos y experiencias, que permite a las empresas tener una mayor predisposición a nuevas ideas. Además tiene un efecto positivo en la identificación de oportunidades innovadoras y en el desarrollo de nuevos productos y servicios para la empresa.

Romero-Martínez et al. (2017) estudian la influencia de la diversidad de género y el nivel educativo de los empleados de I+D en la innovación de producto, por separado y conjuntamente en empresas españolas del sector manufacturero y de servicios, a diferencia de la mayoría de los trabajos anteriores que se centran en la diversidad de género en los equipos de alta dirección. Para medir la diversidad de género de los empleados de I+D, utilizan el índice de Blau, basado en la proporción existente de cada sexo ( $p_i$ ); se calcula como:

$$B = 1 - \sum_{i=1}^k (p_i)^2 \quad [1.3]$$

La diversidad de género será mayor cuanto más elevado sea el valor de B, cuyo valor puede variar entre 0 y  $(k - 1)/k$ .

De los resultados de este estudio se desprende que hay una influencia positiva y significativa de la diversidad de género en los equipos de I+D en la innovación de producto. A pesar de que se verifica que un alto nivel de educación de los empleados de I+D tiene un efecto positivo y significativo en la innovación de producto, sin embargo, de los resultados obtenidos, la diversidad de género considerada conjuntamente con un alto nivel educativo de los empleados de I+D no tiene una relación significativa con la innovación de producto.

Protogerou et al. (2017) analizan los determinantes de la actividad innovadora de pequeñas empresas manufactureras de 10 países europeos de una edad comprendida

entre 3 y 10 años. Los resultados del estudio señalan que los equipos de emprendedores con al menos una mujer fundadora presentan una menor predisposición a llevar a cabo actividades de innovación radical, que supone asumir un mayor riesgo, comparados con equipos de emprendedores fundadores hombres. Sin embargo, no hay una diferencia significativa entre equipos con diversidad de género y los equipos sin presencia femenina a la hora de llevar a cabo actividades innovadoras.

#### CUADRO 4.9

Estudios sobre la relación entre diversidad de género y la capacidad innovadora

AUTOR	RELACIÓN DIVERSIDAD DE GÉNERO – CAPACIDAD INNOVADORA
Romero-Martínez et al. (2017)	Existe relación positiva entre diversidad de género en los equipos de I+D y capacidad innovadora de producto.
Protogerou et al. (2017)	No hay diferencia significativa entre equipos de emprendedores con o sin diversidad de género a la hora de llevar a cabo actividades innovadoras. Sólo en el caso de las innovaciones radicales, los equipos sin presencia femenina presentan una mayor predisposición a llevar a cabo actividades de innovación radical.

#### Recursos financieros públicos

Vila, Ferro y Guisado (2010) señalan que hay un gran número de autores que comparten la idea de que la innovación tecnológica resulta beneficiosa para la sociedad, ya que propicia un mayor crecimiento económico y una mayor generación de bienestar y riqueza, por lo que esta clase de actividades debe ser estimulada e incentivada por la Administración Pública. Sin embargo, existen razonables dudas sobre el impacto final de las ayudas públicas en la creación positiva de mayor riqueza nacional. Algunos autores han encontrado evidencia de que la financiación pública de proyectos de innovación tecnológica desplazan, total o parcialmente, a las inversiones privadas (crowding out); otros resaltan que en determinadas situaciones la intervención de la Administración Pública puede generar un problema de sobreinversión de activos, cuando son muchas las empresas que llevan a cabo inversiones con la finalidad de alcanzar una patente que sólo una de ellas conseguirá finalmente; otros señalan que la

acción pública en el ámbito de la innovación no conlleva un mayor gasto privado de I+D, mientras que otros opinan justamente lo contrario.

Para Fonfría (1999) las fórmulas tradicionales de las ayudas públicas – subvenciones, créditos blandos, etc. – se han revelado insuficientes, salvo excepciones, en el fomento de los esfuerzos en innovación de las empresas por el proceso de sustitución de los recursos privados por públicos y no de complementariedad en las inversiones en innovación.

Del análisis de Heijs (2000) sobre el impacto de los proyectos de innovación financiados por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) se desprende que la gran mayoría de las empresas utilizan las ayudas para ampliar sus actividades innovadoras y que hubieran tenido serios problemas para financiar sus proyectos sin la ayuda estatal. Por tanto, las empresas beneficiadas han valorado como muy importantes estas ayudas. Sin embargo, existe un grupo de empresas para las que el apoyo puramente financiero no resulta suficiente para mejorar su gestión tecnológica, sino que necesitarían asesoramiento técnico y otras formas de ayuda tecnológica. Este autor concluye que este tipo de ayudas sirven para intensificar la I+D en las empresas que ya innovan y apenas consiguen ampliar el número de empresas innovadoras de un país.

Del trabajo de Vila, Ferro y Guisado (2010) se desprende que son las empresas innovadoras las que mayoritariamente han resultado beneficiarias de las ayudas públicas a la innovación, estudio realizado en empresas manufactureras innovadoras de la industria española. Por tanto, la financiación pública de los proyectos innovadores incide positivamente sobre la capacidad de innovación de las empresas, al objeto de contribuir, de este modo, a la creación de una economía tecnológicamente más avanzada y a una sociedad con unos niveles superiores de bienestar y riqueza. Además han contrastado de un modo significativo que el tamaño condiciona la participación de las empresas en los programas de ayudas públicas a la innovación, incrementándose dicha participación cuanto mayor es la dimensión de las empresas, con mayores capacidades financieras y administrativas que facilitan obtener un conocimiento preciso y una

valoración de las oportunidades de subvención y ayuda ofrecidas por las administraciones públicas y de la adecuación a las necesidades de la empresa.

Culebras de Mesa (2010) analiza los determinantes de la innovación tecnológica de las empresas españolas para, a partir de éstos, establecer una clasificación, por patrones tecnológicos, de las empresas españolas según cómo llevan a cabo la innovación.

Según este autor, la financiación de los gastos de I+D interna de la empresa mediante subvenciones, así como préstamos a fondo perdido procedentes de distintas administraciones públicas, son muy importantes porque permite que los recursos de la empresa dedicados a la innovación no disminuyan e incluso que se puedan sumar a los recursos que la empresa ya destina a actividades de innovación.

Mate-Sánchez-Val et al. (2014) analizan los factores que influyen en la actividad innovadora de las empresas manufactureras en España y Reino Unido. Los resultados del estudio ponen en evidencia una relación positiva entre el apoyo público y la actividad innovadora en ambos países, siendo más relevante en España.

#### CUADRO 4.10

Estudios sobre la relación entre recursos financieros públicos y la capacidad innovadora

AUTOR	RELACIÓN RECURSOS FINANCIEROS PÚBLICOS– CAPACIDAD INNOVADORA
Fonfría (1999)	La financiación pública tradicional produce un efecto sustitución de los recursos privados por públicos en las inversiones de innovación de las empresas.
Heijs (2000)	La financiación pública amplía las actividades innovadoras de empresas que ya son innovadoras; sin embargo, apenas amplía el número de empresas innovadoras o que inician actividades innovadoras.
Culebras de Mesa (2010)	La financiación pública mantiene e incluso aumenta la capacidad innovadora de las empresas.
Vila, Ferro y Guisado (2010)	La financiación pública de los proyectos innovadores incide positivamente sobre la capacidad de innovación de las empresas, sobre todo en las de mayor tamaño.
Mate-Sánchez-Val et al. (2014)	El apoyo público influye positivamente sobre la actividad innovadora.

## **Cooperación con otros agentes**

Desde la perspectiva de la teoría moderna del cambio tecnológico, la interacción entre los distintos agentes del sistema de innovación tiene una gran importancia porque facilita la transferencia de conocimiento entre los agentes participantes, tanto públicos como privados, permitiendo la generación de un aprendizaje colectivo y la posibilidad de generar tecnologías altamente innovadoras.

La cooperación puede suponer para las empresas ventajas financieras, comerciales o tecnológicas, es decir, facilita la posibilidad de llevar a cabo proyectos muy costosos, muy complejos o de alto riesgo tecnológico y comercial, así como la posibilidad de compartir instalaciones a gran escala y conocimientos específicos.

La cooperación en la innovación genera efectos a largo plazo debido a una mayor integración de los agentes del sistema de innovación; además reporta mejores rendimientos para las empresas y conlleva un aumento del bienestar social.

Fonfría (1999) analiza los comportamientos de un conjunto de empresas innovadoras españolas para posteriormente tratar de obtener unos patrones de innovación de empresas, concretamente 6 patrones. De ellos, sólo un patrón presenta una estrategia de elevada colaboración con otros agentes en actividades innovadoras, siendo menos del 25% de las empresas consideradas. Predomina la ausencia de colaboración en las actividades innovadoras.

Hagedoorn, Link y Vonortas (2000) muestran una relación positiva entre la cooperación en actividades de I+D y el aumento de la capacidad de absorción en relación con la actividad de I+D. Además, de la evidencia empírica se desprende que la cooperación entre empresas parece haber fomentado el desarrollo de actividades de I+D que no habrían sido iniciadas de forma individual. También la cooperación en I+D amplía los objetivos que se plantean las empresas en relación a la actividad innovadora a llevar a cabo.

Heijs (2000) en su trabajo sobre la evaluación de proyectos en I+D financiados por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) destaca que la influencia de la cooperación sobre la capacidad tecnológica de la empresa, respecto a Organismos Públicos de Investigación (OPI's) y otras empresas, derivada de la participación en

estos proyectos gestionados por el CDTI, es valorada muy positivamente por parte de las empresas, a pesar de que no era un objetivo perseguido expresamente.

Aguado Correa (2001) relaciona la cooperación en I+D con las empresas que pertenecen a sectores de mayor intensidad y complejidad tecnológica, en el ámbito nacional.

Del estudio de Buesa y otros (2002) sobre los factores determinantes de la innovación se desprende que, a pesar de que la cooperación es un factor clave para muchos autores, la cooperación en materia de I+D entre los distintos agentes del sistema no resulta significativa para el caso español. El origen podría encontrarse en el hecho de que en España no se ha desarrollado una verdadera mentalidad de cooperación, siendo muchas cooperaciones originadas por ser condición necesaria para poder beneficiarse de determinadas ayudas nacionales o europeas, que tratan de fomentar la cooperación en materia de innovación.

Romera (2003) considera que para que un sistema de innovación se convierta en virtuoso debe existir una gran cooperación entre la I+D desarrollada por el sector público (universidades y organismos públicos de investigación) y el privado (empresas y organismos privados sin fines de lucro). Sólo si esta cooperación se produce, es posible que el conocimiento se transforme rápidamente en productos y servicios. Entendemos que un sistema de innovación es virtuoso cuando el dinero invertido en crear conocimiento se transforma en productos y/o servicios que a su vez se convierten en dinero en los mercados y parte de ese dinero se vuelve a invertir en conocimiento, y así sucesivamente.

Del estudio de Heijs y otros (2004) se desprende que una proporción importante de empresas que han llevado a cabo proyectos en cooperación, no habría podido desarrollarlos sin participación de los socios.

Silva (2004) presenta un conjunto de factores que pueden influir en la innovación de una organización. Los factores quedan agrupados en tres tipos de fuerzas denominadas internas, estructurales y externas o de entorno. Este autor considera la cooperación a través de tres factores (existencia de redes de servicios científico-tecnológicos,

establecimiento de redes de cooperación con centros de investigación y universidades y cooperación con otras empresas) que se encuentran dentro de las fuerzas externas o de entorno.

Vega-Jurado (2009) analiza el papel que ejerce la cooperación con organismos públicos de investigación (OPIs) y universidades (cooperación científica) sobre la innovación industrial en el caso de España, considerado país tecnológicamente seguidor. De su análisis se desprende que las empresas más grandes y situadas en sectores catalogados como de alta tecnología tienden a cooperar más con universidades y OPIs que empresas más pequeñas pertenecientes a sectores de baja intensidad tecnológica. Sin embargo, en el caso español este tipo de cooperación parece estar más relacionado con el acceso a recursos financieros, a través de la participación en programas públicos de apoyo a la innovación, que por la búsqueda e integración de conocimiento y habilidades complementarias de los socios. Esto explicaría el hecho de que aunque se coopera proporcionalmente más con las universidades que con otros agentes, la información obtenida de ellas no se considera importante para el desarrollo de actividades de innovación. Por tanto, la efectividad de la cooperación con agentes científicos no ejerce ningún efecto significativo sobre la capacidad innovadora de la empresa, como se desprende de las conclusiones del análisis realizado.

El trabajo de Culebras de Mesa (2010), dirigido a la obtención de los principales determinantes de la innovación tecnológica en España y establecer una clasificación de las empresas españolas en patrones tecnológicos, destaca la cooperación como un factor de gran relevancia en las actividades innovadoras exitosas; siendo necesario cooperar si se quiere innovar con éxito.

Gómez Vieites (2010) tiene como objetivo el estudio de los principales factores que tienen una mayor incidencia en la realización de las actividades de innovación en las empresas industriales españolas. De este estudio se desprende que la colaboración con otros agentes incide positivamente en el desarrollo de actividades de I+D de las empresas. Sin embargo, los datos estadísticos indican que son las PYMEs las que muestran graves carencias en cuanto a predisposición a la colaboración con otros agentes del Sistema Nacional de Innovación, en comparación con las empresas de mayor dimensión.

El INE (2013) a través de la Encuesta de Innovación distingue la cooperación según el tipo de interlocutor y el país donde está ubicado. Los tipos de interlocutor que distinguen son:

- Otras empresas del mismo grupo
- Proveedores de equipos, material, componentes y software.
- Clientes del sector privado.
- Clientes del sector público.
- Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad.
- Consultores o laboratorios comerciales.
- Universidades u otros institutos de enseñanza superior.
- Centros de investigación públicos o privados

Plotnikova y otros (2016) en su estudio de pequeñas empresas de propiedad de trabajadores autónomos en la región de Andalucía destacan el efecto positivo que tiene la cooperación con otras empresas en la innovación de proceso de las pequeñas empresas, a través de acuerdos de cooperación entre empresas, participación en las ferias del sector y conferencias para acceder a fuentes externas de conocimiento.

Bellucci y Pennacchio (2016) analizan la importancia de las universidades como fuente de conocimiento en las actividades innovadoras de las empresas de 14 países europeos. A pesar de la gran cantidad de conocimiento científico generado por las universidades europeas, no suele ser aprovechado en su gran mayoría (paradoja europea). Los resultados de este estudio revelan que el conocimiento utilizado en las actividades de innovación y generado por interacción universidad-industria tiene una influencia positiva cuando la investigación universitaria es de calidad y cuando la universidad tiene una orientación emprendedora. Las empresas se benefician más de esta interacción cuanto más radicales son las innovaciones y cuando son empresas pertenecientes a sectores de alta tecnología e intensivas en conocimiento. Se considera que una universidad tiene una orientación emprendedora cuando adopta la misión de contribuir a la innovación industrial.

Lee et al. (2016) destacan la relación positiva de la colaboración entre los distintos agentes que forman la denominada triple hélice, industria, universidad y gobierno, y la innovación. Estas colaboraciones permiten el acceso a diversas fuentes de conocimiento

que conducen a la creación de nuevo conocimiento de valor de forma económica, que se convertirá en nuevos productos TIC.

Chang (2017) estudia la colaboración entre empresas manufactureras y sus proveedores y analiza los efectos que tiene en la innovación de producto y en la adquisición de conocimiento de las empresas manufactureras chinas. De los resultados de este estudio se desprende que la integración de la relación empresa-proveedor en el proceso de desarrollo de nuevos productos incide positivamente en la adquisición de conocimiento y, por tanto, en la realización de innovaciones de productos en la empresa, pues aplica los conocimientos adquiridos, relacionados con el producto y con el consumidor final.

Del trabajo de Protogerou et al. (2017) se desprende la existencia de una relación positiva de las colaboraciones tecnológicas de la empresa respecto a la actividad innovadora. El efecto es aún mayor cuando la colaboración no se realiza con universidades.

Albahari et al. (2018) analizan la influencia de los Parques Científicos y Tecnológicos (PCYT) en los resultados de innovación de las empresas usuarias en España. Los resultados del estudio indican que los parques nuevos y aquellos más antiguos tienen un efecto positivo en los resultados de innovación de las empresas instaladas allí, es decir existe una relación en forma de U con respecto a la edad del parque. También se encuentra una relación positiva con respecto al tamaño del parque, explicado no por los servicios prestados sino por la existencia de economías de aglomeración donde la acumulación de conocimiento a disposición es mayor.

Por último, las empresas localizadas en parques, que están mejor dotados, situados en provincias menos desarrolladas presentan mejores resultados en innovación.

## CUADRO 4.11

Estudios sobre la relación entre la cooperación con otros agentes y la capacidad innovadora

AUTOR	RELACIÓN COOPERACIÓN – CAPACIDAD INNOVADORA
Fonfría (1999)	Predomina la ausencia de colaboración en las actividades innovadoras en las empresas españolas.
Heijs (2000)	La influencia de la cooperación sobre la capacidad tecnológica de la empresa es valorada muy positivamente.
Hagedoorn, Link y Vonortas (2000)	Relación positiva entre cooperación de I+D entre empresas y aumento de la capacidad innovadora.
Aguado Correa (2001)	Relación positiva entre la cooperación en I+D con las empresas que pertenecen a sectores de mayor intensidad y complejidad tecnológica.
Buesa y otros (2002)	No resulta significativa para el caso español.
Romera (2003)	Relación positiva entre cooperación de I+D e innovación. para que un sistema de innovación se convierta en virtuoso.
Silva (2004)	La cooperación con otras empresas y otros centros de investigación influye en la capacidad innovadora.
Heijs y otros (2004)	Para una proporción importante de empresas es una relación positiva.
Vega-Jurado (2009)	La cooperación con agentes científicos no ejerce ningún efecto significativo sobre la capacidad innovadora de la empresa.
Culebras de Mesa (2010)	La cooperación es un factor de gran relevancia en las actividades innovadoras exitosas.
Gómez Vieites (2010)	La colaboración con otros agentes incide positivamente en el desarrollo de actividades de I+D de las empresas.
Plotnikova y otros (2016)	La cooperación con otras empresas tiene un efecto positivo en la innovación de proceso de las pequeñas empresas.
Bellucci y Pennacchio (2016)	La colaboración universidad-empresa tiene un efecto positivo en la actividad innovadora cuando la universidad tiene una orientación emprendedora.
Lee et al. (2016)	Existencia de relación positiva de la colaboración triple hélice, industria, universidad y gobierno, y la innovación.
Chang (2017)	La colaboración entre empresas manufactureras y sus proveedores tiene un efecto positivo en la innovación de producto y en la adquisición de conocimiento.
Protogerou et al. (2017)	Existe una influencia positiva de las colaboraciones tecnológicas en la actividad innovadora.
Albahari et al. (2018)	Existe una relación en forma de U con respecto a la edad del parque. Existe relación positiva en cuanto al tamaño del parque y negativa respecto al desarrollo de la provincia en que se sitúa el parque.



## CAPITULO 5

### LA INNOVACIÓN Y SU MEDICIÓN

---

El conocimiento tecnológico no es, como se consideraba en algunos estudios anteriores, una mera información. Por el contrario, Buesa y Molero (1998) consideran que el conocimiento tiene tres características que le confieren gran singularidad a la hora de ser analizado desde la perspectiva económica:

- Es *tácito*, porque parte muy importante se encuentra en las personas y en las organizaciones y se obtiene a través de la experiencia, ensayos de prueba y error y entrenamiento en el trabajo. Y, de consecuencia, no puede ser recogido en manuales operativos o instrucciones de uso.
- Es un conocimiento *específico* de los productos y procesos particulares.
- Es *acumulativo*, lo que significa que lo que las empresas pueden intentar hacer tecnológicamente en el futuro está fuertemente condicionado por lo que han sido capaces de hacer en el pasado.

Estas características hacen que la adquisición de esta clase de conocimiento no sea fácil y gratuita, como se ha pensado muchas veces en el pasado, sino que constituye un proceso costoso en tiempo y recursos y necesita, por tanto, inversiones deliberadas por parte de las organizaciones que desean adquirirlo o mejorarlo.

La complejidad expuesta se traduce en la existencia de serias dificultades para medir adecuadamente la innovación y el cambio tecnológico; de hecho, con las fuentes de información disponibles, no es posible capturar todos los aspectos en ellos incluidos y se hace necesaria la combinación de distintos indicadores. La forma de hacerlo depende de las disponibilidades estadísticas y de las características de los diferentes indicadores.

Muchos de los primeros trabajos sobre el análisis de los procesos de innovación en las empresas se han centrado en la utilización de medidas de algunos inputs, como el gasto

en I+D, así como medidas de algunos outputs del proceso de innovación, como las patentes.

En el cuadro 5.1 se reflejan de forma sintetizada los indicadores que se han utilizado de manera más frecuente, junto a sus fortalezas y debilidades.

Por tanto, en el análisis del proceso de innovación, la utilización exclusivamente de algunos indicadores como el gasto en I+D o el número de patentes ha llevado a cometer ciertos errores metodológicos (Cohen y Levin, 1989; Calvo, 2000, 2005), al considerar que la innovación era el resultado de un proceso en cadena que tenía su punto de arranque en las actividades de I+D y finalizaba con la obtención de patentes u otros títulos de propiedad industrial.

Son muchos los estudios sobre las actividades innovadoras, tanto en España como en otros países, que se centran en las actividades de I+D, que puede ser justificado por dos motivos (Calvo, 2000). El primero de ellos hace referencia a la facilidad para obtener información sobre los gastos que conllevan las actividades de I+D. El segundo motivo es fruto de una concepción lineal que consideraba la innovación como un proceso en cadena, en el que las actividades de I+D eran el primer eslabón.

En la actualidad la innovación es considerada en un sentido mucho más amplio que tiene en cuenta otros aspectos y actividades además de las actividades de I+D. Resulta evidente que identificar gastos en innovación con gastos únicamente en I+D supone un importante error de medición. Para el caso español, Calvo (2000) enfatiza que los gastos de I+D no llegan, en conjunto, a la mitad de los destinados a innovación, a pesar de que los gastos en I+D representan un porcentaje importante para las empresas innovadoras españolas. Además se infravalora la aportación de los sectores tradicionales y de las pequeñas empresas si no se consideran otras actividades innovadoras diferentes a las de I+D, que cada vez revisten mayor importancia.

CUADRO 5.1  
FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LAS MEDIDAS DE LA INNOVACIÓN

<b>Indicador</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Niveles de comparación</b>
I+D	Datos regulares sobre una fuente principal de innovación.	Ausencia de detalle por empresa. Infravaloración de las pequeñas empresas y de tareas distintas de I+D.	PAÍS SECTOR EMPRESA
Patentes	Datos regulares de largo plazo. Compensa los defectos de los datos de I+D.	Distintas propensiones a patentar. Olvida el software.	PAÍS SECTOR EMPRESA CAMPO TÉCNICO
Innovaciones significativas	Medida directa del output.	Medir significación. Costes de elaboración. Deja fuera los avances menores.	SECTOR EMPRESA
Juicio de los expertos	Uso directo de la experiencia.	Encontrar expertos independientes. Juicios no siempre basados en la experiencia.	SECTOR CAMPO TÉCNICO ¿PAÍS?
Anuncios de productos	Proximidad a la comercialización.	Deja fuera las mejoras de proceso y las mejoras incrementales de producto. Manipulación por el marketing y las relaciones públicas.	SECTOR EMPRESA ¿PAÍS?
Empleados técnicos	Mide el conocimiento tácito.	No hay cualificaciones homogéneas.	SECTOR CAMPO TÉCNICO EMPRESA
Valor actual frente a valor de mercado futuro	Trata de medir la capacidad de la empresa para la gestión eficaz de su activo.	No distingue la innovación de otros intangibles o del grado de monopolio. Difícil comparación internacional.	SECTOR EMPRESA ¿PAÍS?

Fuente: Buesa y Molero (1998).

De hecho, Calvo (2006) llega a la conclusión, en su trabajo para el caso español, que tres de cada cuatro empresas de pequeña dimensión e innovadoras de proceso no tienen personal de investigación y desarrollo, y en las innovadoras de producto de pequeña dimensión más de la mitad no realizan gastos en I+D. Además el 70% de las empresas innovadoras pequeñas de producto y localizadas en sectores de bajo contenido tecnológico no tienen personal dedicado a actividades de I+D, elevándose al 80% en el caso de las empresas innovadoras pequeñas de proceso.

Una forma alternativa de aproximar la innovación de las empresas es considerar sus resultados a través de la generación de patentes. Buesa y Molero (1998) destacan que una parte importante de la insuficiencia de datos de I+D se puede compensar utilizando otras fuentes, especialmente la información proporcionada por las oficinas de patentes. Estas estadísticas presentan dos ventajas fundamentales. La primera es que las patentes hacen referencia directamente a los resultados del proceso innovador, y no a la forma en que éste se realiza. La segunda ventaja es que las estadísticas de patentes no discriminan al colectivo de empresas de menor dimensión, las cuales basan su esfuerzo tecnológico en mucha menor medida que las grandes sobre las actividades que I+D.

Buesa et al. (2001) señalan que las patentes, frente a otras medidas alternativas de los resultados de las actividades de innovación, permiten garantizar un nivel mínimo de originalidad y además presentan una elevada probabilidad de dar lugar a un nuevo producto o una innovación de proceso.

Sin embargo, la utilización de patentes como medida de innovación tecnológica también presenta algunos inconvenientes que ya fueron señalados por Griliches (1990): en primer lugar, las empresas no siempre recurren al mecanismo de patentes para proteger los nuevos conocimientos y desarrollos tecnológicos obtenidos en sus actividades de innovación; ya que pueden optar por otras formas de protección de sus descubrimientos, como, por ejemplo, el secreto industrial, pues resulta habitual sobre todo entre las PYMEs por considerar el proceso de patentar lento, caro y complejo. Por tanto, existen importantes diferencias en la propensión a registrar las patentes por parte de las empresas, dependiendo del sector al que pertenecen o de la normativa sobre derechos de la propiedad entre otras causas además del tamaño de las empresas. En segundo lugar, aunque las patentes garantizan un determinado nivel de novedad y originalidad, también

es cierto que ese valor es heterogéneo, ya que no refleja las diferencias de calidad existentes entre ellas ni la importancia en los resultados obtenidos por la empresa con su utilización.

Por estos motivos, autores como González Pernía y Peña-Legazkue (2007) aconsejan utilizar otros indicadores distintos de las patentes para medir el resultado de las actividades de innovación, relacionados con el número de innovaciones generadas por la organización.

A pesar de estas críticas, existe un amplio número de estudios empíricos de distintos autores (Griliches, 1990; Patel y Pavitt, 1994) que ponen en evidencia la existencia de una alta correlación entre los gastos de I+D y el número de patentes obtenidas por la organización.

Buesa, Baumert, Heijs y Martínez (2002) destacan que hasta mediados de los años setenta, la teoría económica consideraba la tecnología básicamente como información, cuyo proceso de producción resultaba de la acción secuencial de las instituciones de investigación — exógenas al sistema económico — y de las empresas innovadoras. Este modelo, denominado *modelo lineal del cambio tecnológico*, fue la base teórica de la política tecnológica de la mayoría de los países desarrollados hasta mediados de los años ochenta.

La teoría lineal de la innovación considera que el producto o resultado (*output*) está relacionado de forma lineal con el factor de entrada (*input*), lo que conlleva una visión de la I+D como actividad aislada, llevada a cabo en centros de investigación, insensible a los incentivos del mercado y a los requerimientos de otras unidades de la empresa. La transferencia tecnológica sería un proceso automático sin costes significativos ni retrasos en el tiempo, basado en el mecanismo de «la mano invisible», y en el que la tecnología sería una información fácil de copiar. Este modelo no considera factores como la influencia institucional, las estrategias y actitudes competitivas de otras empresas o países, así como los factores relacionados con la demanda y la educación u otros aspectos regionales.

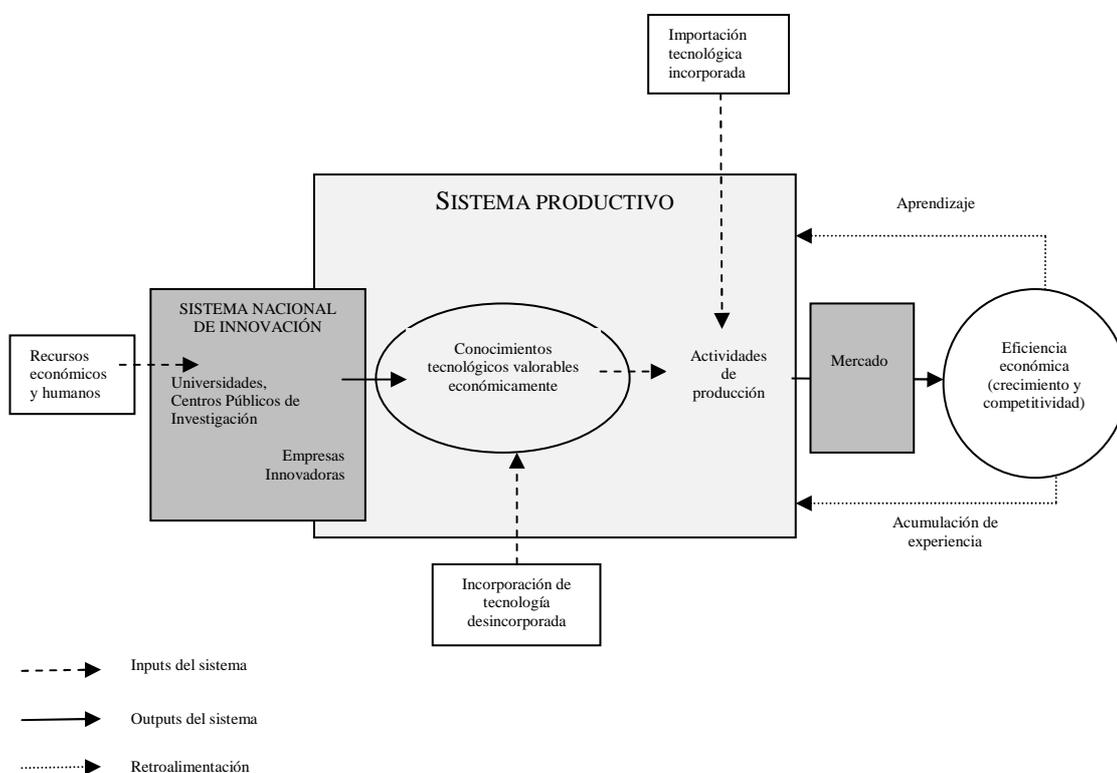
A este modelo del cambio tecnológico se le opone *el modelo interactivo*, desarrollado en la década de los ochenta, que ha implicado cambios radicales no sólo en la gestión tecnológica de las empresas, sino también en el diseño de la política tecnológica por parte de la Administración Pública.

El modelo interactivo parte de una interacción continua entre los distintos agentes y elementos del mismo a lo largo de todo el proceso de innovación y de la posterior comercialización de los resultados. Incluso, una vez que el producto esté plenamente introducido en el mercado, el proceso continúa mediante el perfeccionamiento y la diversificación de los productos, de los procesos de producción y de las tecnologías utilizadas.

A continuación, en el gráfico 5.1, Buesa y Molero (1998) representan las relaciones entre tecnología y sistema económico bajo la perspectiva del modelo interactivo.

GRÁFICO 5.1

RELACIONES ENTRE TECNOLOGÍA Y SISTEMA ECONÓMICO



Fuente: Buesa y Molero (1998).

Así, mientras que en el modelo lineal destacan solamente las actividades tecnológicas del departamento de I+D, en el modelo interactivo destaca la capacidad tecnológica de la empresa en general, considerando la gestión de la innovación como un proceso estratégico y corporativo en el que debería estar implicada toda la empresa, además de sus distribuidores y clientes.

De acuerdo con este modelo, la capacidad tecnológica de una empresa se basa en su «saber-hacer» y tiene una dimensión tácita y acumulativa. La transferencia tecnológica resulta difícil y costosa, y la absorción de nuevas tecnologías exige un fuerte gasto en tiempo y dinero. El modelo interactivo considera la innovación como un proceso dinámico e interrelacionado, con efectos de retroalimentación continuos entre las distintas etapas, y, además, todo este proceso se desarrolla en un ambiente cambiante en el que los agentes y competidores reaccionan, a su vez, ante cada uno de los cambios.

Por tanto, tomando como referencia el modelo interactivo, actualmente asumimos que el proceso innovador abarca muchos más aspectos que los relacionados meramente con las actividades de investigación y desarrollo, produciendo, además, un mayor número de resultados que los estrictamente incluidos en la protección vía patentes. La innovación es, por tanto, el resultado de un proceso complejo y multidimensional.

Esta visión es compartida por el Manual de Oslo (2005), en cuya metodología propuesta para el estudio de la innovación de las empresas, las actividades de I+D son una actividad más de la serie de actividades que forman parte del proceso de innovación y de las que se hace referencia en anteriores epígrafes. En España, la Encuesta sobre Innovación Tecnológica del INE ofrece información sobre el complejo proceso de innovación, elaborando diferentes indicadores que permitan conocer los distintos aspectos de este proceso.



## CAPÍTULO 6

# MODELO PROPUESTO PARA ANALIZAR LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ACTIVIDAD INNOVADORA DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS ESPAÑOLAS

---

### 6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Los datos que se utilizan en este trabajo proceden de la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales (ESEE) realizada anualmente desde 1990 por la Fundación SEPI. En este trabajo se utilizan los datos de ESEE de 2013 a 2016.

El origen de la ESEE está en el convenio suscrito en ese mismo año entre el entonces Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, y la Fundación SEPI, entonces Fundación Empresa Pública. Actualmente la Fundación SEPI realiza esta encuesta para el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. El objetivo del Programa de Investigaciones Económicas de la Fundación SEPI, en el que se enmarca esta encuesta anual, es el conocimiento del comportamiento estratégico de las empresas industriales manufactureras situadas en territorio español.

La ESEE 2016 se ha realizado a partir de un cuestionario que obtiene información empresarial del ejercicio 2016. El informe que presenta los resultados correspondientes se publicó en junio de 2018. El cuestionario recoge información de las distintas empresas sobre 128 aspectos que agrupan un conjunto de preguntas relacionadas con:

- A. Actividad, productos y procesos de fabricación
- B. Clientes y proveedores
- C. Costes y precios
- D. Mercados
- E. Actividades tecnológicas
- F. Comercio exterior
- G. Empleo
- H. Datos contables 2016
- I. Datos generales

La población considerada de la ESEE está formada por empresas con 10 o más trabajadores de la industria manufacturera. Las divisiones 10 a 32 de la CNAE-2009, excluyendo la 19, correspondiente a las actividades industriales relacionadas con el refinado de petróleo y el tratamiento de combustibles, definen la industria manufacturera considerada como población de estudio. El territorio nacional es el ámbito geográfico considerado y todas las variables tienen una referencia temporal anual. Las unidades encuestadas han sido seleccionadas combinando criterios de exhaustividad y muestreo aleatorio, dependiendo del número de empleados en las empresas.

La composición de la muestra de empresas industriales manufactureras españolas que constituye este panel, ha ido variando a lo largo de los años, bien porque se han incorporado nuevas empresas a la muestra o bien porque hay empresas que han dejado de proporcionar información por diferentes motivos, entre otros debido a cierres, liquidaciones, cambios a actividades no industriales, desaparición por absorciones o fusiones. Sin embargo, la ESEE trata de mantener una muestra representativa de las empresas industriales manufactureras españolas a lo largo de los años y al mismo tiempo mantener el objetivo de encuestar repetidamente a este mismo conjunto de empresas en años sucesivos.

En la tabla 6.1 se recoge la evolución que la muestra ha tenido a lo largo de los años, desde su creación en 1990 hasta 2016. En esta tesis se utilizan los datos de panel de los años 2013 a 2016 de la ESEE. La elección de ese periodo de cuatro años se justifica por la consideración de que las empresas necesitan un periodo amplio para obtener resultados de innovación.

De la tabla 6.1 se desprende que hay muchas empresas de las que se ha dejado de tener información y otras nuevas que han ingresado en la encuesta y, por tanto, no se tienen datos referidos a años anteriores. Sea cual sea el motivo de la ausencia de datos, a la hora de estimar el modelo, se descartan las empresas de las que falta información en alguno de los años y/o en las variables de estudio.

La tabla 6.2 recoge el número de empresas según la rama de actividad y tamaño que forman el panel de datos de la ESEE entre los años 2013 y 2016. Se puede apreciar una presencia mayoritaria de PYMEs industriales. La proporción de las empresas de menor tamaño está entre un 81% y un 83% en el periodo considerado. Las empresas de mayor tamaño, con más de 200 trabajadores, suponen una proporción que oscila entre el 17% y el 19% en el mismo período. Es destacable que la proporción entre grandes empresas y PYMEs industriales se mantiene relativamente estable: 23,2% en 2013, 23,6% en 2014, 20,7% en 2015 y 23,5% en 2016.

TABLA 6.1 EVOLUCIÓN DE LA MUESTRA ESEE 1990-2016

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1. Muestra Viva		2188	2059	1977	1869	1876	1703*	1716	1920	1776	1754	1870	1724	1708	1380	1374	1911	2023	2013	2009	2015	2006	1816	1869	1683	1525	1666
1.1 Responden	2188	1888	1898	1768	1721	1693	1584	1596	1764	1631	1634	1693	1635	1380	1374	1277	1716	1892	1853	1791	1817	1816	1605	1683	1524	1404	1534
1.2 Desaparecen <sup>1</sup>		62	52	72	53	51	28	35	18	45	38	20	18	51	4	17	35	30	57	127	67	48	71	54	37	33	18
1.3 No colaboran		187	62	124	45	55	33	54	22	35	24	0	12	88	0	12	14	18	10	45	38	43	53	37	18	7	2
1.4 Sin acceso <sup>2</sup>		51	47	13	50	77	58	31	116	65	58	157	59	189	2	68	146	83	93	46	93	99	87	95	104	81	112
2. Recuperaciones <sup>3</sup>		129			99								73			46		3	2	2	0	0	0	0	1	0	0
3. Incorporaciones del año		42	79	101	56	9	132	324	12	123	236	31	0	0	0	588	307	118	154	222	189	0	264	0	0	262	274
Número de registros en fichero	2188	2359	2438	2539	2595	2604	2736	3060	3072	3195	3431	3462	3462	3462	3462	4050	4357	4475	4629	4851	5040	5040	5304	5304	5304	5566	5840

Fuente: ESEE (Fundación SEPI)

- Notas: 1. Cierres, empresa en liquidación, pase a actividad no manufacturera, desaparición por fusión o absorción.
2. Ilocalizables, cierres coyunturales.
3. En 1991 son empresas grandes que ya en 1990 recibieron el cuestionario pero no contestaron. En 1994 son empresas grandes que habían contestado con anterioridad pero en un determinado momento dejaron de hacerlo.
- \* Una empresa que deja de colaborar en 1995, se recupera en 1996.

TABLA 6.2: NÚMERO DE EMPRESAS SEGÚN RAMA DE ACTIVIDAD Y TAMAÑO QUE FORMAN EL PANEL DE DATOS DE LA ESEE EN EL PERÍODO 2013-2016.

Sector	Denominación de la rama de actividad	2013			2014			2015			2016		
		200 o menos	Más de 200	Total	200 o menos	Más de 200	Total	200 o menos	Más de 200	Total	200 o menos	Más de 200	Total
1	Industria cárnica	62	20	82	53	12	65	64	11	75	70	16	86
2	Productos alimenticios y tabaco	168	48	216	142	44	186	171	43	214	189	55	244
3	Bebidas	29	11	40	26	7	33	30	8	38	32	8	40
4	Textiles y confección (antes Textiles y vestido)	109	7	116	96	4	100	94	4	98	102	7	109
5	Cuero y calzado	60	0	60	49	0	49	60	0	60	66	0	66
6	Industria de la madera	62	2	64	46	1	47	46	1	47	52	1	53
7	Industria del papel	71	15	86	60	9	69	64	11	75	67	10	77
8	Artes gráficas (antes Edición y artes gráficas)	62	2	64	55	2	57	63	2	65	68	3	71
9	Industria química y productos farmacéuticos (antes productos químicos)	98	39	137	75	37	112	85	34	119	83	43	126
10	Productos de caucho y plástico	90	15	105	67	13	80	81	11	92	93	16	109
11	Productos minerales no metálicos	107	17	124	82	17	99	88	21	109	93	22	115
12	Metales férreos y no férreos	35	24	59	29	22	51	25	23	48	27	24	51
13	Productos metálicos	215	30	245	172	23	195	204	21	225	205	25	230
14	Máquinas agrícolas e industriales	82	28	110	71	23	94	83	20	103	88	27	115
15	Productos informáticos, electrónicos y ópticos (antes Máquinas de oficina, proceso de datos, etc.)	23	8	31	19	7	26	23	7	30	28	7	35
16	Maquinaria y material eléctrico	57	17	74	41	14	55	43	14	57	43	13	56
17	Vehículos de motor	44	43	87	40	35	75	39	34	73	39	39	78
18	Otro material de transporte	20	15	35	16	15	31	15	15	30	17	15	32
19	Industria del mueble	78	7	85	58	3	61	66	3	69	68	8	76
20	Otras industrias manufactureras	45	4	49	37	3	40	36	3	39	34	5	39
<b>Total</b>		<b>1.517</b> (81,2%)	<b>352</b> (18,8%)	<b>1.869</b>	<b>1.234</b> (80,9%)	<b>291</b> (19,1%)	<b>1.525</b>	<b>1.380</b> (82,8%)	<b>286</b> (17,2%)	<b>1.666</b>	<b>1.464</b> (81%)	<b>344</b> (19%)	<b>1.808</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de la ESEE.

Las variables a explicar son las innovaciones de producto, innovaciones de proceso, innovaciones de comercialización e innovaciones de métodos organizativos.

Las innovaciones de producto que mide la ESEE son aquellas que incluyen la incorporación de nuevos componentes o productos intermedios, la incorporación de nuevo diseño y presentación, la incorporación de nuevos materiales o debidas a que el producto cumple nuevas funciones.

Las innovaciones de proceso incluyen la introducción de nuevas máquinas y equipos, la introducción de nuevos programas informáticos ligados a los procesos industriales y la introducción de nuevas técnicas y métodos.

Las innovaciones de comercialización que son consideradas en la ESEE hacen referencia a modificaciones significativas en el diseño o envasado de los productos, nuevos métodos en la utilización de canales de venta, nuevos métodos en la promoción de los productos o nuevos métodos en la fijación de los precios de los productos.

Las innovaciones de métodos organizativos están relacionadas con nuevos métodos organizativos, referentes a nuevas prácticas empresariales en la organización del trabajo o a nuevos métodos de gestión de las relaciones externas con otras empresas o instituciones públicas.

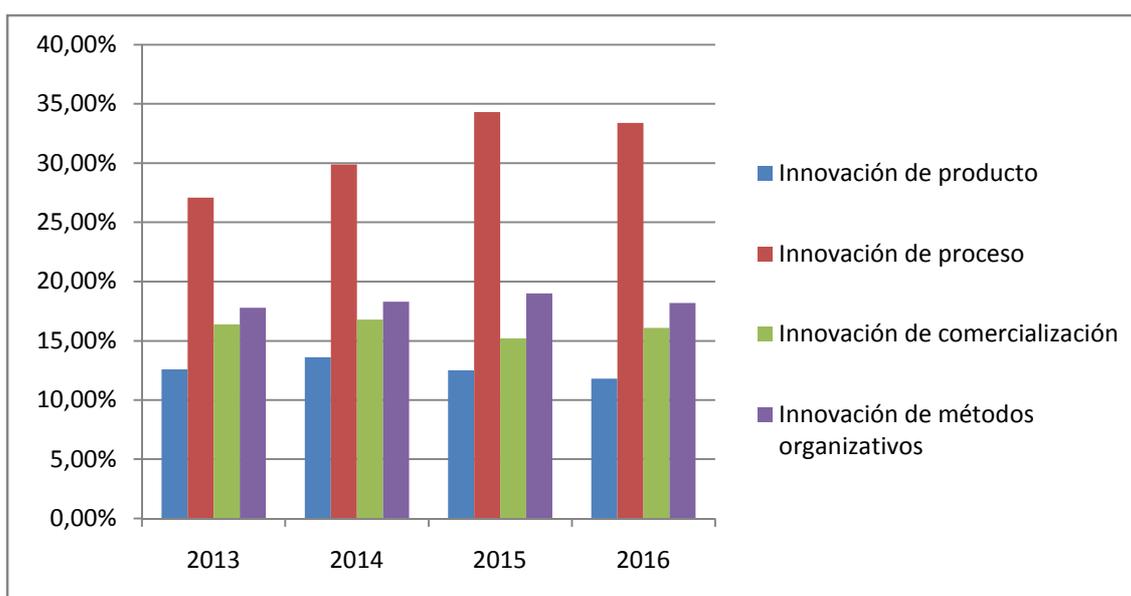
En la tabla 6.3 se recogen los resultados de los cuatro tipos de innovación entre los años 2013 y 2016, a partir de los datos de la ESEE. De ellos se desprende que el porcentaje de empresas que realizan innovaciones de producto en 2013 es significativamente mayor (28,46%) que en los 3 años siguientes que se mantiene en valores similares (16,52%, 14,83% y 15,54% respectivamente). Destaca el porcentaje de empresas que realizan innovaciones de proceso, que aumenta progresivamente en los 4 años (28,09%, 34,69%, 37,27% y 38,44% respectivamente). El porcentaje de empresas innovadoras de comercialización presenta pequeñas variaciones con una tendencia al alza (16,37%, 19,41%, 16,93% y 18,20% respectivamente). Finalmente, el porcentaje de empresas innovadoras de métodos organizativos se mantiene en valores similares en los 4 años (18,73%, 20,79%, 20,89% y 21,24% respectivamente).

TABLA 6.3: RESULTADOS DE INNOVACIONES (2013 - 2016).

	2013	2014	2015	2016
<b>Innovaciones de producto</b>				
Nº de observaciones	1.869	1.525	1.666	1.808
Datos positivos	532	252	247	281
Porcentaje	28,46%	16,52%	14,83%	15,54%
<b>Innovaciones de proceso</b>				
Nº de observaciones	1.869	1525	1.666	1.808
Datos positivos	525	529	621	695
Porcentaje	28,09%	34,69%	37,27%	38,44%
<b>Innovaciones de comercialización</b>				
Nº de observaciones	1.869	1.525	1.666	1.808
Datos positivos	306	296	282	329
Porcentaje	16,37%	19,41%	16,93%	18,20%
<b>Innovaciones de métodos organizativos</b>				
Nº de observaciones	1.869	1.525	1.666	1.808
Datos positivos	350	317	348	384
Porcentaje	18,73%	20,79%	20,89%	21,24%

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ESEE.

GRÁFICO 6.1: EVOLUCIÓN DE LOS TIPOS DE INNOVACIÓN (2013-2016).



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la ESEE.

## 6.2 ESPECIFICACIONES EMPÍRICAS DEL MODELO

Para analizar los factores que influyen en la actividad innovadora de las empresas manufactureras españolas se ha considerado el modelo de innovación de las empresas Mittelstand alemanas desarrollado por De Massis et al. (2018) al que se hace referencia en apartados anteriores.

Este modelo identifica los 6 aspectos clave que hacen de estas empresas un modelo de innovación de éxito y son ejemplo para otras pequeñas y medianas empresas, tanto en Alemania como fuera de ella. El Mittelstand alemán está formado por un conjunto de PYMEs alemanas, que al igual que las PYMEs españolas, presentan importantes restricciones en relación al acceso a los recursos necesarios. Sin embargo, las empresas Mittelstand han sido capaces de compensar estas carencias para convertirse en empresas innovadoras y muy eficientes económicamente.

Los 6 rasgos distintivos que identifican estos autores en su modelo de innovación son:

1. Colaboración con el nicho objetivo y el cliente
2. Estrategia de globalización
3. Preferencia por la autofinanciación
4. Actitud a largo plazo
5. Relaciones superiores con los empleados
6. Integración en la comunidad

Para estimar los modelos de decisión de innovación se van a tener en cuenta estos rasgos referidos a las empresas españolas consideradas en este estudio. Los modelos que se van a estimar para cada uno de los tipos de innovación son los siguientes:

- Modelo para innovaciones de producto
- Modelo para innovaciones de proceso
- Modelo para innovaciones de comercialización
- Modelo para innovaciones de métodos organizativos

El tratamiento empírico de la función de producción de innovaciones que recoge los seis aspectos distintivos del modelo de innovación desarrollado por De Massis et al. (2018), está formado por cuatro ecuaciones de decisión diferentes, una para cada tipo de innovación diferente:

$$I\_PROD_{it} = g(CLIENT_{it}, GLOBAL_{it}, FINANCE_{it}, LONG - RUN_{it}, STAFF_{it}, COMMUNITY_{it}, \varepsilon_{1it})$$

[6.1]

$$I\_PROC_{it} = g(CLIENT_{it}, GLOBAL_{it}, FINANCE_{it}, LONG - RUN_{it}, STAFF_{it}, COMMUNITY_{it}, \varepsilon_{2it})$$

[6.2]

$$I\_CO_{it} = g(CLIENT_{it}, GLOBAL_{it}, FINANCE_{it}, LONG - RUN_{it}, STAFF_{it}, COMMUNITY_{it}, \varepsilon_{3it})$$

[6.3]

$$I\_ORG_{it} = g(CLIENT_{it}, GLOBAL_{it}, FINANCE_{it}, LONG - RUN_{it}, STAFF_{it}, COMMUNITY_{it}, \varepsilon_{4it})$$

[6.4]

$I\_PROD_{it}$  son las innovaciones de producto para una empresa  $i$  y un año determinado  $t$ .

$I\_PROC_{it}$  son las innovaciones de proceso para una empresa  $i$  y un año determinado  $t$ .

$I\_ICO_{it}$  son las innovaciones de comercialización para una empresa  $i$  y un año determinado  $t$ .

$I\_ORG_{it}$  son las innovaciones de métodos organizativos para una empresa  $i$  y un año determinado  $t$ .

Se trata de modelos de elección binaria y por tanto el resultado de las funciones puede ser:

$I\_PROD_{it}=1$  si la empresa  $i$  ha realizado innovaciones de producto en el año  $t$ ;  
 $I\_PROD_{it}=0$ , en caso contrario.

$I\_PROC_{it}=1$  si la empresa  $i$  ha realizado innovaciones de proceso en el año  $t$ ;  
 $I\_PROC_{it}=0$ , en caso contrario.

$I\_ICO_{it}=1$  si la empresa  $i$  ha realizado innovaciones de comercialización en el año  $t$ ;  
 $I\_ICO_{it}=0$ , en caso contrario.

$I\_ORG_{it}=1$  si la empresa  $i$  ha realizado innovaciones de métodos organizativos en el año  $t$ .

$I\_ORG_{it}=0$ , en caso contrario.

Los residuos  $\varepsilon_{1it}$ ,  $\varepsilon_{2it}$ ,  $\varepsilon_{3it}$ , y  $\varepsilon_{4it}$  son las perturbaciones aleatorias de cada uno de los modelos respectivamente.

$CLIENT_{it}$  incluye las variables relacionadas con el tipo de producto que la empresa ofrece a sus clientes, su presencia en el mercado y la relación de colaboración que se establece con los clientes en relación a la innovación.

$GLOBAL_{it}$  tiene en cuenta variables que hacen referencia a la participación de estas empresas en mercados fuera de las fronteras nacionales.

$FINANCE_{it}$  recoge variables relacionadas con las características de la propiedad, la financiación, forma jurídica y la antigüedad de la empresa.

$LONG-RUN_{it}$  incorpora variables relacionadas con la orientación a largo plazo de las empresas que se puede resumir en la idea de que lo importante es asegurar la duración del negocio en el tiempo más que conseguir resultados a corto plazo. En este rasgo tiene una especial importancia las inversiones y el desarrollo de actividades de I+D.

$STAFF_{it}$  está relacionado con la calidad de los recursos humanos y las relaciones con la empresa. Concretamente, son variables que recogen la continuidad e implicación de los trabajadores en la empresa, su colaboración en actividades de I+D y su formación.

$COMMUNITY_{it}$  hace referencia a la interacción de la empresa con la comunidad donde se encuentra establecida y otros colectivos externos a la empresa a través de distintas formas de colaboración, especialmente relacionada con la innovación.

## 6.3 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES CONSIDERADAS

Todas las variables que van a ser utilizadas en el modelo propuesto en esta tesis, están justificadas teóricamente por distintos autores de trabajos de innovación; de ellos se ha tratado en apartados anteriores.

Las variables endógenas que se utilizan son **i\_prod**, **i\_proc**, **i\_co** e **i\_org**. Las innovaciones de producto se identifican con **i\_prod**. La variable **i\_proc** se refiere a las innovaciones de proceso. Para las innovaciones de comercialización se utiliza la variable **i\_co** y, finalmente, para las innovaciones de métodos organizativos se utiliza **i\_org**. Estas cuatro variables son dicotómicas. Toman el valor 1 cuando se produce alguna innovación y su valor es 0 cuando no se produce ninguna innovación, en el año considerado.

Las variables exógenas se agrupan según los 6 rasgos presentes en el modelo de innovación de las empresas Mittelstand alemanas<sup>3</sup>, a los que se ha hecho referencia en el apartado anterior. A continuación se clasifican las variables y su denominación, entre paréntesis, que se utilizan según su rasgo correspondiente:

### 1. Colaboración con el nicho objetivo y el cliente

- Sistema principal de fabricación (**sfn**)
- Estandarización del producto (**ep\_10**)
- Grado de concentración en el mercado principal (**cr41n**)
- Cooperación tecnológica con clientes (**ctcl\_10**)
- Incidencia de internet sobre ventas (**webven**)

### 2. Estrategia de globalización

- Dominio propio en internet (**webpro\_10**)
- Exportaciones (**export\_10**)
- Propensión exportadora (**px**)

---

<sup>3</sup> De Massis et. Al. (2018).

### 3. Preferencia por la autofinanciación

- Antigüedad de la empresa (**aemp**)
- Pertenencia a un grupo familiar (**famili\_10**)
- Forma jurídica (**forjur**)
- Identidad entre propiedad y control (**iepc\_10**)
- Fondos ajenos sobre fondos propios (**dsfp**)
- Financiación pública I+D total (**fpidto\_ln**)
- Participación de capital extranjero (**pcaext\_100**)

### 4. Actitud a largo plazo

- Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (**epct\_10**)
- Inversión en protección medioambiental (**medinv\_10**)
- Inversión en bienes de equipo (**inbe\_ln**)
- Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (**adbemi\_ln**)
- Actividades de I+D (**aid\_10**)
- Autonomía tecnológica (**autec1**)
- Gastos totales de I+D (**gtid\_ln**)

### 5. Relaciones superiores con los empleados

- Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (**illr\_10**)
- Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (**reeid\_10**)
- Reclutar personal con experiencia profesional en el sistema público de I+D (**repid\_10**)
- Empleo en I+D total (**empidt**)
- Gastos externos totales en formación (**geft\_ln**)
- Personal total (**pertot\_ln**)
- Proporción de fijos a tiempo completo (**pftc**)
- Proporción de ingenieros y licenciados (**pil**)
- Proporción de no titulados (**pnt**)
- Proporción de titulados medios (**ptim**)
- Diversidad de cualificación de los empleados (**blau**)

## 6. Integración en la comunidad

- Comunidad autónoma de establecimiento (**ccaa1**)
- Tamaño del municipio (**tmun**)
- Acuerdos de cooperación tecnológica (**act\_10**)
- Cooperación tecnológica con competidores (**ctco\_10**)
- Cooperación tecnológica con proveedores (**ctpr\_10**)
- Cooperación tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (**cuct\_10**)
- Participación en programas de investigación de la UE (**piue\_10**)

El primer rasgo referido a la *colaboración con el nicho objetivo y el cliente*, se centra en dos aspectos estratégicos que fomentan la innovación y la competitividad de la empresa: un producto que no conlleve complicaciones en su proceso de producción y la concentración en un nicho de mercado bien definido que ayude a establecer una relación estrecha con el cliente y colaboración cercana en materia de innovación.

Las variables sistema principal de fabricación y estandarización del producto están relacionadas con el tipo de producto y sistema de fabricación que utiliza la empresa. Un producto más estandarizado facilita la especialización y eficiencia de la empresa, encaminadas a conseguir una ventaja competitiva en materia de costes. Esto, unido a la ausencia de complicación en procesos productivos, ayuda a la realización de actividad innovadora.

Las variables grado de concentración en el mercado principal e incidencia de internet sobre ventas se relacionan con las características del mercado al que se dirige la empresa. Estas características van a condicionar la forma de relación con los clientes así como la introducción de innovaciones en la empresa. Estas variables unidas a la actividad de cooperación tecnológica con clientes van a permitir una adaptación constante de los productos de la empresa a las necesidades de los clientes a través de una actividad de innovación continua.

El segundo rasgo sobre la *estrategia de globalización* de la empresa está relacionado con la idea de no conformarse como pequeños jugadores locales, sino que buscan otras vías para hacer frente a sus competidores para poder sobrevivir y tener éxito a largo plazo. Se trata de aprovechar las oportunidades que ofrece el entorno global en el que se desenvuelve la empresa. Para mantener su posición en este entorno globalizado, la innovación resulta esencial para conseguir su ventaja competitiva, a través de la diferenciación. Las variables que han sido elegidas para identificar su orientación internacional son dominio propio en internet, exportaciones y propensión exportadora.

El tercer rasgo hace referencia a la *preferencia por la autofinanciación*. Una razón para mantener esta posición conservadora es el deseo de mantener el control de la empresa concentrado en la familia propietaria o en los propietarios fundadores. Esta independencia les otorga mayor capacidad para seguir sus propias preferencias estratégicas sin presiones externas, con una orientación a largo plazo que no siempre es compartida por todos los socios de una empresa. Esta actitud a largo plazo lleva asociada decisiones relacionadas con la financiación de inversiones en nuevas tecnologías e innovación. La falta de recursos para llevar a cabo estas inversiones puede ser satisfecha por financiación externa cuando no son suficientes los recursos propios. Las variables seleccionadas recogen aspectos relacionados con la forma jurídica, propiedad de la empresa, edad y financiación de la empresa.

El cuarto rasgo plantea la *actitud a largo plazo* a través de la materialización de inversiones. La orientación a largo plazo supone dar una mayor importancia a asegurar la longevidad de la empresa por encima de las ganancias a corto plazo y por lo tanto fomenta la innovación. En definitiva, se persigue el éxito a largo plazo. Desde esta perspectiva, se han seleccionado algunas variables relacionadas con la realización de inversiones en bienes de equipo, la evaluación del cambio tecnológico e inversiones en innovación. Además esta perspectiva a largo plazo también es para las empresas una ocasión para incluir objetivos éticos y de sostenibilidad, preocupadas por cómo se hacen las cosas, y que pueden influir en la innovación de las empresas. En esta ocasión se incluye una variable que está relacionada con la inversión en la protección del medio ambiente.

El quinto rasgo está relacionado con la *gestión de los recursos humanos*. En empresas orientadas hacia la innovación se establecen condiciones organizativas que van encaminadas a la construcción de relaciones con los empleados a largo plazo. Se trata de crear un entorno en el que los empleados se sienten altamente implicados en la toma de decisiones y plenamente satisfechos en su trabajo. También es esencial favorecer un entorno creativo e intensivo en conocimiento en el que se generen resultados en forma de innovación, desde la identificación del problema como importante, pasando por la generación de ideas hasta finalmente llegar a soluciones creativas. En este punto es especialmente importante la formación, la diversidad de conocimiento, en diferentes áreas, actitudes, experiencias laborales y perspectivas, y la gestión de ese conocimiento. Las variables seleccionadas con influencia en la innovación se centran en aspectos relacionados con el gasto en formación de la empresa, estabilidad en el trabajo, personal dedicado a I+D, cualificación del personal y la diversidad de su cualificación.

El sexto rasgo trata sobre la *integración en la comunidad* en la que está ubicada la empresa. La cultura empresarial o en materia de innovación existente en el entorno así como las relaciones con centros educativos, centros de investigación, gobiernos locales, bancos y otras instituciones existentes pueden ayudar a las empresas a superar limitaciones de recursos disponibles y fomentar la innovación. Las variables seleccionadas hacen referencia al entorno geográfico en el que se encuentra instalada la empresa y a colaboraciones tecnológicas con distintos tipos de agentes.

En el Anexo 1 se encuentra la descripción de todas las variables que forman los distintos rasgos y de los valores que pueden tomar las observaciones utilizadas para este trabajo.

## **6.4 MÉTODOS ECONOMÉTRICOS DE ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS**

En esta tesis se trata de analizar la influencia que ejercen distintos factores sobre el comportamiento innovador de las empresas manufactureras. Para aproximar la innovación de las empresas se pueden utilizar, como se indicaba en apartados anteriores, medidas de algunos inputs, como el gasto en I+D, así como medidas de algunos outputs del proceso de innovación, como las patentes. Sin embargo, cualquiera de los dos indicadores presenta importantes inconvenientes ya señalados.

En el modelo propuesto se distingue entre innovación de producto, innovación de proceso, innovación de comercialización e innovación de métodos organizativos. Las innovaciones de producto se centran en la diferenciación y mejora del producto con el objetivo de aumentar su cuota de mercado. Las innovaciones de proceso pueden introducir métodos de producción nuevos o mejorados tecnológicamente destinados a la producción y suministro de productos tecnológicamente nuevos o mejorados. También pueden introducir métodos para producir de forma más eficiente productos existentes, en línea con el ahorro en costes. Las innovaciones de comercialización van encaminadas a aumentar las ventas. Por último, las innovaciones de métodos organizativos introducen nuevos métodos organizativos en las prácticas del lugar de trabajo o de las relaciones exteriores de la empresa que conllevan una mejora de la competitividad de la empresa.

En el modelo se utilizan datos estadísticos de si la empresa ha realizado o no ha realizado innovaciones en cada uno de los distintos tipos de innovaciones y en cada uno de los años analizados, de tal forma que permite la comparación entre los distintos tipos de innovaciones.

Las decisiones de innovar van a ser analizadas utilizando modelos de elección discreta y dicotómicos o binomiales, donde la variable dependiente es de carácter cualitativo y toma solo dos modalidades que son mutuamente excluyentes– la empresa ha realizado innovaciones o no.

### 6.4.1 MODELOS DE ELECCIÓN BINARIA

Siguiendo a Uriel Jiménez y otros (2005), en los modelos de elección binaria la variable dependiente binaria,  $Y_i$ , se puede expresar analíticamente de la siguiente forma:

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{Prob}(Y_i = 1) = P_i \\ 0 & \text{Prob}(Y_i = 0) = 1 - P_i \end{cases} \quad [6.6]$$

A partir de aquí se puede calcular la esperanza de  $Y$ :

$$E(Y_i) = 0 \times (1 - P_i) + 1 \times P_i = P_i \quad [6.7]$$

Por tanto, la media teórica es igual a la probabilidad de que la variable  $Y$  tome el valor 1. Además se considera que  $Y_i$  es explicado por un conjunto de regresores  $X_{2i}, X_{3i}, \dots, X_{ki}$ . Se denomina  $Z_i$  a la función lineal de estos regresores, que aparece a continuación:

$$Z_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_{ki} X_{ki} = [1 \quad X_{2i} \quad \dots \quad X_{ki}] \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} = X'_i \beta \quad [6.8]$$

Las  $\beta_j$  son parámetros desconocidos.

A continuación se expresa la esperanza de  $Y_i$  condicionada a las variables explicativas:

$$E(Y_i | X_{2i} \quad \dots \quad X_{ki}) = F(\beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_{ki} X_{ki}) = F(Z_i) \quad [6.9]$$

De tal forma que un modelo estocástico se puede definir de la siguiente manera:

$$E(Y_i | X_{2i} \quad \dots \quad X_{ki}) + \mu_i = F(Z_i) + \mu_i \quad [6.10]$$

Donde  $\mu_i$  es una perturbación aleatoria.

Dependiendo de cuál sea la función  $F$  seleccionada se pueden obtener distintos modelos de elección binaria, concretamente se van a considerar el modelo Logit y el modelo

Probit para analizar cuál es la probabilidad de innovar que presentan las empresas manufactureras españolas. De esta forma podrán compararse los resultados de ambos.

Los modelos de regresión Probit y Logit son modelos de regresión no lineales para variables dependientes binarias, donde los valores estimados están entre 0 y 1. La función F es una función de distribución aleatoria.

En el modelo de regresión Logit, F es la función de distribución logística, la cual está acotada entre 0 y 1 y por tanto cumple:

$$\lim_{Z_i \rightarrow +\infty} \text{Prob}(Y_i = 1) = 1$$

$$\lim_{Z_i \rightarrow -\infty} \text{Prob}(Y_i = 0) = 0$$

En el modelo Logit se tiene que:

$$P_i = E(Y_i | X_{2i} \dots X_{ki}) = F(Z_i) = \frac{1}{1+e^{-Z_i}} = \Lambda(Z_i) \quad [6.11]$$

donde  $\Lambda(\cdot)$  designa la función de distribución logística.

Sin embargo, en el modelo Probit, F es la función de distribución normal. En este caso se verifica que:

$$P_i = E(Y_i | X_{2i} \dots X_{ki}) = F(Z_i) = \int_{-\infty}^{Z_i} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}t^2} dt = \int_{-\infty}^{Z_i} \phi(t) dt = \Phi(Z_i) \quad [6.12]$$

donde  $\phi(\cdot)$  y  $\Phi(\cdot)$  son la función de densidad y la función de distribución de una  $N(0,1)$  respectivamente.

## 6.4.2 MODELO POOLED EN NIVELES

El estudio se realiza considerando que la perturbación aleatoria  $\mu_i$  del modelo anterior no contiene efectos individuales. Tampoco se tiene en cuenta que las observaciones se repiten en el tiempo para cada unidad muestral (empresa).

Para ello, se realiza un modelo estándar Probit, en el que la función de distribución es normal. Se utiliza un modelo estándar Logit cuando se considera que la función de distribución es logística.

En el supuesto en que se considere que las observaciones se repiten en el tiempo para cada empresa, porque pertenecen a una muestra de datos de panel y además se considera la existencia de efectos individuales aleatorios, se aplica el siguiente modelo de efectos aleatorios Probit o Logit, según sea la función de distribución considerada.

## 6.4.3 MODELO DE EFECTOS ALEATORIOS

El estudio se realiza con una muestra de datos de panel de una serie de empresas, cuyo número tiende a infinito. Si se considera que los efectos individuales son aleatorios, se justifica la utilización de un modelo Logit o Probit de efectos aleatorios<sup>4</sup>. El trabajo de Peña Marina (2006) confirma la presencia de heterogeneidad inobservable en su estudio sobre la actividad innovadora de las empresas manufactureras españolas. El modelo Probit de panel de efectos aleatorios es el que mejor se adapta a su estudio.

Siguiendo a Wooldridge (2006) consideramos el modelo de efectos no observados siguiente:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it1} + \dots + \beta_k X_{itk} + \alpha_i + \mu_{it} \quad [6.13]$$

donde se ha incluido de forma explícita un término constante  $\alpha_i$ , en el supuesto de efectos no observados, y que tienen una media nula. Se considera que  $\alpha_i$  está

---

<sup>4</sup> Greene (2012)

incorrelacionado con todas las variables explicativas en cada uno de los períodos en los que se disponen observaciones.

La ecuación [6.13] se convierte en el modelo de efectos aleatorios cuando se supone que la heterogeneidad no observada  $a_i$  está incorrelacionada con las variables explicativas:

$$Cov(x_{itj}, a_i) = 0 \quad t = 1, 2, \dots, T \quad j = 1, 2, \dots, k. \quad [6.14]$$

Hechas estas consideraciones, se define el término de error compuesto como:

$$v_{it} = a_i + \mu_{it} \quad [6.15]$$

De esta forma el modelo considerado en la ecuación [6.13] se transforma en el modelo de efectos aleatorios expresado de la siguiente manera:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it1} + \dots + \beta_k X_{itk} + v_{it} \quad [6.16]$$

## 6.5 ESTIMACIONES DE LOS MODELOS

Las especificaciones empíricas a estimar aparecen en las ecuaciones [6.17] para las innovaciones de producto, [6.18] para las innovaciones de proceso, [6.19] para las innovaciones de comercialización y [6.20] para las innovaciones de métodos organizativos. A continuación se presentan los modelos a estimar para las innovaciones de producto, las innovaciones de proceso, las innovaciones de comercialización y las innovaciones de métodos organizativos, que se desprenden de las especificaciones empíricas anteriores:

$$\begin{aligned}
i_{prod}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 sfn + \beta_2 ep_{10} + \beta_3 cr41n + \beta_4 ctcl_{10} + \beta_5 webven + \\
& \beta_6 webpro_{10} + \beta_7 export_{10} + \beta_8 px + \beta_9 aemp + \beta_{10} famili_{10} + \\
& \beta_{11} forjur + \beta_{12} iepc_{10} + \beta_{13} dsfp + \beta_{14} fpidto_{ln} + \beta_{15} pcaext_{100} + \\
& \beta_{16} epct_{10} + \beta_{17} medinv_{10} + \beta_{18} inbe_{ln} + \beta_{19} adbemi_{10} + \beta_{20} aid_{10} + \\
& \beta_{21} autec1 + \beta_{22} gtid_{ln} + \beta_{23} illr_{10} + \beta_{24} reeid_{10} + \beta_{25} repid_{10} + \\
& \beta_{26} empidt + \beta_{27} gefl_{ln} + \beta_{28} pertot_{ln} + \beta_{29} pftc + \beta_{30} pil + \beta_{31} pnt + \\
& \beta_{32} ptim + \beta_{33} blau + \beta_{34} ccaa1 + \beta_{35} tmun + \beta_{36} act_{10} + \beta_{37} ctco_{10} + \\
& \beta_{38} ctp_r_{10} + \beta_{39} cuct_{10} + \beta_{40} piue_{10} + \mu_{it} \quad [6.17]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
i_{proc}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 sfn + \beta_2 ep_{10} + \beta_3 cr41n + \beta_4 ctcl_{10} + \beta_5 webven + \\
& \beta_6 webpro_{10} + \beta_7 export_{10} + \beta_8 px + \beta_9 aemp + \beta_{10} famili_{10} + \\
& \beta_{11} forjur + \beta_{12} iepc_{10} + \beta_{13} dsfp + \beta_{14} fpidto_{ln} + \beta_{15} pcaext_{100} + \\
& \beta_{16} epct_{10} + \beta_{17} medinv_{10} + \beta_{18} inbe_{ln} + \beta_{19} adbemi_{10} + \beta_{20} aid_{10} + \\
& \beta_{21} autec1 + \beta_{22} gtid_{ln} + \beta_{23} illr_{10} + \beta_{24} reeid_{10} + \beta_{25} repid_{10} + \\
& \beta_{26} empidt + \beta_{27} gefl_{ln} + \beta_{28} pertot_{ln} + \beta_{29} pftc + \beta_{30} pil + \beta_{31} pnt + \\
& \beta_{32} ptim + \beta_{33} blau + \beta_{34} ccaa1 + \beta_{35} tmun + \beta_{36} act_{10} + \beta_{37} ctco_{10} + \\
& \beta_{38} ctp_r_{10} + \beta_{39} cuct_{10} + \beta_{40} piue_{10} + \mu_{it} \quad [6.18]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
i_{co}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 sfn + \beta_2 ep_{10} + \beta_3 cr41n + \beta_4 ctcl_{10} + \beta_5 webven + \\
& \beta_6 webpro_{10} + \beta_7 export_{10} + \beta_8 px + \beta_9 aemp + \beta_{10} famili_{10} + \\
& \beta_{11} forjur + \beta_{12} iepc_{10} + \beta_{13} dsfp + \beta_{14} fpidto_{ln} + \beta_{15} pcaext_{100} + \\
& \beta_{16} epct_{10} + \beta_{17} medinv_{10} + \beta_{18} inbe_{ln} + \beta_{19} adbemi_{10} + \beta_{20} aid_{10} + \\
& \beta_{21} autec1 + \beta_{22} gtid_{ln} + \beta_{23} illr_{10} + \beta_{24} reeid_{10} + \beta_{25} repid_{10} + \\
& \beta_{26} empidt + \beta_{27} gefl_{ln} + \beta_{28} pertot_{ln} + \beta_{29} pftc + \beta_{30} pil + \beta_{31} pnt + \\
& \beta_{32} ptim + \beta_{33} blau + \beta_{34} ccaa1 + \beta_{35} tmun + \beta_{36} act_{10} + \beta_{37} ctco_{10} + \\
& \beta_{38} ctp_r_{10} + \beta_{39} cuct_{10} + \beta_{40} piue_{10} + \mu_{it} \quad [6.19]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
i_{org_{it}} = & \beta_0 + \beta_1 sfn + \beta_2 ep_{10} + \beta_3 cr41n + \beta_4 ctcl_{10} + \beta_5 webven + \\
& \beta_6 webpro_{10} + \beta_7 export_{10} + \beta_8 px + \beta_9 aemp + \beta_{10} famili_{10} + \\
& \beta_{11} forjur + \beta_{12} iepc_{10} + \beta_{13} dsfp + \beta_{14} fpidto_{ln} + \beta_{15} pcaext_{100} + \\
& \beta_{16} epct_{10} + \beta_{17} medinv_{10} + \beta_{18} inbe_{ln} + \beta_{19} adbemi_{10} + \beta_{20} aid_{10} + \\
& \beta_{21} autec1 + \beta_{22} gtid_{ln} + \beta_{23} illr_{10} + \beta_{24} reeid_{10} + \beta_{25} repid_{10} + \\
& \beta_{26} empidt + \beta_{27} geft_{ln} + \beta_{28} pertot_{ln} + \beta_{29} pftc + \beta_{30} pil + \beta_{31} pnt + \\
& \beta_{32} ptim + \beta_{33} blau + \beta_{34} ccaa1 + \beta_{35} tmun + \beta_{36} act_{10} + \beta_{37} ctco_{10} + \\
& \beta_{38} ctpr_{10} + \beta_{39} cuct_{10} + \beta_{40} piue_{10} + \mu_{it} \quad [6.20]
\end{aligned}$$

Los parámetros a estimar se indican por  $\beta_i$  y las variables  $\mu_{it}$  son las perturbaciones aleatorias para cada observación  $i$  referida al año  $t$ . La descripción de las variables se incluye en el Anexo 1. Los datos estadísticos descriptivos generales de las variables que se emplean en estimación de los modelos, para el período 2013-16, se encuentran en el Anexo 2.

Se ha utilizado el paquete informático STATA y hojas de cálculo Excel de Microsoft para la construcción y manipulación de variables, así como para realizar las distintas estimaciones de los distintos modelos a los que se refieren los siguientes apartados.

## 6.6 ESTIMACIONES GENÉRICAS

Para el estudio de la influencia que distintos factores tienen sobre la probabilidad de innovar en la empresa se han utilizado los modelos Logit y Probit de efectos aleatorios. En estas estimaciones se tienen en cuenta todas las empresas que forman la muestra utilizada, sin atender a su tamaño o el sector de actividad al que pertenecen. Este modelo se denomina general.

En el Anexo 3 se adjuntan las estimaciones realizadas, según los métodos econométricos considerados para su aplicación. Primero se han realizado las estimaciones del modelo Probit de efectos aleatorios para las innovaciones de producto, proceso, comercialización y métodos organizativos. Después se ha estimado el modelo

Logit de efectos aleatorios para cada uno de los cuatro tipos de innovación, para su comparación con el modelo Probit. Se va a considerar el modelo Probit para su análisis.

En el modelo Probit de efectos aleatorios para las innovaciones de producto, proceso y comercialización, se comprueba que el test de Razón de Verosimilitud no rechaza la hipótesis nula de inexistencia de heterogeneidad inobservable. Es decir, no existen efectos individuales aleatorios. En este caso el modelo más ajustado es el Probit Pooled en niveles, que se adjunta en el Anexo 3. Los resultados de los parámetros de la estimación son prácticamente iguales al modelo Probit de efectos aleatorios y sin ninguna diferencia con respecto a las variables significativas.

En el modelo Probit de efectos aleatorios de la innovación de métodos organizativos, el test de Razón de Verosimilitud rechaza la hipótesis nula de ausencia de heterogeneidad inobservable. Por lo tanto, existen efectos individuales aleatorios en la estimación. Se consideran los resultados obtenidos por el modelo de efectos aleatorios.

A continuación se analizan separadamente cada una de las innovaciones, incluyendo una serie de tablas con los parámetros y los errores estándar de las variables de los modelos de innovación estimados. Los parámetros coloreados de verde corresponden a las variables que son significativas.

## 6.6.1 INNOVACIÓN DE PRODUCTO

TABLA 6.4: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PRODUCTO.

MODELO GENERAL – INNOVACIÓN DE PRODUCTO				
Variables	EFECTOS ALEATORIOS			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1. Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	0,3505426	0,4394049	0,1886506	0,2548507
Estandarización del producto (ep_10)	<b>0,3092174*</b>	0,1207381	<b>0,1769382*</b>	0,0706381
Grado de concentración en el mercado principal (cr4ln)	-0,0011714	0,0019663	-0,0007146	0,0011597
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	0,097762	0,2215718	0,0509169	0,1344913
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	<b>0,1609869**</b>	0,0576916	<b>0,0987979**</b>	0,340482
<b>2. Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-0,1418523	0,2085508	-0,0951038	0,1209826
Exportaciones (export_10)	0,0708864	0,1645329	0,0465405	0,0963017
Propensión exportadora (px)	-0,0029925	0,0021071	-0,0017807	0,0012277
<b>3. Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,00517	0,0034955	-0,002682	0,0020191
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,0803749	0,1175919	0,0513349	0,0689062
Forma jurídica (forjur)	0,0813405	0,0898269	0,0541912	0,0521657
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,2357451	0,1386909	0,1305465	0,0804181
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	-0,0000116	0,0001348	-9,05e <sup>-06</sup>	0,0000798
Financiación pública I+D total (fpido_ln)	-0,024645	0,0408937	-0,0158387	0,0248727
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-0,2844029	0,2220942	-0,1704197	0,1292739
<b>4. Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	-0,3102672	0,1679959	-0,1805225	0,0987621
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,0333796	0,1684495	0,0165555	0,998009
Inversión en bienes de equipo (inbe_ln)	0,0062634	0,0151944	0,0033874	0,0088331
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_ln)	<b>0,0398877**</b>	0,0132821	<b>0,0241679**</b>	0,0079548
Actividades de I+D (aid_10)	<b>0,6771972*</b>	0,3151607	<b>0,4033607*</b>	0,1910541
Autonomía tecnológica (autec1)	-0,1063287	0,0938182	-0,0620284	0,0575958
Gastos totales de I+D (gtid_ln)	-0,8368039	0,7616601	-0,4562637	0,4419191

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

MODELO GENERAL – INNOVACIÓN DE PRODUCTO				
Variables	EFECTOS ALEATORIOS			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	<b>0,38938*</b>	0,1771694	<b>0,2189691*</b>	0,1065473
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reeid_10)	-0,073997	0,3199183	-0,0377171	0,1926893
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-0,0971409	0,681544	-0,0792893	0,4203859
Empleo en I+D total (empidt)	0,0008651	0,0032231	0,0002843	0,0019895
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	0,0116347	0,0189734	0,0076517	0,0111503
Personal total (pertot_1n)	-0,0542073	0,077056	-0,0299209	0,0450534
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	-0,0056994	0,0046199	-0,0033567	0,0027644
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	-0,9029879	6,099348	-0,1547723	3,165415
Proporción de no titulados (pnt)	-0,8828694	6,099394	-0,1445073	3,165426
Proporción de titulados medios (ptim)	-0,9100317	6,099423	-0,1595338	3,165429
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	<b>3,285737***</b>	0,6611631	<b>1,888977***</b>	0,3545697
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0125427	0,0145946	0,0073678	0,0084993
Tamaño del municipio (tmun)	0,0149351	0,0563735	0,0060598	0,0329466
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-0,3580165	0,4932343	-0,2236009	0,29554
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	-0,6457461	0,4449691	-0,3822394	0,2600419
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	<b>0,5231708*</b>	0,2227809	<b>0,3198684*</b>	0,1354899
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,2690073	0,1782278	0,1542462	0,1069424
Participación progr. investig. UE (piue_10)	-1,131857	0,7145934	-0,6784021	0,4115774
Constante	86,32071	609,9604	13,25449	316,565
Likelihood Ratio test (uit=0)	2,1e <sup>-04</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	1.840		1.840	
Nº de grupos	460		460	
Test de Wald	131,86		138,22	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

En la **innovación de producto** hay siete variables significativas.

Las dos primeras variables significativas, pertenecientes al aspecto relacionado con la colaboración con el nicho objetivo y el cliente son la estandarización del producto y la incidencia de internet sobre ventas. Un producto estandarizado aumenta la probabilidad de innovar en producto. Los productos estandarizados se fabrican normalmente en grandes cantidades. Además de poder repartir el coste de la innovación entre un mayor número de unidades, la estandarización puede fomentar la innovación ya que todas las unidades son iguales. Esto permite centrarse de forma más eficiente en el desarrollo de aspectos específicos del producto para adaptarse mejor a sus clientes.

Cuando la presencia de la empresa en internet incide en sus ventas, la probabilidad de innovación de producto aumenta. Internet es un mercado global donde la empresa tiene que competir con muchas más empresas. La innovación de producto permite diferenciarse para hacer frente a la competencia y mejorar su posición de ventas.

En cuanto a la actitud a largo plazo, hay otras dos variables que resultan significativas y son el importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos y las actividades de I+D.

Cuanto mayor es la inversión en bienes de equipo para la mejora de los productos mayor es la probabilidad de innovar en producto. Las inversiones en estos bienes se acompañan de mejoras en las características de los productos como puede ser la calidad. También la realización de actividades de I+D mejora la probabilidad de innovación.

En el rasgo relacionado con las relaciones superiores con los empleados hay dos variables significativas. La primera variable hace referencia a la incorporación de ingenieros o licenciados recientes. La probabilidad de innovación de producto aumenta si se contratan titulados superiores recientes. El conocimiento elevado y actualizado, que se supone que tienen los titulados recientes, tiene una especial importancia en la innovación de producto. Pero además la diversidad de conocimientos del personal también aumenta la probabilidad de innovación de producto. Las distintas perspectivas que pueden tener los empleados con cualificación diferente que trabajan en el mismo entorno incide positivamente sobre la generación de ideas y, por tanto, sobre la innovación de producto.

Finalmente, dentro del rasgo de la integración en la comunidad, la cooperación tecnológica de la empresa con sus proveedores es una variable significativa. La probabilidad de innovación de producto aumenta si hay colaboración tecnológica con los proveedores. Es debido a que materiales o componentes que forman parte del producto pueden necesitar adaptaciones, cambios o mejoras que conducen a innovaciones de producto que será más fácil si existe una estrecha colaboración.

## 6.6.2 INNOVACIÓN DE PROCESO

TABLA 6.5: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PROCESO.

MODELO GENERAL – INNOVACIÓN DE PROCESO				
Variables	EFECTOS ALEATORIOS			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	-0,0624935	0,3946931	-0,0283413	0,2395411
Estandarización del producto (ep_10)	-0,0989958	0,1087635	-0,0618245	0,0660213
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0012662	0,0017975	0,0007865	0,0010912
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	0,090504	0,2216455	0,0592637	0,1344436
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	0,0120423	0,537565	0,0060466	0,0327138
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-0,1013489	0,181733	-0,0594727	0,1102644
Exportaciones (export_10)	0,1300364	0,145793	0,0837815	0,0885792
Propensión exportadora (px)	-0,0001411	0,0017673	-0,0000931	0,0010855
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	0,0015282	0,0032043	0,0008099	0,0019397
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	-0,0301525	0,1065243	-0,0173152	0,0646387
Forma jurídica (forjur)	0,0620515	0,0836735	0,0408538	0,05102
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,1286726	0,1230967	0,0811313	0,0748568
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0001307	0,000114	0,0000798	0,0000703
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	0,0247485	0,0442574	0,0160822	0,0262437
Participación capital extranjero (pcaext_100)	0,144284	0,1979771	0,0883946	0,120299
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>0,4227281**</b>	0,1518588	<b>0,2577962**</b>	0,0928723
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	<b>0,3847913*</b>	0,1568569	<b>0,2311735*</b>	0,0957018
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	0,0000329	0,133642	0,0000969	0,0080784
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	<b>0,0784547***</b>	0,0130805	<b>0,0480027***</b>	0,0078677
Actividades de I+D (aid_10)	-0,2926302	0,3106368	-0,181454	0,1873615
Autonomía tecnológica (autec1)	0,1177845	0,0955594	0,0729372	0,0572476
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	0,0357022	0,682315	0,0044896	0,414543

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

MODELO GENERAL – INNOVACIÓN DE PROCESO				
Variables	EFECTOS ALEATORIOS			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,2097029	0,1712508	0,1240888	0,1041697
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reiid_10)	0,5470351	0,3462335	0,3340386	0,2051083
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-0,4777822	0,6997315	-0,2461606	0,4321674
Empleo en I+D total (empidt)	0,0046422	0,0049178	0,0025445	0,0026419
Gastos ext. totales en formación (geft_in)	<b>0,0503546**</b>	0,0171621	<b>0,307879**</b>	0,0104485
Personal total (pertot_in)	0,0250275	0,0697629	0,0156835	0,0424819
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0063867	0,0044868	0,0037809	0,0026715
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	4,551327	5,81229	2,955787	3,581751
Proporción de no titulados (pnt)	4,546742	5,812314	2,953155	3,581762
Proporción de titulados medios (ptim)	4,543065	5,812318	2,950953	3,581764
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	<b>-1,749449***</b>	0,4771249	<b>-1,049065***</b>	0,2906278
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	-0,0074329	0,0132313	-0,0044479	0,0080374
Tamaño del municipio (tmun)	0,084946	0,0509554	0,0519412	0,03097
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	0,1071553	0,4810707	0,0873557	0,2932034
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	0,0546192	0,4471517	0,0055228	0,2623336
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	0,28017	0,2220295	0,1643512	0,1352728
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,0449016	0,170547	0,0302334	0,1035293
Participación progr. investig. UE (piue_10)	0,6189493	0,6983768	0,3535646	0,4057786
Constante	-456,5938	581,2607	-296,5055	358,1902
Likelihood Ratio test (uit=0)	1,6e <sup>-04</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	1.840		1.840	
Nº de grupos	460		460	
Test de Wald	192,11		212,82	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

En la **innovación de proceso** hay cinco variables significativas concentradas en dos rasgos.

Dentro de la perspectiva a largo plazo, hay tres variables significativas. La primera variable se refiere a la realización de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico. Esta evaluación aumenta la probabilidad de innovar en proceso, pues la detección de cualquier cambio tecnológico fomenta su incorporación en el proceso productivo y, por tanto, las innovaciones en proceso.

La incorporación de inversiones relacionadas con la protección medioambiental supone cambios en los procesos de fabricación con el objetivo de conseguir sistemas productivos o de tratamiento de residuos más respetuosos con el medio ambiente y menos contaminantes. Este tipo de inversiones aumenta la probabilidad de innovación de proceso.

Cuanto mayor es el importe en la inversión de bienes de equipo para la mejora de los productos mayor es la probabilidad de innovación de proceso. En este caso la innovación de producto que puede suponer este tipo de inversiones lleva asociado un cambio en el proceso productivo, es decir una innovación de proceso.

En cuanto al rasgo relacionado con las relaciones con los empleados, hay dos variables significativas. En este tipo de innovaciones son especialmente importantes los conocimientos en un campo determinado. La diversidad de cualificación es significativa pero su parámetro tiene signo negativo. En el caso de la innovación de proceso, cuando aumenta la diversidad de conocimientos disminuye la probabilidad de innovación. Los conocimientos técnicos específicos son esenciales en este tipo de innovación y la diversidad de cualificación no fomenta la innovación de proceso. De hecho un aumento en los gastos en formación aumenta la probabilidad de innovación de proceso.

### 6.6.3 INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

TABLA 6.6: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN.

MODELO GENERAL – INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN				
Variables	EFECTOS ALEATORIOS			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	0,3631689	0,390621	0,2282792	0,2382884
Estandarización del producto (ep_10)	0,1665397	0,1112923	0,1022308	0,667845
Grado de concentración en el mercado principal (cr4ln)	<b>0,0043709*</b>	0,0017979	<b>0,0026513*</b>	0,0010962
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-0,2580975	0,2207543	-0,1567526	0,1345449
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	0,0319723	0,0547673	0,0212675	0,0331687
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	0,1167837	0,1889469	0,0640701	0,1129575
Exportaciones (export_10)	<b>0,3790624*</b>	0,1509439	<b>0,226589*</b>	0,0906754
Propensión exportadora (px)	-0,0034837	0,0020313	-0,0020999	0,0012099
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	<b>-0,0068462*</b>	0,0033487	<b>-0,0041748*</b>	0,0019949
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,0965267	0,1084315	0,0554276	0,0653726
Forma jurídica (forjur)	0,1456157	0,0819074	0,0901419	0,0496757
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	-0,058444	0,1248746	-0,0291478	0,0754385
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0000905	0,0001131	0,0000565	0,0000565
Financiación pública I+D total (fpidto_ln)	0,0151029	0,0397979	0,0094114	0,0245931
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-0,1241634	0,20567	-0,0726321	0,1238586
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>0,557616***</b>	0,1532992	<b>0,3371547***</b>	0,0936359
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,2887263	0,1593715	0,175706	0,0964054
Inversión en bienes de equipo (inbe_ln)	-0,0139607	0,0136867	-0,0084696	0,0082195
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_ln)	<b>0,0265298*</b>	0,0128112	<b>0,0163977*</b>	0,0077773
Actividades de I+D (aid_10)	<b>-0,8617754*</b>	0,3353193	<b>-0,5256271**</b>	0,1993285
Autonomía tecnológica (autec1)	<b>0,345022***</b>	0,100981	<b>0,2094219***</b>	0,06051
Gastos totales de I+D (gtid_ln)	-0,5459012	0,6824025	-0,3490099	0,414767

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

<b>MODELO GENERAL – INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN</b>				
<b>Variables</b>	<b>EFFECTOS ALEATORIOS</b>			
	<b>Logit</b>		<b>Probit</b>	
	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	-0,3286329	0,1805708	-0,1887403	0,1074349
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reeid_10)	0,3434226	0,3119885	0,2036677	0,1925801
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	0,4471856	0,6538673	0,2709071	0,3994313
Empleo en I+D total (empidt)	0,009571	0,0049141	<b>0,005801*</b>	0,0029552
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	0,0126338	0,0177372	0,007779	0,0106046
Personal total (pertot_1n)	-0,0062976	0,0714115	-0,0028973	0,0431549
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,002435	0,0044523	0,00144277	0,0026583
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	1,548407	5,984384	0,8918851	3,764478
Proporción de no titulados (pnt)	1,541058	5,984399	0,8877822	3,764487
Proporción de titulados medios (ptim)	1,534587	5,984397	0,8835716	3,764485
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	<b>-1,38014**</b>	0,4918656	<b>-0,7921887**</b>	0,2957881
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0014753	0,0134639	0,0017705	0,0080973
Tamaño del municipio (tmun)	<b>0,1273978*</b>	0,0520578	<b>0,0766029*</b>	0,031298
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-0,2696759	0,4852752	-0,1781279	0,2912511
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	0,1906042	0,4186003	0,1333109	0,2505719
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	0,3016561	0,2225293	0,1771297	0,135534
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,0970268	0,174028	0,063726	0,1048558
Participación progr. investig. UE (piue_10)	0,0679095	0,6087452	0,0352376	0,3706451
Constantes	-156,6819	598,4648	-90,3672	376,4627
Likelihood Ratio test (uit=0)	0		0	
Probabilidad (uit=0)	100%		100%	
Nº de observaciones	1.840		1.840	
Nº de grupos	460		460	
Test de Wald	116,97		122,78	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

En la **innovación de comercialización** se obtienen diez variables significativas distribuidas en todos los rasgos.

En el primer rasgo, el grado de concentración en el mercado principal es una variable significativa. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando aumenta el grado de concentración del mercado principal. Un mercado más concentrado favorece la innovación de comercialización para tratar de mantener o aumentar cuota de mercado.

En el rasgo relacionado con la estrategia de globalización, la variable de exportaciones resulta significativa. La realización de exportaciones aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. La actividad exportadora promueve la innovación de comercialización como parte de su estrategia comercial para aumentar, mantener cuota de mercado o entrar en mercados internacionales.

En el rasgo relacionado con la autofinanciación, la edad de la empresa es una variable significativa. La probabilidad de innovar en comercialización disminuye con el aumento de la edad de las empresas. Esto quiere decir que hay una mayor predisposición de las empresas más jóvenes a innovar en comercialización.

En el rasgo sobre la orientación a largo plazo, la evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico es una variable significativa. Aumenta la probabilidad de innovar en comercialización cuando la empresa se interesa por evaluar el cambio tecnológico. Supone una fuente de mejoras de tipo tecnológico que se pueden introducir en la empresa a través de las innovaciones, en este caso de comercialización. La variable de autonomía tecnológica, que se relaciona con la importación de tecnología, es significativa. Cuanto mayor porcentaje representan estas importaciones sobre las ventas mayor es la probabilidad de innovación de comercialización. La importación de tecnología fomenta la innovación de comercialización.

La adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos resulta una variable significativa. La probabilidad de innovar en comercialización es mayor cuanto mayor es esta inversión. La incorporación de este tipo de bienes fomenta las innovaciones de producto, ya que se incorporan mejoras en el producto, innovaciones de proceso, pues puede comportar cambios en la producción del producto, y también puede suponer

cambios en aspectos relacionados con la comercialización del producto. Estas inversiones fomentan distintos tipos de innovación.

La realización de actividades de I+D es significativa e influye negativamente en la probabilidad de innovar en comercialización, reduciéndola. Este tipo de actividades fomentan las innovaciones de producto, como se ha señalado antes, pero no fomentan las innovaciones en comercialización. Sin embargo, cuanto mayor es el número de empleados en I+D mayor es la probabilidad de innovar en comercialización. Esta variable, perteneciente al rasgo relacionado con la gestión de recursos humanos, es significativa. Cuantas más personas hay que se dedican a I+D habrá más probabilidades de que se produzcan innovaciones de comercialización.

La diversidad de cualificación es una variable significativa y su parámetro tiene signo negativo. Esto quiere decir que la probabilidad de innovar en comercialización disminuye cuando los empleados tienen una cualificación diferente.

Por último, en el rasgo de la integración de la empresa en la comunidad la variable tamaño del municipio es significativa. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando aumenta el número de habitantes del municipio donde se ubica la empresa. Este es su mercado de destino más cercano. La estrategia comercial de la empresa dependerá de las características del mercado; una de las características es su tamaño; según aumenta éste la empresa se tendrá que replantear cambios, a través de la innovación de comercialización, para adaptarse, conseguir o mantener cuota de mercado y afrontar la competencia de otras empresas.

## 6.6.4 INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS

TABLA 6.7: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS.

MODELO GENERAL – INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS				
Variables	EFECTOS ALEATORIOS			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	-1,211273	1,163001	-0,6737879	0,6338121
Estandarización del producto (ep_10)	-0,3431151	0,3298387	-0,1792881	0,179679
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0019308	0,0045504	0,001094	0,0024853
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	0,3888673	0,4713412	0,2309099	0,2605494
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	0,1241615	0,129903	0,0771112	0,0715674
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	0,0069922	0,4984239	-0,0303681	0,2697363
Exportaciones (export_10)	0,3573946	0,4417088	0,1795832	0,2367691
Propensión exportadora (px)	-0,0015501	0,0051462	-0,0008461	0,0027938
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0053892	0,0093913	-0,0027984	0,0051326
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,1493976	0,2908904	0,0737948	0,1590217
Forma jurídica (forjur)	0,2572024	0,2303786	0,1462399	0,1261909
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,6294228	0,335244	0,3571432	0,1838891
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0001068	0,0003214	0,0000693	0,0001717
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	0,0421373	0,616836	0,0234598	0,0350125
Participación capital extranjero (pcaext_100)	0,6320329	0,4863871	0,3348201	0,268468
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>1,45792***</b>	0,3703082	<b>0,8138284***</b>	0,2037755
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,3537055	0,334692	0,1824974	0,185068
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	-0,0174002	0,0325927	-0,0076096	0,0178353
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,029063	0,0246743	0,0151618	0,013654
Actividades de I+D (aid_10)	<b>-1,971531**</b>	0,6140345	<b>-1,097597**</b>	0,3338672
Autonomía tecnológica (autec1)	<b>0,3965141*</b>	0,1631656	<b>0,2218316*</b>	0,0900994
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	2,502967	2,01586	1,404873	1,098293

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

<b>MODELO GENERAL – INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS</b>				
<b>Variables</b>	<b>EFFECTOS ALEATORIOS</b>			
	<b>Logit</b>		<b>Probit</b>	
	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,3428484	0,3309473	0,1980761	0,1843879
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reeid_10)	0,5994876	0,5588965	0,3292558	0,3133385
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	0,4940134	0,9410444	0,2689515	0,5353097
Empleo en I+D total (empidt)	0,0053982	0,0066806	0,0031373	0,0036631
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	-0,0134212	0,0373615	-0,0034416	0,0203934
Personal total (pertot_1n)	<b>0,5300975**</b>	0,1838599	<b>0,2876938**</b>	0,1006074
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,006774	0,016185	0,0038377	0,008751
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	7,007715	11,65632	3,814615	6,56553
Proporción de no titulados (pnt)	6,972641	11,65598	3,795356	6,565335
Proporción de titulados medios (ptim)	6,982764	11,65579	3,801132	6,565252
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	-0,7144457	0,9497593	-0,4195398	0,5199729
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,017872	0,0413296	0,0081501	0,0224594
Tamaño del municipio (tmun)	0,0103991	0,1527219	0,0079759	0,0832696
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	0,343749	0,8889963	0,1829879	0,5046139
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	0,3583184	0,7369976	0,1784735	0,4143525
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	0,617197	0,4854822	0,3184615	0,2693131
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,2330095	0,3636406	0,1158284	0,202305
Participación progr. investig. UE (piue_10)	-1,112025	1,061	-0,6057417	0,6024636
Constantes	-704,8358	1165,652	-383,7451	656,5588
Likelihood Ratio test (uit=0)	127,14		125,74	
Probabilidad (uit=0)	0		0	
Nº de observaciones	1.840		1.840	
Nº de grupos	460		460	
Test de Wald	100,20		105,34	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

En la **innovación de métodos organizativos** hay cuatro variables significativas repartidas en dos rasgos.

Con respecto a la perspectiva de la empresa a largo plazo, la realización de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico resulta ser significativa y aumenta la probabilidad de innovar en la organización de la empresa. Los cambios tecnológicos evaluados fomentan su aplicación en la organización para mejorar su eficiencia a través de innovaciones.

La realización de actividades de I+D es significativa y reduce la probabilidad de innovar en los métodos organizativos, al contrario de lo que ocurre con las innovaciones de producto.

La variable de autonomía tecnológica, que se relaciona con la importación de tecnología, es significativa y su parámetro tiene signo positivo. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando aumenta el porcentaje que representan estas importaciones sobre las ventas. La importación de tecnología fomenta la innovación de métodos organizativos.

En el rasgo de gestión de personal está la última variable significativa, que recoge el número total de trabajadores. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando aumenta el número de trabajadores en la empresa. Es lógico pensar que la empresa va a tener que introducir cambios en su organización cuando crece el número de empleados porque la necesidad de coordinación es mucho mayor para mejorar o mantener la eficiencia y porque es necesaria una nueva forma de organizar todos los recursos de la empresa, humanos y materiales.

## **6.7 ESTIMACIONES SEGMENTADAS**

El primer punto de este apartado presenta las estimaciones segmentadas atendiendo al tamaño de las empresas. Mientras que el segundo apartado se dedica a las estimaciones segmentadas según el grado de desarrollo del sector al que pertenecen las PYMEs.

### **6.7.1 ESTIMACIONES SEGMENTADAS POR EL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS**

Para obtener un mejor conocimiento de la actividad innovadora de las empresas, se estiman los modelos atendiendo al tamaño de las empresas.

La ESEE distingue las empresas según su tamaño en dos grupos, clasificándolas en dos categorías: mayores de 200 empleados y menores de 200 empleados. Por otro lado, la UE realiza otra clasificación ligeramente diferente de las categorías de las empresas según su tamaño. La Comisión (2003) considera que “la categoría de microempresas, pequeñas y medianas empresas (PYME) está constituida por las empresas que ocupan a menos de 250 personas”.

La muestra utilizada es representativa de la realidad empresarial española: las empresas de menor tamaño son mucho más abundantes que las de mayor tamaño, que tienen mucha menor presencia en comparación con las primeras.

En el Anexo 4 se encuentran los modelos estimados de los distintos tipos de innovación para las empresas mayores de 200 empleados. Los modelos estimados para las empresas menores de 200 empleados se encuentran en el Anexo 5. En el Anexo 6 se presentan los modelos estimados para las empresas PYMEs según la definición de la UE, es decir, empresas con menos de 250 empleados. Los parámetros coloreados de verde corresponden a las variables que son significativas.

Las tablas con las estimaciones de los modelos de los distintos tipos de innovación para los dos tamaños de empresas según la ESEE y para las PYMEs según la UE se presentan a continuación.

Primero se han realizado las estimaciones del modelo Probit de efectos aleatorios para las innovaciones de producto, proceso, comercialización y métodos organizativos. Después se ha estimado el modelo Logit de efectos aleatorios para cada uno de los cuatro tipos de innovación, para su comparación con el modelo Probit.

Finalmente, se ha estimado el modelo Probit Pooled en niveles para aquellas innovaciones en las que no existen efectos individuales aleatorios; esta es la estimación que se considera para su análisis en estos casos.

De los modelos estimados que se adjuntan en los Anexos 4, 5 y 6, se observa, que en los resultados del modelo Probit Pooled en niveles, los parámetros estimados son prácticamente iguales al modelo Probit de efectos aleatorios y sin ninguna diferencia con respecto a las variables significativas.

Para las empresas mayores de 200 empleados, el test de Razón de Verosimilitud rechaza la hipótesis nula de ausencia de heterogeneidad inobservable, para todos los tipos de innovación excepto para la innovación de proceso. Es decir, existen efectos individuales aleatorios en la estimación. Por lo tanto se consideran los resultados obtenidos por el modelo Probit de efectos aleatorios, menos para la innovación de proceso en que se utilizan los resultados del modelo Probit Pooled en niveles.

Tanto para las empresas menores de 200 empleados como para las empresas menores de 250 empleados, se considera el modelo Probit Pooled en niveles para las innovaciones de producto, proceso y comercialización, ya que el test de Razón de Verosimilitud no rechaza la hipótesis nula de ausencia de heterogeneidad inobservable. Sin embargo, para la innovación de métodos organizativos, el test de Razón de Verosimilitud rechaza la hipótesis nula de ausencia de heterogeneidad inobservable. En este caso, se adapta mejor el modelo Probit de efectos aleatorios.

A continuación se resaltan los principales resultados de los tres modelos desagregados por el tamaño de la empresa en cada tipo de innovación.

### 6.7.1.1 EMPRESAS DE MÁS DE 200 TRABAJADORES

TABLA 6.8: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PRODUCTO.  
EMPRESAS MAYORES DE 200 EMPLEADOS.

INNOVACIÓN DE PRODUCTO (EMPRESAS MAYORES DE 200 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	2,138914	1,624085	1,101561	0,8856634
Estandarización del producto (ep_10)	-0,6004245	0,508261	-0,3792938	0,2801763
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0035231	0,0071284	0,0014586	0,003942
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	0,1013549	0,6472398	0,0661296	0,3760305
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	<b>0,4619447*</b>	0,2185666	<b>0,2728904*</b>	0,1176202
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-1,10785	0,9500989	-0,6752664	0,5070757
Exportaciones (export_10)	<b>7.255,419*</b>	3.226,944	<b>3331,501*</b>	1435,385
Propensión exportadora (px)	<b>-0,0232773**</b>	0,0081603	<b>-0,0128227**</b>	0,004435
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0228477	0,0142248	-0,0124027	0,0078773
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,5289463	0,5369495	0,3788274	0,2943076
Forma jurídica (forjur)	0,326771	0,2969674	0,20665	0,1665137
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,3644458	0,6740897	0,1444918	0,3821117
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	-0,0021002	0,0017319	-0,001117	0,0009632
Financiación pública I+D total (fpido_1n)	0,0608871	0,0858784	0,0373922	0,04938
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-0,2123741	0,6598293	-0,1240329	0,3644173
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	-1,03867	0,5763444	-0,5347182	0,3247483
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,1354476	0,5156362	0,0941229	0,2882733
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	0,0517376	0,1545292	0,0177061	0,0832373
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	<b>0,1151142**</b>	0,037591	<b>0,0629774**</b>	0,0205858
Actividades de I+D (aid_10)	0,9291994	0,8076885	0,5032942	0,4502238
Autonomía tecnológica (autec1)	<b>-0,5582925**</b>	0,2005809	<b>-0,321028**</b>	0,1152149
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-4,313006	2,939036	-2,243308	1,628137

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

<b>INNOVACIÓN DE PRODUCTO (EMPRESAS MAYORES DE 200 EMPLEADOS)</b>				
<b>Variables</b>	<b>Efectos aleatorios</b>			
	<b>Logit</b>		<b>Probit</b>	
	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,9355009	0,5088334	0,5095178	0,2856332
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reid_10)	-0,4030756	0,6771438	-0,2098207	0,3903794
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	0,6661649	1,698262	0,4295182	0,9717073
Empleo en I+D total (empidt)	0,0041406	0,0059003	0,0024502	0,0033636
Gastos ext. totales en formación (geft_in)	0,121629	0,1088146	0,0058234	0,0613276
Personal total (pertot_in)	0,7584588	0,4743604	0,4517394	0,2514754
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,037892	0,0621463	0,0159425	0,0355595
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	<b>-72,78617*</b>	32,27534	<b>-33,44133*</b>	14,35613
Proporción de no titulados (pnt)	<b>-72,67713*</b>	32,27389	<b>-33,37684*</b>	14,35559
Proporción de titulados medios (ptim)	<b>-72,66869*</b>	32,27248	<b>-33,37209*</b>	14,35491
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	<b>4,27932*</b>	2,174991	<b>2,535991*</b>	1,254333
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0111562	0,0791461	-0,0017592	0,0449914
Tamaño del municipio (tmun)	0,2727815	0,3408511	0,1502292	0,1936844
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	<b>-4,082426*</b>	2,059355	<b>-2,351185*</b>	1,133015
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	-0,5319602	0,8678323	-0,3729884	0,4864357
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	0,3393083	0,5692159	0,1684173	0,3343761
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,5572611	0,594671	0,2104854	0,3341218
Participación progr. investig. UE (piue_10)	-2,397384	1,633043	-1,405962	0,9151998
Likelihood Ratio test (uit=0)	1,5e <sup>-05</sup>		3,0e <sup>-05</sup>	
Probabilidad (uit=0)	49%		49%	
Nº de observaciones	224		224	
Nº de grupos	56		56	
Test de Wald	57,65		73,50	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.9: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PROCESO.  
EMPRESAS MAYORES DE 200 EMPLEADOS.

INNOVACIÓN DE PROCESO (EMPRESAS MAYORES DE 200 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfm)	-0,1042624	1,398376	0,0023099	0,830966
Estandarización del producto (ep_10)	-0,1029659	0,4675293	-0,0330727	0,2670738
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	-0,011141	0,0059738	-0,0063894	0,0035496
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-1,055729	0,6159938	-0,5925258	0,3606103
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	-0,0119572	0,1792094	-0,0090598	0,10693202
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-0,2896202	0,8030434	-0,1866089	0,4711225
Exportaciones (export_10)	-1,630303	1,544535	-0,9798928	0,9295547
Propensión exportadora (px)	0,004722	0,0068698	0,0027878	0,0039278
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,024364	0,0130751	-0,0145647	0,0074577
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	-0,3720676	0,4594932	-0,1903957	0,2623724
Forma jurídica (forjur)	<b>0,6914962*</b>	0,2947325	<b>0,4099004*</b>	0,1671137
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	-0,149055	0,6035855	-0,0942431	0,3548568
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0003719	0,0013387	0,0002561	0,000782
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	-0,0238588	0,092951	-0,0209354	0,0515896
Participación capital extranjero (pcaext_100)	0,6061413	0,5608275	0,3304957	0,3259814
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	0,1003317	0,482872	0,0500078	0,2854776
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,4140072	0,4197422	0,2669634	0,2443545
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	0,0108158	0,1058054	-0,003827	0,0625233
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	<b>0,1092423***</b>	0,0329497	<b>0,065055***</b>	0,0194587
Actividades de I+D (aid_10)	1,139564	0,7238632	0,6306872	0,4257485
Autonomía tecnológica (autec1)	0,1185612	0,1826069	0,791321	0,1069436
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	0,9933967	2,519185	0,4524776	1,480771

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE PROCESO (EMPRESAS MAYORES DE 200 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,7021955	0,4572158	0,4070578	0,2625089
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reiid_10)	-0,8129336	0,650555	-0,430442	0,3688232
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	26,63701	31.8375,5	6,851763	21.175,74
Empleo en I+D total (empidt)	-0,0015233	0,0050411	-0,0006409	0,0029898
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	-0,0655187	0,0812817	-0,0408744	0,0484995
Personal total (pertot_1n)	0,5458865	0,3843413	0,33029	0,2128245
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	<b>0,1647709**</b>	0,556859	<b>0,0976219**</b>	0,0320003
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	<b>-0,1762949*</b>	0,0786043	<b>-0,10246989*</b>	0,0451964
Proporción de no titulados (pnt)	<b>-0,2001785**</b>	0,0662538	<b>-0,1170416**</b>	0,0378208
Proporción de titulados medios (ptim)	<b>-0,2004242**</b>	0,0687009	<b>-0,1165045**</b>	0,0392092
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	-1,171438	2,007421	-0,7550194	1,174182
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	-0,0401709	0,0698079	-0,0260663	0,0416043
Tamaño del municipio (tmun)	0,2858243	0,3036137	0,156305	0,1761449
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-1,683813	1,21726	-1,058074	0,7070947
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	0,9181386	0,7907777	0,4838629	0,4505544
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	-0,0023402	0,5901405	-0,0382388	0,3471271
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,9455061	0,5151901	0,5872484	0,3063449
Participación progr. investig. UE (piue_10)	1,247532	1,610164	0,8057529	0,9002412
Likelihood Ratio test (uit=0)	2,8e <sup>-05</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	224		224	
Nº de grupos	56		56	
Test de Wald	50,81		62,14	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.10: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN.  
EMPRESAS MAYORES DE 200 EMPLEADOS.

INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN (EMPRESAS MAYORES DE 200 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfm)	3,079797	1,671256	1,797657	0,9572082
Estandarización del producto (ep_10)	0,833104	0,498906	0,4905187	0,2789181
Grado de concentración en el mercado principal (cr4ln)	0,0010075	0,0060727	0,0006849	0,003495
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-0,7550916	0,6121113	-0,4736332	0,3540145
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	0,1835516	0,2029249	0,1106508	0,1164535
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-0,0543654	0,8055861	-0,0261517	0,4733773
Exportaciones (export_10)	-1,164063	1,490465	-0,7339432	0,8755484
Propensión exportadora (px)	-0,0050308	0,0076529	-0,0038029	0,0043289
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	<b>-0,0410879**</b>	0,0133635	<b>-0,02476041***</b>	0,007457
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,898566	0,471998	<b>0,5322835*</b>	0,2713636
Forma jurídica (forjur)	0,5110775	0,2715476	0,2992757	0,1563498
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	-1,35368	0,7125591	<b>-0,7969687*</b>	0,3989806
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	-0,0020834	0,0017663	-0,0012817	0,0009758
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	0,0274865	0,0778302	0,0205754	0,0468721
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-0,3857692	0,5986903	-0,2230096	0,3430433
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	0,9963567	0,561568	0,5939208	0,3105032
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,0724808	0,4438743	0,0266773	0,2563125
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	-0,0066099	0,1260431	-0,0001325	0,071961
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,0339492	0,0340892	0,0193936	0,0198733
Actividades de I+D (aid_10)	-0,0032294	0,778735	-0,0519712	0,4460499
Autonomía tecnológica (autec1)	<b>0,4691825*</b>	0,2083193	<b>0,2782402*</b>	0,1142703
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-5,219345	2,973277	-3,084044	1,680131

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

<b>INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN (EMPRESAS MAYORES DE 200 EMPLEADOS)</b>				
<b>Variables</b>	<b>Efectos aleatorios</b>			
	<b>Logit</b>		<b>Probit</b>	
	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	-0,2102598	0,4873179	-0,1128734	0,2804768
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reiid_10)	-0,3499885	0,6750381	-0,1968139	0,3776023
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	2,545019	1,730539	1,504297	0,9836266
Empleo en I+D total (empidt)	0,0214977	0,0113592	<b>0,012027*</b>	0,0061057
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	-0,058418	0,0927042	-0,0360474	0,0502684
Personal total (pertot_1n)	0,119201	0,4016296	0,1054894	0,2312255
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0062702	0,0617656	0,0061886	0,0348388
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	-0,0395708	0,0843786	-0,0269016	0,0477817
Proporción de no titulados (pnt)	-0,0612982	0,0741896	-0,0391536	0,0420477
Proporción de titulados medios (ptim)	-0,0579779	0,0770627	-0,0371185	0,0438121
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	<b>-4,286455*</b>	2,07929	<b>-2,540182*</b>	1,135551
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0073488	0,0743721	0,007405	0,0419345
Tamaño del municipio (tmun)	<b>1,013653**</b>	0,3476694	<b>0,5904643**</b>	0,1903196
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-2,041547	1,406232	-1,299369	0,8171578
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	1,367141	0,8464001	0,8194351	0,4660405
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	-0,7652152	0,6007739	-0,4434712	0,3407487
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	-0,2667771	0,6022315	-0,1411626	0,3432834
Participación progr. investig. UE (piue_10)	<b>-3,198117*</b>	1,495822	<b>-1,903035*</b>	0,8689995
Likelihood Ratio test (uit=0)	3,0e <sup>-03</sup>		1,5e <sup>-05</sup>	
Probabilidad (uit=0)	47%		49%	
Nº de observaciones	224		224	
Nº de grupos	56		56	
Test de Wald	43,99		65,20	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.11: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS. EMPRESAS MAYORES DE 200 EMPLEADOS.

INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS (EMPRESAS MAYORES DE 200 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	-1,308858	3,02751	-0,9405843	1,714443
Estandarización del producto (ep_10)	-0,1412742	0,9305135	-0,1055496	0,5224197
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0035973	0,013067	0,001769	0,0073932
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-1,213116	1,19412	-0,6545168	0,6651886
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	0,1052124	0,3877508	0,0499107	0,217621
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-2,725234	1,559261	-1,551909	0,8811286
Exportaciones (export_10)	13,80362	57,72967	7,345774	27,54761
Propensión exportadora (px)	0,0018048	0,015929	0,0004188	0,0089445
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	<b>-0,065542*</b>	0,0302887	<b>-0,0370989*</b>	0,0169077
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,2961924	0,8118801	0,1116596	0,4519694
Forma jurídica (forjur)	1,021307	0,6004117	0,5941275	0,3386618
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	-0,5332473	1,300182	-0,3200483	0,738835
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0031538	0,0025368	0,0016834	0,0014402
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	0,0531071	0,1250134	0,0370721	0,0711071
Participación capital extranjero (pcaext_100)	1,485398	1,30663	0,8733287	0,7310697
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>4,147591**</b>	1,269442	<b>2,37019***</b>	0,6956247
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	<b>2,545551**</b>	0,986877	<b>1,345293**</b>	0,5254654
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	-0,1079592	0,2414421	-0,0580037	1,3111461
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,0920721	0,0580646	0,045448	0,0317036
Actividades de I+D (aid_10)	-2,600218	1,645775	-1,518577	0,912161
Autonomía tecnológica (autec1)	<b>0,5723199*</b>	0,2906232	<b>0,3195916*</b>	0,1600616
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	2,451428	5,561374	1,760119	3,138772

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

<b>INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS (EMPRESAS MAYORES DE 200 EMPLEADOS)</b>				
<b>Variables</b>	<b>Efectos aleatorios</b>			
	<b>Logit</b>		<b>Probit</b>	
	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	1,11375	1,004406	0,691128	0,5588357
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reiid_10)	-0,2314556	1,09735	-0,1338952	0,6240727
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	20,13561	5.395,84	7,831337	779,0109
Empleo en I+D total (empidt)	0,0047029	0,0090443	0,0028102	0,0051365
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	<b>-0,4509458**</b>	0,157881	<b>-0,2429803**</b>	0,837017
Personal total (pertot_1n)	1,090894	0,8026852	0,6439535	0,4526598
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0120813	0,0959204	0,0023044	0,0533949
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	-0,2746202	0,5938838	-0,14056	0,286008
Proporción de no titulados (pnt)	-0,2764006	0,590755	-0,1447043	0,2841302
Proporción de titulados medios (ptim)	-0,2727125	0,5913631	-0,1427718	0,2845339
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	-0,3176534	2,967534	-0,4108298	1,665959
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,2274723	0,1437746	0,1192572	0,0790868
Tamaño del municipio (tmun)	<b>2,075769**</b>	0,7383652	<b>1,145018**</b>	0,4057473
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-4,13141	2,694939	-2,418236	1,552823
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	<b>2,787169*</b>	1,412007	<b>1,607191*</b>	0,8027969
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	0,0449045	0,9966952	0,0130168	0,5698079
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	-0,6223763	1,044989	-0,402404	0,5932111
Participación progr. investig. UE (piue_10)	-0,9804032	1,964856	-0,593487	1,123101
Likelihood Ratio test (uit=0)	8,6		7,89	
Probabilidad (uit=0)	0%		0%	
Nº de observaciones	224		224	
Nº de grupos	56		56	
Test de Wald	25,95		29,54	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

En la **innovación de producto** hay diez variables significativas.

En el rasgo relacionado con la colaboración con el nicho objetivo y el cliente, cuando la empresa está presente en internet e influye en sus ventas, la probabilidad de innovación de producto aumenta. La innovación de producto busca la diferenciación para alcanzar una ventaja competitiva que permita mantener o mejorar su posición de ventas. Para la empresa de mayor tamaño, la influencia sobre las ventas que ejerce su presencia en internet fomenta la innovación de producto.

Dentro de la estrategia de globalización, la actividad exportadora aumenta la probabilidad de innovación de producto. A través de la innovación de producto la empresa busca la diferenciación de su producto para posicionarse mejor en los mercados internacionales. Las exportaciones fomentan las innovaciones de producto. Sin embargo, cuando la empresa aumenta el porcentaje de ventas que son exportaciones, la probabilidad para innovar en producto disminuye. Cuando la respuesta de los mercados internacionales es de aumento de las ventas, disminuye el incentivo de innovar el producto por parte de la empresa de mayor tamaño.

En cuanto a su actitud a largo plazo, cuando aumenta la inversión en bienes de equipo para la mejora de los productos, la probabilidad de innovar en producto también aumenta. La inversión en este tipo de bienes de equipo está dirigida directamente a la realización de innovaciones en el producto.

El aumento de la proporción de importaciones de tecnología sobre las ventas disminuye la probabilidad de innovar en producto. Aunque fomenta otras clases de innovación, no fomenta la innovación de producto.

Dentro del rasgo que hace referencia a las relaciones con el personal, un aumento en la proporción de ingenieros y licenciados, titulados medios o no titulados disminuye la probabilidad de innovar en producto. Sin embargo, la diversidad de cualificación del personal aumenta la probabilidad de innovación de producto. En la empresa de gran tamaño los distintos conocimientos, puntos de vista y experiencias que pueden tener los empleados con cualificación diferente que trabajan en el mismo entorno inciden positivamente sobre la generación de ideas. La interacción de empleados con distinta cualificación fomenta la innovación de producto.

Dentro del rasgo de la integración en la comunidad, la cooperación tecnológica a través de jointventure disminuye la probabilidad de innovación de producto en el mismo período. Para las empresas de mayor tamaño, esta forma de colaboración tecnológica no fomenta la innovación de producto.

En la **innovación de proceso** hay seis variables significativas concentradas en tres rasgos.

En las empresas de mayor tamaño que tienen forma de sociedad presentan una mayor probabilidad de innovación de proceso. Esta variable pertenece al rasgo sobre preferencia de autofinanciación. En este tipo de empresas las posibilidades de financiación son mayores, dado que el número de propietarios es mayor que en empresas individuales y por su tamaño tienen acceso a más recursos. La empresa en forma de sociedad fomenta la innovación de proceso.

Cuanto mayor es la inversión en bienes de equipo para la mejora de los productos mayor es la probabilidad de innovar en proceso, como ocurre en todos los modelos estimados. Las inversiones en estos bienes fomentan innovaciones de producto e innovaciones de proceso, que pueden resultar imprescindibles para la mejora de los productos.

Dentro del rasgo relacionado con las relaciones del personal, el aumento de la proporción de fijos a tiempo completo aumenta la probabilidad de innovación de proceso. Los trabajadores en empresas más grandes tienen una mayor implicación cuando su contrato es por tiempo indefinido. Esto les permite establecer un entorno personal y profesional de relaciones duraderas con sus compañeros de trabajo que fomenta las innovaciones de proceso.

Un aumento en la proporción de trabajadores de cualquier cualificación ya sea de ingenieros y licenciados, titulados medios o no titulados, disminuye la probabilidad de innovar en proceso. La concentración de cualquier cualificación de trabajadores en la empresa no fomenta la innovación de proceso.

En la **innovación de comercialización** se obtienen ocho variables significativas.

En el rasgo relacionado con la autofinanciación, la edad de la empresa es una variable significativa. La probabilidad de innovar en comercialización disminuye con el aumento de la edad de las empresas de mayor tamaño. Esto quiere decir que hay una mayor predisposición de las empresas más jóvenes a innovar en comercialización.

La pertenencia a un grupo familiar aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. Es otra manera de introducir cambios significativos en aspectos relacionados con el diseño, envasado o promoción, entre otros, con el objetivo de abrir nuevos mercados o posicionar el producto de una nueva manera para aumentar las ventas. La empresa familiar fomenta las innovaciones de comercialización siempre y cuando la dirección de la empresa no coincida con la propiedad de la misma. Cuando propiedad y control coinciden, la probabilidad de innovación de comercialización disminuye.

Dentro de la actitud a largo plazo, un aumento de la variable de autonomía tecnológica, relacionada con la importación de tecnología, aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. La importación de tecnología fomenta la innovación de comercialización, ya que la implantación de otras tecnologías puede implicar modificaciones en la forma de comercializar el producto.

En el rasgo sobre las relaciones con los empleados, un aumento del número de empleados en I+D aumenta la probabilidad de innovar en comercialización en la empresa de mayor tamaño.

La diversidad de cualificación es una variable significativa. La probabilidad de innovar en comercialización disminuye cuando aumenta la diversidad de cualificación de los empleados. La coincidencia de cualificación de los empleados fomenta la innovación de comercialización.

En el rasgo de la integración de la empresa en la comunidad, la variable tamaño del municipio es significativa. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando aumenta el número de habitantes del municipio donde se ubica la empresa. Este es su mercado más cercano con el que la empresa puede interaccionar en primer lugar. La estrategia comercial de la empresa dependerá de las características del mercado; una

de las características es su tamaño; según aumenta éste la empresa se tendrá que replantear la mejor alternativa, a través de la innovación de comercialización, para conseguir o mantener cuota de mercado y afrontar la competencia de otras empresas.

La participación en programas de investigación de la UE disminuye la probabilidad de innovación de comercio. Los resultados de investigación aparecen en periodos posteriores, de tal forma que la empresa no innova siempre en el mismo periodo de su participación en estos programas.

En la **innovación de métodos organizativos** hay siete variables significativas repartidas en cuatro rasgos.

La edad de la empresa es una variable significativa dentro del rasgo relacionado con la preferencia por la autofinanciación. La probabilidad de innovación de métodos organizativos disminuye cuando aumenta la edad de la empresa. Las empresas de mayor tamaño más jóvenes presentan una mayor predisposición a introducir innovaciones en los métodos organizativos.

Con respecto a la perspectiva de la empresa a largo plazo, la realización de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico resulta ser significativa y aumenta la probabilidad de innovar en la organización de la empresa. Los cambios tecnológicos evaluados fomentan su aplicación en la organización para mejorar su eficiencia a través de innovaciones.

Un aumento de la variable de autonomía tecnológica, relacionada con la importación de tecnología, aumenta la probabilidad de innovación de métodos organizativos. La importación de tecnología fomenta la innovación, ya que puede precisar la introducción de modificaciones en la organización del lugar de trabajo de la empresa de mayor tamaño.

La incorporación de inversiones relacionadas con la protección medioambiental aumenta la probabilidad de innovación de métodos organizativos. El interés por el respeto al medioambiente fomenta la innovación de métodos organizativos.

La realización de gastos externos en formación de los trabajadores realizados por la empresa disminuye la probabilidad de innovación de métodos organizativos. Estos gastos externos en formación desincentivan la innovación de métodos organizativos en la empresa de mayor tamaño.

En el rasgo de la integración de la empresa en la comunidad, la variable tamaño del municipio es significativa. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando aumenta el número de habitantes del municipio donde se ubica la empresa. Cuando aumenta el tamaño de la localidad es muy probable que las relaciones con distintos agentes de la localidad aumentan y sea preciso introducir innovaciones en las prácticas empresariales para mejorar su eficiencia y reducir costes administrativos.

La cooperación tecnológica con competidores aumenta la probabilidad de innovación de los métodos organizativos. Las relaciones de colaboración tecnológica con empresas competidoras fomentan la innovación de métodos organizativos.

## 6.7.1.2 EMPRESAS DE MENOS DE 200 TRABAJADORES

TABLA 6.12: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PRODUCTO.  
EMPRESAS MENORES DE 200 EMPLEADOS.

INNOVACIÓN DE PRODUCTO (EMPRESAS MENORES DE 200 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	0,3451856	0,4829505	0,1899101	0,2804532
Estandarización del producto (ep_10)	<b>0,3678518**</b>	0,1301147	<b>0,2152708**</b>	0,0759595
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	-0,0009955	0,0022081	-0,0005943	0,0012986
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-0,0806159	0,2649844	-0,0560796	0,1597477
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	<b>0,1294494*</b>	0,0643023	<b>0,0827455*</b>	0,0378696
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-0,0480144	0,2235002	-0,0382436	0,1296865
Exportaciones (export_10)	-0,0107166	0,1686038	0,000561	0,0988907
Propensión exportadora (px)	-0,0013196	0,0021025	-0,0007711	0,0012615
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0068855	0,0039227	-0,0037818	0,0022517
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,1031193	0,1277297	0,0671483	0,07476
Forma jurídica (forjur)	0,037068	0,1089884	0,0254223	0,0627074
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,2336159	0,1474735	0,1334279	0,0852375
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	-0,0000212	0,0001371	-0,0000145	0,0000807
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	-0,0335086	0,0573588	-0,0226685	0,034419
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-0,1505653	0,2761129	-0,0947367	0,1602212
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	-0,2006864	0,1861965	-0,1202556	0,1094287
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,0520313	0,1943239	0,0300202	0,1150197
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	0,0093212	0,0156271	0,0052929	0,0091229
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,0199174	0,0163017	0,0121171	0,0097366
Actividades de I+D (aid_10)	0,4725306	0,4060731	0,2799634	0,2486818
Autonomía tecnológica (autec1)	0,0336422	0,1274108	0,0230315	0,0785619
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-0,7955245	0,8317824	-0,4410748	0,4831225

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

<b>INNOVACIÓN DE PRODUCTO (EMPRESAS MENORES DE 200 EMPLEADOS)</b>				
<b>Variables</b>	<b>Efectos aleatorios</b>			
	<b>Logit</b>		<b>Probit</b>	
	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,4106368	0,2116495	0,231241	0,1276477
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reiid_10)	0,0485726	0,4473123	0,0519698	0,2645747
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-0,3646473	0,8192644	-0,2492348	0,4975252
Empleo en I+D total (empidt)	-0,0035691	0,0150229	-0,0024927	0,0092829
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	0,0124938	0,019799	0,008524	0,0116494
Personal total (pertot_1n)	-0,0640914	0,0935562	-0,0325624	0,0544189
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	-0,0061933	0,0046761	-0,0035833	0,0028128
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	4,158108	6,378979	2,123089	3,336073
Proporción de no titulados (pnt)	4,184568	6,378813	2,13395	3,336071
Proporción de titulados medios (ptim)	4,138654	6,37906	2,111721	3,336115
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	<b>4,425292***</b>	0,8907998	<b>2,252251***</b>	0,4126138
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0177399	0,0158281	0,0101653	0,0092256
Tamaño del municipio (tmun)	-0,00787	0,0593059	-0,0059766	0,0347014
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-0,1453001	0,571335	-0,091249	0,3482256
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	-0,5105477	0,6886587	-0,3116545	0,4146581
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	<b>0,5483595*</b>	0,266064	<b>0,3435545*</b>	0,1602767
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,1178983	0,203729	0,0606626	0,1218642
Participación progr. investig. UE (piue_10)	-0,981009	0,8765609	-0,5740177	0,5205091
Constantes	-420,3725	637,9069	-214,573	333,6328
Likelihood Ratio test (uit=0)	1,3e <sup>-04</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	1.616		1.616	
Nº de grupos	404		404	
Test de Wald	112,41		119,75	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.13: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PROCESO.  
EMPRESAS MENORES DE 200 EMPLEADOS.

INNOVACIÓN DE PROCESO (EMPRESAS MENORES DE 200 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	0,0333949	0,4277342	0,0277697	0,2584798
Estandarización del producto (ep_10)	-0,067616	0,1161409	-0,0435344	0,0703801
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0026702	0,0019947	0,0016287	0,0012167
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	0,1804939	0,2669807	0,1028946	0,1621029
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	-0,0032218	0,0596045	-0,0031667	0,0361847
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-0,033583	0,193905	-0,0196606	0,1173808
Exportaciones (export_10)	0,1418087	0,1507441	0,0911842	0,091389
Propensión exportadora (px)	-0,0001737	0,0019843	-0,0001408	0,0012247
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	0,0026148	0,0034799	0,0014864	0,0021106
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	-0,0306929	0,1144854	-0,0201907	0,06959
Forma jurídica (forjur)	-0,007239	0,0945659	-0,0033223	0,0577861
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,1304727	0,1298399	0,0826405	0,0788416
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0001335	0,0001149	0,0000821	0,0000711
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	0,028393	0,0562615	0,0218285	0,0335576
Participación capital extranjero (pcaext_100)	0,1141568	0,2454918	0,0711223	0,1495621
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>0,5087169**</b>	0,1685881	<b>0,3125031**</b>	0,1031608
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	<b>0,4609978*</b>	0,1812579	<b>0,2776978*</b>	0,1105275
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	0,0014882	0,0138829	0,0008556	0,0083625
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	<b>0,0768272***</b>	0,0155323	<b>0,046678***</b>	0,0093826
Actividades de I+D (aid_10)	-0,5077354	0,3973693	-0,3045391	0,2395334
Autonomía tecnológica (autec1)	0,0878536	0,1254749	0,0506272	0,0757901
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-0,1775631	0,7372214	-0,1204787	0,4460978

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE PROCESO (EMPRESAS MENORES DE 200 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,1692858	0,2068733	0,0936958	0,1253032
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reeid_10)	<b>1,24831*</b>	0,5064776	<b>0,7403543*</b>	0,2906657
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-1,335992	0,8674811	-0,7920343	0,5380118
Empleo en I+D total (empidt)	0,0274671	0,182992	0,0164476	0,0107998
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	<b>0,0544997**</b>	0,0182175	<b>0,0332335**</b>	0,0110468
Personal total (pertot_1n)	0,0092787	0,0820285	0,0067825	0,0498631
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0059454	0,0045182	0,0034789	0,0027001
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	-1,118338	6,201244	-0,6515297	3,819011
Proporción de no titulados (pnt)	-1,122516	6,201268	-0,6539517	3,819035
Proporción de titulados medios (ptim)	-1,126561	6,201287	-0,6564009	3,819044
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	<b>-1,914809***</b>	0,5103683	<b>-1,133396***</b>	0,3090321
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	-0,0081788	0,0142321	-0,0049026	0,0086085
Tamaño del municipio (tmun)	0,0546226	0,0535564	0,0339738	0,032466
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	0,2174584	0,5839897	0,1574828	0,357197
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	0,396716	0,7063544	0,2503198	0,4279831
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	0,4194158	0,266383	0,2505506	0,161894
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	-0,0021493	0,195819	0,0048874	0,1182536
Participación progr. investig. UE (piue_10)	0,9506804	0,8662344	0,5185956	0,4940584
Constantes	110,5694	620,1574	64,3583	381,9216
Likelihood Ratio test (uit=0)	1,5e <sup>-04</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	1.616		1.616	
Nº de grupos	404		404	
Test de Wald	145,11		158,85	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.14: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN.  
EMPRESAS MENORES DE 200 EMPLEADOS.

INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN (EMPRESAS MENORES DE 200 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	0,1882294	0,4220142	0,1229712	0,2567299
Estandarización del producto (ep_10)	0,1362401	0,1190166	0,0822541	0,0712929
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	<b>0,0043372*</b>	0,0020138	<b>0,0026119*</b>	0,0012276
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-0,2438906	0,2687563	-0,1545092	0,1634077
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	0,0005687	0,0605588	0,00162	0,0366142
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	0,3877226	0,1554728	0,1444435	0,120387
Exportaciones (export_10)	<b>-0,0027438*</b>	0,0022937	<b>0,2308005*</b>	0,0934807
Propensión exportadora (px)	-0,0027438	0,0022937	-0,0016313	0,0013572
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0060198	0,0037251	-0,0037297	0,0022126
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,0158827	0,1168716	0,0056233	0,0704888
Forma jurídica (forjur)	0,1180285	0,962521	0,0719268	0,0580381
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	-0,0307124	0,1320412	-0,0133494	0,0797148
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0001145	0,0001148	0,000071	0,0000712
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	0,0227515	0,0557409	0,0155068	0,331969
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-0,116553	0,2599244	-0,070086	0,1555292
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>0,604463***</b>	0,1702363	<b>0,3647974***</b>	0,1038343
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	<b>0,3810731*</b>	0,1835264	<b>0,2347708*</b>	0,1110984
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	-0,0134882	0,0141409	-0,0083568	0,0084857
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,0186753	0,156437	0,0113868	0,0094727
Actividades de I+D (aid_10)	<b>-1,125693*</b>	0,4448619	<b>-0,6752022**</b>	0,2616775
Autonomía tecnológica (autec1)	<b>0,3373352*</b>	0,1403907	<b>0,2029351*</b>	0,0833326
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-0,2480676	0,7337448	-0,1669829	0,4452102

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN (EMPRESAS MENORES DE 200 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	-0,2824311	0,2197719	-0,1591294	0,1302522
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reeid_10)	<b>0,8403325*</b>	0,4284233	<b>0,5207837*</b>	0,2649904
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-0,1556713	0,840211	-0,0879006	0,5214686
Empleo en I+D total (empidt)	-0,0019299	0,0154046	-0,0016822	0,0094701
Gastos ext. totales en formación (geft_in)	0,0151074	0,0187643	0,0090972	0,0112273
Personal total (pertot_in)	-0,028438	0,0838704	-0,0144307	0,0506521
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0021534	0,0045162	0,0012362	0,0026937
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	-3,255114	6,3496	-2,12423	3,981574
Proporción de no titulados (pnt)	-3,25923	6,349617	-2,126167	3,981589
Proporción de titulados medios (ptim)	-3,267103	6,349633	-2,1312	3,981598
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	<b>-1,178111*</b>	0,5296568	<b>-0,6633968*</b>	0,3172218
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0047308	0,014524	0,0036832	0,008727
Tamaño del municipio (tmun)	0,0743334	0,0547595	0,0443812	0,0329108
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-0,3762724	0,6023922	-0,2309834	0,3611975
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	0,5818338	0,7038877	0,3532393	0,4263572
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	<b>0,6369795*</b>	0,2718034	<b>0,3843866*</b>	0,1643658
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,0808949	0,1987568	0,0490789	0,1196938
Participación progr. investig. UE (piue_10)	1,00282	0,8295062	0,5931326	0,4862338
Constantes	323,748	634,9927	211,2745	398,1767
Likelihood Ratio test (uit=0)	2,3e-04		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	1.616		1.616	
Nº de grupos	404		404	
Test de Wald	91,16		95,99	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.15: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS. EMPRESAS MENORES DE 200 EMPLEADOS.

INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS (EMPRESAS MENORES DE 200 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	-0,7921273	1,267579	-0,4425504	0,6848453
Estandarización del producto (ep_10)	-0,3295502	0,3559092	-0,16404	0,1921942
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0026658	0,005049	0,0014601	0,0027427
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	0,893288	0,5626639	0,4983215	0,3105617
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	0,2055872	0,1427612	0,1216419	0,0780832
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	0,3721648	0,558431	0,1437517	0,2955574
Exportaciones (export_10)	0,0815066	0,4567608	0,0362927	0,2441665
Propensión exportadora (px)	-0,0024388	0,0063059	-0,0012279	0,0034145
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0041084	0,0108572	-0,0020272	0,0058443
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,1829168	0,3282348	0,0887765	0,1770698
Forma jurídica (forjur)	0,140085	0,2857999	0,085119	0,1537459
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,6967686	0,3585127	<b>0,3912033*</b>	0,1952937
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0000756	0,0003445	0,000052	0,0001807
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	-0,0206271	0,0901238	-0,0134272	0,051593
Participación capital extranjero (pcaext_100)	0,6047474	0,600004	0,3103784	0,328785
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>1,041288*</b>	0,4152866	<b>0,587291**</b>	0,2255772
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	-0,0905696	0,3965239	-0,0535854	0,2174774
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	-0,0072591	0,0341046	-0,0017284	0,0184944
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,0178629	0,0306513	0,0092766	0,0167187
Actividades de I+D (aid_10)	<b>-1,534391*</b>	0,7444771	<b>-0,867196*</b>	0,4068274
Autonomía tecnológica (autec1)	0,1546906	0,220264	0,0954329	0,1220876
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	1,980562	2,1934	1,111587	1,184498

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

<b>INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS (EMPRESAS MENORES DE 200 EMPLEADOS)</b>				
<b>Variables</b>	<b>Efectos aleatorios</b>			
	<b>Logit</b>		<b>Probit</b>	
	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,3826245	0,3920585	0,2242674	0,2175182
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reid_10)	1,103536	0,8108929	0,6018613	0,4463522
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-0,1950335	1,159374	-0,1079178	0,6663983
Empleo en I+D total (empidt)	-0,0143538	0,0446606	-0,008632	0,0248287
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	0,0222955	0,0400164	0,0156734	0,0216777
Personal total (pertot_1n)	<b>0,6138362**</b>	0,2376295	<b>0,3311373*</b>	0,1288298
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0095687	0,0173836	0,0053336	0,0093052
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	2,520767	12,40794	1,331986	6,927608
Proporción de no titulados (pnt)	2,48462	12,40771	1,312622	6,927477
Proporción de titulados medios (ptim)	2,496539	12,40748	1,319284	6,927379
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	-0,9303699	1,035789	-0,5085766	0,561831
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0168122	0,0453853	0,0078124	0,0244084
Tamaño del municipio (tmun)	-0,1088352	0,1611022	-0,0540457	0,0870911
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	0,6544062	1,060923	0,3429353	0,6074931
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	-1,096305	1,365407	-0,642026	0,7672149
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	0,7395759	0,5818645	0,3751487	0,3214291
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,4006972	0,4159617	0,210477	0,2298406
Participación progr. investig. UE (piue_10)	0,2135748	1,512284	0,1270062	0,857268
Constantes	-256,4485	1.240,854	-135,6925	692,7856
Likelihood Ratio test (uit=0)	95,32		94,27	
Probabilidad (uit=0)	0%		0%	
Nº de observaciones	1.616		1.616	
Nº de grupos	404		404	
Test de Wald	66,80		69,18	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

En la **innovación de producto** hay cuatro variables significativas repartidas en tres rasgos.

En el rasgo relacionado con la colaboración con el nicho objetivo y el cliente, hay dos variables significativas. Son la estandarización del producto y la incidencia de internet sobre ventas. Un producto estandarizado aumenta la probabilidad de innovar en producto. La estandarización puede fomentar la innovación de producto. El hecho de que todas las unidades son iguales facilita a estas empresas de menor tamaño a centrarse en la mejora de aspectos específicos del producto para adaptarse mejor a su nicho objetivo.

Cuanto mayor es la incidencia de ventas por la presencia de la empresa en internet mayor es la probabilidad de innovación de producto para conseguir diferenciar el producto de la competencia y mantener o aumentar la cuota de mercado.

En el rasgo relacionado con las relaciones superiores con los empleados, la variable de la diversidad de conocimientos del personal es significativa. El aumento de diversidad de cualificación de los empleados aumenta la probabilidad de innovación de producto. Las distintas perspectivas que pueden aportar cualificaciones diferentes fomentan la generación de ideas en la innovación de producto.

La cooperación tecnológica de la empresa con sus proveedores es una variable significativa dentro del rasgo de la integración en la comunidad. La probabilidad de innovación de producto aumenta si hay colaboración tecnológica con los proveedores. La colaboración con los proveedores puede ser crucial para desarrollar innovaciones de producto, ya que pueden depender de cambios en los materiales o componentes que forman parte del producto.

En la **innovación de proceso** hay seis variables significativas concentradas en dos rasgos.

Dentro de la perspectiva a largo plazo, hay tres variables significativas. Estas variables coinciden con el modelo general.

La realización de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en proceso, pues la detección de cualquier cambio tecnológico conduce a su incorporación en el proceso productivo y, por tanto, a la realización de

innovaciones en proceso. Estas empresas aprovechan su menor tamaño, con mayor flexibilidad, para adaptarse a los cambios tecnológicos del entorno con más facilidad.

La incorporación de inversiones relacionadas con la protección medioambiental aumenta la probabilidad de innovación de proceso. Los objetivos empresariales relacionados con el respeto al medioambiente y la adaptación a la normativa en materia medioambiental fomentan las innovaciones de proceso.

Cuanto mayor es el importe en la inversión de bienes de equipo para la mejora de los productos mayor es la probabilidad de innovación de proceso. Es frecuente que la innovación de producto lleve asociado un cambio en el proceso productivo.

En el rasgo relacionado con la gestión de los recursos humanos hay tres variables significativas. Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D aumenta la probabilidad de innovación de proceso. Entre las limitaciones que pueden presentar las empresas de menor tamaño destaca la dificultad de contratar personal altamente cualificado. Tampoco es muy frecuente que las empresas de menor tamaño disponen de recursos dedicados a un departamento de I+D o a contratar personal dedicado exclusivamente a esta actividad. Por ello, disponer de personal con experiencia en I+D fomenta la innovación de proceso en empresas de menor tamaño.

El aumento de los gastos en formación aumenta la probabilidad de innovación de proceso. Los conocimientos son especialmente importantes en la innovación de proceso. Por ello, un mayor gasto en formación de los empleados fomenta la innovación de proceso en las empresas de menor tamaño.

La diversidad de cualificación es significativa pero su parámetro tiene signo negativo. Cuando aumenta la diversidad de cualificación disminuye la probabilidad de innovación de proceso.

En la **innovación de comercialización** se obtienen nueve variables significativas.

En el rasgo relacionado con el mercado, el grado de concentración en el mercado principal es una variable significativa. Un aumento en el grado de concentración del mercado principal aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. Un

mercado más concentrado favorece la innovación de comercialización para tratar de mantener o aumentar cuota de mercado.

En el rasgo relacionado con la estrategia de globalización, la variable de exportaciones resulta significativa. La realización de exportaciones aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. La actividad exportadora promueve la innovación de comercialización como parte de su estrategia comercial para aumentar o mantener cuota de mercado en mercados internacionales.

Desde la perspectiva a largo plazo, la evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico es una variable significativa. Aumenta la probabilidad de innovar en comercialización cuando la empresa se interesa por evaluar el cambio tecnológico. Estas actividades fomentan las innovaciones de comercialización, con la finalidad de adaptarse al mercado con la flexibilidad que caracteriza a las empresas de menor tamaño.

La incorporación de inversiones relacionadas con la protección medioambiental aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. Desde el punto de vista comercial, la empresa puede crear imagen a partir de la preocupación por el medioambiente compartida con sus clientes y diferenciar la marca en el mercado con su estrategia comercial. La protección del medioambiente fomenta la innovación de comercialización.

La variable de autonomía tecnológica, que se relaciona con la importación de tecnología, es significativa. Cuanto mayor porcentaje representan estas importaciones sobre las ventas mayor es la probabilidad de innovación de comercialización. Este tipo de inversiones están relacionadas con mejoras en su método de comercialización. La importación de tecnología fomenta la innovación de comercialización.

La realización de actividades de I+D es significativa y disminuye la probabilidad de innovar en comercialización. Este tipo de actividades desincentiva las innovaciones de comercialización.

En el rasgo relacionado con la gestión de los recursos humanos hay dos variables significativas. Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. Al igual que en la innovación de proceso, disponer de personal con experiencia empresarial en I+D fomenta la innovación de comercialización en empresas de menor tamaño, caracterizadas por tener importantes restricciones de recursos dedicados a I+D y de personal cualificado.

La diversidad de cualificación es significativa pero su parámetro tiene signo negativo. Cuando aumenta la diversidad de cualificación disminuye la probabilidad de innovación de comercialización.

En el rasgo de la integración en la comunidad, la cooperación tecnológica de la empresa con sus proveedores es una variable significativa. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta si hay colaboración tecnológica con los proveedores, pues puede suponer mejoras en los métodos de comercialización. La colaboración con los proveedores fomenta las innovaciones de comercialización.

En la **innovación de métodos organizativos** hay cuatro variables significativas repartidas en tres rasgos.

En el rasgo relacionado con la autofinanciación, la variable identidad entre propiedad y control es significativa. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando los propietarios dirigen la empresa. En las empresas de menor tamaño, la dirección de la empresa es habitualmente asumida por los propios propietarios. La implicación en la organización es mayor. La identidad entre propiedad y control fomenta la innovación de métodos organizativos.

Con respecto a la perspectiva de la empresa a largo plazo, la realización de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico resulta ser significativa y aumenta la probabilidad de innovar en los métodos organizativos de la empresa. Los cambios tecnológicos evaluados fomentan su aplicación en la organización para mejorar su eficiencia a través de innovaciones.

La realización de actividades de I+D es significativa y reduce la probabilidad de innovar en los métodos organizativos, al contrario de lo que ocurre con las innovaciones de producto.

En el rasgo de gestión de personal se encuentra la última variable significativa que recoge el número total de trabajadores. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando aumenta el número de trabajadores en la empresa. El crecimiento de la plantilla fomenta las innovaciones de métodos organizativos dirigidas a conseguir una estructura más eficiente.

### 6.7.1.3 EMPRESAS DE MENOS DE 250 TRABAJADORES<sup>5</sup>

TABLA 6.16: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PRODUCTO.  
EMPRESAS MENORES DE 250 EMPLEADOS.

INNOVACIÓN DE PRODUCTO (EMPRESAS MENORES DE 250 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	0,3218964	0,4799781	0,180775	0,277421
Estandarización del producto (ep_10)	<b>0,3982686**</b>	0,1282072	<b>0,2306499**</b>	0,074739
Grado de concentración en el mercado principal (cr4ln)	-0,0010851	0,0021718	-0,0006438	0,0012764
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-0,0308191	0,2597035	-0,0270063	0,1562902
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	<b>0,1538867*</b>	0,0628065	<b>0,096232**</b>	0,0369589
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-0,1360151	0,2207369	-0,0889762	0,1279718
Exportaciones (export_10)	0,0005479	0,1679429	0,0068617	0,098451
Propensión exportadora (px)	-0,0012616	0,0020718	-0,0007249	0,0012414
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0061482	0,0038526	-0,0033925	0,0022193
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,1223651	0,1256849	0,793958	0,735152
Forma jurídica (forjur)	0,0643718	0,1030334	0,0394689	0,0597585
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,2292577	0,1454464	0,1312018	0,084074
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	-0,0000346	0,0001385	-0,000022	0,0000812
Financiación pública I+D total (fpidto_ln)	-0,0440563	0,0520304	-0,0285721	0,0310296
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-0,2828208	0,259398	-0,1701172	0,1494143
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	-0,1866427	0,1819209	-0,1114266	0,1068919
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,005469	0,187454	0,003248	0,1107022
Inversión en bienes de equipo (inbe_ln)	0,0087028	0,15551	0,0049137	0,0090648
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_ln)	0,0265452	0,0153924	0,0157977	0,0091962
Actividades de I+D (aid_10)	0,6140568	0,381632	0,3733273	0,2326488
Autonomía tecnológica (autec1)	-0,031056	0,1197072	-0,0178798	0,0735304
Gastos totales de I+D (gtid_ln)	-0,7407925	0,8241434	-0,4173691	0,4769888

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

<sup>5</sup>Hay que tener en cuenta que la metodología de la ESEE establece un sistema de muestreo de las empresas diferente dependiendo de si tienen más o menos de 200 trabajadores: para las primeras el sistema es exhaustivo, mientras que para las segundas es aleatorio.

No obstante, nos ha parecido importante incluir esta clasificación ya que es la que emplea la UE, y la muestra y los resultados no difieren sustancialmente de los obtenidos con 200 trabajadores.

INNOVACIÓN DE PRODUCTO (EMPRESAS MENORES DE 250 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,3318224	0,2034807	0,1841843	0,1223712
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reiid_10)	-0,1025984	0,4292345	-0,0340677	0,2532004
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-0,2564932	0,8080309	-0,1853437	0,4929367
Empleo en I+D total (empidt)	-0,0100397	0,0164991	-0,0062673	0,009827
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	0,0121619	0,0196243	0,00824	0,0115268
Personal total (pertot_1n)	-0,0711218	0,091041	-0,0383319	0,0530349
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	-0,0057151	0,0046594	-0,0033439	0,0027984
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	2,332914	6,286699	1,343275	3,292814
Proporción de no titulados (pnt)	2,359281	6,286593	1,354692	3,292815
Proporción de titulados medios (ptim)	2,316819	6,286801	1,333697	3,292858
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	<b>4,373287***</b>	0,8608745	<b>2,285083***</b>	0,4073116
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0160813	0,0156384	0,0093374	0,0091085
Tamaño del municipio (tmun)	-0,0127204	0,058893	-0,008684	0,0344621
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-0,1704832	0,5642285	-0,103542	0,3433183
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	-0,4883715	0,6059832	-0,3002479	0,3608343
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	<b>0,5822519*</b>	0,2610467	<b>0,3599519*</b>	0,157151
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,1409912	0,1974359	0,0739077	0,1181167
Participación progr. investig. UE (piue_10)	-0,8060154	0,8491279	-0,4732623	0,5031686
Constantes	-237,8567	628,6832	-136,6438	329,3063
Likelihood Ratio test (uit=0)	2,1e <sup>-04</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	1672		1672	
Nº de grupos	419		419	
Test de Wald	117,45		124,96	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.17: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PROCESO.  
EMPRESAS MENORES DE 250 EMPLEADOS.

INNOVACIÓN DE PROCESO (EMPRESAS MENORES DE 250 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfm)	-0,0153521	0,4190211	-0,0025839	0,2543405
Estandarización del producto (ep_10)	-0,0949803	0,1135487	-0,0586537	0,0689328
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0021898	0,0019506	0,0013427	0,0011911
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	0,1264657	0,2587914	0,0707547	0,1576513
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	-0,0079174	0,0579184	-0,0058309	0,0352273
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-0,0334543	0,1904735	-0,0193593	0,1155147
Exportaciones (export_10)	0,1590334	0,1492122	0,1000511	0,0907279
Propensión exportadora (px)	-0,0000355	0,0019198	-0,000026	0,0011884
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	0,0015797	0,0034238	0,0008629	0,0020777
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,0019814	0,1119999	0,0006112	0,0681835
Forma jurídica (forjur)	-0,0005231	0,0909953	0,0009678	0,0555278
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,1461721	0,1276776	0,0916093	0,0776106
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0001362	0,0001147	0,0000842	0,0000712
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	0,0371852	0,0510472	0,0263493	0,0306904
Participación capital extranjero (pcaext_100)	0,0303631	0,2255317	0,017691	0,1368028
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>0,5111123**</b>	0,16365	<b>0,3147002**</b>	0,100317
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	<b>0,4003843*</b>	0,1723552	<b>0,2421212*</b>	0,1053298
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	0,0061618	0,0137143	0,0036316	0,0082784
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	<b>0,065347***</b>	0,0145159	<b>0,0396626***</b>	0,0087864
Actividades de I+D (aid_10)	-0,4962056	0,3706788	-0,3023246	0,2230542
Autonomía tecnológica (autec1)	0,1185058	0,1171686	0,0706402	0,0708121
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-0,0560996	0,7214983	-0,0456371	0,4382394

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE PROCESO (EMPRESAS MENORES DE 250 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,2137882	0,1952784	0,1222207	0,1187059
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reiid_10)	<b>1,029022*</b>	0,455819	<b>0,6159873*</b>	0,2670581
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-1,181164	0,8401274	-0,6992841	0,5253425
Empleo en I+D total (empidt)	0,0306137	0,0182727	0,0180744	0,0107846
Gastos ext. totales en formación (geft_in)	<b>0,0443768*</b>	0,0178911	<b>0,0271567*</b>	0,0108547
Personal total (pertot_in)	-0,0258367	0,0797998	-0,0145895	0,0485745
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0063549	0,0044994	0,0037321	0,0026846
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	0,910359	6,092241	0,6509749	3,761873
Proporción de no titulados (pnt)	0,906213	6,092255	0,6486126	3,761888
Proporción de titulados medios (ptim)	0,9022635	6,092281	0,646218	3,761901
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	<b>-1,856603***</b>	0,5017805	<b>-1,101423***</b>	0,3046335
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	-0,0066926	0,0139569	-0,0039861	0,008466
Tamaño del municipio (tmun)	0,0604535	0,0528701	0,0375268	0,0321363
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	0,2454141	0,5697168	0,1779387	0,3488647
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	0,4177994	0,6147736	0,2507446	0,3668065
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	0,3751755	0,2582195	0,2300091	0,1576776
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	-0,004831	0,1874827	0,0028147	0,1137937
Participación progr. investig. UE (piue_10)	0,8562862	0,8358658	0,4714734	0,4789507
Constantes	-92,24932	609,2565	-65,86689	376,2049
Likelihood Ratio test (uit=0)	1,5e <sup>-04</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	1672		1672	
Nº de grupos	419		419	
Test de Wald	142,57		155,35	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.18: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN.  
EMPRESAS MENORES DE 250 EMPLEADOS.

INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN (EMPRESAS MENORES DE 250 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	0,1507731	0,4196359	0,0998247	0,2544531
Estandarización del producto (ep_10)	0,1241229	0,1171576	0,0749328	0,0701417
Grado de concentración en el mercado principal (cr4ln)	<b>0,00399645*</b>	0,001985	<b>0,00239774*</b>	0,0012084
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-0,2901158	0,2636268	-0,1811473	0,15994
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	-0,0006463	0,0592804	0,0006726	0,0357967
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	0,2698523	0,1994774	0,158082	0,1189013
Exportaciones (export_10)	<b>0,39484524*</b>	0,1548048	<b>0,23519408*</b>	0,0930753
Propensión exportadora (px)	-0,0026267	0,0022296	-0,001562	0,0013196
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0070953	0,0036923	<b>-0,00433417*</b>	0,0021836
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,0234023	0,1150599	0,011185	0,069338
Forma jurídica (forjur)	0,1464891	0,0923344	0,0893734	0,0557788
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	-0,0160219	0,1305575	-0,0044531	0,0787434
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0001153	0,000115	0,0000709	0,0000715
Financiación pública I+D total (fpidto_ln)	0,0204274	0,050951	0,013591	0,0304826
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-0,2555279	0,2426308	-0,1492504	0,1440791
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>0,59560866***</b>	0,1663645	<b>0,35932318***</b>	0,1014655
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,3462397	0,1767644	<b>0,21341805*</b>	0,1068027
Inversión en bienes de equipo (inbe_ln)	-0,0113205	0,014032	-0,00704	0,0084209
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_ln)	0,0123645	0,0148743	0,007351	0,0089927
Actividades de I+D (aid_10)	<b>-1,1922443**</b>	0,4286054	<b>-0,7195083**</b>	0,2513647
Autonomía tecnológica (autec1)	<b>0,38648076**</b>	0,1362071	<b>0,23337124**</b>	0,0803885
Gastos totales de I+D (gtid_ln)	-0,1757772	0,7280673	-0,1218623	0,4404422

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN (EMPRESAS MENORES DE 250 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	-0,2663657	0,2094772	-0,1499715	0,1241057
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reid_10)	0,6863869	0,4075686	0,4213461	0,2523281
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-0,0664682	0,8283446	-0,0310948	0,5146149
Empleo en I+D total (empidt)	-0,0013504	0,0147359	-0,0012922	0,0090828
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	0,0104027	0,018558	0,0063301	0,0110763
Personal total (pertot_1n)	-0,0337433	0,0818867	-0,0177104	0,0494527
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0019545	0,0044948	0,0011272	0,0026809
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	-2,026383	6,257921	-1,338253	3,927049
Proporción de no titulados (pnt)	-2,031119	6,257929	-1,340536	3,927058
Proporción de titulados medios (ptim)	-2,03842	6,257948	-1,34524	3,92707
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	<b>-1,223536*</b>	0,523004	<b>-0,6911003*</b>	0,3139911
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0074935	0,0143297	0,0053195	0,0086079
Tamaño del municipio (tmun)	0,0840542	0,0543927	0,0502523	0,0326678
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-0,4279789	0,5979844	-0,2634299	0,3566695
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	0,765125	0,6109832	0,460709	0,3676839
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	<b>0,6489132*</b>	0,2662792	<b>0,3931252*</b>	0,1610876
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,0982237	0,1917132	0,0616521	0,1156433
Participación progr. investig. UE (piue_10)	0,9653754	0,8035041	0,5737115	0,4718588
Constantes	200,849	625,8209	132,6571	392,7217
Likelihood Ratio test (uit=0)	2,4e <sup>-04</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	1672		1672	
Nº de grupos	419		419	
Test de Wald	96,05		101,07	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.19: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS. EMPRESAS MENORES DE 250 EMPLEADOS.

INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS (EMPRESAS MENORES DE 250 EMPLEADOS)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	-0,6992549	1,259537	-0,3976551	0,6832028
Estandarización del producto (ep_10)	-0,3121135	0,3514737	-0,1587312	0,1903113
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0019515	0,0050014	0,0010882	0,0027236
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	0,6864016	0,549304	0,387484	0,3036743
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	0,0960259	0,1399588	0,0635407	0,0767986
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	0,3576452	0,5387847	0,1396674	0,2874711
Exportaciones (export_10)	0,1424924	0,4556583	0,0689982	0,2436553
Propensión exportadora (px)	-0,0003812	0,0056946	-0,0001704	0,0030679
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0055873	0,0106696	-0,0029158	0,0057733
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,1690001	0,319067	0,0839319	0,1730128
Forma jurídica (forjur)	0,298324	0,2683145	0,1686864	0,1454592
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,6437645	0,3512993	0,3626249	0,1920334
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,000065	0,0003422	0,0000481	0,00018
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	0,0236748	0,0784969	0,0121058	0,0453085
Participación capital extranjero (pcaext_100)	0,6987977	0,5502369	0,3655585	0,3024012
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>1,311267**</b>	0,4056131	<b>0,7303862***</b>	0,2216144
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	-0,0097339	0,3740036	-0,0155569	0,2062698
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	-0,0062547	0,0336611	-0,001152	0,0183244
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,0182841	0,0286945	0,0091701	0,0157578
Actividades de I+D (aid_10)	<b>-1,774169*</b>	0,7210936	<b>-0,9925132*</b>	0,3934697
Autonomía tecnológica (autec1)	0,282943	0,2103529	0,162294	0,1165249
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	1,840166	2,177716	1,045171	1,180312

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

<b>INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS (EMPRESAS MENORES DE 250 EMPLEADOS)</b>				
<b>Variables</b>	<b>Efectos aleatorios</b>			
	<b>Logit</b>		<b>Probit</b>	
	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,5041892	0,3686164	0,2910971	0,2049524
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reaid_10)	0,782934	0,7432132	0,4432136	0,4111946
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-0,4270765	1,147482	-0,2569808	0,6557133
Empleo en I+D total (empidt)	-0,0098048	0,0399147	-0,0060451	0,0221386
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	0,0199866	0,039431	0,0144612	0,0214433
Personal total (pertot_1n)	<b>0,6183512**</b>	0,2306624	<b>0,3337406**</b>	0,1253223
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0073022	0,0168157	0,0041673	0,0090534
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	3,30897	12,2014	1,768111	6,836247
Proporción de no titulados (pnt)	3,270825	12,20115	1,747484	6,836098
Proporción de titulados medios (ptim)	3,28258	12,20094	1,754141	6,836012
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	-1,143595	1,030185	-0,6320075	0,5598368
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0265368	0,0450326	0,0128957	0,0242654
Tamaño del municipio (tmun)	-0,0757385	0,1616769	-0,036796	0,0876129
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	0,5154785	1,05237	0,2650307	0,601917
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	0,1388015	1,042515	0,0498809	0,5822595
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	0,7469103	0,573151	0,3840249	0,3168906
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,2046566	0,4027997	0,1059742	0,2230119
Participación progr. investig. UE (piue_10)	-0,3803457	1,475711	-0,2108636	0,8393101
Constantes	-335,5775	1220,179	-179,4491	683,6369
Likelihood Ratio test (uit=0)	105,95		104,74	
Probabilidad (uit=0)	0%		0%	
Nº de observaciones	1672		1672	
Nº de grupos	419		419	
Test de Wald	72,88		75,73	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

Las variables significativas de las empresas menores de 250 empleados tanto en las **innovaciones de producto** como en las **innovaciones de proceso** coinciden con las mismas variables significativas de las empresas menores de 200 empleados que acaban de ser comentadas.

En la **innovación de comercialización** se obtienen nueve variables significativas. Todas las variables significativas de las empresas menores de 200 empleados lo son también para las empresas menores de 250 empleados, excepto la variable relacionada con la contratación de personal con experiencia empresarial en I+D que deja de ser significativa.

Para las empresas menores de 250 empleados, la edad de la empresa, dentro del rasgo relacionado con la autofinanciación, pasa a ser una variable significativa. La probabilidad de innovar en comercialización disminuye cuando aumenta la edad de la empresa. Esto quiere decir que hay una mayor predisposición de las empresas más jóvenes a innovar en comercialización.

En la **innovación de métodos organizativos** hay tres variables significativas repartidas en dos rasgos. Las variables significativas de las empresas menores de 250 empleados son las mismas variables significativas de las empresas menores de 200 empleados, excepto la variable identidad entre propiedad y control, dentro del rasgo relacionado con la autofinanciación, que deja de ser significativa.

## **6.7.2 ESTIMACIONES SEGMENTADAS POR GRADO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SECTOR AL QUE PERTENECEN LAS EMPRESAS**

En este apartado se profundiza un poco más en las características del proceso innovador que distingue a las empresas según el grado de desarrollo tecnológico del sector al que pertenecen. Para ello, se van a considerar las PYMEs españolas que, según la definición de la UE, son aquellas que tienen menos de 250 empleados.

Las empresas se clasifican según el grado de desarrollo tecnológico del sector al que pertenecen. Para ello se utiliza la clasificación de Calvo (2000), que es la siguiente:

- Alta tecnología.
- Media-alta tecnología.
- Media-baja tecnología.
- Baja tecnología.

A partir de la ESEE 2009 la clasificación sectorial de referencia pasa a ser la Clasificación Nacional de Actividades CNAE-2009.

Los sectores de la CNAE-2009 agrupados atendiendo al grado de desarrollo tecnológico, según la clasificación anterior, se recogen a continuación y también en el Anexo 7:

- Alta tecnología

Código 15: Productos informáticos, electrónicos y ópticos.

Código 16: Maquinaria y material eléctrico.

- Media-alta tecnología

Código 9: Industria química y productos farmacéuticos.

Código 14: Máquinas agrícolas e industriales.

Código 17: Vehículos de motor.

Código 18: Otro material de transporte.

- Media-baja tecnología

Código 10: Productos de caucho y plástico.

Código 11: Productos minerales no metálicos.

Código 12: Metales férricos y no férricos.

Código 13: Productos metálicos.

Código 20: Otras industrias manufactureras.

- Baja tecnología

Código 1: Industria cárnica.

Código 2: Productos alimenticios y tabaco.

Código 3: Bebidas.

Código 4: Textiles y confección.

Código 5: Cuero y calzado.

Código 6: Industria de la madera.

Código 7: Industria del papel.

Código 8: Artes gráficas.

Código 19: Industria del mueble.

Los modelos que se van a estimar para cada sector tecnológico y para cada uno de los cuatro tipos de innovación son de tipo Logit y Probit de panel de efectos aleatorios, como hasta ahora, excepto para el sector de alta tecnología.

En estas estimaciones segmentadas se utilizan submuestras de menor número de observaciones que pueden presentar problemas a la hora de realizar las distintas estimaciones. Este es el caso del sector de alta tecnología.

El sector de alta tecnología presenta problemas de multicolinealidad debido a la insuficiencia de información contenida en la muestra de datos. Se trata de un sector que representa una pequeña proporción del total de la muestra.

Dado que no es posible aumentar el tamaño de la muestra en este caso, se opta por eliminar las variables que presentan problemas, y que son *webpro\_10*, *fpidto\_ln*, *medinv\_10*, *gtid\_ln*, *piue\_10*, *reeid\_10*, *repid\_10*, *act\_10* y *ctco\_10*.

Finalmente, para el sector de alta tecnología se estima sólo el modelo Probit Pooled en niveles para las innovaciones de producto y de procesos.

También para los demás sectores de diferente grado de desarrollo tecnológico, se estiman los modelos de innovación con el método Probit Pooled en niveles en los casos en que no se presenta heterogeneidad no observada. Para los sectores de media-alta, media-baja y baja tecnología se estima este modelo para las innovaciones de producto, de proceso y de comercialización.

En los anexos siguientes se incluyen los modelos estimados atendiendo al grado de desarrollo tecnológico del sector al que pertenecen las empresas:

- Anexo 8: Modelos estimados del sector de alta tecnología.
- Anexo 9: Modelos estimados del sector de media-alta tecnología.
- Anexo 10: Modelos estimados del sector de media-baja tecnología.
- Anexo 11: Modelos estimados del sector de baja tecnología.

Como se ha realizado en las estimaciones anteriores, primero se ha aplicado el método Probit de efectos aleatorios. Después se ha utilizado el método Logit de efectos aleatorios para su comparación con el anterior. Finalmente, se ha estimado el modelo Probit Pooled en niveles para aquellas innovaciones en las que no existen efectos individuales aleatorios; esta es la estimación que se considera para su análisis en estos casos.

De los modelos estimados adjuntados en los Anexos 8, 9, 10 y 11, se observa que los resultados de los parámetros de la estimación son prácticamente idénticos al modelo Probit de efectos aleatorios.

En algunos modelos se presentan problemas de multicolinealidad de algunas variables; en estos casos, se prescinde de éstas para su estimación. Los resultados de los

parámetros de la estimación son prácticamente iguales al modelo Probit de efectos aleatorios y sin ninguna diferencia con respecto a las variables significativas, excepto en el modelo de innovación de proceso de PYMEs del sector de media-alta tecnología donde la variable *sfn* deja de ser significativa en el modelo Probit Pooled en niveles.

A continuación se presentan las estimaciones de los distintos modelos para la innovación de producto, proceso, comercialización y métodos organizativos. Los parámetros coloreados de verde corresponden a las variables que son significativas.

### **6.7.2.1 SECTORES DE ALTA TECNOLOGÍA**

Para las empresas pertenecientes a este sector no se puede estimar el modelo Probit de efectos aleatorios, dado que el número de observaciones es pequeño. Se estima únicamente el modelo Probit Pooled en niveles para las innovaciones de producto y de proceso. En estas estimaciones algunas variables presentan problemas de multicolinealidad, de las que se omite su estimación.

TABLA 6.20: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PRODUCTO.  
ALTA TECNOLOGÍA.

INNOVACIÓN DE PRODUCTO (ALTA TECNOLOGÍA)				
Variables	Logit Pooled en niveles		Probit Pooled en niveles	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	4,163712	4,117808	2,227602	2,219358
Estandarización del producto (ep_10)	2,400886	4,867175	1,479363	2,731911
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0006995	0,0629911	0,0015669	0,0359672
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	4,391828	9,150024	2,609092	5,327867
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	1,458778	0,9403371	0,8123332	0,4949244
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	—	—	—	—
Exportaciones (export_10)	-1,665604	5,189932	-0,9699684	2,97886
Propensión exportadora (px)	-0,0336128	0,0467311	-0,0220964	0,0268754
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,040391	0,141762	-0,0297453	0,0778046
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	-2,247407	2,170965	-1,246541	1,204581
Forma jurídica (forjur)	4,915322	4,301743	2,957214	2,472276
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	-4,237563	3,457985	-2,501535	1,913454
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	<b>0,0099953</b>	0,0051974	<b>0,0059615*</b>	0,0029813
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	—	—	—	—
Participación capital extranjero (pcaext_100)	2,672879	6,887688	1,530215	3,969748
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	4,312537	2,953272	2,564067	1,727778
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	—	—	—	—
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	<b>0,5993428*</b>	0,286794	<b>0,350903*</b>	0,1601104
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,2022185	0,2354694	0,1232052	0,1320878
Actividades de I+D (aid_10)	1,410415	6,302006	0,804738	3,65746
Autonomía tecnológica (autecl)	-0,1708687	1,01374	-0,1017991	0,5823156
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	—	—	—	—

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE PRODUCTO (ALTA TECNOLOGÍA)				
Variables	Logit Pooled en niveles		Probit Pooled en niveles	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	2,445696	3,070841	1,359838	1,795193
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reeid_10)	—	—	—	—
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	—	—	—	—
Empleo en I+D total (empidt)	<b>0,3460281</b>	0,3320037	<b>0,2057741</b>	0,1946299
Gastos ext. totales en formación (geft_in)	<b>-0,7607019</b>	0,400143	<b>-0,4387414*</b>	0,2220116
Personal total (pertot_in)	<b>-3,917641*</b>	1,717681	<b>-2,23971*</b>	0,8949026
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	<b>-0,3640661</b>	0,2057628	<b>-0,2080742</b>	0,1143777
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	103,2615	96,94753	51,41629	52,78077
Proporción de no titulados (pnt)	103,4405	96,95526	51,52331	52,78351
Proporción de titulados medios (ptim)	103,4891	96,96171	51,55223	52,78613
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	5,511888	7,468604	3,079958	4,016162
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	-0,7649621	0,5042694	-0,425881	0,2783383
Tamaño del municipio (tmun)	1,278652	1,513223	0,8010416	0,8665383
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	—	—	—	—
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	—	—	—	—
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	-3,109082	7,045394	-1,944137	4,078024
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	2,178376	2,363845	1,304844	1,400421
Participación progr. investig. UE (piue_10)	—	—	—	—
Constantes	-10316,53	9690,696	-5136,886	5276,532
Nº de observaciones	76		76	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.21: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PROCESO.  
ALTA TECNOLOGÍA.

INNOVACIÓN DE PROCESO (ALTA TECNOLOGÍA)				
Variables	Logit Pooled en niveles		Probit Pooled en niveles	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	-2,214309	2,54215	-1,668098	1,445617
Estandarización del producto (ep_10)	<b>7,093634*</b>	3,264744	<b>4,276245*</b>	1,893687
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0632837	0,0327477	0,0355832	0,018535
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-8,932008	7,932977	-5,150175	4,593181
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	-0,5303718	0,6304166	-0,3500707	0,3710077
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	—	—	—	—
Exportaciones (export_10)	-2,182238	3,498144	-1,309004	2,05937
Propensión exportadora (px)	0,0295661	0,0407145	0,0153712	0,0234597
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0998602	0,0780737	-0,0613636	0,045477
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,8638342	1,267588	0,5696138	0,7377438
Forma jurídica (forjur)	-2,875085	2,626671	-1,812524	1,53136
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	<b>-3,554082*</b>	1,761132	<b>-2,051919*</b>	0,9937444
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0009721	0,0029935	0,0004625	0,0017339
Financiación pública I+D total (fpido_1n)	1,03167	0,9185587	0,5902587	0,5087844
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-4,018934	4,091679	-2,321935	2,32937
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	-4,889226	3,041041	-2,886262	1,721605
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	—	—	—	—
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	<b>-0,5014892*</b>	0,2013502	<b>-0,2910504*</b>	0,1132027
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	<b>0,2844435</b>	0,1517312	0,150544	0,080275
Actividades de I+D (aid_10)	1,838287	3,718198	1,032851	2,202298
Autonomía tecnológica (autec1)	0,0323435	0,6492755	0,0300504	0,3857931
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	—	—	—	—

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

<b>INNOVACIÓN DE PROCESO (ALTA TECNOLOGÍA)</b>				
<b>Variables</b>	<b>Logit Pooled en niveles</b>		<b>Probit Pooled en niveles</b>	
	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	-4,675509	2,877322	-2,744277	1,689189
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reaid_10)	—	—	—	—
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	—	—	—	—
Empleo en I+D total (empidt)	-0,0434923	0,1959693	-0,0287687	0,1126731
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	0,108731	0,2082619	0,0924719	0,1193499
Personal total (pertot_1n)	0,3342169	1,018944	0,2719282	0,600064
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	-0,0334125	0,110065	-0,0085056	0,062462
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	-125,0162	65,18333	-70,64469	37,81551
Proporción de no titulados (pnt)	-125,1905	65,19518	-70,74458	37,82017
Proporción de titulados medios (ptim)	-125,2376	65,19766	-70,77347	37,8213
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	-3,710249	4,617459	-2,290538	2,637208
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0617813	0,2472902	0,0606292	0,143522
Tamaño del municipio (tmun)	-1,470375	0,8599826	-0,8556547	0,5082867
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	—	—	—	—
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	—	—	—	—
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	9,961307	8,021177	5,623578	4,591602
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,4116114	1,71979	0,3153484	1,020555
Participación progr. investig. UE (piue_10)	—	—	—	—
Constantes	12540,65	6522,525	7086,473	3783,447
Nº de observaciones	78		78	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

En la **innovación de producto** hay cuatro variables significativas distribuidas en tres rasgos.

Dentro del rasgo relacionado con la autofinanciación, resulta que cuando aumenta el porcentaje de fondos ajenos, tanto a largo como a corto plazo, sobre los fondos propios, la probabilidad de innovación de producto aumenta. La innovación es la base de la actividad de las empresas de alta tecnología. La disponibilidad de recursos es esencial. La utilización de fondos ajenos fomenta la innovación de producto en la empresa de alta tecnología.

Desde la perspectiva a largo plazo, la inversión en bienes de equipo aumenta la probabilidad de innovar en producto. Es imprescindible para las empresas de alta tecnología tener a disposición los equipos más novedosos. Las inversiones en nuevos bienes de equipo facilitan la introducción de mejoras en los productos. Invertir en bienes de equipo fomenta la innovación de producto en empresas de alta tecnología.

En el rasgo de relaciones con los empleados se encuentran dos variables significativas. Cuanto mayor es el gasto externo en formación de los trabajadores menor es la probabilidad de innovación de producto. La formación de los trabajadores no fomenta la innovación de producto en las empresas de alta tecnología.

Un aumento del personal de la empresa disminuye la probabilidad de innovación de producto. Cantidades elevadas de empleados desincentivan la innovación de producto en empresas de alta tecnología.

En la **innovación de proceso** hay tres variables significativas en tres rasgos diferentes. Dentro del rasgo relacionado con la colaboración con el nicho objetivo y el cliente, la estandarización del producto es una variable significativa. Un producto estandarizado aumenta la probabilidad de innovar. El hecho de que todas las unidades sean iguales y se fabriquen de la misma manera permite a estas empresas centrarse en la mejora de aspectos específicos de la fabricación para conseguir procesos más eficientes y menos costosos. La estandarización del producto fomenta la innovación de proceso.

En el rasgo relacionado con la autofinanciación, la identidad entre propiedad y control es una variable significativa. Los propietarios de la empresa muestran una actitud más

conservadora que los dirigentes no propietarios, con una actitud más arriesgada. Por lo tanto, cuando propiedad y control coinciden, la probabilidad de innovación de proceso disminuye.

Desde la perspectiva a largo plazo, la inversión en bienes de equipo resulta significativa para la innovación de proceso. La probabilidad de innovar en proceso disminuye cuando aumenta la inversión en bienes de equipo. Las nuevas inversiones en bienes de equipo pueden suponer mejoras en los procesos productivos y no fomentan innovaciones de proceso.

### **6.7.2.2 SECTORES DE TECNOLOGÍA MEDIA-ALTA**

Para las empresas del sector de media-alta tecnología, el test de Razón de Verosimilitud no rechaza la hipótesis nula de ausencia de heterogeneidad inobservable, para las innovaciones de producto, proceso y comercialización. Se estima el modelo Probit Pooled en niveles. En este último modelo se produce un problema de multicolinealidad con las variables *act\_10*, y *piue\_10* para las innovaciones de producto, que no se estiman. Los resultados de los parámetros de la estimación son prácticamente iguales que en el modelo Probit de efectos aleatorios. Con respecto a las variables significativas, resultan las mismas variables significativas en ambos modelos excepto la variable *sfn* en las innovaciones de proceso, como se ha comentado anteriormente. En este último tipo de innovación, la única variable que resulta significativa en el modelo Probit de efectos aleatorios deja de serlo en el modelo Probit Pooled en niveles.

TABLA 6.22: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PRODUCTO.  
MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA.

INNOVACIÓN DE PRODUCTO (MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfm)	3,91986	3,638113	2,004887	2,03321
Estandarización del producto (ep_10)	<b>0,8857668*</b>	0,4225784	<b>0,4972182*</b>	0,2420787
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	-0,0032982	0,007088	-0,001752	0,0040585
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-0,026469	0,6226462	-0,0387068	0,3659946
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	<b>0,5514532**</b>	0,2065714	<b>0,3431094**</b>	0,1181683
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-0,5917305	0,7176601	-0,3552469	0,4206588
Exportaciones (export_10)	0,6878345	0,8499429	0,3930239	0,4860654
Propensión exportadora (px)	-0,006615	0,0078069	-0,0044027	0,0047768
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	0,0046114	0,0101434	0,0020706	0,0059058
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,0586067	0,503238	0,0394628	0,2860244
Forma jurídica (forjur)	0,081874	0,3186886	0,0354866	0,1896516
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,1715147	0,4676306	0,1240928	0,2695236
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	-0,0005533	0,0008258	-0,0003202	0,0004809
Financiación pública I+D total (fpido_1n)	-0,0109615	0,087697	-0,0034499	0,054813
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-0,3091325	0,6688004	-0,1327099	0,3712309
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	-0,75753	0,657127	-0,430429	0,3801147
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,0547459	0,5149929	0,0165269	0,3026486
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	0,04255	0,0529432	0,0243602	0,0301867
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,0561238	0,0510488	0,0329539	0,0296549
Actividades de I+D (aid_10)	1,120314	1,169663	0,7149074	0,681855
Autonomía tecnológica (autec1)	-0,1306221	0,3480526	-0,0798953	0,2028019
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-7,341553	5,693785	-3,85702	3,174765

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE PRODUCTO (MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,4304908	0,4430522	0,2402892	0,255899
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reaid_10)	0,5739424	0,7153128	0,3076085	0,4211631
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	2,41139	1,712298	1,456245	1,038961
Empleo en I+D total (empidt)	-0,0306755	0,0473826	-0,0246232	0,027904
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	-0,0578731	0,0618174	-0,0325028	0,036035
Personal total (pertot_1n)	0,0272341	0,3683602	0,0217702	0,207265
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	<b>-0,0820712*</b>	0,0376106	<b>-0,0475126*</b>	0,0217486
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	<b>-48,79889**</b>	18,30283	<b>-27,39885**</b>	10,05834
Proporción de no titulados (pnt)	<b>-48,70003**</b>	18,30073	<b>-27,34071**</b>	10,0577
Proporción de titulados medios (ptim)	<b>-48,69833**</b>	18,29938	<b>-27,34009**</b>	10,05696
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	0,1346473	1,676414	0,0752293	0,9895071
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	-0,0177975	0,0641563	-0,0076171	0,0378609
Tamaño del municipio (tmun)	<b>0,732801**</b>	0,278657	<b>0,3940402**</b>	0,1495326
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-28,76611	322036,1	-8,061176	25551,8
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	-0,1849096	1,361384	-0,1191417	0,8316292
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	<b>1,715267**</b>	0,6621132	<b>1,027241**</b>	0,3919284
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,2646315	0,6129982	0,1469812	0,3560745
Participación progr. investig. UE (piue_10)	-24,78746	485447,9	-5,986444	5748,24
Constantes	<b>4869,9**</b>	1829,624	<b>2734,356**</b>	1005,574
Likelihood Ratio test (uit=0)	3,0e <sup>-05</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	252		252	
Nº de grupos	63		63	
Test de Wald	49,34		56,80	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.23: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PROCESO.  
MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA.

INNOVACIÓN DE PROCESO (MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	5,904386	3,184041	<b>3,670181<sup>*(a)</sup></b>	1,87255
Estandarización del producto (ep_10)	-0,5103538	0,364716	-0,3045284	0,2144173
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	-0,0015817	0,0062846	-0,0010591	0,0037889
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-0,4669204	0,5756946	-0,2767145	0,3419979
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	0,0733841	0,1678288	0,0500724	0,1002173
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-0,9064952	0,6069641	-0,5645973	0,3657184
Exportaciones (export_10)	0,2342497	0,6720248	0,1588934	0,3987607
Propensión exportadora (px)	-0,0029656	0,0045944	-0,0018662	0,0026915
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	0,0010852	0,0089172	0,0003486	0,005379
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,6346022	0,4047131	0,3951073	0,2455934
Forma jurídica (forjur)	0,07709	0,3070228	0,0426611	0,1770855
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,0457513	0,3983791	0,020908	0,2371497
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0003347	0,000641	0,0001964	0,0003846
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	-0,0732386	0,0848042	-0,0428762	0,0523758
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-0,2023824	0,5204576	-0,1069353	0,3112226
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	0,8693497	0,5511728	0,5045372	0,3258953
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,2279006	0,4618792	0,1831745	0,2730391
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	-0,0066493	0,0431082	-0,0040755	0,0259126
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,0648609	0,0439905	0,0371374	0,0256754
Actividades de I+D (aid_10)	-0,1223454	0,9902385	-0,0847165	0,6051847
Autonomía tecnológica (autec1)	0,2259648	0,2920412	0,1393835	0,1780365
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-8,863225	4,858431	-5,527072	2,865258

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

(a) No es una variable significativa en el modelo Probit Pooled en niveles, solamente en el modelo Probit de efectos aleatorios.

<b>INNOVACIÓN DE PROCESO (MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA)</b>				
<b>Variables</b>	<b>Efectos aleatorios</b>			
	<b>Logit</b>		<b>Probit</b>	
	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	-0,2019873	0,3888327	-0,1133812	0,2319633
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reid_10)	0,7854414	0,6807287	0,4149084	0,3913952
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-1,010035	1,636408	-0,6067875	1,023022
Empleo en I+D total (empidt)	0,016941	0,039583	0,0088385	0,02235047
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	-0,0059868	0,0524031	-0,0061269	0,0314442
Personal total (pertot_1n)	0,1190369	0,311106	0,0714581	0,1882049
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0082398	0,0376064	0,0042529	0,0220272
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	12,1357	16,36025	6,892519	9,377844
Proporción de no titulados (pnt)	12,09854	16,3604	6,868569	9,377797
Proporción de titulados medios (ptim)	12,08001	16,3598	6,85723	9,377515
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	0,0480787	1,363736	-0,006687	0,8133189
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	-0,0258668	0,0570927	-0,0156703	0,0343369
Tamaño del municipio (tmun)	0,1005583	0,2041699	0,060712	0,1214859
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	1,246026	1,627039	0,7600228	0,9845035
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	-0,3869701	1,268539	-0,1978195	0,7551734
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	1,159337	0,6093378	0,7104453	0,3630372
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	-0,5746665	0,5168645	-0,3237497	0,3063026
Participación progr. investig. UE (piue_10)	2,226616	1,792646	1,362598	1,108953
Constantes	-1217,772	1635,768	-691,6571	937,5508
Likelihood Ratio test (uit=0)	4,0e <sup>-05</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	252		252	
Nº de grupos	63		63	
Test de Wald	43,75		49,98	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.24: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN.  
 MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA.

INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN (MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfm)	1,67484	2,80794	1,080979	1,713427
Estandarización del producto (ep_10)	0,1856923	0,3708783	0,104956	0,2203832
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0011937	0,0066506	0,0005056	0,0039924
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-0,4332396	0,5905909	-0,2338443	0,3521304
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	0,137941	0,17824	0,092848	0,1039572
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-0,1263344	0,6697062	-0,0747363	0,3893434
Exportaciones (export_10)	0,5375736	0,7805333	0,3400114	0,4649591
Propensión exportadora (px)	<b>-0,0175819*</b>	0,0083987	<b>-0,0106642*</b>	0,0049563
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0117587	0,0109839	-0,0073878	0,0062957
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,0484467	0,4307146	0,0298705	0,2580896
Forma jurídica (forjur)	0,0128161	0,3159842	0,0044274	0,1859439
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	-0,3658611	0,4292763	-0,2130379	0,2535937
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0002069	0,000769	0,0001219	0,0004365
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	0,0267358	0,0892714	0,0112264	0,0547441
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-0,1212867	0,5601845	-0,0488703	0,3248422
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>1,22382*</b>	0,6041685	<b>0,7128673*</b>	0,3483657
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,0053826	0,4809073	0,0301728	0,2757162
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	-0,0305377	0,0460795	-0,0171784	0,0270844
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,0501249	0,0456529	0,0306896	0,0274496
Actividades de I+D (aid_10)	-2,100757	1,407528	-1,330822	0,8389263
Autonomía tecnológica (autec1)	<b>0,9776765*</b>	0,447293	<b>0,6005598*</b>	0,2668726
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-2,545471	4,429797	-1,68114	2,694265

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

<b>INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN (MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA)</b>				
<b>Variables</b>	<b>Efectos aleatorios</b>			
	<b>Logit</b>		<b>Probit</b>	
	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	-0,337495	0,4213462	-0,198355	0,245152
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reid_10)	0,2547239	0,6900861	0,1410325	0,4092751
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-0,2261551	1,685646	-0,1238662	1,06429
Empleo en I+D total (empidt)	-0,0372182	0,0440401	-0,0217181	0,0246668
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	0,0128331	0,0560059	0,0071679	0,32771
Personal total (pertot_1n)	0,0853526	0,3273436	0,550995	0,193312
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0549858	0,0424842	0,0320178	0,0241939
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	15,05073	16,24521	9,738721	10,02746
Proporción de no titulados (pnt)	15,04777	16,24521	9,737644	10,02749
Proporción de titulados medios (ptim)	15,02209	16,24451	9,72181	10,02706
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	0,4503041	1,639189	0,2529175	0,9320445
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0020929	0,0619923	0,0040361	0,0364676
Tamaño del municipio (tmun)	-0,0101806	0,2149602	0,0016883	0,1273674
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	3,794617	2,113933	2,250466	1,257607
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	-0,4870626	1,260599	-0,3018455	0,7771964
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	0,3473426	0,6070014	0,1923906	0,3619025
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	-0,6369812	0,5625488	-0,3331247	0,3279921
Participación progr. investig. UE (piue_10)	0,6992749	1,88043	0,4702419	1,179257
Constantes	-1513,46	1624,308	-979,0245	1002,594
Likelihood Ratio test (uit=0)	3,1e <sup>-05</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	252		252	
Nº de grupos	63		63	
Test de Wald	31,76		34,40	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

**TABLA 6.25: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS. MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA.**

<b>INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS (MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA)</b>				
<b>Variables</b>	<b>Efectos aleatorios</b>			
	<b>Logit</b>		<b>Probit</b>	
	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	5,80081	8,357022	3,034163	4,563483
Estandarización del producto (ep_10)	-2,841858	1,523481	-1,556432	0,8301905
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0345807	0,0208058	0,0187061	0,0110965
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-3,171513	1,859804	-1,754401	1,012213
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	1,002386	0,5456984	0,5651294	0,2952679
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-4,689532	2,495481	-2,568345	1,324854
Exportaciones (export_10)	-4,895565	3,018314	-2,700989	1,645357
Propensión exportadora (px)	0,0395171	0,0287504	0,0211897	0,01559
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0024942	0,0320463	-0,0014866	0,0175349
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	-0,8796889	1,324213	-0,4721895	0,7113171
Forma jurídica (forjur)	1,79474	0,9510831	0,9778729	0,5158583
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	1,098591	1,186708	0,6283942	0,6628048
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,002047	0,0018949	0,0011418	0,0010489
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	0,1665335	0,154557	0,0963846	0,0859406
Participación capital extranjero (pcaext_100)	0,8928308	1,69942	0,5001552	0,9310391
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	0,9028432	1,709422	0,4762575	0,9263718
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	-2,226537	1,39045	-1,25061	0,7627378
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	-0,177106	0,1301389	-0,0958546	0,0710277
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,0038564	0,1144856	0,0020959	0,0630755
Actividades de I+D (aid_10)	-0,4682423	2,180449	-0,2439505	1,177988
Autonomía tecnológica (autec1)	1,539567	0,8239055	0,8423046	0,434849
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-2,18494	13,09445	-0,9445207	7,169412

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS (MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	2,126045	1,349189	1,166202	0,7198959
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reiid_10)	-4,532723	2,325004	<b>-2,504035*</b>	1,267314
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-54,34301	210021,9	-22,58468	1739,702
Empleo en I+D total (empidt)	-0,1359565	0,1264893	-0,0759183	0,0693342
Gastos ext. totales en formación (geft_in)	0,0903743	0,161049	0,0461743	0,0868483
Personal total (pertot_in)	1,353728	1,023274	0,7574658	0,5592374
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0871637	0,1572854	0,0511853	0,0875065
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	131,382	71,68693	70,94951	38,74588
Proporción de no titulados (pnt)	131,2759	71,66061	70,88954	38,73311
Proporción de titulados medios (ptim)	131,3389	71,67014	70,92447	38,73756
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	3,76062	3,895795	2,075437	2,140024
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	-0,1245216	0,2000985	-0,0691805	0,1098996
Tamaño del municipio (tmun)	-0,3377545	0,7136847	-0,188902	0,3916515
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	<b>8,067557*</b>	3,96992	<b>4,516533*</b>	2,191249
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	-2,852944	2,248724	-1,619514	1,201544
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	1,334835	1,650097	0,7427689	0,9082352
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	-2,08413	1,917216	-1,129486	1,015664
Participación progr. investig. UE (piue_10)	-26,93411	442426,6	-7,127655	1828,774
Constantes	-13156,18	7172,161	-7104,905	3876,533
Likelihood Ratio test (uit=0)	8,42		9,86	
Probabilidad (uit=0)	0%		0%	
Nº de observaciones	252		252	
Nº de grupos	63		63	
Test de Wald	16,79		18,58	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

En la **innovación de producto** hay nueve variables significativas distribuidas en cuatro rasgos.

En el rasgo relacionado con la colaboración con el nicho objetivo y el cliente, la estandarización del producto aumenta la probabilidad de innovar en producto. Esto facilita centrarse en mejoras de aspectos específicos del producto para adaptarse mejor a sus clientes, aprovechando la flexibilidad aportada por su menor tamaño.

Las PYMEs pueden aprovechar su menor tamaño para adaptarse a las necesidades de su nicho de mercado mucho mejor que las grandes empresas

Cuando la empresa está presente en internet e influye en sus ventas, la probabilidad de innovación de producto aumenta con el objetivo de diferenciar el producto y alcanzar una ventaja competitiva que permita mantener o mejorar la posición de ventas de la empresa. La influencia sobre las ventas que ejerce su presencia en internet fomenta la innovación de producto en la empresa.

En el rasgo que hace referencia a las relaciones con el personal, el aumento de la proporción de fijos a tiempo completo disminuye la probabilidad de innovación de producto. Una mayor proporción de trabajadores temporales facilita un entorno laboral que cambia con una cierta frecuencia que fomenta un entorno más innovador en las empresas de media-alta tecnología.

La probabilidad de innovación de producto disminuye cuando aumenta la proporción de ingenieros, licenciados, titulados medios y no titulados, prefiriendo menores proporciones en cada una de las cualificaciones. Las concentraciones de una misma cualificación de los trabajadores desincentivan las innovaciones de producto en las empresas de media-alta tecnología.

Dentro del rasgo relacionado con la integración de la empresa en la comunidad, la probabilidad de innovación de producto aumenta cuando aumenta el número de habitantes de un municipio, pues también se ubican otros agentes como, entre otros, empresas, bancos, centros educativos o administraciones. Cuando aumenta el tamaño de la localidad es muy probable que aumente la colaboración de la empresa con distintos agentes que fomentan las innovaciones de producto.

La probabilidad de innovación de producto aumenta si hay colaboración tecnológica con los proveedores. Los productos de las empresas del sector de media-alta tecnología incluyen materiales o componentes que son claves cuando se trata de introducir mejoras o realizar cambios del producto. La estrecha colaboración con los proveedores fomenta la innovación de producto en empresas de media-alta tecnología.

En la **innovación de proceso** no hay ninguna variable significativa.

En la **innovación de comercialización** se obtienen tres variables significativas en dos rasgos distintos.

En la estrategia de globalización de la empresa, el porcentaje de exportaciones que realiza la empresa sobre el total de ventas influye negativamente sobre las innovaciones de comercialización. Cuanto mayor es el porcentaje de venta dedicado a las exportaciones menor es la probabilidad de innovación de comercialización en las empresas de media-alta tecnología.

Dentro de la perspectiva a largo plazo de la empresa, la evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico es una variable significativa. Aumenta la probabilidad de innovar en comercialización cuando la empresa de media-alta tecnología se interesa por evaluar el cambio tecnológico. Estas actividades fomentan las innovaciones de comercialización, con la finalidad de adaptarse al mercado con la flexibilidad que caracteriza a las empresas de menor tamaño.

La importación de la tecnología influye en la introducción de cambios en los métodos de comercialización. Cuanto mayor es el porcentaje que representan las importaciones de tecnología sobre las ventas mayor es la probabilidad de innovación de comercialización. La importación de tecnología fomenta la innovación de comercialización en la empresa de media-alta tecnología.

En la **innovación de métodos organizativos** hay dos variables significativas en dos rasgos distintos.

Dentro del rasgo sobre las relaciones con los empleados, en sectores de actividad con un grado medio-alto de desarrollo tecnológico la contratación de personal con experiencia empresarial en I+D desincentiva las innovaciones en los métodos organizativos de la

empresa. La experiencia empresarial previa en I+D de estos trabajadores así como sus conocimientos pueden estar más relacionados con otros ámbitos de innovación y por lo tanto, el personal con experiencia empresarial previa en I+D disminuye la probabilidad de innovación en métodos organizativos.

Dentro del rasgo relacionado con la integración de la empresa en la comunidad, mantener acuerdos de cooperación tecnológica (jointventure) aumenta la probabilidad de innovar. En empresas con un desarrollo tecnológico medio-alto es importante poder desarrollar proyectos de innovación con otras empresas para generar sinergias. Para llevar a cabo estas jointventure puede ser necesario incorporar mejoras en la organización de la empresa. La cooperación tecnológica con otras empresas fomenta la innovación en los métodos orgtanizativos de la empresa.

### **6.7.2.3 SECTORES DE TECNOLOGÍA MEDIA-BAJA**

Para las empresas del sector de media-baja tecnología, el test de Razón de Verosimilitud no rechaza la hipótesis nula de ausencia de heterogeneidad inobservable, para las innovaciones de producto, proceso y comercialización. Se consideran las estimaciones realizadas con el método Probit Pooled en niveles. Para las innovaciones de producto, de proceso y de comercialización, los resultados de los parámetros de la estimación son prácticamente iguales y sin ninguna diferencia con respecto a las variables significativas. También se produce un problema de multicolinealidad con la variable *repid\_10* en todos los tipos de innovación.

TABLA 6.26: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PRODUCTO.  
 MEDIA-BAJA TECNOLOGÍA.

INNOVACIÓN DE PRODUCTO (MEDIA-BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfm)	0,0247317	0,9361389	0,0067698	0,5490173
Estandarización del producto (ep_10)	0,2168653	0,2806855	0,1258489	0,1601511
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	-0,0080848	0,004598	-0,0044342	0,0025826
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-0,7366584	0,6626195	-0,5254467	0,376837
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	0,0802586	0,1252403	0,0500342	0,0733792
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-0,2769601	0,4611991	-0,1806415	0,2682547
Exportaciones (export_10)	-0,1079384	0,3342331	-0,0504809	0,1931786
Propensión exportadora (px)	0,0001846	0,0059548	0,0001464	0,0033583
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0049855	0,0106712	-0,0016491	0,0060826
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	-0,0182052	0,257008	-0,0165574	0,1482971
Forma jurídica (forjur)	0,0678739	0,261316	0,0556389	0,148041
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,1381551	0,2975956	0,0645328	0,1725367
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	-0,00005	0,0002998	3,33e <sup>-06</sup>	0,0001799
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	-0,3429533	0,4505049	-0,2225564	0,2652733
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-1,14388	0,5892855	<b>-0,678073*</b>	0,3379232
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	-0,5093011	0,4285666	-0,2662068	0,2465464
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,2091541	0,3893139	0,1457712	0,2237073
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	-0,0192718	0,0343674	-0,0089908	0,020044
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	<b>0,0688251*</b>	0,0300316	<b>0,037409*</b>	0,0174969
Actividades de I+D (aid_10)	0,4752436	0,882567	0,3090568	0,5008365
Autonomía tecnológica (autec1)	-0,091701	0,251536	-0,0524388	0,1463903
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	0,2990116	1,708849	0,176389	0,9929033

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE PRODUCTO (MEDIA-BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,7587267	0,4435185	0,39286	0,257297
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reiid_10)	0,3421132	1,560133	0,0099721	0,9106761
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	—	—	—	—
Empleo en I+D total (empidt)	0,00175	0,0475579	-0,0017595	0,0290096
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	0,0730727	0,0413057	0,0414936	0,0237832
Personal total (pertot_1n)	-0,2944776	0,1933439	-0,1649341	0,1117161
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	-0,0129776	0,0120568	-0,0070169	0,0072405
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	16,9517	11,34613	8,677286	6,148352
Proporción de no titulados (pnt)	17,04076	11,34407	8,716911	6,148176
Proporción de titulados medios (ptim)	16,89855	11,34635	8,647315	6,148526
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	<b>12,73074***</b>	2,923056	<b>6,580288***</b>	1,316682
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0194798	0,0315517	0,0089492	0,0181513
Tamaño del municipio (tmun)	-0,0897762	0,1171024	-0,0482817	0,0680695
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	0,4924125	1,055668	0,2358045	0,6358097
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	1,052501	1,337971	0,6771218	0,8238422
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	0,873241	0,6848776	0,5667824	0,3868541
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,661263	0,4101831	0,4005748	0,2349122
Participación progr. investig. UE (piue_10)	2,605242	4,733267	1,735352	2,807944
Constantes	-1704,283	1134,483	-871,9483	614,8705
Likelihood Ratio test (uit=0)	6,7e <sup>-05</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	528		528	
Nº de grupos	133		133	
Test de Wald	63,63		70,83	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.27: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PROCESO.  
 MEDIA-BAJA TECNOLOGÍA.

INNOVACIÓN DE PROCESO (MEDIA-BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	0,1782317	0,8037133	0,0845049	0,4846778
Estandarización del producto (ep_10)	-0,2505761	0,2305157	-0,1422027	0,1397417
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0032244	0,0036047	0,0020397	0,0021764
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	0,2164574	0,5774828	0,134193	0,3507116
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	-0,0946172	0,1109503	-0,0532921	0,0663633
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	0,1620692	0,3767229	0,0997529	0,2271046
Exportaciones (export_10)	-0,04147	0,2757396	-0,0242872	0,1674324
Propensión exportadora (px)	0,0021002	0,0052221	0,0013272	0,0031356
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0056463	0,0089416	-0,0037192	0,0054168
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	-0,0779634	0,2128805	-0,0445404	0,1286913
Forma jurídica (forjur)	0,2826249	0,216377	0,1714963	0,1303063
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,0270502	0,2494797	0,0221084	0,1508501
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0001025	0,0002484	0,0000664	0,0001543
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	-0,1671798	0,1875159	-0,100551	0,1104553
Participación capital extranjero (pcaext_100)	0,3119756	0,4831757	0,1857182	0,2873333
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>0,7620071*</b>	0,3655136	<b>0,4489634*</b>	0,223284
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,3375105	0,3294279	0,2060289	0,2022831
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	0,0313543	0,0283439	0,0183933	0,0168447
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,0453494	0,0263968	0,0275184	0,0159538
Actividades de I+D (aid_10)	-0,4887827	0,7409711	-0,2857016	0,4476215
Autonomía tecnológica (autec1)	0,0849449	0,2205537	0,0387243	0,1322566
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-0,6150244	1,44397	-0,3409489	0,8713615

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE PROCESO (MEDIA-BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,5619015	0,3826869	0,3364173	0,2321168
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reid_10)	1,915824	1,539516	1,198657	0,9471413
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	—	—	—	—
Empleo en I+D total (empidt)	0,0499995	0,0463979	0,0306836	0,0284318
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	0,0461805	0,0356672	0,0289014	0,0213605
Personal total (pertot_1n)	-0,0765891	0,1593819	-0,0448404	0,0960812
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0220227	0,0126683	0,0125651	0,0073289
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	-1,296505	11,21882	-1,043062	6,924681
Proporción de no titulados (pnt)	-1,278773	11,21876	-1,032859	6,924681
Proporción de titulados medios (ptim)	-1,280341	11,21903	-1,033879	6,924837
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	-1,701656	0,9636322	-0,997484	0,5780068
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0066215	0,0259359	0,0035723	0,0155094
Tamaño del municipio (tmun)	0,0786257	0,0998294	0,0433899	0,0596111
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-0,3048639	1,01934	-0,155625	0,604983
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	-0,6717182	1,252071	-0,4119311	0,7519919
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	0,2718944	0,6225131	0,1720797	0,381246
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	-0,2769613	0,3651469	-0,1633388	0,221003
Participación progr. investig. UE (piue_10)	2,931796	2,333042	1,839472	1,383168
Constantes	124,4383	1121,966	101,3037	692,516
Likelihood Ratio test (uit=0)	4,7e <sup>-05</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	528		528	
Nº de grupos	133		133	
Test de Wald	54,12		59,33	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.28: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN.  
 MEDIA-BAJA TECNOLOGÍA.

INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN (MEDIA-BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	1,08038	0,796232	0,6305456	0,4849206
Estandarización del producto (ep_10)	-0,1194085	0,2414817	-0,0658803	0,1434946
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0043073	0,0037124	0,0024744	0,0022368
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	-0,7024151	0,6129354	-0,4497535	0,3694016
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	0,0383889	0,1123719	0,0326555	0,0668409
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-0,1356398	0,3894968	-0,0870241	0,2315612
Exportaciones (export_10)	0,3116164	0,2832043	0,1886273	0,1696602
Propensión exportadora (px)	-0,0021903	0,0054502	-0,001372	0,0032297
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0106782	0,0095557	-0,0069448	0,0056401
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,0341276	0,2199823	0,0248351	0,1309529
Forma jurídica (forjur)	0,3581709	0,2275692	0,1992842	0,1338419
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	-0,1703818	0,255923	-0,1027283	0,1530836
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0002123	0,0002694	0,0001202	0,0001603
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	-0,2688949	0,2038435	-0,1610035	0,1222206
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-0,1332012	0,5142177	-0,0441918	0,2997993
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	0,516591	0,3733178	0,3038497	0,2269691
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,3615956	0,3423241	0,2173324	0,2061608
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	0,0011998	0,0292972	0,0003787	0,0172886
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	-0,0136831	0,0278154	-0,0074553	0,0164451
Actividades de I+D (aid_10)	<b>-2,149473*</b>	0,8934444	<b>-1,278469*</b>	0,522991
Autonomía tecnológica (autec1)	0,4433344	0,2608053	0,2648541	0,1555445
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-1,601152	1,45544	-0,9241445	0,8799255

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN (MEDIA-BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	-0,3405354	0,4186516	-0,2053617	0,248907
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reeid_10)	2,281954	1,556344	1,453678	0,9573657
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	—	—	—	—
Empleo en I+D total (empidt)	0,0079184	0,047363	0,0039178	0,0291918
Gastos ext. totales en formación (geft_in)	0,0501025	0,0372429	0,0292406	0,0219868
Personal total (pertot_in)	-0,1630997	0,1660969	-0,1006835	0,0992077
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0124534	0,0122161	0,0071194	0,0071817
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	-1,684667	11,64266	-1,363779	7,25101
Proporción de no titulados (pnt)	-1,666716	11,64254	-1,353168	7,250988
Proporción de titulados medios (ptim)	-1,672401	11,64284	-1,35728	7,251159
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	-0,8685261	1,029828	-0,4493057	0,6114358
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0073572	0,0270033	0,0053252	0,0159865
Tamaño del municipio (tmun)	0,0749999	0,1046926	0,0415315	0,0618189
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-0,6798857	1,296531	-0,361384	0,6983567
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	0,6596755	1,379279	0,3709154	0,8087
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	<b>1,449704*</b>	0,6971293	<b>0,8679619*</b>	0,4146205
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,5626974	0,375742	0,3558445	0,2282909
Participación progr. investig. UE (piue_10)	4,109485	2,435095	2,476295	1,448061
Constantes	163,0029	1164,347	133,2084	725,15
Likelihood Ratio test (uit=0)	8,7e <sup>-05</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	528		528	
Nº de grupos	133		133	
Test de Wald	41,15		43,17	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.29: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS. MEDIA-BAJA TECNOLOGÍA.

INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS (MEDIA-BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfm)	2,742453	2,068444	1,502438	1,13161
Estandarización del producto (ep_10)	-0,6230624	0,682773	-0,3583591	0,3686679
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0007198	0,0096696	0,0006313	0,005249
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	0,7575639	1,316483	0,4622236	0,7186336
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	0,094896	0,2626753	0,0613346	0,1436581
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	0,7347897	1,083144	0,43608	0,5938815
Exportaciones (export_10)	0,0812994	0,7706308	0,0400438	0,4175418
Propensión exportadora (px)	0,0049789	0,0128904	0,0028796	0,0070556
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	0,0425801	0,0259541	0,0233801	0,0141529
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	1,028021	0,6024378	0,5831406	0,3267006
Forma jurídica (forjur)	<b>1,486835*</b>	0,6361177	<b>0,8346311*</b>	0,3474368
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,0192226	0,7372094	0,0029705	0,4024352
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	-0,0012032	0,0015434	-0,0006409	0,000842
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	0,1896389	0,3136779	0,1052309	0,1709665
Participación capital extranjero (pcaext_100)	1,124814	1,092417	0,6388538	0,6084894
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	0,707085	0,8505723	0,3806184	0,4719624
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	-0,5219378	0,7061944	-0,2662565	0,386605
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	0,0750042	0,0695001	0,0369883	0,0373122
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	-0,0189449	0,0538571	-0,0114292	0,030068
Actividades de I+D (aid_10)	-3,178367	1,77155	-1,718519	0,9228144
Autonomía tecnológica (autec1)	0,4421222	0,427778	0,2551453	0,2363656
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-5,028611	3,906016	-2,753318	2,129268

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

<b>INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS (MEDIA-BAJA TECNOLOGÍA)</b>				
<b>Variables</b>	<b>Efectos aleatorios</b>			
	<b>Logit</b>		<b>Probit</b>	
	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Er. estándar</b>
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,3468211	0,6944484	0,1888967	0,3860355
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reiid_10)	24,82874	109994,7	7,834268	15814,6
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	—	—	—	—
Empleo en I+D total (empidt)	0,0494653	0,120939	0,0275367	0,0664192
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	-0,0660825	0,0798621	-0,0343607	0,0434074
Personal total (pertot_1n)	0,3362353	0,4125209	0,1863365	0,2248328
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	-0,0114084	0,0310221	-0,0075305	0,0163621
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	1,072718	22,13963	-0,0657537	12,26553
Proporción de no titulados (pnt)	1,04252	22,13997	-0,0820895	12,26571
Proporción de titulados medios (ptim)	1,034354	22,13991	-0,086482	12,26572
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	1,621132	2,092453	0,8178047	1,102362
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0674849	0,0730269	0,0379551	0,0394397
Tamaño del municipio (tmun)	0,3538338	0,2795644	0,1951948	0,1520619
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-20,8263	19644,21	-7,404289	11488,35
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	3,22939	2,482938	1,821095	1,413794
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	1,591517	1,601794	0,7613006	0,8296672
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	1,305059	0,7103827	0,7233352	0,3928932
Participación progr. Investig. UE (piue_10)	-23,4344	31805,73	-8,396221	10918,91
Constantes	-120,3339	2213,943	-0,6236849	1226,552
Likelihood Ratio test (uit=0)	10,53		12,45	
Probabilidad (uit=0)	0%		0%	
Nº de observaciones	528		528	
Nº de grupos	133		133	
Test de Wald	36,91		38,20	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

En la **innovación de producto** hay tres variables significativas distribuidas en otros tres rasgos.

Dentro del rasgo relacionado con la autofinanciación, la probabilidad de realizar innovaciones de producto disminuye cuando aumenta el porcentaje de capital extranjero en la empresa. Para el capital extranjero, la innovación no resulta una prioridad para la empresa. Su presencia en el capital de la empresa puede responder a otros objetivos muy diferentes como por ejemplo facilitar la introducción en un nuevo mercado o conseguir los mayores beneficios a corto plazo. Por lo tanto, el capital extranjero en las PYMEs de desarrollo tecnológico medio-bajo no fomenta la innovación de productos.

En cuanto a la actitud a largo plazo, la inversión en bienes de equipo para la mejora de los productos aumenta la probabilidad de innovar en producto, pues es la finalidad para la que han sido adquiridos.

En el rasgo que hace referencia a las relaciones superiores con los empleados, la diversidad de conocimientos del personal también aumenta la probabilidad de innovación de producto. Las distintas perspectivas que pueden tener los empleados con cualificación diferente que trabajan en el mismo entorno incide positivamente sobre la generación de ideas y, por tanto, sobre la innovación de producto en las empresas de media-baja tecnología.

En la **innovación de proceso** hay una única variable significativa en el rasgo relacionado con la orientación a largo plazo.

La realización de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en proceso, pues la detección de cualquier cambio tecnológico conduce a su incorporación en el proceso productivo y, por tanto, a la realización de innovaciones en proceso. Estas empresas, de menor tamaño y menor grado de desarrollo tecnológico pero con mayor flexibilidad, aprovechan sus características para adaptarse a los cambios tecnológicos del entorno con más facilidad.

En la **innovación de comercialización** se obtienen dos variables significativas distribuidas en otros dos rasgos.

En el rasgo sobre la orientación a largo plazo, la realización de actividades de I+D es significativa e influye negativamente en la probabilidad de innovar, reduciéndola. Este

tipo de actividades necesitan un cierto tiempo para producir unos resultados que aparecen normalmente en periodos distintos a los de la realización de éstas. Además, las actividades de I+D no siempre se centran en aspectos relacionados con la comercialización. La realización de actividades de I+D disminuye la probabilidad de innovar en comercialización en PYMEs de desarrollo tecnológico medio-bajo.

Con respecto al rasgo sobre integración de la empresa en la comunidad, la probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando la empresa coopera tecnológicamente con sus proveedores, cuya cooperación puede dar lugar a mejoras en los métodos de comercialización. La colaboración con los proveedores fomenta las innovaciones de comercialización.

En la **innovación de métodos organizativos** hay una única variable significativa en el rasgo que hace referencia a la preferencia por la autofinanciación.

La probabilidad para innovar en métodos organizativos aumenta aún más cuando las empresas tienen forma de sociedad. El acceso a recursos propios y otros recursos es mayor en una sociedad que en una empresa individual. La sociedad fomenta la innovación de métodos organizativos en las PYMEs de media-baja tecnología.

#### **6.7.2.4 SECTORES DE TECNOLOGÍA BAJA**

Para las empresas del sector de baja tecnología no existen efectos individuales aleatorios para las innovaciones de producto, proceso y comercialización; así lo confirma el test de Razón de Verosimilitud. Se consideran las estimaciones del modelo Probit Pooled en niveles. Los resultados de los parámetros de la estimación son prácticamente iguales al modelo Probit de efectos aleatorios y sin ninguna diferencia con respecto a las variables significativas.

TABLA 6.30: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PRODUCTO.  
BAJA TECNOLOGÍA.

INNOVACIÓN DE PRODUCTO (BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	0,1239302	0,7365833	0,1533151	0,4109921
Estandarización del producto (ep_10)	<b>0,5069906*</b>	0,2196373	<b>0,2699683*</b>	0,1222922
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0017153	0,00353	0,000652	0,0020139
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	<b>1,344073*</b>	0,6488701	<b>0,7342825*</b>	0,3673814
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	<b>0,3209393**</b>	0,105472	<b>0,1537259*</b>	0,060156
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	-0,6079187	0,3342359	-0,2468568	0,1905166
Exportaciones (export_10)	-0,0757128	0,265109	-0,0294205	0,1503664
Propensión exportadora (px)	-0,0033683	0,0044444	-0,0025293	0,0024998
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0031742	0,0062217	-0,0007361	0,003405
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,3412999	0,1952131	0,1746443	0,1109112
Forma jurídica (forjur)	0,1123104	0,1454276	0,0579919	0,081321
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,0587083	0,2264891	0,0796919	0,12677
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	-0,0000167	0,0001898	-0,0000105	0,0001071
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	-0,1744244	0,1307266	-0,1234262	0,750353
Participación capital extranjero (pcaext_100)	0,1086617	0,6205223	0,0168577	0,3581557
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	-0,2046651	0,2932093	-0,0410011	0,1657776
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,3719825	0,320893	0,2794653	0,1844432
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	-0,0237869	0,0228554	-0,0144897	0,0130913
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,0494957	0,0255596	<b>0,035852*</b>	0,0146548
Actividades de I+D (aid_10)	0,9101994	0,7256726	0,5299561	0,4303854
Autonomía tecnológica (autec1)	-0,240855	0,2477771	-0,1625306	0,1462155
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-0,4368839	1,267154	-0,4002101	0,71291

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE PRODUCTO (BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,11375	0,4442799	-0,0905762	0,2585091
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reid_10)	0,2368312	0,8919924	0,2072162	0,5071569
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-0,4779333	1,220522	-0,276487	0,7222912
Empleo en I+D total (empidt)	-0,0259659	0,044658	-0,0114082	0,0214861
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	-0,0018601	0,0309549	0,0040471	0,0176758
Personal total (pertot_1n)	0,0314043	0,1425986	0,0430083	0,0795737
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	-0,0063285	0,0061043	-0,0032177	0,003485
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	4,485869	9,581922	2,952024	5,136853
Proporción de no titulados (pnt)	4,731354	9,578394	2,994244	5,136157
Proporción de titulados medios (ptim)	4,384254	9,581208	2,900225	5,136757
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	<b>24,51298***</b>	3,99093	<b>6,996561***</b>	1,188373
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0190414	0,0232423	0,0117831	0,013363
Tamaño del municipio (tmun)	-0,0569335	0,0941992	-0,0495854	0,054317
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	0,6402705	1,20488	0,3533503	0,6733858
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	-2,376533	1,305345	-1,323809	0,7588667
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	0,0791927	0,5909477	0,0828498	0,3362044
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,001528	0,3957836	-0,0586781	0,2240617
Participación progr. investig. UE (piue_10)	0,6575064	1,532445	0,5001089	0,9099987
Constantes	-475,5122	957,896	-300,8183	513,6507
Likelihood Ratio test (uit=0)	8,8e <sup>-05</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	812		812	
Nº de grupos	203		203	
Test de Wald	101,35		104,01	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.31: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE PROCESO.  
BAJA TECNOLOGÍA.

INNOVACIÓN DE PROCESO (BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	0,0700523	0,6105455	0,0437456	0,3677678
Estandarización del producto (ep_10)	-0,1127332	0,1827111	-0,0732934	0,1097909
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0025176	0,003133	0,0015509	0,0018943
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	<b>1,424512*</b>	0,6172146	<b>0,8365938*</b>	0,3605416
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	-0,0502782	0,0929647	-0,0312461	0,056051
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	0,3190404	0,2837793	0,1932269	0,1708592
Exportaciones (export_10)	0,135364	0,2270211	0,0846843	0,1361712
Propensión exportadora (px)	0,000276	0,0038164	0,0001219	0,0022959
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0019067	0,0053196	-0,0011312	0,0031842
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	-0,0354447	0,1675686	-0,0167149	0,1011193
Forma jurídica (forjur)	-0,0520736	0,1229204	-0,0312905	0,074327
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,1045053	0,1885401	0,057336	0,1138313
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0001902	0,0001448	0,0001195	0,0000913
Financiación pública I+D total (fpido_1n)	0,2815975	0,1524845	<b>0,1447897*</b>	0,0688106
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-0,2923909	0,5594239	-0,2028219	0,333843
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>0,5272004*</b>	0,2527679	<b>0,3244572*</b>	0,1539411
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,4871889	0,2864907	0,2847734	0,1725173
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	0,016417	0,0197999	0,0096162	0,0118328
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	<b>0,0697053**</b>	0,0228745	<b>0,0416946**</b>	0,0137516
Actividades de I+D (aid_10)	-0,4373757	0,7263207	-0,3476339	0,4259332
Autonomía tecnológica (autec1)	0,0746279	0,2416977	0,0697439	0,141263
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	-0,1498997	1,06285	-0,0821906	0,6405864

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE PROCESO (BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,271004	0,4246855	0,1619727	0,2474598
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reid_10)	1,140053	0,9221649	0,7306635	0,5529093
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-2,340975	1,281101	-1,384038	0,7743586
Empleo en I+D total (empidt)	<b>0,171688*</b>	0,077337	<b>0,1024587*</b>	0,045607
Gastos ext. totales en formación (geft_in)	<b>0,0586475*</b>	0,0277524	<b>0,0361039*</b>	0,0166195
Personal total (pertot_in)	-0,0296907	0,1182376	-0,0195082	0,0709842
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0020052	0,0051899	0,0012064	0,0031443
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	-2,86608	9,859144	-1,851082	6,111786
Proporción de no titulados (pnt)	-2,801054	9,859166	-1,813637	6,111804
Proporción de titulados medios (ptim)	-2,810265	9,859255	-1,819145	6,111853
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	-1,64109	0,9453644	-0,9806352	0,5705929
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0003598	0,0205519	0,000018	0,0123351
Tamaño del municipio (tmun)	-0,0145658	0,0815809	-0,006106	0,0494544
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	0,8352397	1,298855	0,479044	0,7711703
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	1,947274	1,310734	1,170066	0,7721514
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	<b>-1,236965*</b>	0,5703147	<b>-0,7148615*</b>	0,3323978
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	0,0563436	0,3638746	0,0596506	0,2122733
Participación progr. investig. UE (piue_10)	0,6923885	1,664254	0,5544997	0,8863251
Constantes	278,9763	985,942	180,6645	611,1961
Likelihood Ratio test (uit=0)	1,1e <sup>-04</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	812		812	
Nº de grupos	203		203	
Test de Wald	86,96		98,63	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.32: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN.  
BAJA TECNOLOGÍA.

INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN (BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	-0,7095058	0,6391338	-0,4136053	0,3776425
Estandarización del producto (ep_10)	0,1191837	0,1835287	0,0680084	0,1099725
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	<b>0,0060655*</b>	0,0030524	<b>0,0036972*</b>	0,0018533
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	0,6360645	0,5886456	0,3887702	0,3527083
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	-0,1225311	0,0936711	-0,0736177	0,0564543
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	<b>0,7819699**</b>	0,2890397	<b>0,4722728**</b>	0,1726543
Exportaciones (export_10)	0,3356297	0,2283282	0,1992784	0,1365298
Propensión exportadora (px)	0,0014899	0,003776	0,000971	0,0022775
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,003341	0,0053712	-0,0020846	0,0032191
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	0,0607448	0,1678579	0,0310287	0,1008359
Forma jurídica (forjur)	0,1226594	0,122999	0,0716158	0,0741547
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	-0,0320388	0,1884689	-0,0207248	0,1134495
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0002031	0,0001423	0,0001243	0,0000895
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	0,102253	0,0941156	0,0678462	0,0562952
Participación capital extranjero (pcaext_100)	-0,4703982	0,5819211	-0,310345	0,3473551
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>0,6299725*</b>	0,249289	<b>0,3810523*</b>	0,1522004
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,5523056	0,285864	<b>0,3399954*</b>	0,1724053
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	-0,0145195	0,0197222	-0,0093845	0,0117605
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,0284343	0,0230565	0,0167376	0,0140053
Actividades de I+D (aid_10)	-0,8024349	0,7233994	-0,5041739	0,4246176
Autonomía tecnológica (autec1)	0,2951556	0,2370861	0,1822395	0,1397685
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	1,101695	1,097969	0,648026	0,6524148

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN (BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	0,1376246	0,4221685	0,1163208	0,2454119
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reiid_10)	1,419372	0,8153858	0,8787858	0,5065148
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-0,6875964	1,233815	-0,437285	0,7695055
Empleo en I+D total (empidt)	-0,019431	0,0296076	-0,0128512	0,0177502
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	0,0147483	0,0279081	0,0086494	0,0166137
Personal total (pertot_1n)	-0,0519138	0,1191436	-0,0332936	0,071617
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	-0,0022813	0,0051828	-0,0014131	0,0031168
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	-3,872423	9,940317	-2,49591	6,214625
Proporción de no titulados (pnt)	-3,862544	9,940169	-2,490502	6,214514
Proporción de titulados medios (ptim)	-3,868118	9,940269	-2,493819	6,214571
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	<b>-2,034612*</b>	0,9413692	<b>-1,200164*</b>	0,5610985
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,02022516	0,0205131	0,0127951	0,0122492
Tamaño del municipio (tmun)	0,1028844	0,0821871	0,0637316	0,0495624
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-1,252137	1,099613	-0,7459211	0,6449185
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	1,448805	1,140771	0,8817777	0,7037899
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	-0,079945	0,5394943	-0,040158	0,3226884
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	-0,401988	0,3591684	-0,2274161	0,2124551
Participación progr. investig. UE (piue_10)	1,51103	1,43743	0,8409358	0,8221344
Constantes	384,9279	994,047	248,2275	621,4686
Likelihood Ratio test (uit=0)	1,1e <sup>-04</sup>		0	
Probabilidad (uit=0)	49%		100%	
Nº de observaciones	812		812	
Nº de grupos	203		203	
Test de Wald	62,11		65,65	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 6.33: ESTIMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS. BAJA TECNOLOGÍA.

INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS (BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>				
Sistema principal de fabricación (sfn)	-4,926228	3,01585	-2,594271	1,56732
Estandarización del producto (ep_10)	<b>1,20147*</b>	0,5349188	<b>0,64983*</b>	0,2890677
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	0,0028438	0,0072877	0,0012566	0,0039925
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)	<b>3,784428**</b>	1,227578	<b>1,905099**</b>	0,6205836
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	-0,2842378	0,2106243	-0,1301832	0,1136999
<b>2.Estrategia de globalización</b>				
Dominio propio en internet (webpro_10)	<b>2,317213**</b>	0,8138155	<b>1,122771**</b>	0,4205718
Exportaciones (export_10)	0,495942	0,6064858	0,235309	0,322937
Propensión exportadora (px)	-0,0048428	0,0097525	-0,0015418	0,0051973
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>				
Antigüedad de la empresa (aemp)	-0,0257171	0,0165957	-0,0126506	0,0084147
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)	-0,5661424	0,4606655	-0,2835044	0,2476679
Forma jurídica (forjur)	0,1884066	0,3576483	0,0906474	0,1884872
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)	0,9137096	0,5175085	0,456406	0,2759151
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)	0,0000388	0,0004395	0,0000351	0,0002245
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)	-0,0051657	0,1476492	-0,0153071	0,0830942
Participación capital extranjero (pcaext_100)	1,415303	1,080482	0,6952436	0,5951315
<b>4.Actitud a largo plazo</b>				
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	<b>2,137177***</b>	0,5695655	<b>1,16698***</b>	0,3100655
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	0,9726382	0,5661057	0,4741346	0,3045866
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)	-0,0604724	0,0464978	-0,0285253	0,0250695
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	0,0474483	0,0437049	0,0270147	0,0238223
Actividades de I+D (aid_10)	-0,5542269	1,359199	-0,2438262	0,7122098
Autonomía tecnológica (autec1)	-0,0753109	0,4322468	-0,0489699	0,2291186
Gastos totales de I+D (gtid_1n)	8,290299	4,714404	4,424632	2,45816

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS (BAJA TECNOLOGÍA)				
Variables	Efectos aleatorios			
	Logit		Probit	
	Parámetro	Er. estándar	Parámetro	Er. estándar
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>				
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	-0,7753213	0,7604649	-0,3994663	0,4143738
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reiid_10)	<b>3,611719**</b>	1,303583	<b>1,986239**</b>	0,7168138
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)	-1,919594	1,48564	-1,007009	0,8522681
Empleo en I+D total (empidt)	0,0212188	0,0360491	0,0116932	0,0194051
Gastos ext. totales en formación (geft_1n)	0,0725119	0,0576641	0,0408946	0,0305831
Personal total (pertot_1n)	0,4519041	0,3290918	0,2377125	0,1760996
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)	0,0015892	0,0181686	0,0008128	0,0096705
Proporción ingenieros y licenciados (pil)	-10,2843	18,90032	-5,682988	10,61819
Proporción de no titulados (pnt)	-10,27126	18,89888	-5,675787	10,61749
Proporción de titulados medios (ptim)	-10,27969	18,89907	-5,68067	10,61756
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	-0,5783121	2,301566	-0,3326185	1,256729
<b>6.Integración en la comunidad</b>				
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)	0,0945115	0,0626573	0,0530834	0,0335873
Tamaño del municipio (tmun)	-0,1815332	0,2211155	-0,0844774	0,1190849
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)	-1,064433	2,035726	-0,5663574	1,150727
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)	-1,049953	2,247783	-0,4988234	1,26738
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	-2,206324	1,209474	-1,109576	0,6346951
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)	-0,542588	0,6941462	-0,2886447	0,3814085
Participación progr. investig. UE (piue_10)	2,88944	2,167248	1,633554	1,219251
Constantes	1023,398	1889,943	565,4668	1061,781
Likelihood Ratio test (uit=0)	20,03		21,01	
Probabilidad (uit=0)	0%		0%	
Nº de observaciones	812		812	
Nº de grupos	203		203	
Test de Wald	53,67		55,02	

\* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\* Significativo al 99,9%

Fuente: Elaboración propia.

En la **innovación de producto** hay cinco variables significativas distribuidas en tres rasgos.

En el primer rasgo relacionado con el mercado y el cliente, la estandarización del producto aumenta la probabilidad de innovar en producto. Esto facilita centrarse en mejoras de aspectos específicos del producto para adaptarse mejor a sus clientes. Las PYMEs pueden aprovechar su menor tamaño para adaptarse a las necesidades de su nicho de mercado mucho mejor que las grandes empresas. La estandarización del producto fomenta la innovación de producto.

La cooperación tecnológica con los clientes aumenta la probabilidad de innovación de producto. Esta colaboración facilita la introducción de cambios en los productos que mejor se adaptan a sus clientes. La colaboración tecnológica con los clientes fomenta la innovación de producto en PYMEs de bajo desarrollo tecnológico.

Cuando la presencia de la empresa en internet incide en sus ventas, la probabilidad de innovación de producto aumenta. Internet es un mercado global donde la empresa tiene que competir con muchas más empresas. A través de la innovación de producto se trata de diferenciar el producto para hacer frente a la competencia y mejorar su posición de ventas. La incidencia de internet en las ventas de las PYMEs de baja tecnología fomenta la innovación de producto.

Desde la perspectiva a largo plazo, la probabilidad de innovación de producto aumenta cuando el importe en la inversión de bienes de equipo para la mejora de los productos aumenta. Estas mejoras a las que dan lugar estas inversiones se convierten en innovaciones de producto. Las inversiones en este tipo de bienes de equipo fomentan las innovaciones de producto en PYMEs de baja tecnología.

Con respecto al rasgo sobre las relaciones con el personal, la diversidad de conocimientos del personal aumenta la probabilidad de innovación de producto. Las distintas perspectivas que pueden tener los empleados con cualificación diferente que trabajan en el mismo entorno es una fuente de generación de ideas y soluciones creativas. La diversidad de cualificación de los empleados fomenta la innovación de producto en empresas de baja tecnología.

En la **innovación de proceso** hay siete variables significativas repartidas en cinco rasgos.

En el primer rasgo relacionado con el mercado y el cliente, la cooperación tecnológica con los clientes aumenta la probabilidad de innovación de proceso para adaptarse mejor a las necesidades de los clientes. La colaboración tecnológica con los clientes fomenta la innovación de proceso en PYMEs de bajo desarrollo tecnológico.

Dentro del rasgo relacionado con la autofinanciación, un aumento de los recursos financieros públicos recibidos para la investigación y el desarrollo tecnológico aumenta la probabilidad de innovación de proceso. Los recursos financieros públicos suponen una importante palanca para las actividades de innovación desarrolladas por las PYMEs, caracterizadas por una acusada restricción de recursos financieros. Los recursos financieros públicos fomentan la innovación de procesos de PYMEs de bajo desarrollo tecnológico.

En relación a la actitud a largo plazo, la evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en proceso, pues la detección de cualquier cambio tecnológico conduce a su incorporación en el proceso productivo y, por tanto, a innovaciones en proceso. Evaluar las perspectivas del cambio tecnológico fomenta la innovación de proceso.

Las inversiones en bienes de equipo para la mejora de los productos se dirigen a diferenciar el producto para adaptarse mejor a las necesidades de los clientes y hacer frente a la competencia. Para ello, el proceso de fabricación puede necesitar modificaciones. Cuanto mayor es el importe de esta inversión mayor es la probabilidad de innovación de proceso, que, como se ha dicho anteriormente, va asociada a la innovación de producto.

Respecto a las relaciones con los empleados, la probabilidad de innovar en procesos aumenta cuando aumenta el número de trabajadores dedicados a actividades de I+D. Con frecuencia las empresas de menor tamaño dedican menos recursos y personal a actividades de I+D que las empresas grandes. Disponer de personal dedicado a actividades de I+D en PYMEs de bajo desarrollo tecnológico fomenta la innovación de procesos.

La probabilidad de innovación de proceso aumenta cuando los gastos en formación aumentan. Los conocimientos técnicos son importantes en la innovación de proceso. Las empresas de menor tamaño tienen dificultades a contratar personal muy cualificado, por lo tanto, los gastos externos en formación de personal fomentan la innovación de proceso en las PYMEs de baja tecnología.

Por último, dentro del rasgo relacionado con la integración de la empresa en la comunidad, la probabilidad de innovación de procesos aumenta si hay colaboración tecnológica con los proveedores.

En la **innovación de comercialización** se obtienen cinco variables significativas distribuidas en cuatro rasgos.

En el rasgo relacionado con el mercado, el grado de concentración en el mercado principal es una variable significativa. Un aumento en el grado de concentración del mercado principal aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. Un mercado más concentrado favorece la innovación de comercialización para tratar de mantener o aumentar cuota de mercado.

En relación a la estrategia de globalización, la disposición de un dominio propio en internet aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. Internet es un mercado global y supone un incentivo para introducir mejoras en el método de comercialización para hacer frente a una mayor competencia, sobre todo en empresas de menor tamaño. Un dominio propio en internet fomenta la innovación de comercialización en las PYMEs de baja tecnología.

Desde la perspectiva a largo plazo, la evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en comercialización. Es una fuente de mejoras de tipo tecnológico que pueden utilizarse para incorporar modificaciones en el método de comercialización. La evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico supone un incentivo para la innovación de comercialización en las PYMEs de baja tecnología.

La incorporación de inversiones relacionadas con la protección medioambiental aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. Desde el punto de vista

comercial, la empresa puede crear imagen a partir de la preocupación por el medioambiente compartida con sus clientes y diferenciar la marca en el mercado con su estrategia comercial. La protección del medioambiente fomenta la innovación de comercialización.

Dentro del rasgo sobre las relaciones con los empleados, la diversidad de cualificación del personal disminuye la probabilidad de innovar en comercialización. Esto quiere decir que la probabilidad de innovar en comercialización disminuye cuando los empleados tienen una cualificación diferente. En este tipo de innovación la diversidad de conocimientos y puntos de vista no favorece la innovación de comercialización. Los empleados con una cualificación más homogénea fomentan la innovación de comercialización.

En la **innovación de métodos organizativos** hay cinco variables significativas repartidas en cuatro rasgos.

Respecto al rasgo sobre la colaboración con el nicho objetivo y el cliente, un producto estandarizado aumenta la probabilidad de innovar en métodos organizativos. Los productos estandarizados son homogéneos, requieren el mismo tratamiento y van dirigidos al mismo nicho de clientes. Esto facilita la organización de las tareas en el lugar de trabajo así como de las relaciones externas de la empresa. La organización se acaba estandarizando también. La introducción de mejoras en los métodos organizativos resulta más fácil de acometer. La estandarización del producto fomenta la innovación de métodos organizativos en PYMEs de baja tecnología.

La cooperación tecnológica con los clientes aumenta la probabilidad de innovación de métodos organizativos. Esta experiencia de colaboración conlleva cambios en la relación con los clientes que pueden dar lugar a innovaciones relacionadas con las relaciones exteriores de la empresa. La cooperación tecnológica con los clientes fomenta la innovación de métodos organizativos.

En relación a la estrategia de globalización, la disposición de un dominio propio en internet aumenta la probabilidad de innovación de métodos organizativos. La incorporación de internet conlleva modificaciones en las prácticas empresariales y las

relaciones exteriores de la empresa en un entorno virtual. Por ello, un dominio propio en internet fomenta la innovación de métodos organizativos en PYMEs de baja tecnología.

Desde la perspectiva a largo plazo, la evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en métodos organizativos. Igual que se ha señalado anteriormente, facilita las modificaciones en los métodos organizativos.

Dentro del rasgo sobre las relaciones con los empleados, en las PYMEs con un bajo desarrollo tecnológico la contratación de personal con experiencia empresarial en I+D supone aplicar su conocimiento y experiencia a innovaciones en los métodos organizativos de la empresa. El personal con experiencia empresarial previa en I+D fomenta la innovación en métodos organizativos.

## **6.8 RESULTADOS DE LOS MODELOS DE ESTIMACIÓN**

En este epígrafe se comparan los distintos modelos estimados, que son: modelo general para todas las empresas, los modelos según el tamaño de empresas (mayores de 200 empleados, menores de 200 empleados y menores de 250 empleados) y los modelos según el grado de desarrollo tecnológico de la tecnología utilizada (Alta, Media-alta, Media-baja y Baja). Las distintas estimaciones realizadas de los distintos modelos se encuentran en los anexos del 4 al 6 y del 8 al 11.

El número de observaciones de los modelos segmentados no son proporcionales. Destaca la mayor cantidad de observaciones disponibles de empresas PYMEs. Las PYMEs menores de 200 empleados suponen un 88% de las observaciones utilizadas frente al 12% que corresponde a las observaciones de las empresas mayores de 200 empleados. Las PYMEs menores de 250 empleados suponen un 91% de las observaciones utilizadas frente al 9% que corresponde a las observaciones de las empresas mayores de 250 empleados. La muestra utilizada es un fiel reflejo de la realidad empresarial española.

Con respecto a las observaciones de PYMEs utilizadas de los cuatro sectores tecnológicos considerados, el mayor número de observaciones se encuentra en los sectores de baja tecnología, que suponen casi la mitad de las observaciones utilizadas (48%). Según aumenta el nivel de desarrollo de la tecnología utilizada, el número de observaciones disponibles disminuye: el 32% de observaciones es de los sectores de tecnología media-baja; el 15% de las observaciones corresponde a los sectores de tecnología media-alta; sólo el 5% de las observaciones pertenece a sectores que utilizan tecnología altamente avanzada. Estos datos están en consonancia con las características de la industria manufacturera española, que se caracteriza por ser más numerosa en sectores con menor desarrollo tecnológico. La presencia de empresas en sectores tecnológicamente avanzados es proporcionalmente mucho más pequeña todavía.

Esta menor disponibilidad de observaciones en algunos de los modelos estimados se corresponde con la aparición de problemas de multicolinealidad de algunas variables. En esos casos, se ha estimado el modelo sin incluir la variable afectada.

Los resultados obtenidos de las distintas variables se presentan agrupadas por cada uno de los 6 rasgos basados en el modelo de innovación de las empresas Mittelstand alemanas desarrollado por De Massis et al. (2018), mencionado en apartados anteriores.

### **6.8.1 RESULTADOS DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE PRODUCTO**

El modelo Probit Pooled en niveles es el que finalmente se ajusta mejor dada la inexistencia de heterogeneidad inobservable para todas las estimaciones, excepto para las mayores empresas en cuya estimación que se utiliza el modelo Probit de efectos aleatorios debido a la presencia de heterogeneidad inobservable.

A continuación se presentan los resultados de las variables analizadas agrupadas en cada uno de los 6 rasgos:

## 1. Colaboración con el nicho objetivo y el cliente

De las 5 variables incluidas en este rasgo, tres de ellas resultan significativas para alguno o varios modelos estimados: *ep\_10*, *ctcl\_10* y *webven*. El signo del parámetro coincide cuando es significativo en más de un modelo estimado. Sin embargo, no siempre coincide en todos los modelos cuando éste no es significativo.

La primera variable es el *sistema principal de fabricación (sfn)*. El signo de este parámetro es positivo en todos los modelos. Sin embargo, no proporciona información respecto a la estimación de innovaciones de producto porque no es una variable significativa en ningún modelo estimado.

La segunda variable es la *estandarización del producto (ep\_10)*. Este parámetro es positivo en todos los modelos excepto en el caso del modelo de empresas mayores de 200 empleados. Esta variable resulta significativa en cinco modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados, PYMEs de media-alta tecnología y PYMEs de baja tecnología. Cuanto más estandarizado está el producto, mayor es la probabilidad de innovación de productos si la empresa no alcanza niveles demasiado elevados de producción, que son más difíciles de gestionar. A menos diferencias entre unidades producidas, más aumenta la probabilidad de innovar en productos. Un producto homogéneo facilita centrarse en mejoras de aspectos específicos del producto para adaptarse mejor a sus clientes. Esa homogeneidad de las unidades producidas lleva aparejada una producción en mayores volúmenes; dado que la innovación de producto, como señala Peña Marina (2006), tiene un coste muy alto para los sectores de un elevado nivel de tecnología, resulta económicamente más viable si el coste de innovación se puede repartir entre un mayor volumen de producción.

La tercera variable del rasgo es el *grado de concentración en el mercado principal (cr41n)*. No hay unanimidad en el signo del parámetro, siendo positivo únicamente en el modelo de empresas más grandes y en los modelos de los sectores de alta y baja tecnología. No es una variable significativa en ningún modelo estimado, por lo tanto, no proporciona información respecto a la estimación de innovaciones de producto.

La cuarta variable es la *cooperación tecnológica con clientes* (**ctcl\_10**). Prevalece el signo positivo de este parámetro, aunque adopta un signo negativo en los modelos de las empresas más pequeñas y de los sectores de tecnologías medias, tanto media-alta como media-baja. Esta variable es positiva y significativa en el modelo del sector de baja tecnología. En este sector, la probabilidad de innovar en producto aumenta cuanto mayor es la colaboración tecnológica con clientes. En las PYMEs de bajo desarrollo tecnológico, la implicación tecnológica del cliente facilita que la mejora del producto se adapte mejor a sus necesidades.

La quinta variable es la *incidencia de internet sobre ventas* (**webven**). El signo de este parámetro es positivo para todos los modelos estimados. Es una variable significativa para todos los modelos excepto para los modelos de alta, media y media-baja tecnología. Cuanto más influye internet en las ventas, más se tiende a innovar en productos, sin distinción entre grandes o pequeñas empresas. Algunas empresas han accedido a internet por el atractivo de acceder fácilmente a un mercado más grande donde llevar a cabo sus planes de expansión e impensable de otra manera. Otras empresas han accedido a este mercado online para no perder competitividad si se quedaban fuera. La realidad es que el volumen de las ventas a través de internet está adquiriendo cada vez mayor importancia. Las ventas online suponen un mercado muy competitivo y, al mismo tiempo, una gran oportunidad para aumentar la cuota de mercado de muchas empresas. La influencia que ejerce internet sobre las ventas fomenta la innovación de producto en empresas de cualquier tamaño y de PYMEs de medio-alto y bajo desarrollo tecnológico para diferenciar su producto y hacer frente a la competencia.

## **2. Estrategia de globalización**

La primera variable de este rasgo es *disponer de dominio propio en internet* (**webpro\_10**). Su parámetro tiene signo negativo en todos los modelos estimados. Sin embargo, no resulta una variable significativa para ninguno de los modelos estimados y, por lo tanto, no proporciona información respecto a la estimación de innovaciones de producto.

La segunda variable es la *realización de exportaciones* (**export\_10**). Los modelos de los distintos tamaños de empresas, general y del sector de media-alta tecnología presentan signo positivo del parámetro. Es una variable significativa solamente en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. Para las grandes empresas, la probabilidad de innovar en productos aumenta si exportan. Las exportaciones suponen un especial incentivo para la actividad innovadora de productos en las grandes empresas que buscan la diferenciación de su producto en mercados internacionales.

La tercera variable es la *propensión exportadora* (**px**). El signo de este parámetro es negativo en todos los modelos estimados excepto en el modelo de las PYMEs de sectores de media-baja tecnología. Sin embargo, esta variable es significativa solamente en el modelo de las empresas mayores de 200 empleados. La actividad exportadora influye positivamente sobre la probabilidad para innovar en productos. Sin embargo, cuando el porcentaje de exportaciones sobre ventas aumenta, disminuye la probabilidad de innovación de productos.

### 3. Preferencia por la autofinanciación

En este rasgo, las únicas variables significativas son la *proporción de fondos ajenos sobre fondos propios* (**dsfp**) y la *participación de capital extranjero* (**pcaext\_100**).

La variable **dsfp** es significativa en el modelo del sector de alta tecnología, donde el signo del parámetro es positivo. El signo es negativo en el resto de los modelos, excepto para el modelo de media-baja tecnología. Para un sector que utiliza una tecnología de un nivel de desarrollo elevado, resulta esencial e imprescindible la actividad de innovación. Pero esta actividad es costosa y por tanto los fondos ajenos son una fuente de financiación utilizada. La utilización de fondos ajenos fomenta la innovación de producto en las PYMEs de alta tecnología.

La variable **pcaext\_100** es significativa en el modelo del sector de media-baja tecnología, donde el signo del parámetro es negativo. El signo es también negativo en el resto de los modelos, excepto para los modelos de alta y baja tecnología. El aumento de participación de capital extranjero en las PYMEs de media-baja tecnología disminuye la

probabilidad de innovación de producto. El capital extranjero estaría más interesado a otros objetivos diferentes que el de fomentar la innovación, como por ejemplo facilitar la introducción en un nuevo mercado o conseguir los mayores beneficios a corto plazo. La presencia de capital extranjero en las PYMEs de desarrollo tecnológico medio-bajo no fomenta la innovación de productos.

Las demás variables de este rasgo no son significativas y por lo tanto no aportan información a la estimación de la innovación de producto. Se pasa a comentar el signo del parámetro de estas variables en los distintos modelos.

El signo del parámetro de la variable *antigüedad de la empresa* (**aemp**) es negativo excepto en el modelo de media-alta tecnología.

El signo del parámetro de la variable *pertenencia a un grupo familiar* (**famili\_10**) tiene signo positivo excepto en los modelos de alta y media-baja tecnología.

La variable *forma jurídica* (**forjur**) tiene un parámetro positivo en todos los modelos estimados.

La variable *identidad entre propiedad y control* (**iepc\_10**) tiene un parámetro positivo excepto en el modelo de alta tecnología.

Por último, el signo del parámetro de la variable *financiación pública I+D total* (**fpidto\_1n**) es negativo excepto para el modelo de empresas mayores de 200 empleados.

#### 4. Actitud a largo plazo

En este rasgo cuatro variables son significativas en algún modelo de las siete que lo componen.

La primera variable significativa es la *inversión en bienes de equipo* (**inbe\_1n**), que es significativa en el modelo de alta tecnología. El signo del parámetro es positivo excepto en los modelos de media-baja y de baja tecnología. Es lógico pensar que las mejoras en los productos suelen ir acompañadas de nuevas inversiones en los bienes de equipo, especialmente en empresas de alta tecnología. En la misma línea está la segunda variable que hace referencia al *importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos* (**adbemi\_1n**). Es también una variable con parámetro positivo; en este caso para todos los modelos estimados. Resulta significativa para la mitad de los

modelos estimados que son: general, empresas mayores de 200 empleados, media-baja tecnología y baja tecnología. Un aumento en cualquiera de las dos variables aumenta la probabilidad de innovar en producto.

La tercera variable significativa recoge si la empresa realiza *actividades de I+D* (**aid\_10**) y es significativa en el modelo general. Su parámetro tiene signo positivo en todos los modelos estimados. La realización de este tipo de actividades, tanto si las desarrolla la propia empresa o se contratan, repercute positivamente en la probabilidad de innovar en producto.

La cuarta variable, *autonomía tecnológica* (**autec1**), es significativa en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. Su parámetro tiene signo negativo en todos los modelos excepto en el modelo de empresas menores de 200 empleados. Es una variable categorial de 4 posibles valores según el porcentaje que sobre las ventas representan los gastos totales en I+D y las importaciones de tecnología. La probabilidad de innovar en producto disminuye cuando aumenta esta variable.

Las demás variables de este rasgo no son significativas y por lo tanto no aportan información a la estimación de la innovación de producto. Se pasa a comentar el signo del parámetro de estas variables en los distintos modelos.

La variable *evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico* (**epct\_10**) tiene un parámetro negativo en todos los modelos excepto en el modelo de alta tecnología.

La variable *inversión en protección medioambiental* (**medinv\_10**) presenta un signo positivo en todos los modelos estimados.

La variable que hace referencia a los *gastos totales de I+D* (**gtid\_1n**) tiene un parámetro de signo negativo en todos los modelos estimados, excepto en el modelo de media-baja tecnología.

## 5. Relaciones superiores con los empleados

De las once variables que forman este rasgo, ocho variables son significativas en alguno de los modelos.

La primera variable es la *incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes* (**illr\_10**) que es significativa en el modelo general. El signo del parámetro es positivo en todos los modelos excepto en el modelo de baja tecnología. Contratar ingenieros y/o licenciados recientes aumenta la probabilidad de innovación de producto. Para Lee et al. (2016) el nivel académico tiene una especial relevancia en la actividad innovadora. Los ingenieros y licenciados que han adquirido su formación recientemente tienen una especial capacidad para absorber tecnología avanzada y conocimiento para su posterior ampliación y aplicación.

Las variables segunda y tercera son *reclutar personal con experiencia empresarial en I+D* (**reeid\_10**) y *reclutar personal con experiencia profesional en el sistema público de I+D* (**repid\_10**). No son significativas en ningún modelo. El signo del parámetro no coincide en todos los modelos. Estas variables no proporcionan información sobre la probabilidad de innovación de producto.

La cuarta variable se refiere al *número de trabajadores dedicado a I+D* (**empidt**). El signo del parámetro es positivo en tres modelos: general, empresas mayores de 200 empleados y alta tecnología. No es significativa en ningún modelo estimado. De consecuencia esta variable no proporciona información sobre la probabilidad de innovación de producto.

La quinta variable se refiere a los *gastos externos realizados en formación* (**geft\_ln**). También es una variable significativa en el modelo de alta tecnología. El signo que tiene su parámetro en este modelo es negativo. Sin embargo, cabría esperar un signo positivo en este sector en el que el conocimiento tiene un papel relevante en la innovación. Puede deberse al hecho de que la formación adquirida por los trabajadores tiene su reflejo en la innovación en períodos posteriores a aquel en el que se produce el gasto. Otra posible razón puede deberse a que la formación adquirida no tiene relación con conocimientos encaminados a las innovaciones de producto. También tiene un signo

negativo en el modelo de media-alta tecnología. En los demás modelos, el signo es positivo.

La sexta variable se relaciona con el *número de trabajadores de la empresa* (**pertot\_ln**). El signo del parámetro es negativo en todos los modelos excepto en los modelos: baja tecnología, media-alta y empresas mayores de 200 empleados. La variable resulta significativa en el modelo de alta tecnología, donde la probabilidad de innovación de producto disminuye cuando aumenta el número de empleados en la empresa.

La séptima variable es la *proporción de personal fijo a tiempo completo que trabaja en la empresa* (**pftc**). En todos los modelos, excepto en el modelo de empresas mayores de 200 empleados, el signo del parámetro es negativo. Esta variable resulta significativa en el modelo de media-alta tecnología. La probabilidad de innovación de producto disminuye cuando aumenta la proporción de personal fijo a tiempo completo en la empresa. La contratación por tiempo indefinido desincentiva la innovación de producto.

Las siguientes variables están relacionadas con la proporción de personal con diferentes niveles de cualificación. Estas variables son: *proporción de ingenieros y licenciados* (**pil**), *proporción de no titulados* (**pnt**) y *proporción de titulados medios* (**ptim**). Estas tres variables tienen un parámetro de signo negativo en el modelo general, en el modelo de empresas mayores de 200 empleados y el modelo de media-alta tecnología. En estos dos últimos modelos, la variable es significativa. La probabilidad de innovar en producto disminuye cuando aumenta la proporción de empleados en cualquiera de los niveles de cualificación considerados. La concentración de trabajadores en el mismo nivel de cualificación desincentiva la innovación de producto.

La última variable está relacionada con la *diversidad de cualificación de los empleados* (**blau**). Todos los modelos presentan un parámetro de signo positivo. Además la variable es significativa en todos los modelos estimados excepto en los modelos de alta y media-alta tecnología. La probabilidad de innovar en producto aumenta cuando aumenta la diversidad existente en la cualificación de los empleados de la empresa. Esta diversidad de conocimientos en diferentes áreas, actitudes, experiencias laborales y perspectivas tiene especial relevancia en la forma en que influye en la identificación del problema como importante o en la generación de ideas y soluciones creativas.

## 6. Integración en la comunidad

La primera variable hace referencia a la *comunidad autónoma de establecimiento* (**ccaa1**). El signo del parámetro es positivo excepto en el modelo de empresas mayores de 200 empleados, el modelo de alta tecnología y el modelo de media-alta tecnología. Esta variable no es significativa y por tanto no aporta información sobre la probabilidad de innovación de producto.

La segunda variable es el *tamaño del municipio* (**tmun**). No hay unanimidad en el signo del parámetro. Es negativo en los modelos: empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados, media-baja tecnología y baja tecnología. Esta variable resulta significativa en el modelo de media-alta tecnología. Cuando aumenta el tamaño de la localidad es muy probable que aumente la colaboración de la empresa con distintos agentes que fomentan las innovaciones de producto. La probabilidad de innovar aumenta cuando aumenta el número de habitantes del municipio en el que se encuentra la empresa.

La tercera variable se refiere a la existencia de *acuerdos de cooperación tecnológica* (**act\_10**). El signo de este parámetro en los modelos estimados es positivo en los modelos de media-baja y baja tecnología. En los otros modelos, el signo es negativo. Esta variable es significativa en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. Por tanto, la probabilidad de innovación de producto disminuye cuando la empresa realiza cooperación tecnológica. Este resultado es comprensible si se considera que los resultados de la cooperación se producen con posterioridad al año en el que se ha producido efectivamente esa cooperación.

La cuarta variable es la *cooperación tecnológica con competidores* (**ctco\_10**). No aporta información al modelo porque no es significativa. El signo del parámetro es negativo en todos los modelos excepto en el modelo de media-baja tecnología.

La quinta variable es la *cooperación tecnológica con proveedores* (**ctpr\_10**). El signo del parámetro es positivo excepto en el modelo de alta tecnología. Es una variable significativa en cuatro modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y en el modelo de media-alta tecnología. La

probabilidad de innovación de producto aumenta cuando se produce cooperación tecnológica con proveedores, ya que materiales o componentes del producto pueden necesitar mejoras.

La sexta variable es la *cooperación tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos* (**cuct\_10**). El signo del parámetro es positivo en todos los modelos, excepto en el modelo de baja tecnología. No es una variable significativa y, consecuentemente, no aporta información sobre la innovación de producto.

La última variable es la *participación en programas de investigación de la UE* (**piue\_10**). El parámetro tiene signo negativo excepto en los modelos de media-baja y baja tecnología. Como la variable anterior, no es significativa. Tampoco aporta información al modelo sobre la innovación de producto.

La constante es significativa en el modelo de media-alta tecnología. Su signo es positivo. También es positivo en el modelo general. En los demás modelos, el signo es negativo.

A continuación la tabla 6.34 muestra el número de variables significativas distribuidas por cada rasgo en cada modelo de innovación de producto estimado analizado en este apartado de resultados.

TABLA 6.34: DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES SIGNIFICATIVAS EN LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE PRODUCTO.

<b>NÚMERO DE VARIABLES SIGNIFICATIVAS</b>									
<b>Variables explicativas</b>	<b>Modelos de innovación de producto</b>								
	<b>General</b>	<b>Tamaño (número de empleados)</b>			<b>Grado tecnológico</b>				<b>TOTAL</b>
		<b>&lt;200</b>	<b>&lt;250</b>	<b>&gt;200</b>	<b>Alta</b>	<b>Media-Alta</b>	<b>Media-Baja</b>	<b>Baja</b>	
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>12</b>
<b>2.Estrategia de globalización</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
<b>4.Actitud a largo plazo</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
<b>6.Integración en la comunidad</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>7</b>
<b>Constante</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>47</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 6.8.2 RESULTADOS DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE PROCESO

El modelo que mejor se ajusta es el modelo Probit Pooled en niveles debido a la inexistencia de heterogeneidad inobservable en todas las estimaciones.

A continuación se presentan los resultados de las variables analizadas agrupadas por cada uno de los 6 rasgos:

### 1. Colaboración con el nicho objetivo y el cliente

En este rasgo resultan dos variables significativas para algún modelo estimado: *ep\_10*, *yctcl\_10*.

La primera variable significativa es la *estandarización del producto (ep\_10)*. Este parámetro es negativo en todos los modelos excepto en el modelo de PYMEs de alta tecnología. La probabilidad de innovar aumenta cuando el producto está estandarizado. Un producto homogéneo utiliza el mismo proceso de fabricación. Esto permite centrarse en mejoras de aspectos específicos de la producción para conseguir una mayor eficiencia y unos menores costes.

La segunda variable significativa, para el modelo de PYMEs de baja tecnología, es la *cooperación tecnológica con clientes (ctcl\_10)*. Prevalece el signo positivo; hay tres modelos que cuyo parámetro es negativo: empresas mayores de 200 empleados, PYMEs de alta tecnología y PYMEs de media-alta tecnología. La implicación tecnológica del cliente fomenta la innovación de proceso, además de la innovación de producto, en las PYMEs de bajo desarrollo tecnológico. La probabilidad de innovar en producto aumenta cuando existe cooperación tecnológica con clientes.

El resto de las variables agrupadas en este rasgo no aportan información sobre la innovación de proceso porque no son significativas. Se pasa a comentar el signo del parámetro de estas variables en los distintos modelos.

El parámetro de la variable es el *sistema principal de fabricación (sfn)* tiene signo positivo excepto en los modelos: general, empresas menores de 250 empleados y PYMEs de alta tecnología.

La variable *grado de concentración en el mercado principal (cr41n)* presenta un signo positivo de su parámetro excepto en los modelos: empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de media-alta tecnología.

Por último, la variable sobre la *incidencia de internet sobre ventas (webven)* tiene un parámetro con signo negativo excepto en los modelos: general y PYMEs de media-alta tecnología.

## 2. Estrategia de globalización

Las variables que componen este rasgo no son significativas. En consecuencia, estas variables no aportan información sobre la innovación de proceso.

## 3. Preferencia por la autofinanciación

En este grupo de variables se identifican variables significativas.

La primera de estas variables es la *forma jurídica (forjur)*, que es significativa en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. Su parámetro tiene signo positivo. Por el contrario, tiene signo negativo en los modelos de empresas menores de 200 empleados, en el modelo de PYMEs de alta tecnología y en el modelo de PYMEs de baja tecnología. Esta variable categórica afecta a la probabilidad de innovar en proceso. Según se aleja la empresa de la forma de empresa individual. Es decir, la probabilidad aumenta cuando la empresa tiene forma jurídica de sociedad; pues las posibilidades de financiación son mayores, dado que el número de propietarios puede ser mayor que en empresas individuales y por su tamaño tienen acceso a más recursos.

La segunda variable significativa es la *identidad entre propiedad y control (iepc\_10)*. Es significativa para el modelo de PYMEs de alta tecnología. Su parámetro es positivo

excepto en dos modelos: empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de alta tecnología. Los propietarios que además dirigen la empresa se muestran más conservadores y son más reacios ante el riesgo que suponen las innovaciones. Los dirigentes no propietarios fomentan la innovación de proceso en las PYMEs de alta tecnología.

La última variable es la *financiación pública I+D total* (**fpidto\_ln**) y es significativa en el modelo de PYMEs de baja tecnología. Se pasa a comentar el signo del parámetro de esta variable en los distintos modelos. El parámetro de esta variable tiene signo positivo excepto en tres modelos: empresas mayores de 200 empleados, media-alta tecnología y media-baja tecnología. Los recursos financieros públicos suponen una importante palanca para las actividades de innovación desarrolladas por las PYMEs, caracterizadas por una acusada restricción de recursos financieros. Los recursos financieros públicos fomentan la innovación de procesos de PYMEs de bajo desarrollo tecnológico.

Las demás variables incluidas en este rasgo no aportan información sobre la innovación de proceso, ya que no son significativas en ningún modelo estimado. Se pasa a comentar el signo del parámetro de estas variables en los distintos modelos.

El parámetro de la variable que indica el *número de años que tiene la empresa* (**aemp**) tiene signo positivo excepto los modelos de empresas mayores de 200 empleados, de alta tecnología y de baja tecnología.

El parámetro de la variable que hace referencia a la *pertenencia a un grupo familiar* (**famili\_10**) tiene signo negativo excepto en los modelos: empresas menores de 250 empleados, PYMEs de alta tecnología, PYMEs de media-alta y PYMEs de baja tecnología.

El signo del parámetro de la variable que relaciona los *fondos ajenos con los fondos propios* (**dsfp**) tiene signo positivo en todos los modelos estimados.

Finalmente, el parámetro de la variable de *participación de capital extranjero* (**pcaext\_100**) tiene signo positivo excepto en tres modelos: alta tecnología, media-alta tecnología y baja tecnología.

#### 4. Actitud a largo plazo

De los siete factores que se analizan en este rasgo, cuatro variables resultan significativas.

La primera variable significativa es la *evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico* (**epct\_10**). El parámetro tiene signo positivo en todos los modelos estimados excepto en el modelo de PYMEs de alta tecnología. La variable es significativa en cinco modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados, PYMEs de media-baja tecnología y PYMEs de baja tecnología. Esta variable, al igual que el resto de las variables que forman este rasgo, está relacionada con una preferencia por asegurar la duración de la empresa en el tiempo por delante de conseguir beneficios a corto plazo. La actitud a largo plazo de la empresa lleva a explorar los cambios tecnológicos que se producen en su entorno para adaptarse a ellos con rapidez. La probabilidad de innovar en proceso aumenta si la empresa realiza actividades de evaluación relacionadas con el cambio tecnológico.

La segunda variable es la *inversión en protección medioambiental* (**medinv\_10**). El signo del parámetro es positivo en todos los modelos. Es significativa en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados y empresas menores de 250 empleados. La perspectiva a largo plazo también conlleva la voluntad de incluir objetivos éticos, de sostenibilidad en la actividad empresarial y de adaptación a la normativa medioambiental, especialmente en los procesos de fabricación de la empresa. Por este motivo, esta variable influye en la innovación de proceso. La probabilidad de innovar en proceso aumenta cuando se producen inversiones en protección del medio ambiente.

La tercera variable significativa es la *inversión en bienes de equipo* (**inbe\_1n**). El signo del parámetro es positivo excepto en tres modelos: mayores de 200 empleados, alta y media-alta tecnología. Es una variable significativa en el modelo PYMEs de alta tecnología. La probabilidad de innovar en proceso disminuye cuando aumenta la inversión en bienes de equipo.

La última variable significativa es el *importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos* (**adbemi\_1n**). El parámetro tiene signo positivo en todos los

modelos. La variable es significativa en cinco modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados, empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de baja tecnología. La probabilidad de innovar en proceso aumenta cuando se produce un aumento de la inversión dirigida a la adquisición de bienes de equipo para mejorar los productos.

Las últimas tres variables de este rasgo no son significativas y, por lo tanto, no aportan información a la innovación de proceso. La quinta variable hace referencia a las *actividades de I+D* (**aid\_10**). El parámetro tiene signo negativo excepto en el modelo de empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de alta tecnología.

La sexta variable hace referencia a la *autonomía tecnológica* (**autec1**). Es una variable categórica según el porcentaje de los gastos totales en I+D y las importaciones de tecnología sobre el total de ventas. El parámetro tiene signo positivo en todos los modelos estimados.

La última variable es *gastos totales de I+D* (**gtid\_ln**). Tiene signo negativo en todos los modelos estimados excepto en los modelos general y de empresas mayores de 200 empleados.

## 5. Relaciones superiores con los empleados

De las once variables que componen este rasgo, hay ocho variables que resultan significativas.

La primera variable hace referencia a la *incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes* (**illr\_10**). El signo de este parámetro es positivo excepto en los modelos de alta y media-alta tecnología. No es significativa en ninguno de los modelos estimados y, por lo tanto, no aportan información a la innovación de proceso.

La segunda variable hace referencia a la *contratación de personal con experiencia empresarial en I+D* (**reeid\_10**). El signo del parámetro es positivo en todos los modelos estimados excepto en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. La variable es significativa en el modelo de empresas menores de 200 empleados y en el modelo de empresas menores de 250 empleados. La probabilidad de innovación de proceso

aumenta cuando se contrata personal con experiencia empresarial en I+D. En las empresas de menor tamaño se disponen de menos recursos para contratar personal altamente cualificado y dedicar a actividades de I+D, y muchas empresas innovadoras de menor tamaño ni siquiera tienen departamento de I+D<sup>6</sup>. Por lo tanto, la contratación de personal con experiencia en I+D en el ámbito empresarial resulta muy valiosa.

La tercera variable es la *contratación de personal con experiencia profesional en el sistema público de I+D* (**repid\_10**). El signo del parámetro es negativo en todos los modelos en los que se estiman estas variables excepto en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. No es una variable significativa en ningún modelo y, por tanto no arroja ninguna información relacionada con la innovación de proceso.

La cuarta variable tampoco aporta información relacionada con la innovación de proceso, pues no es significativa en ningún modelo estimado. Se trata del *número de trabajadores dedicado a I+D* (**empidt**). El signo del parámetro es positivo excepto en los modelos de empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de alta tecnología.

La quinta variable se refiere a los *gastos externos totales en formación* (**geft\_ln**). El signo del parámetro es positivo excepto en los modelos de empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de alta tecnología. Esta variable es significativa en cuatro modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y PYMEs de baja tecnología. La probabilidad de innovar en proceso aumenta cuando aumentan los gastos externos en formación en empresas de menor tamaño.

La sexta variable hace referencia al *personal que forma la empresa* (**pertot\_ln**), a través del logaritmo neperiano del número total de trabajadores. El signo del parámetro es positivo en todos los modelos estimados excepto en dos modelos: empresas menores de 250 empleados y PYMEs de baja tecnología. Sin embargo, esta variable no es significativa en ningún modelo estimado. No aporta información sobre la innovación de proceso.

---

<sup>6</sup>Calvo (2006)

La séptima variable mide la *proporción de fijos a tiempo completo (pftc)*. El signo del parámetro es positivo en todos los modelos excepto en el modelo de PYMEs de alta tecnología. En el modelo de empresas mayores de 200 empleados es significativa. Está relacionada con la construcción de relaciones duraderas con los empleados que fomentan la implicación de los trabajadores en la empresa y también la innovación en la empresa, pues les permite establecer un entorno personal y profesional de relaciones duraderas que fomenta las innovaciones de proceso. El aumento de la proporción de fijos a tiempo completo en empresas de mayor tamaño aumenta la probabilidad de innovación de proceso.

Las tres siguientes variables están relacionadas con las proporciones de empleados con distinta cualificación; éstas son: *proporción de ingenieros y licenciados (pil)*, *proporción de no titulados (pnt)* y *proporción de titulados medios (ptim)*. El signo de los parámetros es negativo excepto en los modelos: general, empresas menores de 250 empleados y PYMEs de media-alta tecnología. Estas tres variables son significativas en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. La probabilidad de innovación de proceso disminuye cuando aumenta la proporción de empleados en cualquiera de las distintas cualificaciones, tanto ingenieros y licenciados, titulados medios como no titulados. La concentración de una misma titulación no fomenta la innovación de proceso en empresas de mayor tamaño.

La última variable hace referencia a la *diversidad de cualificación de los empleados (blau)*. El parámetro tiene signo negativo en todos los modelos estimados. Esta variable es significativa en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados y empresas menores de 250 empleados. A diferencia de la innovación de producto, la cualificación de los trabajadores cuando es homogénea fomenta la innovación de proceso. La probabilidad de innovación de proceso disminuye cuando aumenta la diversidad de la cualificación de los empleados en empresas de menor tamaño.

## 6. Integración en la comunidad

En este rasgo sólo resulta una variable significativa. Se trata de la *cooperación tecnológica con proveedores (ctpr\_10)*, que es significativa y con signo negativo en el

modelo de las PYMEs de baja tecnología. También su parámetro tiene signo negativo en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. La probabilidad de innovación de proceso disminuye cuando existe cooperación tecnológica con proveedores en las PYMEs de baja tecnología.

El resto de las variables relacionadas con la integración de la empresa con la comunidad no resultan significativas en ningún modelo estimado. Por lo tanto, estas variables no aportan información sobre la innovación de proceso.

A continuación la tabla 6.35 recoge el número de variables significativas distribuidas por cada rasgo en cada modelo de innovación de proceso estimado analizado en este apartado de resultados.

TABLA 6.35: DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES SIGNIFICATIVAS EN LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE PROCESO.

<b>NÚMERO DE VARIABLES SIGNIFICATIVAS</b>									
<b>Variables explicativas</b>	<b>Modelos de innovación de proceso</b>								
	<b>General</b>	<b>Tamaño (número de empleados)</b>			<b>Grado tecnológico</b>				<b>TOTA L</b>
		<b>&lt;200</b>	<b>&lt;250</b>	<b>&gt;200</b>	<b>Alta</b>	<b>Media-Alta</b>	<b>Media-Baja</b>	<b>Baja</b>	
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>	-	-	-	-	1	-	-	1	2
<b>2.Estrategia de globalización</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>	-	-	-	1	1	-	-	1	3
<b>4.Actitud a largo plazo</b>	3	3	3	1	1	-	1	2	14
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>	2	3	3	4	-	-	-	2	14
<b>6.Integración en la comunidad</b>	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<b>Constante</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>34</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 6.8.3 RESULTADOS DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN

El modelo Probit Pooled en niveles es el que finalmente se ajusta mejor dada la inexistencia de heterogeneidad inobservable en todas las estimaciones. No se obtiene estimación en el modelo de alta tecnología; este es el sector en el que hay menor número de observaciones disponibles.

Los resultados de los modelos y de las variables de cada uno de los 6 rasgos se presentan a continuación:

#### 1. Colaboración con el nicho objetivo y el cliente

En este rasgo la variable *grado de concentración en el mercado principal* (**cr41n**) es significativa en los siguientes modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y PYMEs de baja tecnología. El parámetro tiene signo positivo en todos los modelos. La probabilidad de innovación en comercialización aumenta cuando aumenta la concentración del mercado. Los mercados de competencia imperfecta fomentan la innovación de comercialización en las empresas de menor tamaño.

La primera variable significativa es la *estandarización del producto* (**ep\_10**). El signo del parámetro es positivo excepto en el modelo de media-baja tecnología. En el modelo de alta tecnología resulta ser una variable significativa. La probabilidad de innovación en comercialización aumenta si el producto está altamente estandarizado.

Las otras cuatro variables de este rasgo no aportan información sobre la innovación de comercialización, ya que no son significativas. Se pasa a comentar el signo del parámetro de estas variables en los distintos modelos.

La primera de estas variables está relacionada con el *sistema principal de fabricación* (**sfm**). Su parámetro tiene signo positivo excepto en el modelo de PYMEs de baja tecnología.

La segunda variable es la *estandarización del producto*(**ep\_10**). Su parámetro tiene signo positivo excepto en el modelo de PYMEs de media-baja tecnología.

La tercera variable hace referencia a la *cooperación tecnológica con clientes* (**ctcl\_10**). El parámetro tiene signo negativo excepto en el modelo de PYMEs de baja tecnología.

La última de estas variables se refiere a la *incidencia de internet sobre ventas* (**webven**). Su parámetro tiene signo positivo excepto en el modelo de PYMEs de baja tecnología.

## 2. Estrategia de globalización

En este rasgo las tres variables son significativas en algún modelo.

La primera variable está relacionada con la *disponibilidad de dominio propio en internet* (**webpro\_10**). Su parámetro tiene signo positivo excepto en los modelos de empresas mayores de 200 empleados, PYMEs de media-alta tecnología y PYMEs de media-baja tecnología. Es una variable significativa en el modelo de PYMEs de baja tecnología. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando la empresa dispone de un dominio propio en internet.

La segunda variable hace referencia a la realización de *exportaciones* (**export\_10**). Su signo es positivo excepto en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. Esta variable es significativa en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados y empresas menores de 250 empleados. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando la empresa realiza exportaciones, como parte de su estrategia comercial para aumentar, mantener cuota de mercado o entrar en mercados internacionales.

La tercera variable se refiere al *porcentaje de exportaciones que realiza la empresa sobre el total de ventas* (**px**). Su parámetro tiene signo negativo en todos los modelos excepto en el modelo de PYMEs de baja tecnología. Es una variable significativa en el modelo de PYMEs de media-alta tecnología. La probabilidad de innovación de comercialización disminuye cuando aumenta la proporción de ventas destinada a la exportación en PYMEs de media-alta tecnología.

### 3. Preferencia por la autofinanciación

De las siete variables que componen este rasgo, tres variables son significativas en algún modelo estimado.

La primera de estas variables significativas se refiere a la *edad de la empresa (aemp)*. Su parámetro tiene signo negativo. Es una variable significativa en los modelos general, empresas menores de 250 empleados y en empresas mayores de 200 empleados. La probabilidad de innovación de comercialización disminuye cuando aumenta la edad de la empresa. Las empresas más jóvenes se muestran más proclives a innovar en comercialización.

La segunda variable está relacionada con la *pertenencia a un grupo familiar (famili\_10)*. Su parámetro tiene signo positivo en todos los modelos. Es una variable significativa en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando un grupo familiar participa activamente en el control o gestión en empresas de mayor tamaño.

La tercera variable hace referencia a la existencia de *identidad entre propiedad y control (iepc\_10)*. Su parámetro tiene un signo negativo en todos los modelos. En el modelo de empresas mayores de 200 empleados, la variable resulta significativa. La probabilidad de innovación de comercialización disminuye cuando en la dirección de la empresa coincide propiedad y control. Es decir, la dirección de la empresa presenta una posición más conservadora si es propietaria a la hora de innovar en comercialización.

Las cuatro últimas variables no son significativas; consecuentemente, no aportan información sobre la innovación de comercialización. Se pasa a comentar el signo del parámetro de estas variables en los distintos modelos.

La primera variable se refiere a la *forma jurídica (forjur)* que adopta la empresa. El parámetro tiene signo positivo en todos los modelos.

La segunda de estas variables se refiere al *porcentaje de fondos ajenos sobre el total de los fondos propios de la empresa (dsfp)*. Su parámetro tiene signo positivo excepto en el modelo de empresas mayores de 200 empleados.

La tercera variable recoge el *logaritmo neperiano del total de los recursos financieros públicos recibidos para I+D*. El signo del parámetro es positivo excepto en el modelo de PYMEs de media-baja tecnología (**fpidto\_ln**).

La última variable hace referencia al *porcentaje de participación de capital extranjero en el capital social de la empresa* (**pcaext\_100**). El signo del parámetro es negativo en todos los modelos estimados.

#### 4. Actitud a largo plazo

En este rasgo se encuentran cinco variables que son significativas en algún modelo estimado.

La primera variable hace referencia a la *realización de actividades de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico* (**epct\_10**). Su parámetro tiene signo positivo. Es una variable significativa en cinco modelos estimados: general, menores de 200 empleados, menores de 250 empleados, PYMEs de media-alta tecnología y PYMEs de baja tecnología. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando la empresa realiza actividades de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico.

La segunda variable se refiere a la *realización de inversiones relacionadas con la protección medioambiental* (**medinv\_10**). El signo del parámetro es positivo. La variable resulta significativa en los modelos: empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y PYMEs de baja tecnología. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando la empresa realiza inversiones relacionadas con la protección medioambiental.

La tercera variable es el *logaritmo neperiano del importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos* (**adbemi\_ln**). En todos los modelos el parámetro tiene signo positivo. La variable es significativa en el modelo general. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando aumenta el importe de las inversiones en bienes de equipo para la mejora de los productos.

La cuarta variable se refiere a la *realización de actividades de I+D (aid\_10)*. Su signo es negativo. Esta variable es significativa en cuatro modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y PYMEs de media-baja tecnología. La probabilidad de innovación de comercialización disminuye cuando la empresa realiza actividades de I+D. Sin embargo, la probabilidad de innovación de producto aumentaba con su realización en el modelo general. Este hecho se puede explicar porque los resultados de la innovación en comercialización se pueden presentar en periodos posteriores al de realización de las actividades de I+D.

La quinta variable hace referencia al *porcentaje que los gastos totales en I+D y las importaciones de tecnología representan sobre el total de ventas (autec1)*. El signo del parámetro es positivo. Esta variable es significativa en todos los modelos excepto en los modelos PYMEs de media-baja tecnología y de PYMEs de baja tecnología. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando aumenta la proporción de los gastos totales en I+D y las importaciones de tecnología sobre el total de ventas.

Las dos últimas variables no son significativas en ningún modelo estimado y, de consecuencia, no aportan información sobre la innovación de comercialización. A continuación se pasa a comentar el signo de los parámetros.

La primera variable está relacionada con las *inversiones realizadas en bienes de equipo (inbe\_ln)*. El parámetro tiene signo negativo excepto en el modelo de PYMEs de media-baja tecnología.

Por último, la segunda variable es el *logaritmo neperiano del total de gastos dedicados a actividades de I+D durante el ejercicio (gtid\_ln)*. El signo del parámetro es negativo excepto en el modelo de PYMEs de baja tecnología.

## **5. Relaciones superiores con los empleados**

En este rasgo hay tres variables significativas en algún modelo estimado de las 11 variables analizadas.

La primera variable significativa es la *contratación de personal con experiencia empresarial en I+D* (**reeid\_10**). El signo del parámetro es positivo excepto en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. Esta variable resulta significativa en los modelos de empresas menores de 200 empleados. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando la empresa contrata personal con experiencia empresarial en I+D.

La segunda variable es el *número de trabajadores dedicado a actividades de I+D* (**empidt**). El parámetro tiene signo negativo excepto en los modelos: general, empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de media-baja tecnología. La variable es significativa en dos modelos: modelo general y modelo de empresas mayores de 200 empleados. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando la empresa dedica más personal a actividades de I+D.

La última variable significativa de este rasgo se refiere a la *diversidad de cualificación de los empleados* (**blau**). El signo del parámetro es negativo, excepto en el modelo de PYMEs de media-alta tecnología. Esta variable es significativa en cinco modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados, empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de baja tecnología. La probabilidad de innovación de comercialización disminuye cuando aumenta la diversidad de cualificación de los empleados. Una cualificación homogénea de los empleados fomenta la innovación de comercialización.

Las demás variables de este rasgo no aportan información sobre la innovación de comercialización, pues resultan variables no significativas en todos los modelos estimados. A continuación se pasa a comentar el signo de sus parámetros.

La primera variable se refiere a la *incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes* (**illr\_10**). El parámetro tiene signo negativo excepto en el modelo de PYMEs de baja tecnología.

La segunda variable está relacionada con la *contratación de personal con experiencia profesional en el sistema público de I+D* (**repid\_10**). Su parámetro tiene signo negativo excepto en el modelo de empresas mayores de 200 empleados.

La tercera variable es el *logaritmo neperiano del importe de los gastos externos en la formación de los trabajadores realizados en el año* (**geft\_ln**). El parámetro tiene signo positivo excepto en el modelo de empresas mayores de 200 empleados.

La cuarta variable es el *logaritmo neperiano del número total de trabajadores de la empresa* (**pertot\_ln**). El signo del parámetro es negativo excepto en el modelo de empresas mayores de 200 empleados y el modelo de PYMEs de media-alta tecnología.

La quinta variable hace referencia a la proporción de fijos a tiempo completo (**pftc**). El signo del parámetro es positivo excepto en el modelo de PYMEs de baja tecnología.

Por último, las tres variables que hacen referencia a la proporción de personal según su cualificación son: *proporción de ingenieros y licenciados* (**pil**), *proporción de no titulados* (**pnt**) y *proporción de titulados medios* (**ptim**). El signo de los parámetros es negativo excepto en dos modelos: general y PYMEs de media-alta tecnología.

## 6. Integración en la comunidad

De las siete variables que forman este rasgo, tres variables son significativas.

La primera variable significativa se refiere al *tamaño del municipio* (**tmun**). Su parámetro es positivo. Es significativa en dos modelos: general y empresas mayores de 200 empleados. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando aumenta el tamaño del municipio en el que se localiza la empresa, donde el mercado es más grande.

La segunda variable está relacionada con la *cooperación tecnológica con proveedores* (**ctpr\_10**). El signo del parámetro es positivo excepto en los modelos: empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de baja tecnología. Es una variable significativa en los modelos: empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y PYMEs de media-baja tecnología. La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando hay cooperación tecnológica entre la empresa y sus proveedores.

La tercera variable hace referencia a la *participación en programas de investigación de la UE* (**piue\_10**). El signo del parámetro es positivo excepto en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. En el modelo de empresas mayores de 200 empleados la variable resulta significativa. La probabilidad de innovación de comercialización disminuye cuando la empresa participa en programas de investigación de la UE, pues la empresa no innova siempre en el mismo periodo de su participación en estos programas, sino que la innovación puede aparecer en periodos posteriores.

El resto de las variables de este rasgo no aporta información sobre la innovación de comercialización, pues no son significativas. A continuación se comenta el signo de sus parámetros.

La primera de estas variables no significativas se refiere a la *comunidad autónoma de establecimiento* (**ccaa1**). El signo del parámetro es positivo en todos los modelos.

La segunda variable es la existencia de *acuerdos de cooperación tecnológica* (**act\_10**). El parámetro tiene signo negativo excepto en el modelo de media-alta tecnología.

La tercera variable está relacionada con la *cooperación tecnológica con competidores* (**ctco\_10**). El parámetro tiene signo negativo excepto en el modelo PYMEs de media-alta tecnología.

La última variable no significativa se refiere a la *cooperación tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos* (**cuct\_10**). Su parámetro tiene signo positivo excepto en dos modelos: empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de media-alta tecnología.

En la tabla siguiente, la tabla 6.36, se distribuye el número de variables significativas por cada rasgo en cada modelo de innovación de comercialización estimado.

TABLA 6.36: DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES SIGNIFICATIVAS EN LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN.

<b>NÚMERO DE VARIABLES SIGNIFICATIVAS</b>									
<b>Variables explicativas</b>	<b>Modelos de innovación de comercialización</b>								
	<b>General</b>	<b>Tamaño (número de empleados)</b>			<b>Grado tecnológico</b>				<b>TOTAL</b>
		<b>&lt;200</b>	<b>&lt;250</b>	<b>&gt;200</b>	<b>Alta</b>	<b>Media-Alta</b>	<b>Media-Baja</b>	<b>Baja</b>	
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>2.Estrategia de globalización</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>
<b>4.Actitud a largo plazo</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>18</b>
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
<b>6.Integración en la comunidad</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
<b>Constante</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>46</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 6.8.4 RESULTADOS DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS

El modelo Probit de efectos aleatorios es el que se utiliza en los seis modelos estimados. No se obtiene estimación en el modelo de alta tecnología; este es el sector en el que hay menor número de observaciones disponibles.

A continuación se presentan los resultados de los modelos en cada uno de los 6 rasgos:

### 1. Colaboración con el nicho objetivo y el cliente

De las cinco variables que forman este rasgo, dos variables son significativas.

La primera variable hace referencia a la *estandarización del producto* (**ep\_10**). El parámetro tiene signo negativo excepto en el modelo de PYMEs de baja tecnología. Además, en este modelo la variable es significativa. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando el producto está altamente estandarizado.

La segunda variable es la *cooperación tecnológica con clientes* (**ctcl\_10**). El signo del parámetro es positivo excepto en dos modelos: empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de media-alta tecnología. En el modelo de PYMEs de baja tecnología, la variable es significativa. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando hay cooperación tecnológica con clientes. La cooperación tecnológica con clientes fomenta la introducción de mejoras en la organización.

La última variable significativa está relacionada con la *incidencia de internet sobre ventas* (**webven**). El signo del parámetro es positivo excepto en el modelo de baja tecnología. Esta variable es significativa en el modelo de media-alta tecnología. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando la presencia de la empresa en internet supone un aumento en las ventas.

Las otras tres variables de este rasgo no son significativas y, por tanto, no aportan información sobre innovación de métodos organizativos. A continuación se pasa a comentar los signos de sus parámetros.

La primera de estas variables está relacionada con el *sistema principal de fabricación* (**sfn**). El signo del parámetro es negativo excepto en los modelos: PYMEs de media-alta tecnología y PYMEs de media-baja tecnología.

La segunda variable hace referencia al *grado de concentración en el mercado principal* (**cr41n**). El parámetro tiene signo positivo.

La última variable está relacionada con la *incidencia de internet sobre ventas* (**webven**). El signo del parámetro es positivo excepto en el modelo de PYMEs de baja tecnología.

## 2. Estrategia de globalización

De las tres variables incluidas en este rasgo, sólo la variable que hace referencia a la posesión de *dominio propio en internet* (**webpro\_10**) es significativa en el modelo de PYMEs de baja tecnología. El signo del parámetro es negativo en los modelos: general, empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de media-alta tecnología. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando la empresa dispone de dominio propio en internet en PYMES de baja tecnología, que puede implicar cambios en la organización de la empresa.

Las otras dos variables de este rasgo, relacionadas con las exportaciones, no aportan información sobre innovación de métodos organizativos, pues no son significativas.

La primera variable hace referencia a la realización de *exportaciones* (**export\_10**). Su parámetro tiene signo positivo excepto en el modelo de PYMEs de media-alta tecnología.

La segunda variable se refiere a la *proporción de exportaciones que realiza la empresa con respecto al total de ventas* (**px**). El signo del parámetro es negativo excepto en los modelos: empresas mayores de 200 empleados, PYMEs de media-alta tecnología y PYMEs de media-baja tecnología.

### 3. Preferencia por la autofinanciación

En este rasgo hay tres variables que resultan significativas en tres modelos distintos.

La primera variable significativa se refiere a la *edad de la empresa* (**aemp**). El signo del parámetro es negativo excepto en el modelo de PYMEs de media-baja tecnología. Esta variable es significativa en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. La probabilidad de innovación de métodos organizativos disminuye cuando aumenta la edad de la empresa. La empresa joven es más proclive a realizar innovaciones en los métodos organizativos en las empresas de mayor tamaño.

La segunda variable es la *forma jurídica* (**forjur**). El parámetro tiene signo positivo. Esta variable es significativa en el modelo de PYMEs de media-baja tecnología. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando la empresa tiene forma de sociedad.

La tercera variable está relacionada con la existencia de *identidad entre propiedad y control* (**iepc\_10**). El signo positivo del parámetro prevalece sobre el negativo. El signo es negativo solamente en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. Esta variable es significativa en el modelo de empresas menores de 200 empleados. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando la dirección de la empresa tiene la propiedad y control de la misma en empresas de menor tamaño.

Las otras cuatro variables de este rasgo no aportan información a la innovación de métodos organizativos, pues no son significativas. Se pasa a comentar el signo del parámetro a continuación.

La primera variable hace referencia a la *pertenencia a un grupo familiar* (**famili\_10**). El signo del parámetro tiene signo positivo excepto en los modelos de PYMEs de media-alta tecnología y PYMEs de baja tecnología.

La segunda de estas variables es la *proporción de fondos ajenos respecto al total de los fondos propios de la empresa* (**dsfp**). El signo del parámetro es positivo excepto en el modelo de PYMEs de media-baja tecnología.

La tercera variable hace referencia a la *financiación pública I+D total* (**fpidto\_ln**). El parámetro tiene signo positivo excepto en los modelos: empresas menores de 200 empleados y PYMEs de baja tecnología.

Finalmente, la última variable está relacionada con la *participación de capital extranjero en el capital propio de la empresa* (**pcaext\_100**). Su parámetro tiene signo positivo.

#### 4. Actitud a largo plazo

En este rasgo resultan cuatro variables significativas.

La primera variable significativa hace referencia a la *realización de actividades de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico* (**epct\_10**). El signo del parámetro es positivo. Esta variable es significativa en cinco modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados, empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de baja tecnología. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando la empresa realiza actividades de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico, pues fomenta su aplicación en la organización.

La segunda variable está relacionada con la *inversión en protección medioambiental* (**medinv\_10**). El signo del parámetro es negativo excepto en los modelos: empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de baja tecnología. Esta variable es significativa en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando la empresa realiza inversiones relacionadas con la protección medioambiental.

La tercera variable hace referencia a las *actividades de I+D realizadas o contratadas por la empresa* (**aid\_10**). El signo del parámetro es negativo. La variable es significativa en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados y empresas menores de 250 empleados. La probabilidad de innovación de métodos organizativos disminuye cuando la empresa realiza o contrata actividades de I+D.

La cuarta variable es la *autonomía tecnológica* (**autec1**). El parámetro tiene signo positivo en todos los modelos excepto en el de empresas mayores de 200 empleados. Esta variable es significativa en el modelo general y en el modelo de empresas mayores de 200 empleados.

Las otras tres variables de este rasgo no aportan información sobre innovación de métodos organizativos porque no son significativas. A continuación se pasa a comentar el signo de los parámetros.

La primera variable se refiere al *logaritmo neperiano del importe de inversión realizada en bienes de equipo* (**inbe\_ln**). El signo del parámetro es negativo excepto en el modelo de PYMEs de media-baja tecnología.

La variable *importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos* (**adbemi\_ln**) tiene un parámetro de signo positivo excepto en el modelo de PYMEs de media-baja tecnología.

La última variable que hace referencia a los *gastos totales de I+D* (**gtid\_ln**) tiene un parámetro de signo positivo excepto en los modelos: PYMEs de media-alta tecnología y PYMEs de media-baja tecnología.

## 5. Relaciones superiores con los empleados

En este rasgo hay tres variables que resultan significativas en algún modelo estimado.

La primera variable es la *contratación de personal con experiencia empresarial en I+D* (**reeid\_10**). El signo del parámetro es positivo excepto en los modelos: empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de media-alta tecnología. Esta variable es significativa en dos modelos: media-alta tecnología y baja tecnología. La probabilidad de innovación de métodos organizativos en PYMEs de media-alta tecnología disminuye cuando la empresa contrata trabajadores con experiencia empresarial en I+D. Puede darse el hecho de que los resultados de la experiencia que aportan se transforman en innovaciones en la organización en períodos posteriores. Sin embargo, la probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta en las PYMEs de baja tecnología cuando se contrata trabajadores con experiencia empresarial en I+D.

La segunda variable hace referencia a los *gastos externos totales en formación* (**geft\_ln**). El signo del parámetro es negativo en la mitad de los modelos estimados: media-baja tecnología, general y empresas mayores de 200 empleados. La variable es significativa en este último modelo. La probabilidad de innovación de métodos organizativos disminuye cuando la empresa realiza gastos externos totales en la formación de sus trabajadores, los cuales pueden repercutir positivamente en la realización de innovaciones en periodos posteriores.

La tercera variable es el *logaritmo neperiano del número de trabajadores de la empresa* (**pertot\_ln**). El signo del parámetro es positivo. La variable es significativa en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados y empresas menores de 250 empleados. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando aumenta el número de trabajadores en la empresa. La necesidad de incorporar mejoras en la organización cuando aumenta el número de trabajadores fomenta la innovación de métodos organizativos.

Las otras ocho variables de este rasgo no aportan información sobre innovación de métodos organizativos porque no son significativas. A continuación se pasa a comentar el signo de los parámetros.

La primera variable se refiere a la *contratación de ingenieros y/o licenciados recientes* (**illr\_10**). Su parámetro tiene signo positivo excepto en el modelo PYMEs de baja tecnología.

La segunda variable está relacionada con la *contratación de personal con experiencia profesional en el sistema público de I+D* (**repid\_10**). El signo del parámetro es negativo excepto en el modelo general y en el modelo de empresas mayores de 200 empleados.

La tercera variable indica el *número de trabajadores dedicado a actividades de I+D* (**empidt**). El signo del parámetro es positivo excepto en los modelos: empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y PYMEs de media-alta tecnología.

Las variables *proporción de ingenieros y licenciados (pil)*, *proporción de no titulados (pnt)* y *proporción de titulados medios (ptim)* tienen un parámetro con signo positivo excepto en los modelos: empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de media-baja tecnología.

La séptima variable se refiere a la *proporción de fijos a tiempo completo (pftc)*. Su parámetro es positivo excepto en el modelo de PYMEs de media-baja tecnología.

La última variable está relacionada con la *diversidad de cualificación de los empleados (blau)*. El signo del parámetro es negativo excepto en los modelos: general, PYMEs de media-alta tecnología y PYMEs de media-baja tecnología.

## 6. Integración en la comunidad

Tres variables resultan significativas en este rasgo.

La primera variable significativa se refiere al *tamaño del municipio (tmun)*. El signo del parámetro es negativo excepto en los modelos: general, empresas mayores de 200 empleados y PYMEs de media-baja tecnología. Esta variable es significativa en el modelo de empresas mayores de 200 empleados. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando aumenta el tamaño del municipio en que se encuentra localizada la empresa.

La segunda variable significativa hace referencia a la existencia de *acuerdos de cooperación tecnológica (act\_10)*. El signo del parámetro es positivo en cuatro modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y PYMEs de media-alta tecnología. En este último modelo la variable resulta significativa. Los acuerdos de cooperación tecnológica fomentan las innovaciones de métodos organizativos en PYMEs de media-alta tecnología.

La tercera variable está relacionada con la *cooperación tecnológica con competidores (ctco\_10)*. El parámetro tiene signo positivo en la mitad de los modelos estimados, que son los siguientes: general, empresas menores de 250 empleados, PYMEs de media-baja tecnología y empresas mayores de 200 empleados. En este último modelo, esta variable

es significativa. La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando la empresa realiza colaboración tecnológica con competidores.

El resto de las variables de este rasgo no son significativas y, por tanto, no aportan información sobre innovación de métodos organizativos. A continuación se comentan los signos de los parámetros.

La primera variable está relacionada con la *comunidad autónoma de establecimiento* (**ccaal1**). El signo del parámetro es positivo excepto en el modelo PYMEs de media-alta tecnología.

La segunda variable está relacionada con la *cooperación tecnológica con proveedores* (**ctpr\_10**). El signo del parámetro es positivo excepto en el modelo dePYMEs de baja tecnología.

La tercera variable se refiere a la *cooperación tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos* (**cuct\_10**). El parámetro tiene signo negativo en tres modelos: empresas mayores de 200 empleados, PYMEs de media-alta tecnología y PYMEs de baja tecnología.

La última variable está relacionada con la *participación en programas de investigación de la UE* (**piue\_10**). El signo del parámetro es negativo excepto en los modelos: empresas menores de 200 empleados y PYMEs de baja tecnología.

En la tabla 6.37 se encuentra el número de variables significativas distribuidas por cada rasgo en cada modelo de innovación de métodos organizativos estimado.

TABLA 6.37: DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES SIGNIFICATIVAS EN LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS.

<b>NÚMERO DE VARIABLES SIGNIFICATIVAS</b>									
<b>Variables explicativas</b>	<b>Modelos de innovación de métodos organizativos</b>								
	<b>General</b>	<b>Tamaño (número de empleados)</b>			<b>Grado tecnológico</b>				<b>TOTAL</b>
		<b>&lt;200</b>	<b>&lt;250</b>	<b>&gt;200</b>	<b>Alta</b>	<b>Media-Alta</b>	<b>Media-Baja</b>	<b>Baja</b>	
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<b>2.Estrategia de globalización</b>	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>	-	1	-	1	-	-	1	-	3
<b>4.Actitud a largo plazo</b>	3	2	2	3	-	-	-	1	11
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>	1	1	1	1	-	1	-	1	6
<b>6.Integración en la comunidad</b>	-	-	-	2	-	1	-	-	3
<b>Constante</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>26</b>

Fuente: Elaboración propia.

## **6.9 CONCLUSIONES DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN**

### **6.9.1 CONCLUSIONES DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE PRODUCTO**

#### **1. Colaboración con el nicho objetivo y el cliente**

- La fabricación de un producto altamente estandarizado aumenta la probabilidad de innovación de producto en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250, PYMEs de media-alta tecnología y PYMEs de baja tecnología.
- La cooperación tecnológica con clientes incrementa la innovación de producto en PYMEs de sectores de baja tecnología.
- La probabilidad de innovación de producto se incrementa cuanto mayor es la incidencia de internet sobre ventas totales de la empresa en los modelos: general, empresas mayores y menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados, PYMEs de baja tecnología, PYMEs de baja tecnología y PYMEs de media-alta tecnología.

#### **2. Estrategia de globalización**

- Las exportaciones aumentan la probabilidad de innovación de producto en empresas mayores de 200 empleados.
- Sin embargo, la probabilidad de innovación de producto disminuye cuando aumenta la proporción de ventas que la empresa dedica a la exportación en empresas mayores de 200 empleados.

### **3. Preferencia por la autofinanciación**

- El aumento de la proporción de fondos ajenos sobre fondos propios incrementa la probabilidad de innovación de producto en PYMEs pertenecientes a sectores de alta tecnología.
- El aumento de capital extranjero disminuye la probabilidad de innovación de producto en PYMEs pertenecientes a sectores de media-baja tecnología.

### **4. Actitud a largo plazo**

- Las inversiones en bienes de equipo incrementan la probabilidad de innovación de producto en PYMEs pertenecientes a sectores de alta tecnología.
- Cuanto mayor es el importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos mayor es la probabilidad de innovación de producto en los modelos: general, empresas mayores de 200 empleados y PYMEs pertenecientes a sectores de media-baja y baja tecnología.
- Las actividades de I+D, tanto realizadas por la propia empresa como contratadas externamente, mejora la probabilidad de innovación de producto en el modelo general.
- Cuanto mayor autonomía tecnológica tienen las empresas, medida por el porcentaje que los gastos totales en I+D y las importaciones de tecnología representan sobre el total de ventas, menor es la probabilidad de innovación de producto en empresas mayores de 200 empleados.

### **5. Relaciones superiores con los empleados**

- La incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes incrementa la probabilidad de innovación de producto en el modelo general.

- Cuanto mayor es el importe de los gastos externos dedicados a la formación de los trabajadores menor es la probabilidad de innovación de producto en empresas pertenecientes al sector de alta tecnología.
- Cuanto mayor es el número total de trabajadores de la empresa menor es la probabilidad de innovación de producto en PYMEs pertenecientes al sector de alta tecnología.
- Cuanto mayor es la proporción de fijos a tiempo completo que trabajan en la empresa menor es la probabilidad de innovación de producto en PYMEs pertenecientes al sector de media-alta tecnología.
- Cuanto mayor es la proporción de empleados ingenieros y licenciados que trabajan en la empresa menor es la probabilidad de innovación de producto en empresas mayores de 200 empleados y PYMEs pertenecientes a sectores de media-alta tecnología.
- Cuanto mayor es la proporción de trabajadores sin titular menor es la probabilidad de innovación de producto en empresas mayores de 200 empleados y PYMEs pertenecientes a sectores de media-alta tecnología.
- Cuanto mayor es la proporción de trabajadores titulados medios menor es la probabilidad de innovación de producto en empresas mayores de 200 empleados y PYMEs pertenecientes a sectores de media-alta tecnología.
- La presencia de diversidad de cualificación de los empleados de la empresa mejora la probabilidad de innovación de producto en los modelos: general, empresas mayores y menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y en PYMEs pertenecientes a sectores de media-baja y baja tecnología.

## **6. Integración en la comunidad**

- La probabilidad de innovación de producto mejora con el aumento del tamaño del municipio en que se encuentra ubicada la empresa, en aquellas PYMEs pertenecientes a sectores de media-alta tecnología.
- Los acuerdos de cooperación tecnológica empeoran la probabilidad de innovación de producto en empresas mayores de 200 empleados.
- La cooperación tecnológica con proveedores mejora la probabilidad de innovación de producto en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y PYMEs pertenecientes a sectores de media-alta tecnología.

En la tabla 6.38, que se adjunta a continuación, aparecen los signos de los parámetros de las variables significativas distribuidos por cada rasgo en cada modelo de innovación de producto considerado en el análisis de resultados. A estos modelos se ha hecho referencia en el apartado de resultados de innovaciones de producto.

TABLA 6.38: INNOVACIÓN DE PRODUCTO. SIGNO DE LOS PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS.

PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS Y SIGNO DE LOS PARÁMETROS								
Variables explicativas	Modelos de innovación de producto							
	General	Tamaño			Grado tecnológico			
		<200 empleados	<250 empleados	>200 empleados	Alta	Media-Alta	Media-Baja	Baja
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>								
Sistema principal de fabricación (sfn)								
Estandarización del producto (ep_10)	(+)	(+)	(+)			(+)		(+)
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)								
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)								(+)
Incidencia de internet sobre ventas (webven)	(+)	(+)	(+)	(+)		(+)		(+)
<b>2.Estrategia de globalización</b>								
Dominio propio en internet (webpro_10)								
Exportaciones (export_10)				(+)				
Propensión exportadora (px)				(-)				
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>								
Antigüedad de la empresa (aemp)								
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)								
Forma jurídica (forjur)								
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)								
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)					(+)			
Financiación pública I+D total (fpido_1n)								
Participación capital extranjero (pcaext_100)							(-)	
<b>4.Actitud a largo plazo</b>								
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)								
Inv. protección medioambiental (medinv_10)								
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)								
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	(+)			(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Actividades de I+D (aid_10)	(+)							
Autonomía tecnológica (autecl)				(-)				
Gastos totales de I+D (gtid_1n)						(-)		

PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS Y SIGNO DE LOS PARÁMETROS								
Variables explicativas	Modelos de innovación de producto							
	General	Tamaño			Grado tecnológico			
		<200 empleados	<250 empleados	>200 empleados	Alta	Media- Alta	Media- Baja	Baja
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>								
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)	(+)							
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reeid_10)								
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)								
Empleo en I+D total (empidt)								
Gastos ext. totales en formación (geft_ln)					(-)			
Personal total (pertot_ln)					(-)			
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)						(-)		
Proporción ingenieros y licenciados (pil)				(-)		(-)		
Proporción de no titulados (pnt)				(-)		(-)		
Proporción de titulados medios (ptim)				(-)		(-)		
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	(+)	(+)	(+)	(+)			(+)	(+)
<b>6.Integración en la comunidad</b>								
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)								
Tamaño del municipio (tmun)						(+)		
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)				(-)				
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)								
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)	(+)	(+)	(+)			(+)		
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)								
Participación progr. investig. UE (piue_10)								
Constantes						(+)		

Fuente: Elaboración propia.

## **6.9.2 CONCLUSIONES DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE PROCESO**

### **1. Colaboración con el nicho objetivo y el cliente**

- La fabricación de un producto altamente estandarizado aumenta la probabilidad de innovación de proceso en PYMEs de alta tecnología.
- La cooperación tecnológica con clientes incrementa la innovación de proceso en PYMEs de baja tecnología.

### **3. Preferencia por la autofinanciación**

- La probabilidad de innovación de proceso mejora en empresas que tienen forma de sociedad en empresas mayores de 200 empleados.
- La dirección de la empresa que al mismo tiempo ejerce el control y es propietaria de la empresa disminuye la probabilidad de innovación de proceso en PYMEs pertenecientes al sector de alta tecnología.
- El aumento de financiación pública de I+D aumenta la probabilidad de innovación de proceso en PYMEs pertenecientes al sector de baja tecnología.

### **4. Actitud a largo plazo**

- Las actividades de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumentan la probabilidad de innovación de proceso en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados, PYMEs pertenecientes al sector de media-baja tecnología y PYMEs pertenecientes al sector de baja tecnología.

- La inversión en protección medioambiental aumenta la probabilidad de innovación de proceso en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados y empresas menores de 250 empleados.
- La inversión en bienes de equipo disminuye la probabilidad de innovación de proceso en PYMEs pertenecientes al sector de alta tecnología.
- Cuanto mayor es el importe de la inversión en bienes de equipo para la mejora de los productos mayor es la probabilidad de innovación de proceso en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados, empresas mayores de 200 empleados y PYMEs pertenecientes al sector de baja tecnología.

#### **5. Relaciones superiores con los empleados**

- La contratación de personal con experiencia empresarial en I+D mejora la probabilidad de innovación de proceso en empresas menores de 200 y 250 empleados.
- Cuando aumenta el número de empleados dedicados a I+D, la probabilidad de innovación de proceso aumenta en PYMEs pertenecientes al sector de baja tecnología.
- Cuanto mayor es el importe de los gastos externos dedicados a la formación de los trabajadores mayor es la probabilidad de innovación de proceso en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y PYMEs pertenecientes al sector de baja tecnología.
- Cuanto mayor es la proporción de fijos a tiempo completo que trabajan en la empresa mayor es la probabilidad de innovación de proceso en empresas mayores de 200 empleados.

- Cuanto mayor es la proporción de empleados ingenieros y licenciados que trabajan en la empresa menor es la probabilidad de innovación de proceso en empresas mayores de 200 empleados.
- Cuanto mayor es la proporción de trabajadores sin titular menor es la probabilidad de innovación de proceso en empresas mayores de 200 empleados.
- Cuanto mayor es la proporción de trabajadores titulados medios menor es la probabilidad de innovación de proceso en empresas mayores de 200 empleados.
- La presencia de diversidad de cualificación de los empleados de la empresa empeora la probabilidad de innovación de proceso en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados y empresas menores de 250 empleados.

## **6. Integración en la comunidad**

- La cooperación tecnológica con proveedores empeora la probabilidad de innovación de proceso en el modelo de PYMEs de baja tecnología.

A continuación, en la tabla 6.39 aparecen los signos de los parámetros de las variables significativas distribuidos por cada rasgo en cada modelo de innovación de proceso estimado y analizado. A estos modelos se ha hecho referencia en el apartado de resultados de innovaciones de proceso.

TABLA 6.39: INNOVACIÓN DE PROCESO. SIGNO DE LOS PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS.

PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS Y SIGNO DE LOS PARÁMETROS								
Variables explicativas	Modelos de innovación de proceso							
	General	Tamaño			Grado tecnológico			
		<200 empleados	<250 empleados	>200 empleados	Alta	Media-Alta	Media-Baja	Baja
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>								
Sistema principal de fabricación (sfn)								
Estandarización del producto (ep_10)					(+)			
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)								
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)								(+)
Incidencia de internet sobre ventas (webven)								
<b>2.Estrategia de globalización</b>								
Dominio propio en internet (webpro_10)								
Exportaciones (export_10)								
Propensión exportadora (px)								
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>								
Antigüedad de la empresa (aemp)								
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)								
Forma jurídica (forjur)				(+)				
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)					(+)			
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)								
Financiación pública I+D total (fpido_1n)								(+)
Participación capital extranjero (pcaext_100)								
<b>4.Actitud a largo plazo</b>								
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	(+)	(+)	(+)				(+)	(+)
Inv. protección medioambiental (medinv_10)	(+)	(+)	(+)					
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)					(-)			
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	(+)	(+)	(+)	(+)				(+)
Actividades de I+D (aid_10)								
Autonomía tecnológica (autecl)								
Gastos totales de I+D (gtid_1n)								

PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS Y SIGNO DE LOS PARÁMETROS								
Variables explicativas	Modelos de innovación de proceso							
	General	Tamaño			Grado tecnológico			
		<200 empleados	<250 empleados	>200 empleados	Alta	Media- Alta	Media- Baja	Baja
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>								
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)								
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reeid_10)		(+)	(+)					
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)								
Empleo en I+D total (empidt)								(+)
Gastos ext. totales en formación (geft_ln)	(+)	(+)	(+)					(+)
Personal total (pertot_ln)								
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)				(+)				
Proporción ingenieros y licenciados (pil)				(-)				
Proporción de no titulados (pnt)				(-)				
Proporción de titulados medios (ptim)				(-)				
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	(-)	(-)	(+)					
<b>6.Integración en la comunidad</b>								
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)								
Tamaño del municipio (tmun)								
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)								
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)								
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)								(+)
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)								
Participación progr. investig. UE (piue_10)								
Constantes								

Fuente: Elaboración propia.

## **6.9.3 CONCLUSIONES DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN**

### **1. Colaboración con el nicho objetivo y el cliente**

- La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuanto más concentrado está el mercado principal en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y en PYMEs pertenecientes al sector de baja tecnología.

### **2. Estrategia de globalización**

- La posesión de un dominio propio en internet aumenta la probabilidad de innovación de comercialización en PYMEs pertenecientes al sector de baja tecnología.
- Las exportaciones aumentan la probabilidad de innovación de comercialización en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados y empresas menores de 250 empleados.
- La probabilidad de innovación de comercialización disminuye cuando aumenta la proporción de ventas que la empresa dedica a la exportación en PYMEs pertenecientes al sector de media-alta tecnología.

### **3. Preferencia por la autofinanciación**

- Cuanto mayor es la edad de la empresa menor es la probabilidad de innovación de comercialización en los modelos: general, empresas menores de 250 empleados y empresas mayores de 200 empleados.
- La gestión y control de la empresa en manos de un grupo familiar mejora la probabilidad de innovación de comercialización en empresas mayores de 200 empleados.

- La probabilidad de innovación de comercialización mejora en empresas con forma de sociedad en empresas pertenecientes a los sectores de alta y media-baja tecnología.
- La dirección de la empresa que al mismo tiempo ejerce el control y es propietaria de la empresa disminuye la probabilidad de innovación de comercialización en empresas mayores de 200 empleados.

#### **4. Actitud a largo plazo**

- Las actividades de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumentan la probabilidad de innovación de comercialización en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y PYMEs pertenecientes a sectores de media-alta y baja tecnología.
- La inversión en protección medioambiental aumenta la probabilidad de innovación de comercialización en los modelos: empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y PYMEs de baja tecnología.
- Cuanto mayor es el importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos mayor es la probabilidad de innovación de comercialización en el modelo general.
- Las actividades de I+D, tanto realizadas por la propia empresa como contratadas externamente, disminuye la probabilidad de innovación de comercialización en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y en PYMEs pertenecientes a sectores de media-baja tecnología.
- Cuanto mayor autonomía tecnológica tienen las empresas, medida por el porcentaje que los gastos totales en I+D y las importaciones de tecnología representan sobre el total de ventas, mayor es la probabilidad de innovación de comercialización en los modelos: general, empresas mayores de 200 empleados, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y PYMEs del sector de media-alta tecnología.

## **5. Relaciones superiores con los empleados**

- La contratación de personal con experiencia empresarial en I+D mejora la probabilidad de innovación de comercialización en empresas menores de 200 empleados.
- Cuanto más personal se dedica a actividades de I+D mayor es la probabilidad de innovación de comercialización en el modelo general y en empresas mayores de 200 empleados.
- La presencia de diversidad de cualificación de los empleados de la empresa disminuye la probabilidad de innovación de comercialización en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados, empresas mayores de 200 empleados y PYMEs pertenecientes al sector de baja tecnología.

## **6. Integración en la comunidad**

- La probabilidad de innovación de comercialización mejora con el aumento del tamaño del municipio en que se encuentra ubicada la empresa en el modelo general y en empresas mayores de 200 empleados.
- La cooperación tecnológica con proveedores mejora la probabilidad de innovación de comercialización en los modelos: empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados y PYMEs pertenecientes al sector de media-baja tecnología.
- La participación en programas de investigación de la UE disminuye la probabilidad de innovación de comercialización en empresas mayores de 200 empleados.

A continuación se adjunta la tabla 6.40 que muestra los signos de los parámetros de las variables significativas distribuidos por cada rasgo en cada modelo de innovación de comercialización estimado y considerado en el análisis de resultados. A estos modelos se ha hecho referencia en el apartado de resultados de innovaciones de comercialización.

TABLA 6.40: INNOVACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN. SIGNO DE LOS PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS.

PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS Y SIGNO DE LOS PARÁMETROS								
Variables explicativas	Modelos de innovación de comercialización							
	General	Tamaño			Grado tecnológico			
		<200 empleados	<250 empleados	>200 empleados	Alta	Media -Alta	Media -Baja	Baja
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>								
Sistema principal de fabricación (sfn)								
Estandarización del producto (ep_10)								
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)	(+)	(+)	(+)					(+)
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)								
Incidencia de internet sobre ventas (webven)								
<b>2.Estrategia de globalización</b>								
Dominio propio en internet (webpro_10)								(+)
Exportaciones (export_10)	(+)	(+)	(+)					
Propensión exportadora (px)						(-)		
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>								
Antigüedad de la empresa (aemp)	(-)		(-)	(-)				
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)				(+)				
Forma jurídica (forjur)								
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)				(-)				
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)								
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)								
Participación capital extranjero (pcaext_100)								
<b>4.Actitud a largo plazo</b>								
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	(+)	(+)	(+)			(+)		(+)
Inv. protección medioambiental (medinv_10)		(+)	(+)					(+)
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)								
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)	(+)							
Actividades de I+D (aid_10)	(-)	(-)	(-)				(-)	
Autonomía tecnológica (autec1)	(+)	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)	
Gastos totales de I+D (gtid_1n)								

PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS Y SIGNO DE LOS PARÁMETROS								
Variables explicativas	Modelos de innovación de comercialización							
	General	Tamaño			Grado tecnológico			
		<200 empleados	<250 empleados	>200 empleados	Alta	Media-Alta	Media-Baja	Baja
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>								
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)								
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reeid_10)		(+)						
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)								
Empleo en I+D total (empidt)	(+)			(+)				
Gastos ext. totales en formación (geft_ln)								
Personal total (pertot_ln)								
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)								
Proporción ingenieros y licenciados (pil)								
Proporción de no titulados (pnt)								
Proporción de titulados medios (ptim)								
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)	(-)	(-)	(-)	(-)				(-)
<b>6.Integración en la comunidad</b>								
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)								
Tamaño del municipio (tmun)	(+)			(+)				
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)								
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)								
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)		(+)	(+)				(+)	
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)								
Participación progr. investig. UE (piue_10)				(-)				
Constantes								

Fuente: Elaboración propia.

## **6.9.4 CONCLUSIONES DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS**

### **1. Colaboración con el nicho objetivo y el cliente**

- La fabricación de un producto altamente estandarizado aumenta la probabilidad de innovación de métodos organizativos en PYMEs pertenecientes al sector de baja tecnología.
- La cooperación tecnológica con clientes incrementa la probabilidad de innovación de métodos organizativos en PYMEs pertenecientes al sector de baja tecnología.
- La probabilidad de innovación de métodos organizativos se incrementa cuanto mayor es la incidencia de internet sobre ventas totales de la empresa en empresas pertenecientes al sector de media-alta tecnología.

### **2. Estrategia de globalización**

- La posesión de un dominio propio en internet aumenta la probabilidad de innovación de métodos organizativos en PYMEs pertenecientes al sector de baja tecnología.

### **3. Preferencia por la autofinanciación**

- Cuanto mayor es la edad de la empresa menor es la probabilidad de innovación de métodos organizativos en empresas mayores de 200 empleados.
- La probabilidad de innovación de métodos organizativos mejora en empresas con forma de sociedad en PYMEs pertenecientes al sector de media-baja tecnología.
- La dirección de la empresa que al mismo tiempo ejerce el control y es propietaria de la empresa aumenta la probabilidad de innovación de métodos organizativos en empresas menores de 200 empleados.

#### **4. Actitud a largo plazo**

- Las actividades de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumentan la probabilidad de innovación de métodos organizativos en los modelos: general, empresas menores de 200 empleados, empresas menores de 250 empleados, empresas mayores de 200 empleados y PYMEa pertenecientes al sector de baja tecnología.
- La inversión en protección medioambiental aumenta la probabilidad de innovación de métodos organizativos en empresas mayores de 200 empleados.
- Las actividades de I+D, tanto realizadas por la propia empresa como contratadas externamente, disminuye la probabilidad de innovación de métodos organizativos en el modelo general y en empresas menores de 200 y 250 empleados.
- Cuanto mayor autonomía tecnológica tienen las empresas, medida por el porcentaje que los gastos totales en I+D y las importaciones de tecnología representan sobre el total de ventas, mayor es la probabilidad de innovación de métodos organizativos en el modelo general y en empresas mayores de 200 empleados.

#### **5. Relaciones superiores con los empleados**

- La contratación de personal con experiencia empresarial en I+D mejora la probabilidad de innovación de métodos organizativos en PYMEs pertenecientes al sectores de media-alta y baja tecnología.
- Cuanto mayor es el importe de los gastos externos dedicados a la formación de los trabajadores menor es la probabilidad de innovación de métodos organizativos en empresas mayores de 200 empleados.
- Cuanto mayor es el número total de trabajadores de la empresa mayor es la probabilidad de innovación de métodos organizativos en el modelo general y en empresas menores de 200 y 250 empleados.

## **6. Integración en la comunidad**

- La probabilidad de innovación de métodos organizativos mejora con el aumento del tamaño del municipio donde se encuentra ubicada la empresa en aquellas que son mayores de 200 empleados.
- Los acuerdos de cooperación tecnológica fomentan la probabilidad de innovación de métodos organizativos en PYMEs pertenecientes al sector de media-alta tecnología.
- La cooperación tecnológica con competidores mejora la probabilidad de innovación de métodos organizativos en empresas mayores de 200 empleados.

En la tabla 6.41 se muestran los signos de los parámetros de las variables significativas distribuidos por cada rasgo en cada modelo de innovación de métodos organizativos estimado y analizado. En el apartado de resultados de innovaciones de métodos organizativos se ha hecho referencia a estos modelos.

TABLA 6.41: INNOVACIÓN DE MÉTODOS ORGANIZATIVOS. SIGNO DE LOS PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS.

PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS Y SIGNO DE LOS PARÁMETROS								
Variables explicativas	Modelos de innovación de métodos organizativos							
	General	Tamaño			Grado tecnológico			
		<200 empleados	<250 empleados	>200 empleados	Alta	Media -Alta	Media -Baja	Baja
<b>1.Colaboración con el nicho objetivo y el cliente</b>								
Sistema principal de fabricación (sfn)								
Estandarización del producto (ep_10)								(+)
Grado de concentración en el mercado principal (cr41n)								
Cooperación tecnológica clientes (ctcl_10)								(+)
Incidencia de internet sobre ventas (webven)								
<b>2.Estrategia de globalización</b>								
Dominio propio en internet (webpro_10)								(+)
Exportaciones (export_10)								
Propensión exportadora (px)								
<b>3.Preferencia por la autofinanciación</b>								
Antigüedad de la empresa (aemp)				(-)				
Pertenencia a un grupo familiar (famili_10)								
Forma jurídica (forjur)							(+)	
Identidad entre propiedad y control (iepc_10)		(+)						
Fondos ajenos sobre fondos propios (dsfp)								
Financiación pública I+D total (fpidto_1n)								
Participación capital extranjero (pcaext_100)								
<b>4.Actitud a largo plazo</b>								
Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico (epct_10)	(+)	(+)	(+)	(+)				(+)
Inv. protección medioambiental (medinv_10)				(+)				
Inversión en bienes de equipo (inbe_1n)								
Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos (adbemi_1n)								
Actividades de I+D (aid_10)	(-)	(-)	(-)					
Autonomía tecnológica (autec1)	(+)			(+)				
Gastos totales de I+D (gtid_1n)								

PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS Y SIGNO DE LOS PARÁMETROS								
Variables explicativas	Modelos de innovación de métodos organizativos							
	General	Tamaño			Grado tecnológico			
		<200 empleados	<250 empleados	>200 empleados	Alta	Media-Alta	Media-Baja	Baja
<b>5.Relaciones superiores con los empleados</b>								
Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes (illr_10)								
Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D (reeid_10)						(-)		(+)
Reclutar personal experiencia profesional en el sistema público de I+D (repid_10)								
Empleo en I+D total (empidt)								
Gastos ext. totales en formación (geft_10)				(-)				
Personal total (pertot_ln)	(+)	(+)	(+)					
Proporción fijos a tiempo completo (pftc)								
Proporción ingenieros y licenciados (pil)								
Proporción de no titulados (pnt)								
Proporción de titulados medios (ptim)								
Diversidad de cualificación de los empleados (blau)								
<b>6.Integración en la comunidad</b>								
Com. autónoma de establecimiento (ccaa1)								
Tamaño del municipio (tmun)				(+)				
Acuerdos cooperación tecnológica (act_10)						(+)		
Coop. tecnológica competidores (ctco_10)				(+)				
Coop. tecnológica proveedores (ctpr_10)								
Coop. tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos (cuct_10)								
Participación progr. investig. UE (piue_10)								
Constantes								

Fuente:

Elaboración

propia.



## CAPÍTULO 7

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

#### 7.1 PRINCIPALES CONCLUSIONES DEL TRABAJO

En este trabajo se han analizado una serie de factores que influyen sobre la actividad innovadora de las empresas manufactureras españolas. Por ello, el punto de partida es el modelo de innovación de las empresas Mittelstand alemanas<sup>7</sup>.

Las empresas Mittelstand alemanas comprenden un conjunto de pequeñas y medianas empresas que, como las PYMEs españolas, se enfrentan a ciertas limitaciones en relación al acceso de recursos. Sin embargo, estas empresas han sido capaces de superar tales limitaciones y han sabido encaminarse hacia la innovación y la obtención de unos elevados resultados económicos en un mercado global.

El modelo de innovación de las empresas Mittelstand alemanas elaborado por De Massis et al. (2018) se basa en 6 rasgos clave que parecen contribuir al éxito de innovación de estas empresas: colaboración con el nicho objetivo y el cliente, estrategia de globalización, preferencia por la autofinanciación, actitud a largo plazo, relaciones superiores con los empleados e integración en la comunidad.

Este modelo resulta un ejemplo a seguir en otros entornos empresariales diferentes al alemán. En este caso, consideramos el entorno empresarial español.

Así, se han considerado una serie de 40 variables que se han agrupado según el rasgo clave con el que mantienen relación.

---

<sup>7</sup> De Massis et. Al. (2018).

A partir de estas variables, se ha analizado su influencia en la probabilidad de innovación de producto, de proceso, de comercialización y de métodos organizativos en las empresas manufactureras españolas. Para ello, se ha aplicado un modelo Probit.

Para la estimación empírica del modelo se han utilizado datos procedentes de la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales (ESEE), que la Fundación SEPI realiza anualmente desde 1990 sobre un panel representativo de empresas industriales manufactureras españolas. En este trabajo se utilizan los datos de panel de los años 2013 a 2016. El número total de observaciones es de 1840 en estos 4 años.

Se han obtenido 4 modelos de innovación: de producto, de proceso, de comercialización y de métodos organizativos. Además de utilizar la muestra total de empresas, se han utilizado muestras desagregadas según el tamaño de la empresa, es decir, empresas con menos de 200 empleados, empresas con menos de 250 empleados y empresas con más de 200 empleados. También se han utilizado muestras según el grado de desarrollo tecnológico del sector al que pertenecen las PYMEs distinguiendo entre sectores de alta, media-alta, media-baja y baja tecnología.

A continuación se presentan las principales conclusiones de este trabajo en cada uno de los modelos de innovación estimados.

## MODELO GENERAL

En la **innovación de producto** hay siete variables significativas.

- Un producto estandarizado aumenta la probabilidad de innovar en producto. Los productos estandarizados se fabrican normalmente en grandes cantidades. Además de poder repartir el coste de la innovación entre un mayor número de unidades, la estandarización puede fomentar la innovación ya que todas las unidades son iguales. Esto permite centrarse de forma más eficiente en el desarrollo de aspectos específicos del producto para adaptarse mejor a sus clientes.

- Cuando la presencia de la empresa en internet incide en sus ventas, la probabilidad de innovación de producto aumenta. Internet es un mercado global donde la empresa tiene que competir con muchas más empresas. La innovación de producto permite diferenciarse para hacer frente a la competencia y mejorar su posición de ventas.
- Cuanto mayor es la inversión en bienes de equipo para la mejora de los productos mayor es la probabilidad de innovar en producto. Las inversiones en estos bienes se acompañan de mejoras en las características de los productos como puede ser la calidad.
- La realización de actividades de I+D mejora la probabilidad de innovación de producto.
- La probabilidad de innovación de producto aumenta si se contratan titulados superiores recientes. El conocimiento elevado y actualizado, que se supone que tienen los titulados recientes, tiene una especial importancia en la innovación de producto.
- La diversidad de conocimientos del personal también aumenta la probabilidad de innovación de producto. Las distintas perspectivas que pueden tener los empleados con cualificación diferente que trabajan en el mismo entorno incide positivamente sobre la generación de ideas y, por tanto, sobre la innovación de producto.
- La probabilidad de innovación de producto aumenta si hay colaboración tecnológica con los proveedores. Es debido a que materiales o componentes que forman parte del producto pueden necesitar adaptaciones, cambios o mejoras que conducen a innovaciones de producto que será más fácil si existe una estrecha colaboración con su proveedor.

En la **innovación de proceso** hay cinco variables significativas concentradas en dos rasgos.

- La evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en proceso, pues la detección de cualquier cambio tecnológico fomenta su incorporación en el proceso productivo y, por tanto, las innovaciones en proceso.
- La incorporación de inversiones relacionadas con la protección medioambiental conlleva cambios en los procesos de fabricación con el objetivo de conseguir sistemas productivos o de tratamiento de residuos más respetuosos con el medioambiente y menos contaminantes. Este tipo de inversiones aumenta la probabilidad de innovación de proceso.
- Cuanto mayor es el importe en la inversión de bienes de equipo para la mejora de los productos mayor es la probabilidad de innovación de proceso. En este caso la innovación de producto que puede suponer este tipo de inversiones lleva asociado un cambio en el proceso productivo, es decir una innovación de proceso.
- Cuando aumenta la diversidad de conocimientos disminuye la probabilidad de innovación de proceso. Los conocimientos técnicos específicos son esenciales en este tipo de innovación y la diversidad de cualificación no fomenta la innovación de proceso.
- Un aumento en los gastos en formación aumenta la probabilidad de innovación de proceso. En este tipo de innovaciones son especialmente importantes los conocimientos.

En la **innovación de comercialización** se obtienen diez variables significativas distribuidas en todos los rasgos.

- La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando aumenta el grado de concentración del mercado principal. Un mercado más concentrado favorece la innovación de comercialización para tratar de mantener o aumentar cuota de mercado.
- La realización de exportaciones aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. La actividad exportadora promueve la innovación de

comercialización como parte de su estrategia comercial para aumentar, mantener cuota de mercado o entrar en mercados internacionales.

- La probabilidad de innovar en comercialización disminuye con el aumento de la edad de las empresas. Esto quiere decir que hay una mayor predisposición de las empresas más jóvenes a innovar en comercialización.
- La probabilidad de innovar en comercialización aumenta cuando la empresa se interesa por evaluar el cambio tecnológico. Supone una fuente de mejoras de tipo tecnológico que se pueden introducir en la empresa a través de las innovaciones, en este caso de comercialización.
- Cuanto mayor porcentaje representan las importaciones de tecnología sobre las ventas mayor es la probabilidad de innovación de comercialización. La importación de tecnología fomenta la innovación de comercialización.
- La probabilidad de innovar en comercialización es mayor cuanto mayor es la inversión de bienes de equipo para la mejora de los productos. La incorporación de este tipo de bienes fomenta las innovaciones de producto, ya que se incorporan mejoras en el producto, innovaciones de proceso, pues puede comportar cambios en la producción del producto, y también puede suponer cambios en aspectos relacionados con la comercialización del producto. Estas inversiones fomentan distintos tipos de innovación.
- La realización de actividades de I+D influye negativamente en la probabilidad de innovar en comercialización, reduciéndola. Este tipo de actividades fomentan las innovaciones de producto, como se ha señalado antes, pero no fomentan las innovaciones en comercialización.
- Cuanto mayor es el número de empleados en I+D mayor es la probabilidad de innovar en comercialización.
- La probabilidad de innovar en comercialización disminuye cuando existe diversidad de cualificación entre los empleados.

- La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando aumenta el número de habitantes del municipio donde se ubica la empresa. Este es su mercado de destino más cercano. La estrategia comercial de la empresa dependerá de las características del mercado; una de las características es su tamaño; según aumenta éste la empresa se tendrá que replantear cambios, a través de la innovación de comercialización, para adaptarse, conseguir o mantener cuota de mercado y afrontar la competencia de otras empresas.

En la **innovación de métodos organizativos** hay cuatro variables significativas repartidas en dos rasgos.

- La realización de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en la organización de la empresa. Los cambios tecnológicos evaluados fomentan su aplicación en la organización para mejorar su eficiencia a través de innovaciones.
- La realización de actividades de I+D reduce la probabilidad de innovar en los métodos organizativos, lo contrario de lo que ocurre con las innovaciones de producto.
- La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando aumenta el porcentaje que representa la importación de tecnología sobre las ventas. La importación de tecnología fomenta la innovación de métodos organizativos.
- La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando aumenta el número de trabajadores en la empresa. Es lógico pensar que la empresa va a tener que introducir cambios en su organización cuando crece el número de empleados porque la necesidad de coordinación es mucho mayor para mejorar o mantener la eficiencia y porque es necesaria una nueva forma de organizar todos los recursos de la empresa, humanos y materiales.

## MODELO DE EMPRESAS MENORES DE 200 EMPLEADOS

En la **innovación de producto** hay cuatro variables significativas repartidas en tres rasgos.

- Un producto estandarizado aumenta la probabilidad de innovar en producto. La estandarización puede fomentar la innovación de producto. El hecho de que todas las unidades son iguales facilita a estas empresas de menor tamaño a centrarse en la mejora de aspectos específicos del producto para adaptarse mejor a su nicho objetivo.
- Cuanto mayor es la incidencia de ventas por la presencia de la empresa en internet mayor es la probabilidad de innovación de producto para conseguir diferenciar el producto de la competencia y mantener o aumentar la cuota de mercado.
- El aumento de diversidad de cualificación de los empleados aumenta la probabilidad de innovación de producto. Las distintas perspectivas que pueden aportar cualificaciones diferentes fomentan la generación de ideas en la innovación de producto.
- La probabilidad de innovación de producto aumenta si hay colaboración tecnológica con los proveedores. La colaboración con los proveedores puede ser crucial para desarrollar innovaciones de producto, ya que pueden depender de cambios en los materiales o componentes que forman parte del producto.

En la **innovación de proceso** hay seis variables significativas concentradas en dos rasgos.

- La realización de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en proceso, pues la detección de cualquier cambio tecnológico conduce a su incorporación en el proceso productivo y, por tanto, a la realización de innovaciones de proceso. Estas empresas aprovechan su menor

tamaño, con mayor flexibilidad, para adaptarse a los cambios tecnológicos del entorno con más facilidad.

- La incorporación de inversiones relacionadas con la protección medioambiental aumenta la probabilidad de innovación de proceso. Los objetivos empresariales relacionados con el respeto al medioambiente y la adaptación a la normativa en materia medioambiental fomentan las innovaciones de proceso.
- Cuanto mayor es el importe en la inversión de bienes de equipo para la mejora de los productos mayor es la probabilidad de innovación de proceso. Es frecuente que la innovación de producto lleve asociado un cambio en el proceso productivo.
- Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D aumenta la probabilidad de innovación de proceso. Entre las limitaciones que pueden presentar las empresas de menor tamaño destaca la dificultad de contratar personal altamente cualificado. Tampoco es muy frecuente que las empresas de menor tamaño disponen de recursos dedicados a un departamento de I+D o a contratar personal dedicado exclusivamente a esta actividad. Por ello, disponer de personal con experiencia en I+D fomenta la innovación de proceso en empresas de menor tamaño.
- El aumento de los gastos en formación aumenta la probabilidad de innovación de proceso. Los conocimientos son especialmente importantes en la innovación de proceso. Por ello, un mayor gasto en formación de los empleados fomenta la innovación de proceso.
- Cuando aumenta la diversidad de cualificación disminuye la probabilidad de innovación de proceso.

En la **innovación de comercialización** se obtienen nueve variables significativas.

- Un aumento en el grado de concentración del mercado principal aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. Un mercado más concentrado

favorece la innovación de comercialización para tratar de mantener o aumentar cuota de mercado.

- La realización de exportaciones aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. La actividad exportadora promueve la innovación de comercialización como parte de su estrategia comercial para aumentar o mantener cuota de mercado en mercados internacionales.
- La probabilidad de innovar en comercialización aumenta cuando la empresa se interesa por evaluar el cambio tecnológico. Estas actividades fomentan las innovaciones de comercialización, con la finalidad de adaptarse al mercado con la flexibilidad que caracteriza a las empresas de menor tamaño.
- La incorporación de inversiones relacionadas con la protección medioambiental aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. Desde el punto de vista comercial, la empresa puede crear imagen a partir de la preocupación por el medioambiente compartida con sus clientes y diferenciar la marca en el mercado con su estrategia comercial. La protección del medio ambiente fomenta la innovación de comercialización.
- Cuanto mayor porcentaje representa la importación de tecnología sobre las ventas mayor es la probabilidad de innovación de comercialización. Este tipo de inversiones están relacionadas con mejoras en su método de comercialización. La importación de tecnología fomenta la innovación de comercialización.
- La realización de actividades de I+D disminuye la probabilidad de innovar en comercialización. Este tipo de actividades desincentiva las innovaciones de comercialización aunque fomenta las innovaciones de producto.
- Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. Al igual que en la innovación de proceso, disponer de personal con experiencia empresarial en I+D fomenta la innovación de

comercialización en empresas de menor tamaño, con restricciones de recursos dedicados a I+D y de personal cualificado.

- Cuando aumenta la diversidad de cualificación disminuye la probabilidad de innovación de comercialización.
- La probabilidad de innovación de comercialización aumenta si hay colaboración tecnológica con los proveedores, pues puede suponer mejoras en los métodos de comercialización. La colaboración con los proveedores fomenta las innovaciones de comercialización.

En la **innovación de métodos organizativos** hay cuatro variables significativas repartidas en tres rasgos.

- La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando los propietarios dirigen la empresa. En las empresas de menor tamaño, la dirección de la empresa es habitualmente asumida por los propios propietarios. La implicación en la organización es mayor. La identidad entre propiedad y control fomenta la innovación de métodos organizativos.
- La realización de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en los métodos organizativos de la empresa. Los cambios tecnológicos evaluados fomentan su aplicación en la organización para mejorar su eficiencia a través de innovaciones.
- La realización de actividades de I+D reduce la probabilidad de innovar en los métodos organizativos, al contrario de lo que ocurre con las innovaciones de producto.
- La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando aumenta el número de trabajadores en la empresa. El crecimiento de la plantilla fomenta las innovaciones de métodos organizativos dirigidas a conseguir una estructura más eficiente.

## MODELO DE EMPRESAS MENORES DE 250 EMPLEADOS

En la **innovación de producto** hay cuatro variables significativas repartidas en tres rasgos. Estas variables coinciden con las del modelo de empresas menores de 200 empleados. Por lo tanto, las conclusiones son las mismas que en el modelo anterior.

En la **innovación de proceso** hay seis variables significativas concentradas en dos rasgos. Estas variables también coinciden con las del modelo de empresas menores de 200 empleados. Por lo tanto, las conclusiones son las mismas que en el modelo anterior.

En la **innovación de comercialización** se obtienen nueve variables significativas distribuidas en todos los rasgos. Estas variables coinciden con las del modelo de empresas menores de 200 empleados excepto la variable relacionada con la contratación de personal con experiencia empresarial en I+D, que deja de ser significativa. Las conclusiones son las mismas que en el modelo anterior para estas variables. Además, la variable relacionada con la edad de la empresa resulta significativa. La probabilidad de innovar en comercialización disminuye con el aumento de la edad de las PYMEs. Las empresas más jóvenes con menos de 250 empleados presentan una mayor predisposición a innovar en comercialización.

En la **innovación de métodos organizativos** hay tres variables significativas repartidas en dos rasgos. Estas variables coinciden con las del modelo de empresas menores de 200 empleados excepto la variable relacionada con la identificación entre propiedad y control, que deja de ser significativa. Las conclusiones son las mismas que en el modelo anterior para estas variables.

## MODELO DE EMPRESAS MAYORES DE 200 EMPLEADOS

En la **innovación de producto** hay diez variables significativas.

- Cuando la empresa está presente en internet e influye en sus ventas, la probabilidad de innovación de producto aumenta. La innovación de producto busca la diferenciación para alcanzar una ventaja competitiva que permita mantener o

mejorar su posición de ventas. Para la empresa de mayor tamaño, la influencia sobre las ventas que ejerce su presencia en internet fomenta la innovación de producto.

- La actividad exportadora aumenta la probabilidad de innovación de producto. A través de la innovación de producto la empresa de mayor tamaño busca la diferenciación de su producto para posicionarse mejor en los mercados internacionales. Las exportaciones fomentan las innovaciones de producto.
- Cuando la empresa aumenta el porcentaje de ventas que son exportaciones, la probabilidad para innovar en producto disminuye. Cuando la respuesta de los mercados internacionales es de aumento de las ventas, disminuye el incentivo de innovar en producto por parte de la empresa de mayor tamaño.
- Cuando aumenta la inversión en bienes de equipo para la mejora de los productos, la probabilidad de innovar en producto también aumenta. La inversión en este tipo de bienes de equipo está dirigida directamente a la realización de innovaciones de producto.
- El aumento de la proporción de importaciones de tecnología sobre las ventas disminuye la probabilidad de innovar en producto. Aunque fomenta otras clases de innovación, no fomenta la innovación de producto en la empresa de mayor tamaño.
- Un aumento en la proporción de ingenieros y licenciados, titulados medios o no titulados disminuye la probabilidad de innovar en producto.
- La diversidad de cualificación del personal aumenta la probabilidad de innovación de producto. En la empresa de gran tamaño los distintos conocimientos, puntos de vista y experiencias que pueden tener los empleados con cualificación diferente que trabajan en el mismo entorno inciden positivamente sobre la generación de ideas. La interacción de empleados con distinta cualificación fomenta la innovación de producto.

- La cooperación tecnológica a través de jointventure disminuye la probabilidad de innovación de producto en el mismo período. Para las empresas de mayor tamaño, esta forma de colaboración tecnológica no fomenta la innovación de producto en el mismo periodo, pues sus resultados pueden presentarse en períodos posteriores.

En la **innovación de proceso** hay seis variables significativas concentradas en tres rasgos.

- En las empresas de mayor tamaño que tienen forma de sociedad presentan una mayor probabilidad de innovación de proceso. En este tipo de empresas las posibilidades de financiación son mayores, dado que el número de propietarios es mayor que en empresas individuales y por su tamaño tienen acceso a más recursos. La empresa en forma de sociedad fomenta la innovación de proceso.
- Cuanto mayor es la inversión en bienes de equipo para la mejora de los productos mayor es la probabilidad de innovar en proceso. En las empresas de mayor tamaño las inversiones en estos bienes fomentan innovaciones de producto e innovaciones de proceso, que pueden resultar imprescindibles para la mejora de los productos.
- El aumento de la proporción de fijos a tiempo completo en empresas de mayor tamaño aumenta la probabilidad de innovación de proceso. Los trabajadores en empresas más grandes tienen una mayor implicación cuando su contrato es por tiempo indefinido. Esto les permite establecer un entorno personal y profesional de relaciones duraderas con sus compañeros de trabajo que fomenta las innovaciones de proceso.
- Un aumento en la proporción de trabajadores de cualquier cualificación, ya sea de ingenieros y licenciados, titulados medios o no titulados, disminuye la probabilidad de innovar en proceso. La concentración de cualquier cualificación de trabajadores en la empresa no fomenta la innovación de proceso.

En la **innovación de comercialización** se obtienen ocho variables significativas repartidas en cuatro rasgos.

- La probabilidad de innovar en comercialización disminuye con el aumento de la edad de las empresas de mayor tamaño. Esto quiere decir que hay una mayor predisposición de las empresas de mayor tamaño más jóvenes a innovar en comercialización.
- La pertenencia a un grupo familiar aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. Es otra manera de introducir cambios significativos en aspectos relacionados con el diseño, envasado o promoción, entre otros, con el objetivo de abrir nuevos mercados o posicionar el producto de una nueva manera para aumentar las ventas. La empresa familiar fomenta las innovaciones de comercialización siempre y cuando la dirección de la empresa no coincida con la propiedad de la misma. Cuando propiedad y control coinciden, la probabilidad de innovación de comercialización disminuye en las empresas de mayor tamaño.
- Un aumento de la variable de autonomía tecnológica, relacionada con la importación de tecnología, aumenta la probabilidad de innovación de comercialización. La importación de tecnología fomenta la innovación de comercialización, ya que la implantación de otras tecnologías puede implicar modificaciones en la forma de comercializar el producto.
- Un aumento del número de empleados en I+D aumenta la probabilidad de innovar en comercialización en la empresa de mayor tamaño.
- La probabilidad de innovar en comercialización disminuye cuando aumenta la diversidad de cualificación de los empleados. La coincidencia de cualificación de los empleados fomenta la innovación de comercialización.
- La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuando aumenta el número de habitantes del municipio donde se ubica la empresa. Este es su mercado más cercano con el que la empresa puede interactuar en primer lugar. La estrategia comercial de la empresa dependerá de las características del mercado; una de las características es su tamaño; según aumenta éste la empresa se tendrá que replantear la mejor solución, a través de la innovación de comercialización,

para conseguir o mantener cuota de mercado y afrontar la competencia de otras empresas.

- La participación en programas de investigación de la UE disminuye la probabilidad de innovación de comercio en empresas de mayor tamaño. Los resultados de investigación aparecen en periodos posteriores, de tal forma que la empresa no innova siempre en el mismo periodo de su participación en estos programas.

En la **innovación de métodos organizativos** hay siete variables significativas repartidas en cuatro rasgos.

- La probabilidad de innovación de métodos organizativos disminuye cuando aumenta la edad de la empresa. Las empresas de mayor tamaño más jóvenes presentan una mayor predisposición a introducir innovaciones en los métodos organizativos.
- La realización de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en la organización de la empresa de mayor tamaño. Los cambios tecnológicos evaluados fomentan su aplicación en la organización para mejorar su eficiencia a través de innovaciones.
- Un aumento de la variable de autonomía tecnológica aumenta la probabilidad de innovación de métodos organizativos. La importación de tecnología fomenta la innovación, ya que puede precisar la introducción de modificaciones en la organización del lugar de trabajo de la empresa de mayor tamaño.
- La incorporación de inversiones relacionadas con la protección medioambiental aumenta la probabilidad de innovación de métodos organizativos. El interés por el respeto al medioambiente fomenta la innovación de métodos organizativos.
- La realización de gastos externos en formación de los trabajadores que realiza la empresa disminuye la probabilidad de innovación de métodos organizativos en la

empresa de mayor tamaño. Estos gastos externos en formación desincentivan la innovación de métodos organizativos en la empresa de mayor tamaño.

- La probabilidad de innovación de métodos organizativos aumenta cuando aumenta el número de habitantes del municipio donde se ubica la empresa. Cuando aumenta el tamaño de la localidad es muy probable que las relaciones con distintos agentes de la localidad aumentan y sea preciso introducir innovaciones en las prácticas empresariales para mejorar su eficiencia y reducir costes administrativos.
- La cooperación tecnológica con competidores aumenta la probabilidad de innovación de métodos organizativos. Las relaciones de colaboración tecnológicas con empresas competidoras fomentan la innovación de métodos organizativos en empresas de mayor tamaño.

#### MODELO DE PYMES DEL SECTOR DE ALTA TECNOLOGÍA

En la **innovación de producto** hay cuatro variables significativas distribuidas en tres rasgos.

- Cuando aumenta el porcentaje de fondos ajenos sobre los fondos propios, la probabilidad de innovación de producto aumenta. La innovación es la base de la actividad de las empresas de alta tecnología. La disponibilidad de recursos es esencial. La utilización de fondos ajenos fomenta la innovación de producto en la empresa de alta tecnología.
- La inversión en bienes de equipo aumenta la probabilidad de innovar en producto. Es imprescindible para las empresas de alta tecnología tener a disposición los equipos más novedosos. Las inversiones en nuevos bienes de equipo facilitan la introducción de mejoras en los productos. Invertir en bienes de equipo fomenta la innovación de producto en empresas de alta tecnología.

- Cuanto mayor es el gasto externo en formación de los trabajadores menor es la probabilidad de innovación de producto en el mismo periodo. La formación de los trabajadores no fomenta la innovación de producto en las empresas de alta tecnología.
- Un aumento del personal de la empresa disminuye la probabilidad de innovación de producto. Cantidades elevadas de empleados desincentivan la innovación de producto en empresas de alta tecnología.

En la **innovación de proceso** hay tres variables significativas repartidas en tres rasgos.

- Cuando el producto está estandarizado, la probabilidad de innovar en producto aumenta. Esto facilita centrarse en mejoras de aspectos específicos de la fabricación del producto para conseguir un proceso de producción más eficiente.
- La probabilidad de innovación de procesos disminuye cuando los propietarios dirigen la empresa. La actitud más conservadora de los propietarios no fomenta la innovación de proceso.
- La inversión en bienes de equipo disminuye la probabilidad de innovar en proceso en el mismo periodo. La probabilidad de innovar disminuye cuando aumenta la inversión en bienes de equipo.

#### MODELO DE PYMES DEL SECTOR DE MEDIA-ALTA TECNOLOGÍA

En la **innovación de producto** hay ocho variables significativas distribuidas en tres rasgos.

- Cuando la producción de la empresa es de productos homogéneos en grandes cantidades, la probabilidad de innovar en producto aumenta. Esto facilita centrarse en mejoras de aspectos específicos del producto para adaptarse mejor a sus clientes.

- Cuanto mayor es la incidencia de ventas por la presencia de la empresa en internet mayor es la probabilidad de innovación de producto para conseguir diferenciar el producto de la competencia y mantener o aumentar la cuota de mercado.
- El aumento de la proporción de fijos a tiempo completo disminuye la probabilidad de innovación de producto. La temporalidad de los trabajadores supone un cambio de personal con cierta frecuencia. También puede ser que la contratación temporal responde al desarrollo de proyectos concretos. La estabilidad laboral no fomenta las innovaciones de producto.
- La probabilidad de innovación de producto disminuye cuando aumenta la proporción de ingenieros, licenciados, titulados medios y no titulados, prefiriendo menores proporciones en cada una de las cualificaciones. Aumentos en las proporciones de una misma cualificación desincentiva las innovaciones de producto.
- La probabilidad de innovación de producto aumenta cuando el número de habitantes de un municipio aumenta, pues también se ubican otros agentes como, entre otros, empresas, bancos, centros educativos o administraciones. Cuando aumenta el tamaño de la localidad es muy probable que aumente la colaboración de la empresa con distintos agentes que fomentan las innovaciones de producto.
- La probabilidad de innovación de producto aumenta si hay colaboración tecnológica con los proveedores. Los productos de las PYMEs del sector de media-alta tecnología incluyen materiales o componentes que son claves cuando se trata de introducir mejoras o realizar cambios del producto. La estrecha colaboración con los proveedores fomenta la innovación de producto en empresas de media-alta tecnología.

En la **innovación de comercialización** se obtienen tres variables significativas en dos rasgos distintos.

- Cuanto mayor es el porcentaje de venta dedicado a las exportaciones menor es la probabilidad de innovación de comercialización.
- La realización de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en comercialización. Los cambios tecnológicos evaluados fomentan su aplicación para mejorar la comercialización.
- La importación de la tecnología influye en la introducción de cambios en los métodos de comercialización. Cuanto mayor es el porcentaje que representan las importaciones de tecnología sobre las ventas mayor es la probabilidad de innovación de comercialización. La importación de tecnología fomenta la innovación de comercialización.

En la **innovación de métodos organizativos** hay dos variables significativas repartidas en dos rasgos.

- Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D aumenta la probabilidad de innovación de métodos organizativos. Entre las limitaciones que pueden presentar las empresas de menor tamaño destaca la dificultad de dedicar recursos dedicados a un departamento de I+D o a contratar personal dedicado exclusivamente a esta actividad. Por ello, disponer de personal con experiencia en I+D fomenta la innovación de métodos organizativos.
- Los acuerdos de cooperación tecnológica fomentan la probabilidad de innovación de métodos organizativos.

#### MODELO DE PYMES DEL SECTOR DE MEDIA-BAJA TECNOLOGÍA

En la **innovación de producto** hay tres variables significativas distribuidas en tres rasgos.

- El aumento de capital extranjero disminuye la probabilidad de innovación de producto. El capital extranjero presenta una actitud conservadora ante la innovación.
- Cuanto mayor es la inversión en bienes de equipo para la mejora de los productos mayor es la probabilidad de innovar en producto.
- La diversidad de conocimientos del personal también aumenta la probabilidad de innovación de producto. Las distintas perspectivas que pueden tener los empleados con cualificación diferente que trabajan en el mismo entorno incide positivamente sobre la generación de ideas y, por tanto, sobre la innovación de producto.

En la **innovación de proceso** hay una variable significativa en el rasgo relacionado con la orientación a largo plazo.

- La realización de evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en procesos. Los cambios tecnológicos evaluados fomentan su aplicación en los procesos productivos para mejorar la eficiencia y disminuir costes.

En la **innovación de comercialización** se obtienen dos variables significativas distribuidas en dos rasgos.

- La realización de actividades de I+D disminuye la probabilidad de innovar en comercio. Los resultados de estas actividades se pueden producir en periodos posteriores a su realización.
- La cooperación tecnológica con proveedores mejora la probabilidad de innovación de comercialización

En la **innovación de métodos organizativos** hay una variable significativa en el rasgo que hace referencia a la preferencia por la autofinanciación.

- La probabilidad para innovar en métodos organizativos aumenta aún más cuando las empresas tienen forma de sociedad. El acceso a recursos propios y otros recursos es mayor en una sociedad que en una empresa individual. La sociedad fomenta la innovación de métodos organizativos

## MODELO DE PYMES DEL SECTOR DE BAJA TECNOLOGÍA

En la **innovación de producto** hay cinco variables significativas distribuidas en tres rasgos.

- La fabricación de un producto altamente estandarizado aumenta la probabilidad de innovación de producto, ya que facilita las mejoras de aspectos concretos de los productos para adaptarlos mejor a los clientes.
- La cooperación tecnológica con los clientes aumenta la probabilidad de innovación de producto. Esta colaboración facilita la introducción de cambios en los productos que mejor se adaptan a sus clientes. La colaboración tecnológica con los clientes fomenta la innovación de producto.
- Cuando la presencia de la empresa en internet incide en sus ventas, la probabilidad de innovación de producto aumenta. A través de la innovación de producto se trata de diferenciar el producto para hacer frente a la competencia y mejorar su posición de ventas.
- La probabilidad de innovación de producto aumenta cuando el importe en la inversión de bienes de equipo para la mejora de los productos también aumenta. Estas mejoras a las que dan lugar estas inversiones se convierten en innovaciones de producto.
- La diversidad de conocimientos del personal aumenta la probabilidad de innovación de producto. Las distintas perspectivas que pueden tener los empleados con cualificación diferente que trabajan en el mismo entorno es una fuente de generación de ideas y soluciones creativas.

En la **innovación de proceso** hay siete variables significativas repartidas en cinco rasgos.

- La cooperación tecnológica con los clientes aumenta la probabilidad de innovación de proceso.
- El aumento de financiación pública de I+D aumenta la probabilidad de innovación de proceso, ya que les facilita el acceso a recursos para dedicar a estas actividades.
- La evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en proceso, pues la detección de cualquier cambio tecnológico conduce a su incorporación en el proceso productivo y, por tanto, a innovaciones en proceso. Evaluar las perspectivas del cambio tecnológico fomenta la innovación de proceso.
- Las inversiones en bienes de equipo para la mejora de los productos se dirigen a diferenciar el producto para adaptarse mejor a las necesidades de los clientes y hacer frente a la competencia. Para ello, el proceso de fabricación puede necesitar modificaciones. Cuanto mayor es el importe de esta inversión mayor es la probabilidad de innovación de proceso.
- Cuando aumenta el número de empleados dedicados a I+D, la probabilidad de innovación de proceso aumenta.
- La cooperación tecnológica con proveedores empeora la probabilidad de innovación de proceso.
- La probabilidad de innovación de proceso aumenta cuando los gastos en formación aumentan. Los conocimientos técnicos son importantes en la innovación de proceso. Los gastos externos en formación de personal fomentan la innovación de proceso.

En la **innovación de comercialización** se obtienen cinco variables significativas distribuidas en cuatro rasgos.

- La probabilidad de innovación de comercialización aumenta cuanto más concentrado está el mercado principal en los modelos. La competencia imperfecta fomenta la innovación de comercialización.
- La disposición de un dominio propio en internet aumenta la probabilidad de innovación de comercialización para operar en mercados con una mayor competencia.
- La evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en comercialización. Es una fuente de mejoras de tipo tecnológico que pueden utilizarse para incorporar modificaciones en el método de comercialización.
- La inversión en protección medioambiental aumenta la probabilidad de innovación de comercialización.
- La diversidad de cualificación del personal disminuye la probabilidad de innovar en comercialización. Esto quiere decir que la probabilidad de innovar en comercialización disminuye cuando los empleados tienen una cualificación diferente. La diversidad de conocimientos no favorece la innovación de comercialización. Los empleados con una cualificación más homogénea fomentan la innovación de comercialización.

En la **innovación de métodos organizativos** hay cinco variables significativas repartidas en cuatro rasgos.

- Un producto estandarizado aumenta la probabilidad de innovar en métodos organizativos. Los productos estandarizados son homogéneos, requieren el mismo tratamiento y van dirigidos al mismo nicho de clientes. Esto facilita la organización de las tareas en el lugar de trabajo así como de las relaciones externas de la empresa. La introducción de mejoras en los métodos organizativos resulta más fácil de acometer. La estandarización del producto fomenta la innovación de métodos organizativos.

- La cooperación tecnológica con los clientes aumenta la probabilidad de innovación de métodos organizativos. Esta experiencia de colaboración conlleva cambios en la relación con los clientes que pueden dar lugar a innovaciones relacionadas con las relaciones exteriores de la empresa. La cooperación tecnológica con los clientes fomenta la innovación de métodos organizativos.
- La disposición de un dominio propio en internet aumenta la probabilidad de innovación de métodos organizativos. La incorporación de internet conlleva modificaciones en las prácticas empresariales y las relaciones exteriores de la empresa en un entorno virtual. Por ello, un dominio propio en internet fomenta la innovación de métodos organizativos.
- La evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico aumenta la probabilidad de innovar en métodos organizativos; facilita las modificaciones en los métodos organizativos.
- En sectores de actividad con un grado de bajo desarrollo tecnológico la contratación de personal con experiencia empresarial en I+D supone aplicar su conocimiento y experiencia a innovaciones en los métodos organizativos de la empresa. El personal con experiencia empresarial previa en I+D fomenta la innovación en métodos organizativos.

## **7.2 RECOMENDACIONES PARA FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO FUTURAS**

El modelo propuesto en esta tesis para el estudio de los factores determinantes de la actividad innovadora puede ser completado y enriquecido con otras nuevas aportaciones relacionadas con la introducción de otras variables, si se dispusieran de datos. A continuación se realizan algunas sugerencias por cada rasgo:

- **colaboración con el nicho objetivo y el cliente:** variables relacionadas con tipos de clientes y su satisfacción (clientes habituales y nuevos clientes).

- **estrategia de globalización:** variables relacionadas con las distintas formas de relaciones comerciales internacionales.
  
- **preferencia por la autofinanciación:** variables relacionadas con distintos tipos de financiación utilizada.
  
- **actitud a largo plazo:** variables relacionadas con inversiones relacionadas con la sostenibilidad, tecnologías de la información y comunicación, robótica, inteligencia artificial.
  
- **relaciones superiores con los empleados:** variables relacionadas con el sistema jerárquico y toma de decisiones, estabilidad en el trabajo, tipos de formación y entrenamiento del personal, gestión del conocimiento y satisfacción en el trabajo.
  
- **integración en la comunidad:** variables que hacen referencia a las relación con bancos locales, centros educativos, administraciones locales y otras instituciones.

Finalmente, podría ser interesante poder aplicar en futuros trabajos el modelo propuesto a empresas del sector servicios, por la importancia que tienen estas empresas en nuestra economía y en la de los países de nuestro entorno. También podría ser interesante aplicar este modelo a sectores concretos de actividad; pues cada sector tiene unas características propias que merecerían una atención más individualizada para su análisis.



## BIBLIOGRAFÍA

---

ABERNATHY W. J.; UTTEBACK, J.M. (1978): "Patterns of industrial innovation", *Technology Review*, junio-julio, págs. 41-47.

ACOSTA-PRADO, J. C., LONGO-SOMOZA, M. Y LOZANO, M. B. (2017): "Does Family Ownership Affect Innovation Activity? A Focus on the Biotechnological Industry", *Innovar*, 27(65), 11-23, <https://doi.org/10.15446/innovar.v27n65.64886>.

ACS, Z.J.y AUDRETSCH, D.B. (1988): "Innovation in large and small firms: An empirical analysis", *The American Economic Review*, vol.78, n° 4, págs.678-689.

AGUADO CORREA, R. (2001): "Cooperación en investigación y desarrollo en las empresas industriales andaluzas". *Economía industrial*, número 338, pp. 157-168.

AKSOY, H. (2017): "How do innovation culture, marketing innovation and product innovation affect the market performance of small and medium-sized enterprises (SMEs)?", *Technology in Society*, 51, pp. 133-141. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techsoc.2017.08.005>

ALBAHARI, A., BARGE-GIL, A., PÉREZ-CANTO, S. Y MODREGO, A. (2018): "The influence of Science and Technology Park characteristics on firms' innovation results", *Papers in Regional Science*, 97 (2), pp. 254-280.

ALBORS GARRIGÓS, J. (2002): “Pautas de innovación tecnológica industrial en una región intermedia. El caso de la Comunidad Valenciana”. *Economía industrial*, número 346, pp. 135-146.

AMENIYA, K. (2014): “What Makes the USA So Innovative? An Investigation into the Characteristics of Innovation and an Analysis and Discussion of the Factors that Foster Innovation in the USA”, *Asia-Pacific Review*, 21(2), pp. 172-194. <http://dx.doi.org/10.1080/13439006.2014.970326>

ANTONELLI, C. Y SCELLATO, G. (2015): “Firms size and directed technological change”, *Small Business Economics*, 44, pp. 207-218.

ARNOLD, E. Y THURIAUX, B. (1997): “Developing Firms’ Technological Capabilities”. Informe para la OCDE, Brighton, Technopolis.

ARROW, K.J. (1962): “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention”. *Collected Papers of Denneth J. Arrow*, vol. 5: Production and Capital, Harvard U. Press, Cambridge (Mass.).

BANTEL, K. y JACKSON, S. (1989): “Top management and innovations in banking: Does the composition of the top team make a difference?”. *Strategic Management Journal*, 10 (S1), 107-124. Doi:10.1002/smj.4250100709.

BARGE-GIL, A. Y LÓPEZ, A. (2011): “Realización de I+D y su composición en la investigación y el desarrollo”, *Economía Industrial* nº 382, pp. 25-34.

BELLUCCI, A., PENNACCHIO, L. (2016): “University knowledge and firm innovation: evidence from European countries”, *Journal of Technology Transfer*, 41, pp. 730–752.

BLAU, P. M. (1977): “Inequality and heterogeneity”. New York, N.Y. Free Press.

BUESA, M. Y MOLERO, J. (1998): “Economía Industrial de España. Organización, tecnología e internacionalización”, Ed. Civitas, Madrid.

BUESA, M. ET AL. (2001): “Indicadores del sistema regional de innovación basados en las estadísticas de I+D”, Informe de investigación nº 1, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense, Madrid.

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*, número. 347, pp. 67-84.

CALVO, J L. (2000): “Una caracterización de la innovación tecnológica en los sectores manufactureros españoles: algunos datos.”. *Economía Industrial*, número. 331, pp. 139-150.

CALVO, J.L. (2000): “La distribución del gasto empresarial en innovación entre las comunidades autónomas españolas (1994-1998)”. *Economía Industrial* 334, pp. 71-80.

CALVO, J L. (2002): “Innovación tecnológica y convergencia regional. ¿Se amplía o se cierra la brecha tecnológica entre las CCAA españolas?”. *Economía Industrial*, número. 347, pp. 33-40.

CALVO, J. L. (2003): “The Export Activity of Spanish Manufacturing Firms: Does Innovation Matter?”. Ponencia presentada al 43er Congreso de la European Regional Science Association. Jyväskylä, 27-30 agosto.

CALVO, J L. (2006): “¿Son las actividades de I+D una buena aproximación a la innovación tecnológica?”. *Economía Industrial*, número. 358, pp. 173-184.

CALVO GONZÁLEZ, J. L., PEÑA MARINA, F., CULEBRAS DE MESA, A. Y GÓMEZ VIEITES, A. (2010): “Estudios sobre innovación tecnológica en España”, UNED, Madrid.

CHANG, J. (2017): “The effects of buyer-supplier’s collaboration on knowledge and product innovation”, *Industrial Marketing Management*, 65, pp. 129-143, <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.04.003>.

CLASSEN, N. , CARREE, M., VAN GILS, A. Y PETERS, B. (2014): “Innovation in family and non-family SMEs: an exploratory analysis”, *Small Business Economics*, 42, pp. 595-609.

CODURAS MARTÍNEZ, A. (2010):”Capacidades tecnológicas e innovadoras de las pymes para la competencia en mercados globales.”, *Economía Industrial*, número. 366, pp. 133-145.

COHEN, . M. Y LEVIN, R. C. (1989): “Empirical studies of innovation and market structure”, *Handbook of Industrial Organization*, Vol. II, Elsevier Science Publishers B.V., PP. 1060-1107.

COMISIÓN (2003): Recomendación 2003/361/CE publicada en el DOL 124 de 20 de mayo de 2003, página 36.

COMISIÓN EUROPEA (1993): “Libro Blanco sobre el crecimiento, la competitividad y el empleo: retos y pistas para entrar en el siglo XXI”.

COMISIÓN EUROPEA (1995): “Libro verde de la innovación”.

COMISIÓN EUROPEA (2016): “European Innovation Scoreboard 2017”.

COMISIÓN EUROPEA (2016): “Innobarometer 2016. EU business trends”.

CORREDERA RILO, E. (2013): “Gestión de los recursos humanos en empresas innovadoras”. Universidad del País Vasco. Escuela Universitaria de Relaciones Laborales. Master en Gestión de Recursos Humanos y del Empleo. Curso 2012-2013.

DAHL, M.S. (2001): “What is essence of geographic clustering”. Paper presented in the DRUID Nelson & Winter Conference, 12-15 de junio, en Aalborg Denmark.

DE MASSIS , A., AUDRETSCH, D., UHLANER, L.,Y KAMMERLANDER, N. (2018): “Innovation with Limited Resources: Management Lessons from the German Mittelstand”, *Journal of Product Innovation Management*, 35, pp. 125-146.

DEMSETZ (1969): “Information and efficiency: another viewpoint”. *Journal of Law and Economics*, 12, 1-22. Reimpreso en Lamberton (1971).

DÍAZ DÍAZ, N. L.; AGUIAR DÍAZ, I. y DE SAÁ PÉREZ (2006): «El Conocimiento Organizativo Tecnológico y la Capacidad de Innovación. Evidencia Para la Empresa Industrial Española», *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 27, pp. 33-60.

ESTRADA, S., HEIJS, J. Y BUESA, M. (2006): “Innovación y comercio internacional: una relación no lineal”. *Los intangibles de la internacionalización empresarial*, mayo-junio, nº 830. ICE.

FARIÑAS, J. C. Y HUERGO, E. (1999): “Tamaño empresarial, innovación y políticas de competencia”. *Economía Industrial*, nº 329, pp. 67-80.

FARIÑAS, J.C. Y LÓPEZ, A. (2007): “Las empresas pequeñas de base tecnológica en España. Delimitación, evolución y características”, *Economía industrial*, número. 363, pp. 149-160.

FERNANDEZ SANCHEZ, E. Y FERNANDEZ CASRIEGO, Z. (1988): *Manual de dirección estratégica de la tecnología. La producción como ventaja competitiva*, Ariel Economía, Madrid.

FONFRÍA MESA, A. (1999): “Patrones de innovación en la empresa española: un dato para la política tecnológica”. *Papeles de Economía Española*, nº81, pp. 182-195.

FREEMAN, C.H. (1975): *La teoría de la innovación industrial*, Penguin Alianza, Madrid.

FRENKEL, A.; SHEFER, D.; KOSCHATZKY, K. y WALTER, G. H. (2001): «Firm Characteristics, Location and Regional Innovation: A Comparison Between Israeli and German Industrial Firms», *Regional Studies*, 35(5), pp. 415-429.

FUNDACIÓN SEPI, F.S.P. (2015): “Las empresas industriales en 2013. Evaluación de la crisis e Índice de Competitividad de la Empresa Industrial (ICEMPI)”. Encuesta Sobre Estrategias Empresariales (ESEE) Encuesta Sobre Estrategias Empresariales (ESEE).

FUNDACIÓN SEPI, F.S.P. (2017): “Las empresas industriales en 2014 y 2015”. Encuesta Sobre Estrategias Empresariales (ESEE).

FUNDACIÓN SEPI, F.S.P. (2018): “Las empresas industriales en 2016. Encuesta Sobre Estrategias Empresariales (ESEE). Robótica, productividad y empleo en la empresa industrial”.

GALBRAITH, J.K. (1952): *American Capitalism*, Houghton-Miffling Co., Boston.

GALINDO MARTÍN, M. A. (2008): “La innovación y el crecimiento económico. Una perspectiva histórica”, *Economía Industrial*, número. 368, pp. 17-25.

GONZÁLEZ ROMERO, A. (1998): “Globalización y política industrial: el nuevo concepto de competitividad”, *Economía Industrial* nº 320, pp. 19-28.

GONZÁLEZ, A., JIMÉNEZ, J.J. Y SÁEZ, F. J. (1997):”Comportamiento innovador de las pequeñas y medianas empresas”, *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 3, nº 1, pp. 93-112.

GONZÁLEZ-PERNÍA, J.L. Y PEÑA-LEGAZKUE (2007): “Determinantes de la capacidad de innovación de los negocios emprendedores en España.”, *Economía Industrial*, número. 363, pp. 129-147.

GOODE, S. y STEVENS, K. (2000): «An Analysis of the Business Characteristics of Adopters and Non-adopters of World Wide Web Technology», *Information Technology and Management*, 1(1-2), pp. 129-154.

GREENE, W. H. (2012): “Econometric Analysis”. Pearson Education. Boston.

GRILICHES, Z. (1979): “Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth” *Bell Journal of Economics* 10, número. 1, pp. 92-116.

GRILICHES, Z. (1990): “Patent statistics as economic indicators: a survey”, *Journal of Economic Literature*, vol. XXVIII, diciembre, pp. 1661-1707.

GUMBAU, M. (1994) "Los determinantes de la innovación: el papel del tamaño de la empresa". *Información Comercial Española*, Febrero, num. 726, páginas 117-127.

GUZMÁN, J., MARTÍNEZ-ROMÁN, J. (2008): “Tipología de la innovación y perfiles empresariales. Una aplicación empírica”. *Economía Industrial* nº 368, pp. 59-77.

HAGEDOORN, J., LINK, A. N. Y VONORTAS, N. S. (2000): “Research partnerships”, *Research Policy* (abril 01, 2000), 29 (4-5), pp. 567-586.

HAMBERG, D. (1966): *R&D: Essays on the economics of research and development*, Randon House, Nueva York.

HEIJS, J. (2000): “Evaluación de proyectos en I+D financiados pro el CDTI”. *Economía industrial*, número 334, pp. 81-92.

HEIJS, J., FERNÁNDEZ DÍAZ, A., VALADEZ, P. y CORONIL, A. (2004): “Evaluación de la efectividad de la política de cooperación de la innovación”. Instituto d Análisis Industrial y Financiero. Documento de trabajo nº 43. <http://www.ucm.es/bucm/cee/iaf>

HERNÁNDEZ MOGOLLÓN, R. y DE LA CALLE VAQUERO, A. (2006): “Estudio sobre el comportamiento innovador de la empresa”, Revista de Estudios Económicos y Empresariales, nº 18, Universidad de Extremadura, Centro Universitario de Plasencia.

HORIZONTE 2020: Reglamento (UE) número 1291/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2013 , por el que se establece Horizonte 2020, Programa Marco de Investigación e Innovación (2014-2020) y por el que se deroga la Decisión número 1982/2006/CE Texto pertinente a efectos delEEE. Diario Oficial L347/104 de 20 de diciembre de 2013.

HORNSBY, J.S.; MONTAGNO, R.V. y KURATKO, D.F. (1990): “A study of the factors in corporate entrepreneurship”, Proceedings of the United States Association of Small Business and Entrepreneurship, pp. 239-244.

HUERGO, E. Y JAMANDREU, J. (2004): “How does probability of innovation change with firma age?”, Small business Economics, vol. 22, pp. 193-207.

HURLEY, R. F. Y HULT, G.T. (1998): “Innovation, Market Orientation, and Organizational Learning: An Integration and Empirical Examination”, Journal of Marketing, vol. 62 (julio), pp. 42-54.

I PROGRAMA MARCO (1983): Resolución 1982/2006/CE del Consejo, de 25 de julio de 1983, por la que se aprobó el principio de los programas marco por periodos de cuatro años y se definió los objetivos científicos y técnicos y los criterios de selección para el periodo 1984-1987. Diario Oficial C208 de 4 de agosto de 1983.

II PROGRAMA MARCO (1987): Decisión 87/516/Euratom, CEE del Consejo, de 28 de septiembre de 1987, relativa al programa marco de actividades de la Comunidad en el ámbito de la investigación y desarrollo tecnológico (1987-1991). Diario Oficial L302 de 24 de octubre de 1987.

III PROGRAMA MARCO (1990): Decisión 90/221/Euratom, CEE del Consejo, de 23 de abril de 1990, relativa al programa marco de acciones comunitarias de investigación y desarrollo tecnológico (1990-1994). Diario Oficial L117 de 8 de mayo de 1990.

INE (2013): Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas. Servicio de Publicaciones del Instituto Nacional de Estadística. Madrid.

INE (2013): Metodología de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas. Servicio de Publicaciones del Instituto Nacional de Estadística. Madrid.

IV PROGRAMA MARCO (1994): Decisión 1110/94/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de abril de 1994, relativa al cuarto programa marco de la Comunidad Europea para acciones comunitarias en materia de investigación y desarrollo tecnológicos y demostración (1994-1998). Diario Oficial L126 de 18 de mayo de 1994.

JIMÉNEZ JIMÉNEZ, D. y SANZ VALLE, R. (2006): «Innovación, Aprendizaje Organizativo y Resultados Empresariales. Un Estudio Empírico», Cuadernos de Economía y Dirección de Empresas, 29, pp. 31-56.

KURATKO, D.; MONTAGNO, R. y HORNSBY, J. (1990): “Developing an intrapreneurial assessment instrument for effective corporate entrepreneurial environment”, *Strategic Management Journal*, 11(5), pp. 49-58.

LABEABA, J.M. Y MARTÍNEZ-ROS, E. (1994): “Estimación de un modelo de ecuaciones simultáneas con variables dependientes limitadas: una aplicación con datos de la industria española.” *Investigaciones Económicas*. Volumen XVIII(3), septiembre, pp.465-489.

LARA RODRÍGUEZ, J.S. Y BERMÚDEZ GUERRERO, J.I. (2011): “Perspectiva de la política de innovación y su monitoreo en la Unión Europea, 2010-2020”. *Finanzas y Política Económica*, vol. 3, número 2, julio-diciembre, pp. 105-126.

LEE, S., NAM, Y., LEE, S. Y SON, H. (2016): “Determinants of ICT innovations: A cross-country empirical study”, *Technological Forecasting & Social Change*, 110, pp. 71-77. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2015.11.010>

LEÓN, G. (2012): “Evolución de la política de I+D e innovación en la UE. Consecuencias y oportunidades para España”. Nueva Revista, número 141, diciembre.

LESÁKOVÁ, L., GUNDOVÁ, P., KRÁL, P., ONDRUŠOVÁ, A. (2017): “Innovation Leaders, Modest Innovators and Non-innovative SMEs in Slovakia: Key Factors and Barriers of Innovation Activity”, *Organizacija*, 50(4), pp. 325-338.  
<http://doi.org/10.1515/orga-2017-0024>

MANSFIELD, E. (1963): "Size of firm, market structure, and innovation", *Journal of Political Economy*, vol. 71, págs. 556-576.

MARÍN-GARCÍA, J.A., PARDO DEL VAL, M. Y BONA VÍA MARTÍN, T. (2008): “La mejora continua como innovación incremental. El caso de una empresa industrial española.”, *Economía industrial*, número. 368, pp. 155-167.

MATE-SANCHEZ-VAL, M. Y HARRIS, R. (2014): “Differential empirical innovation factors for Spain and the UK”, *Research Policy*, 43, pp. 451-463.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.013>

MCGUIRK, H., LENIHAN, H. Y HART, M. (2015): “Measuring the impact of innovative human capital on small firms’ propensity to innovate”, *Research Policy*, 44, pp. 965-976. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2014.11.008>

MERINO, C. Y VILLAR, L. (2007): “Factores de éxito en los procesos de creación de empresas de base tecnológica”, *Economía industrial*, número. 366, pp. 147-167.

MONTOUT, S. Y SAMI, M. (2016): “Determinants for locating research and development activity in Europe”, *International Economics*, 145, pp. 7-20.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.inteco.2015.06.003>

MONTOYA SUÁREZ, O. (2004): “Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico”. *Revista Scientia et Technica*. Año X, número. 25, agosto, pp. 209-213.

OCDE y EUROSTAT (2005): Oslo Manual, Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, The measurement of Scientific and Technological Activities, Third Edition. A joint publication of OCDE and EUROSTAT. París.

PARANJÓN COLLADA, V. (1998): “Industrias de futuro basadas en la innovación”, *Economía Industrial* n° 320, pp. 41-48.

PARICIO, J. (1993); “Determinantes de la Actividad Tecnológica en la industria Española”, *Revista de Economía Aplicada*, n° 1, vol. I, pp. 103-123.

PATEL, P. Y PAVITT, K. (1994): “National Innovation Systems: why they are important and how they might be measured and compared”, *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 3-1.

PAVITT , K., ROBSON, M. y TOWNSEND, J. (1987): "The size distribution of innovating firms in the UK", *Journal of Industrial Economics*, 35, pp. 103-123.

PAVITT, K. (2003): *The Process of Innovation*, SPRU - Science and Technology Policy Research. Electronic Working Papers Series, p. 89.

PEÑA MARINA, FIDEL (2006): “Una estimación de las actividades innovadoras y la productividad, en las actividades innovadoras y la productividad, en las empresas manufactureras españolas”. Tesis doctoral, UNED. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UNED.

PICHUGINA, M.A. (2015): “Key factors of enterprise innovation activity”. *Economic Processes Management: International Scientific E-Journal*, 1,. [http://epm.fem.sumdu.edu.ua/download/2015\\_1/2015\\_1\\_15.pdf](http://epm.fem.sumdu.edu.ua/download/2015_1/2015_1_15.pdf)

PLOTNIKOVA, M., ROMERO, I. Y MARTÍNEZ-ROMÁN, J.A. (2016): “Process innovation in small businesses: the self-employed as entrepreneurs”. *Small Business Economics*, 47, pp. 949-954.

PORTER, M. E. (1991): *Ventaja Competitiva de las naciones*. Plaza & Janes Editores Pirámide. Esplugues de Llobregat.

PORTER, M. E. (2012): *Ventaja Competitiva. Creación y sostenibilidad de un rendimiento superior*. Ediciones Pirámide. Madrid.

PRADAS POVEDA, J.I. (2000): “Un horizonte para el espacio europeo de investigación e innovación”. *Economía Industrial*, número 333, pp.183-194.

PROTOGEROU, A., CALOGHIROU, Y. Y VONORTAS, N. S. (2017): “Determinants of young firms’ innovative performance: Empirical evidence from Europe”, *Research Policy*, 46, pp. 1312-1326. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2017.05.011>

QUINN, J.B. (1986): "La gestión de la innovación: un caos controlado". *Harvard-Deusto Business Review*, primer trimestre, págs. 44-56.

ROMER, P. (1990): “Endogenous technological change”, *Journal of Political Economy*, vol. 98.

ROMERA LUBIAS, F. (2003): “Los parques científicos y tecnológicos, sistemas virtuosos de innovación.”, *Economía Industrial*, número. 354, pp. 85-102.

ROMERO-MARTÍNEZ, A., MONTORO-SÁNCHEZ, A. Y GARAVITO-HERNÁNDEZ, y. (2017): “El efecto de la diversidad de género y el nivel educativo en la innovación”, *Revista de Administração de Empresas*, 57 (2), pp. 123-134. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020170202>

SANCHO TEJERO, R. (2001): “El VI Programa Marco de la UE, un nuevo impulso a la cooperación europea en I+D”. *Economía Industrial*, número 342, pp. 177-184.

SAROOGHI, H., LIBAERS, D. Y BURKEMPER, A. (2015): “Examining the relationship between creativity and innovation: A meta-analysis of organizational, cultural, and environmental factors”, *Journal of Business Venturing*, 30, pp. 714-731. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusvent.2014.12.003>

SCHERER, F.M. (1965): "Firm size, market structure, opportunity, and the output of patented inventions", *The American Economic Review*, vol. 55, págs. 1097-1125.

SCHERER, F. M. (1967): "Market Structure and the employment of scientists and engineers". *American Economic Review*, 57, 3 págs. 524-531.

SCHERER, F. M. Y ROSS D. (1990): "Industrial Market Structure and Economic Performance". Houghton Mifflin Company, 3ª Ed.

SCHUMPETER, J. A. (1934): "The Theory of Economic Development", Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

SCHUMPETER, J. A. (1942): "Capitalismo, Socialismo y Democracia", Ediciones Urbis, Barcelona, 1983.

SILVA, J. (2004): "Cuantificando formalmente los coeficientes de innovación de la empresas". *Revista Mensual de Economía, Sociedad y Cultura*. ISSN 1605-5519-marzo.

SOETE (1979): "Firm size and inventive activity: the evidence reconsidered." *European Economic Review*, 12 (4), pp. 319-340.

SOLANAS, A., SELVAM, R. M., NAVARRO, J. y LEIVA, D. (2012): "Some Common Indices of Group Diversity: Upper Boundaries". *Psychological Reports*, 111(3), 777-796. <https://doi.org/10.2466/01.09.21.PR0.111.6.777-796>.

SOLOW, R. (1956): "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, pp. 65-94.

SOLOW, R. (1957): "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, vol. 39, pp. 312-20.

TFUE (2007): “Tratado de Lisboa por el que se modifican el Tratado de la Unión Europea y el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea, firmado en Lisboa el 13 de diciembre de 2007”. Diario Oficial 2007/C 306/01 de 17 de diciembre de 2007.

URBANO PULIDO, D. Y TOLEDANO GARRIDO, N. (2008): “Los proyectos innovadores en las Pymes españolas. Un estudio de casos múltiple”. Economía industrial, número 368, pp. 213-225.

URBANO, D., TOLEDANO, N. y RIBEIRO-SORIANO, D. (2011) :“Prácticas de gestión de recursos humanos y desarrollo de nuevos proyectos innovadores: Un estudio de casos en las PYMES.” Universia – Business Review, Primer trimestre de 2011, nº 29, pp. 116-130.

URIEL JIMÉNEZ Y ALDÁS MANZANO, J. (2005): “Análisis multivariante aplicado. Aplicaciones la Marketing, investigación de mercados. Economía, Dirección de Empresas y Turismo”. Thomson Editores.

V PROGRAMA MARCO (1998): Decisión 182/1999/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de diciembre de 1998, relativa al quinto Programa marco de la Comunidad Europea para actividades de investigación, de desarrollo tecnológico y de demostración (1998 a 2002). Diario Oficial L26 de 1 de febrero de 1999.

VEGA-JURADO, J., GUTIÉRREZ-GRACIA, A. y FERNÁNDEZ DE LUCIO, I. (2009): “La cooperación con agentes científicos y su incidencia sobre el desempeño innovador de la empresa”. Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento. Documento de trabajo nº 2009/05.

VI PROGRAMA MARCO (2002): Decisión 1513/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2002, relativa al sexto programa marco de la Comunidad Europea para acciones de investigación, desarrollo tecnológico y demostración, destinado a contribuir a la creación del Espacio Europeo de Investigación y a la Innovación (2002 a 2006). Diario Oficial L232 de 29 de agosto de 2002.

VIEDMA , J. M. (1998): “La gestión del conocimiento y el capital intelectual”, <http://gestiondelcapitalintelectual.com>.

VII PROGRAMA MARCO (2006): Decisión 2006/1982/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativa al séptimo programa marco de la Comunidad Europea para acciones de investigación, desarrollo tecnológico y demostración (2007 a 2013). Diario Oficial L412 de 30 de diciembre de 2006.

VILA ALONSO, M., FERRO SOTO, C. y GUIADO GONZÁLEZ, M. (2010): “Innovación, financiación pública y tamaño empresarial”. Cuadernos de Gestión. Vol. 10 N° 1 (Año 2010), pp. 75-88.

WOOLDRIDGE, J.M. (2006): “Introducción a la Econometría. Un enfoque moderno”. Thomson Editores.

YAGÜE, M.J. (1992): "La actividad innovadora de la PYME industrial española", *Economía Industrial*, n° 284, págs. 137-149.



## **ANEXOS**

## ANEXO 1: VARIABLES DE LAS ESTIMACIONES

- **sfn:** Sistema principal de fabricación utilizado para más del 50% de la producción de la empresa. Puede tomar los valores 1 (fabricación por unidades o lotes), 2 (para fabricación en masa), 3 (para producción continua) y 4 (para producción mixta, en el caso de que no exista un sistema que alcance el porcentaje de la producción indicado).
- **ep\_10:** Se refiere a la variable estandarización del producto. Identifica si los productos que fabrica la empresa son en su mayoría muy estandarizados. Toma el valor 1 si la estandarización es alta; en caso contrario toma el valor 0.
- **cr41n:** Es el grado de concentración en el mercado principal en que opera la empresa. está expresada en porcentaje. Se calcula sumando la cuota de mercado de las cuatro primeras empresas del mercado principal. Si la cuota de mercado de la empresa es mayor o igual que la cuota de la cuarta empresa competidora más importante, el CR4 se calcula como la suma de la cuota de la empresa y las cuotas de las tres competidoras más importantes; en caso contrario el CR4 es la suma de las cuotas de las cuatro competidoras más importantes. Se ha imputado un valor cero a las cuotas de los 4 principales competidores cuando la empresa ha declarado que en el mercado principal no hay empresas de cuota significativa.
- **ctcl\_10:** Cooperación tecnológica con clientes. Es una variable dicotómica que toma el valor 1 cuando la empresa ha colaborado con sus clientes; en caso contrario, toma el valor 0.
- **webven:** Incidencia de internet sobre ventas. Hace referencia a la incidencia que ha tenido internet sobre las ventas de la empresa. Los valores que puede tomar son 0 cuando no tiene incidencia, no procede o no es evaluable; el valor 1 se asigna cuando la incidencia sobre las ventas de la empresa ha sido ligera; cuando la presencia de la empresa en internet ha supuesto una fuerte influencia en las ventas, se asigna el valor 2.

- **webpro\_10**: Dominio propio en internet. Esta variable tendrá un valor 1 si la empresa lo tiene, y será 0 en caso contrario.
- **export\_10**: Exportaciones. Tendrá un valor de 1 cuando la empresa ha realizado exportaciones y el valor 0 en caso contrario.
- **px**: Propensión exportadora. Es el porcentaje de exportaciones que realiza la empresa sobre el total de ventas.
- **aemp**: Antigüedad de la empresa. Se mide con el número de años que tiene la empresa.
- **famili\_10**: Pertenencia a un grupo familiar. La variable toma el valor 1 si un grupo familiar participa activamente en el control o gestión de la empresa; en caso contrario, el valor es 0.
- **forjur**: Forma jurídica. Es una variable categórica según la forma jurídica que ha adoptado la empresa. Puede tomar los siguientes valores:
  - Valor = 1, para empresa individual.
  - Valor = 2, para sociedad anónima.
  - Valor = 3, para sociedad limitada.
  - Valor = 4, para sociedad anónima laboral.
  - Valor = 5, para cooperativa de trabajo.
  - Valor = 6, para otras.
- **iepc\_10**: Identidad entre propiedad y control. Es una variable dicotómica que toma el valor 1 para indicar que existe identidad entre propiedad y control de la empresa, según el personal no asalariado ocupe puestos de dirección o gerencia. Si no es así, el valor es 0.
- **dsfp**: Fondos ajenos sobre fondos propios. El valor de esta variable recoge el porcentaje de fondos ajenos, tanto a corto como a largo plazo, sobre el total de los fondos propios de la empresa..

- **fpidto\_ln**: Financiación pública I+D total. Su valor es el logaritmo neperiano del total de los recursos financieros públicos recibidos para la investigación y el desarrollo tecnológico.
- **pcaext\_100**: Participación de capital extranjero. Su valor se expresa en forma de porcentaje de participación directa o indirecta de capital extranjero en el capital social de la empresa.
- **epct\_10**: Evaluación de las perspectivas de cambio tecnológico. El valor es 1 si la empresa ha realizado dicha evaluación. Si no es así, la variable toma el valor 0.
- **medinv\_10**: Inversión en protección medioambiental. Toma el valor 1 si la empresa ha realizado inversiones en equipos e instalaciones relacionadas con el control de la contaminación medioambiental. De lo contrario, toma el valor 0.
- **inbe\_ln**: Inversión en bienes de equipo. Su valor es el logaritmo neperiano de la suma en euros de las compras de equipos para procesos de información, instalaciones técnicas, maquinaria y utillaje, elementos de transporte y mobiliario, equipo de oficina y otro inmovilizado material.
- **adbemi\_ln**: Importe de adquisición de bienes de equipo para la mejora de los productos. Su valor es el logaritmo neperiano de su importe en euros.
- **aid\_10**: Actividades de I+D. La variable toma el valor 1 si la empresa ha realizado o contratado actividades de I+D. En caso de que la empresa no realice ni contrate actividades de I+D, toma el valor 0.
- **autec1**: Autonomía tecnológica. Indica los intervalos en que se sitúa el porcentaje que los gastos totales en I+D y las importaciones de tecnología representan sobre el total de ventas. Los valores que puede tomar son los siguientes:
  - Valor = 1, para 0 %.
  - Valor = 2, para porcentajes que van de 0 a 50 %.
  - Valor = 3, para porcentajes que van de 50 a 100 %.

— Valor = 4, para 100 %.

- **gtid\_ln**: Gastos totales de I+D. El valor es el logaritmo neperiano del total de gastos expresados en euros en actividades de I+D durante el ejercicio.
- **illr\_10**: Incorporación de ingenieros y/o licenciados recientes. Si es positiva, su valor es 1. En caso contrario, su valor es 0.
- **reeid\_10**: Reclutar personal con experiencia empresarial en I+D. Toma el valor 1 si la empresa ha contratado personal con experiencia personal en I+D. De lo contrario, toma el valor 0.
- **repid\_10**: Reclutar personal con experiencia profesional en el sistema público de I+D. Toma el valor 1 si la empresa ha contratado personal con experiencia profesional en el sistema público de I+D. De lo contrario, toma el valor 0.
- **empidt**: Empleo en I+D total. La variable expresa el número de empleados dedicado a actividades de I+D.
- **geft\_ln**: Gastos externos totales en formación. El valor es el logaritmo neperiano del valor total en euros de los gastos externos realizados en la formación de los trabajadores durante el año.
- **pertot\_ln**: Personal total. El valor es el logaritmo neperiano del número total de trabajadores de la empresa a 31 de diciembre.
- **pftc**: Proporción de fijos a tiempo completo. Su valor es el porcentaje que el personal con contrato indefinido a tiempo completo representa sobre el total de personal con contrato indefinido ocupado en la empresa a 31 de diciembre.
- **pil**: Proporción de ingenieros y licenciados. El valor es el porcentaje de los ingenieros superiores y licenciados que hay sobre el total del personal de la empresa a 31 de diciembre.

- **pnt**: Proporción de no titulados. El valor es el porcentaje del personal no titulado sobre el total del personal de la empresa a 31 de diciembre..
- **ptim**: Proporción de titulados medios. El valor es el porcentaje que los ingenieros técnicos, peritos y ayudantes titulados sobre el total del personal de la empresa a 31 de diciembre.
- **blau**: Diversidad de cualificación de los empleados. Se emplea el índice de Blau para medir la diversidad de cualificación de los empleados de la empresa. Este índice se considera un índice fiable y consistente de la heterogeneidad<sup>8</sup>. El índice de Blau (B) se calcula como

$$\bullet \quad B = 1 - \sum_{i=1}^k (p_i)^2 \quad [6.5]$$

donde p es el porcentaje de miembros en cada i-ésima categoría de las k existentes. Se puede considerar que los trabajadores adquieren su cualificación tanto a través de los conocimientos adquiridos en la educación formal como a través de la experiencia laboral y profesional. En este caso se han considerado 3 categorías: ingenieros y licenciados, titulados medios y no titulados.

Cuanto más elevado es el valor de B, mayor es el grado de diversidad. Los valores de B oscilan entre 0 y (k-1)/k. Por tanto, la diversidad máxima será 0,67.

La diversidad de cualificación de los equipos de trabajadores en empresas con una orientación hacia la innovación es importante, tanto si se trata de equipos de alta dirección<sup>9</sup> como de otros empleados. La diversidad de conocimientos en diferentes áreas, actitudes, experiencias laborales y perspectivas tiene especial relevancia en la forma en que influye en la identificación del problema como importante o en la generación de ideas y soluciones creativas.

- **ccaa1**: Comunidad autónoma de establecimiento. Es una variable categórica según la comunidad autónoma del domicilio en que se encuentra localizada la empresa. Su valor se recoge a continuación:

<sup>8</sup> Blau (1977) y Solanas et al. (2012).

<sup>9</sup> Bantel y Jackson (1989)

- Valor=1: Andalucía
- Valor=2: Aragón
- Valor=3: Asturias
- Valor=4: Baleares
- Valor=5: Canarias
- Valor=6: Cantabria
- Valor=7: Castilla-La Mancha
- Valor=8: Castilla-León
- Valor=9: Cataluña
- Valor=10: C. Valenciana
- Valor=11: Extremadura
- Valor=12: Galicia
- Valor=13: Madrid
- Valor=14: Murcia
- Valor=15: Navarra
- Valor=16: País Vasco
- Valor=17: La Rioja

- **tmun:** Tamaño del municipio. Su valor indica el intervalo en que se sitúa el tamaño del municipio en que la empresa tiene su domicilio. El valor de esta variable, según el intervalo de habitantes, es el siguiente:

- Valor=1, para menos de 2.000 habitantes.
- Valor=2, de 2.001-10.000 habitantes.
- Valor=3, de 10.001-50.000 habitantes.
- Valor=4, de 50.001-500.000 habitantes.
- Valor=5, para más de 500.000 habitantes.

- **act\_10:** Acuerdos de cooperación tecnológica. El valor es 1 si la empresa mantuvo acuerdos de cooperación tecnológica (joint venture). De lo contrario, el valor es 0.

- **ctco\_10:** Cooperación tecnológica con competidores. El valor de la variable es 1 si la empresa tuvo colaboración tecnológica con competidores. De lo contrario, el valor es 0.
- **ctpr\_10:** Cooperación tecnológica con proveedores. El valor de la variable es 1 si la empresa tuvo colaboración tecnológica con proveedores. De lo contrario, el valor es 0.
- **cuct\_10:** Cooperación tecnológica con universidades y/o centros tecnológicos. El valor de la variable es 1 si la empresa mantuvo colaboración con universidades o centros tecnológicos. De lo contrario, el valor es 0.
- **piue\_10:** Participación en programas de investigación de la UE. El valor de la variable es 1 si la empresa ha participado en algún programa de investigación de la UE. De lo contrario, el valor es 0.

**ANEXO 2: DATOS ESTADÍSTICOS DE LAS VARIABLES**

La siguiente tabla presenta los siguientes datos estadísticos: número de observaciones de la variable, media, desviación estándar y máximo y mínimo valor de la variable.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
sfn	1840	1.595652	.6961266	1	4
ep_10	1840	.5521739	.4974056	0	1
cr4ln	1840	18.50435	31.09385	0	100
ctcl_10	1840	.1402174	.3473068	0	1
webven	1840	1.724457	1.274952	0	4
webpro_10	1840	.8108696	.3917187	0	1
export_10	1840	.6831522	.465374	0	1
px	1840	25.98261	34.97435	0	745
aemp	1840	36.46739	17.23576	5	133
famili_10	1840	.45	.497629	0	1
forjur	1840	2.622283	.657283	1	6
iepc_10	1840	.5923913	.4915233	0	1
dsfp	1840	185.9974	436.2885	.6	9206.6
fpidto_ln	1840	1.278765	1.722822	1	14.83147
pcaext_100	1840	.1119239	.3083091	0	1
epct_10	1840	.1978261	.3984686	0	1
medinv_10	1840	.1972826	.3980556	0	1
inbe_ln	1840	8.667522	5.326647	1	19.52174
adbemi_ln	1840	3.023382	4.442352	1	19.48556
aid_10	1840	.286413	.4522076	0	1
autec1	1840	1.736413	1.271506	1	4
gtid_ln	1840	.3808072	.4083272	0	1.386294
illr_10	1840	.1516304	.3587598	0	1
reeid_10	1840	.0326087	.1776584	0	1
repid_10	1840	.0070652	.0837802	0	1
empidt	1840	3.699457	19.81781	0	540
geft_ln	1840	4.92023	4.204294	1	14.7116
pertot_ln	1840	3.785297	1.279538	0	9.134539
pftc	1840	94.6025	12.4774	0	100
pil	1840	7.60965	9.136037	0	100
pnt	1840	79.49478	21.31016	0	100
ptim	1840	12.89549	17.71301	0	100
blau	1840	.2605501	.1812229	0	.6669998
ccaal	1840	9.765217	4.062225	1	17
tmun	1840	2.977174	1.063774	1	5
act_10	1840	.0146739	.1202766	0	1
ctco_10	1840	.0228261	.1493894	0	1
ctpr_10	1840	.1625	.3690092	0	1
cuct_10	1840	.1923913	.3942859	0	1
piue_10	1840	.0125	.1111326	0	1

A continuación se presentan otros datos estadísticos descriptivos de las variables utilizadas como son los valores para varios percentiles, los cuatro valores más pequeños y los cuatro más grandes, la varianza, y las desviaciones respecto a la curva de densidad Normal (Skewness y Kurtosis):

i_prod				
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.2576087
		Largest	Std. Dev.	.4374362
75%	1	1		
90%	1	1	Variance	.1913505
95%	1	1	Skewness	1.108537
99%	1	1	Kurtosis	2.228855

i_proc				
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.4168478
		Largest	Std. Dev.	.4931713
75%	1	1		
90%	1	1	Variance	.2432179
95%	1	1	Skewness	.3373059
99%	1	1	Kurtosis	1.113775

i_co				
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.3282609
		Largest	Std. Dev.	.469708
75%	1	1		
90%	1	1	Variance	.2206256
95%	1	1	Skewness	.731458
99%	1	1	Kurtosis	1.535031

i_org				
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.1380435
		Largest	Std. Dev.	.3450394
75%	0	1		
90%	1	1	Variance	.1190522
95%	1	1	Skewness	2.09863
99%	1	1	Kurtosis	5.404246

sfn

Percentiles		Smallest		
1%	1	1		
5%	1	1		
10%	1	1	Obs	1840
25%	1	1	Sum of Wgt.	1840
50%	1		Mean	1.595652
		Largest	Std. Dev.	.6961266
75%	2	4		
90%	2	4	Variance	.4845923
95%	3	4	Skewness	1.049128
99%	4	4	Kurtosis	3.950202

ep\_10

Percentiles		Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	1		Mean	.5521739
		Largest	Std. Dev.	.4974056
75%	1	1		
90%	1	1	Variance	.2474123
95%	1	1	Skewness	-.2098412
99%	1	1	Kurtosis	1.044033

cr4ln

Percentiles		Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	18.50435
		Largest	Std. Dev.	31.09385
75%	35	100		
90%	73	100	Variance	966.8276
95%	90	100	Skewness	1.403682
99%	100	100	Kurtosis	3.493089

ctcl\_10

Percentiles		Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.1402174
		Largest	Std. Dev.	.3473068
75%	0	1		
90%	1	1	Variance	.120622
95%	1	1	Skewness	2.072406
99%	1	1	Kurtosis	5.294868

## webven

	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	1	0	Sum of Wgt.	1840
50%	2		Mean	1.724457
		Largest	Std. Dev.	1.274952
75%	2	4		
90%	4	4	Variance	1.625503
95%	4	4	Skewness	.4421157
99%	4	4	Kurtosis	2.367415

## webpro\_10

	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	1	0	Sum of Wgt.	1840
50%	1		Mean	.8108696
		Largest	Std. Dev.	.3917187
75%	1	1		
90%	1	1	Variance	.1534435
95%	1	1	Skewness	-1.58764
99%	1	1	Kurtosis	3.5206

## export\_10

	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	1		Mean	.6831522
		Largest	Std. Dev.	.465374
75%	1	1		
90%	1	1	Variance	.216573
95%	1	1	Skewness	-.7873321
99%	1	1	Kurtosis	1.619892

## px

	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	9.25		Mean	25.98261
		Largest	Std. Dev.	34.97435
75%	48.55	100		
90%	76.55	100	Variance	1223.205
95%	86.05	100	Skewness	5.322731
99%	99.6	745	Kurtosis	98.61139

aemp				
	Percentiles	Smallest		
1%	10	5		
5%	16	5		
10%	20	5	Obs	1840
25%	24	5	Sum of Wgt.	1840
50%	33		Mean	36.46739
		Largest	Std. Dev.	17.23576
75%	45	133		
90%	56	133	Variance	297.0713
95%	62	133	Skewness	1.687834
99%	104	133	Kurtosis	8.154012

famili_10				
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.45
		Largest	Std. Dev.	.497629
75%	1	1		
90%	1	1	Variance	.2476346
95%	1	1	Skewness	.2010076
99%	1	1	Kurtosis	1.040404

forjur				
	Percentiles	Smallest		
1%	2	1		
5%	2	1		
10%	2	2	Obs	1840
25%	2	2	Sum of Wgt.	1840
50%	3		Mean	2.622283
		Largest	Std. Dev.	.657283
75%	3	6		
90%	3	6	Variance	.4320209
95%	3	6	Skewness	1.387636
99%	5	6	Kurtosis	7.328323

iepc_10				
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	1		Mean	.5923913
		Largest	Std. Dev.	.4915233
75%	1	1		
90%	1	1	Variance	.2415951
95%	1	1	Skewness	-.3760409
99%	1	1	Kurtosis	1.141407

## dsfp

Percentiles		Smallest		
1%	4.1	.6		
5%	11.1	.7		
10%	17.2	.7	Obs	1840
25%	35.6	1	Sum of Wgt.	1840
50%	81.4		Mean	185.9974
		Largest	Std. Dev.	436.2885
75%	180.65	5028.4		
90%	409.4	5263.7	Variance	190347.6
95%	592.1	5285	Skewness	10.12293
99%	1709.7	9206.6	Kurtosis	150.535

## fpidto\_ln

Percentiles		Smallest		
1%	1	1		
5%	1	1		
10%	1	1	Obs	1840
25%	1	1	Sum of Wgt.	1840
50%	1		Mean	1.278765
		Largest	Std. Dev.	1.722822
75%	1	14.05216		
90%	1	14.25968	Variance	2.968116
95%	1	14.39044	Skewness	6.152222
99%	12.4356	14.83147	Kurtosis	39.68315

## pcaext\_100

Percentiles		Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.1119239
		Largest	Std. Dev.	.3083091
75%	0	1		
90%	.93	1	Variance	.0950545
95%	1	1	Skewness	2.456649
99%	1	1	Kurtosis	7.123471

## epct\_10

Percentiles		Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.1978261
		Largest	Std. Dev.	.3984686
75%	0	1		
90%	1	1	Variance	.1587772
95%	1	1	Skewness	1.517089
99%	1	1	Kurtosis	3.301558

## medinv\_10

Percentiles		Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.1972826
		Largest	Std. Dev.	.3980556
75%	0	1		
90%	1	1	Variance	.1584483
95%	1	1	Skewness	1.521394
99%	1	1	Kurtosis	3.314639

## inbe\_ln

Percentiles		Smallest		
1%	1	1		
5%	1	1		
10%	1	1	Obs	1840
25%	1	1	Sum of Wgt.	1840
50%	10.61825		Mean	8.667522
		Largest	Std. Dev.	5.326647
75%	12.89395	18.27341		
90%	14.27914	18.34347	Variance	28.37317
95%	15.01658	18.38294	Skewness	-.5095275
99%	16.27824	19.52174	Kurtosis	1.691911

## adbemi\_ln

Percentiles		Smallest		
1%	1	1		
5%	1	1		
10%	1	1	Obs	1840
25%	1	1	Sum of Wgt.	1840
50%	1		Mean	3.023382
		Largest	Std. Dev.	4.442352
75%	1	16.82391		
90%	12.0678	16.8296	Variance	19.73449
95%	13.63049	17.25697	Skewness	1.819562
99%	15.4064	19.48556	Kurtosis	4.51628

## aid\_10

Percentiles		Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.286413
		Largest	Std. Dev.	.4522076
75%	1	1		
90%	1	1	Variance	.2044917
95%	1	1	Skewness	.9448979
99%	1	1	Kurtosis	1.892832

## autec1

Percentiles		Smallest		
1%	1	1		
5%	1	1		
10%	1	1	Obs	1840
25%	1	1	Sum of Wgt.	1840
50%	1		Mean	1.736413
		Largest	Std. Dev.	1.271506
75%	2.5	4		
90%	4	4	Variance	1.616727
95%	4	4	Skewness	1.175795
99%	4	4	Kurtosis	2.419971

## gtid\_ln

Percentiles		Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.3808072
		Largest	Std. Dev.	.4083272
75%	.6931472	1.386294		
90%	.6931472	1.386294	Variance	.1667311
95%	1.098612	1.386294	Skewness	.4062729
99%	1.386294	1.386294	Kurtosis	1.829007

## illr\_10

Percentiles		Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.1516304
		Largest	Std. Dev.	.3587598
75%	0	1		
90%	1	1	Variance	.1287086
95%	1	1	Skewness	1.942605
99%	1	1	Kurtosis	4.773714

## reeid\_10

Percentiles		Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.0326087
		Largest	Std. Dev.	.1776584
75%	0	1		
90%	0	1	Variance	.0315625
95%	0	1	Skewness	5.263115
99%	1	1	Kurtosis	28.70037

repid_10				
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.0070652
		Largest	Std. Dev.	.0837802
75%	0	1		
90%	0	1	Variance	.0070191
95%	0	1	Skewness	11.77054
99%	0	1	Kurtosis	139.5456

empidt				
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	3.699457
		Largest	Std. Dev.	19.81781
75%	1	164		
90%	7	185	Variance	392.7454
95%	14.5	389	Skewness	16.6613
99%	68	540	Kurtosis	381.8373

geft_ln				
	Percentiles	Smallest		
1%	1	1		
5%	1	1		
10%	1	1	Obs	1840
25%	1	1	Sum of Wgt.	1840
50%	1		Mean	4.92023
		Largest	Std. Dev.	4.204294
75%	8.920922	13.77885		
90%	10.51435	13.94214	Variance	17.67609
95%	11.33606	14.32833	Skewness	.2962484
99%	12.64735	14.7116	Kurtosis	1.387967

pertot_ln				
	Percentiles	Smallest		
1%	1.386294	0		
5%	2.079442	.6931472		
10%	2.302585	.6931472	Obs	1840
25%	2.833213	.6931472	Sum of Wgt.	1840
50%	3.688879		Mean	3.785297
		Largest	Std. Dev.	1.279538
75%	4.521789	8.935114		
90%	5.446728	8.977399	Variance	1.637217
95%	5.995201	9.039908	Skewness	.6654348
99%	7.545918	9.134539	Kurtosis	3.818298

## pftc

	Percentiles	Smallest		
1%	40	0		
5%	71.4	0		
10%	84.1	0	Obs	1840
25%	94.15	0	Sum of Wgt.	1840
50%	100		Mean	94.6025
		Largest	Std. Dev.	12.4774
75%	100	100		
90%	100	100	Variance	155.6856
95%	100	100	Skewness	-4.471644
99%	100	100	Kurtosis	29.06983

## pil

	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	5.3		Mean	7.60965
		Largest	Std. Dev.	9.136037
75%	11	66.7		
90%	17.65	75	Variance	83.46717
95%	24.3	75	Skewness	2.87002
99%	42.9	100	Kurtosis	17.18295

## pnt

	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	31.45	0		
10%	50.25	0	Obs	1840
25%	73.3	0	Sum of Wgt.	1840
50%	85.2		Mean	79.49478
		Largest	Std. Dev.	21.31016
75%	93.2	100		
90%	100	100	Variance	454.123
95%	100	100	Skewness	-1.793
99%	100	100	Kurtosis	6.239115

## ptim

	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	7.4		Mean	12.89549
		Largest	Std. Dev.	17.71301
75%	16.7	100		
90%	33.45	100	Variance	313.7507
95%	50	100	Skewness	2.325336
99%	87.5	100	Kurtosis	9.068867

## blau

	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	.125022	0	Sum of Wgt.	1840
50%	.2528578		Mean	.2605501
		Largest	Std. Dev.	.1812229
75%	.389728	.661958		
90%	.530192	.663042	Variance	.0328418
95%	.588167	.664346	Skewness	.26177
99%	.642888	.6669998	Kurtosis	2.221775

## ccaal

	Percentiles	Smallest		
1%	1	1		
5%	1	1		
10%	3	1	Obs	1840
25%	8	1	Sum of Wgt.	1840
50%	10		Mean	9.765217
		Largest	Std. Dev.	4.062225
75%	13	17		
90%	15	17	Variance	16.50167
95%	16	17	Skewness	-.478555
99%	17	17	Kurtosis	2.88464

## tmun

	Percentiles	Smallest		
1%	1	1		
5%	1	1		
10%	2	1	Obs	1840
25%	2	1	Sum of Wgt.	1840
50%	3		Mean	2.977174
		Largest	Std. Dev.	1.063774
75%	4	5		
90%	4	5	Variance	1.131616
95%	5	5	Skewness	-.0142204
99%	5	5	Kurtosis	2.410128

## act\_10

	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.0146739
		Largest	Std. Dev.	.1202766
75%	0	1		
90%	0	1	Variance	.0144665
95%	0	1	Skewness	8.072363
99%	1	1	Kurtosis	66.16304

ctco_10				
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.0228261
		Largest	Std. Dev.	.1493894
75%	0	1		
90%	0	1	Variance	.0223172
95%	0	1	Skewness	6.390061
99%	1	1	Kurtosis	41.83288

ctpr_10				
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.1625
		Largest	Std. Dev.	.3690092
75%	0	1		
90%	1	1	Variance	.1361678
95%	1	1	Skewness	1.82972
99%	1	1	Kurtosis	4.347876

cuct_10				
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.1923913
		Largest	Std. Dev.	.3942859
75%	0	1		
90%	1	1	Variance	.1554614
95%	1	1	Skewness	1.560757
99%	1	1	Kurtosis	3.435964

piue_10				
	Percentiles	Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	1840
25%	0	0	Sum of Wgt.	1840
50%	0		Mean	.0125
		Largest	Std. Dev.	.1111326
75%	0	1		
90%	0	1	Variance	.0123505
95%	0	1	Skewness	8.775686
99%	1	1	Kurtosis	78.01266

Las variables utilizadas en esta tesis han sido obtenidas a partir de la encuesta ESEE. Se refieren al período de estudio 2013-16. Para la elaboración de estas tablas, así como la manipulación y construcción de variables en su caso, se ha utilizado el paquete informático STATA y hojas de cálculo Excel de Microsoft.

### **ANEXO 3: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES. GENERAL.**

A continuación se desarrollan los resultados empíricos para los distintos tipos de innovaciones. Se ha utilizado el paquete informático STATA.

Por cada estimación se indica primero la instrucción utilizada en el programa informático y a continuación aparece la tabla de resultados empíricos que dicho programa ofrece por cada modelo.

Las estimaciones realizadas en el modelo general según el tipo de innovación son las siguientes:

Innovación de producto:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de proceso:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de comercialización:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de métodos organizativos:

- Probit de efectos aleatorios
- Logit de efectos aleatorios

## Estimación para innovación de producto con un modelo Probit de efectos

aleatorios.

xtprobit i\_prod sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp  
famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln  
adbemi\_ln aid\_10 autec1 gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc  
pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_r\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects probit regression          Number of obs   =    1840
Group variable: Empresa                 Number of groups =     460

Random effects u_i ~ Gaussian           Obs per group:  min =     4
                                           avg   =    4.0
                                           max   =     4

Wald chi2(40) = 138.22
Prob > chi2   =  0.0000

Log likelihood = -973.18242
    
```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.1886506	.2548507	0.74	0.459	-.3108476	.6881489
ep_10	.1769382	.0706381	2.50	0.012	.0384901	.3153863
cr4ln	-.0007146	.0011597	-0.62	0.538	-.0029875	.0015583
ctcl_10	.0509169	.1344913	0.38	0.705	-.2126813	.3145151
webven	.0987979	.0340482	2.90	0.004	.0320647	.1655311
webpro_10	-.0951038	.1209826	-0.79	0.432	-.3322253	.1420177
export_10	.0465405	.0963017	0.48	0.629	-.1422074	.2352885
px	-.0017807	.0012277	-1.45	0.147	-.0041869	.0006255
aemp	-.002682	.0020191	-1.33	0.184	-.0066393	.0012753
famili_10	.0513349	.0689062	0.74	0.456	-.0837187	.1863885
forjur	.0541912	.0521657	1.04	0.299	-.0480516	.156434
iepc_10	.1305465	.0804181	1.62	0.105	-.0270701	.288163
dsfp	-9.05e-06	.0000798	-0.11	0.910	-.0001655	.0001474
fpidto_ln	-.0158387	.0248727	-0.64	0.524	-.0645884	.0329109
pcaext_100	-.1704197	.1292739	-1.32	0.187	-.4237918	.0829524
epct_10	-.1805225	.0987621	-1.83	0.068	-.3740927	.0130477
medinv_10	.0165555	.0998009	0.17	0.868	-.1790508	.2121617
inbe_ln	.0033874	.0088331	0.38	0.701	-.0139252	.0207
adbemi_ln	.0241679	.0079548	3.04	0.002	.0085768	.0397591
aid_10	.4033607	.1910541	2.11	0.035	.0289016	.7778197
autec1	-.0620284	.0575958	-1.08	0.281	-.174914	.0508573
gtid_ln	-.4562637	.4419191	-1.03	0.302	-1.322409	.4098818
illr_10	.2189691	.1065473	2.06	0.040	.0101403	.4277979
reeid_10	-.0377171	.1926893	-0.20	0.845	-.4153812	.3399469
repid_10	-.0792893	.4203859	-0.19	0.850	-.9032306	.7446519
empidt	.0002843	.0019895	0.14	0.886	-.0036151	.0041837
gefit_ln	.0076517	.0111503	0.69	0.493	-.0142025	.0295058
pertot_ln	-.0299209	.0450534	-0.66	0.507	-.118224	.0583822
pftc	-.0033567	.0027644	-1.21	0.225	-.0087749	.0020614
pil	-.1547723	3.165415	-0.05	0.961	-6.358871	6.049326
pnt	-.1445073	3.165426	-0.05	0.964	-6.348628	6.059614
ptim	-.1595338	3.165429	-0.05	0.960	-6.363661	6.044593
blau	1.888977	.3545697	5.33	0.000	1.194033	2.583921
ccaal	.0073678	.0084993	0.87	0.386	-.0092904	.0240261
tmun	.0060598	.0329466	0.18	0.854	-.0585144	.0706339
act_10	-.2236009	.29554	-0.76	0.449	-.8028486	.3556468
ctco_10	-.3822394	.2600419	-1.47	0.142	-.8919121	.1274333
ctpr_10	.3198684	.1354899	2.36	0.018	.054313	.5854238
cuct_10	.1542462	.1069424	1.44	0.149	-.055357	.3638494
piue_10	-.6784021	.4115774	-1.65	0.099	-1.485079	.1282747
_cons	13.25449	316.565	0.04	0.967	-607.2014	633.7104
/lnsig2u	-15.7368	16.46103			-47.99982	16.52623
sigma_u	.0003826	.0031494			3.78e-11	3878.147
rho	1.46e-07	2.41e-06			1.43e-21	.9999999

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 0.00 Prob >= chibar2 = 1.000

**Estimación para innovación de producto con un modelo Probit Pooled en niveles.**

probit i\_prod sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autec1 gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10

```
Iteration 0: log likelihood = -1049.7951
Iteration 1: log likelihood = -974.32173
Iteration 2: log likelihood = -973.18465
Iteration 3: log likelihood = -973.18239
Iteration 4: log likelihood = -973.18239
```

```
Probit regression                               Number of obs   =       1840
                                                LR chi2(40)    =       153.23
                                                Prob > chi2    =       0.0000
Log likelihood = -973.18239                    Pseudo R2      =       0.0730
```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.1886557	.2548534	0.74	0.459	-.3108479	.6881592
ep_10	.176942	.0706388	2.50	0.012	.0384925	.3153915
cr4ln	-.0007148	.0011597	-0.62	0.538	-.0029877	.0015582
ctcl_10	.050923	.1344918	0.38	0.705	-.212676	.3145221
webven	.0988031	.0340484	2.90	0.004	.0320694	.1655369
webpro_10	-.0950979	.1209842	-0.79	0.432	-.3322225	.1420268
export_10	.0465305	.0963029	0.48	0.629	-.1422197	.2352808
px	-.0017807	.0012277	-1.45	0.147	-.0041869	.0006255
aemp	-.0026822	.0020191	-1.33	0.184	-.0066396	.0012752
famili_10	.0513412	.0689069	0.75	0.456	-.0837137	.1863962
forjur	.054195	.0521661	1.04	0.299	-.0480487	.1564387
iepc_10	.1305337	.0804189	1.62	0.105	-.0270844	.2881518
dsfp	-9.07e-06	.0000798	-0.11	0.910	-.0001656	.0001474
fpidto_ln	-.0158472	.0248731	-0.64	0.524	-.0645975	.0329032
pcaext_100	-.1704616	.1292754	-1.32	0.187	-.4238366	.0829135
epct_10	-.1805361	.0987628	-1.83	0.068	-.3741077	.0130355
medinv_10	.0165704	.0998016	0.17	0.868	-.1790372	.212178
inbe_ln	.0033879	.0088332	0.38	0.701	-.0139249	.0207007
adbemi_ln	.0241697	.0079549	3.04	0.002	.0085785	.039761
aid_10	.4034383	.1910552	2.11	0.035	.028977	.7708995
autec1	-.0620437	.0575961	-1.08	0.281	-.1749299	.0508425
gtid_ln	-.4562634	.4419238	-1.03	0.302	-1.322418	.4098913
illr_10	.2189813	.1065478	2.06	0.040	.0101514	.4278112
reeid_10	-.0376879	.19269	-0.20	0.845	-.4153535	.3399776
repid_10	-.0793907	.4203887	-0.19	0.850	-.9033375	.7445561
empidt	.000284	.0019896	0.14	0.886	-.0036156	.0041836
gefit_ln	.0076541	.0111504	0.69	0.492	-.0142002	.0295085
pertot_ln	-.0299395	.045054	-0.66	0.506	-.1182438	.0583647
pftc	-.0033578	.0027644	-1.21	0.224	-.008776	.0020603
pil	-.1547263	3.165405	-0.05	0.961	-6.358806	6.049354
pnt	-.1444607	3.165416	-0.05	0.964	-6.348563	6.059642
ptim	-.1594896	3.16542	-0.05	0.960	-6.363598	6.044619
blau	1.889214	.3545817	5.33	0.000	1.194247	2.584181
ccaal	.0073687	.0084994	0.87	0.386	-.0092898	.0240271
tmun	.0060534	.0329469	0.18	0.854	-.0585214	.0706282
act_10	-.2236184	.2955434	-0.76	0.449	-.8028729	.355636
ctco_10	-.3822	.2600426	-1.47	0.142	-.8918741	.1274741
ctpr_10	.3198617	.1354903	2.36	0.018	.0543055	.5854179
cuct_10	.1542434	.106943	1.44	0.149	-.0553609	.3638478
piue_10	-.6783218	.4115815	-1.65	0.099	-1.485007	.128363
_cons	13.24993	316.564	0.04	0.967	-607.2041	633.704

**Estimación para innovación de producto con un modelo Logit de efectos aleatorios.**

```
xtlogit i_prod sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp
famili_10 forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln
adbemi_ln aid_10 autecl gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc
pil pnt ptim blau ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10, re
```

```
Random-effects logistic regression      Number of obs      =      1840
Group variable: Empresa                Number of groups   =       460

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group: min =         4
                                       avg =         4.0
                                       max =         4

Wald chi2(40)                          =      131.86
Log likelihood = -973.96221              Prob > chi2       =      0.0000
```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	.3505426	.4394049	0.80	0.425	-.5106753 1.21176
ep_10	.3092174	.1207381	2.56	0.010	.072575 .5458598
cr4ln	-.0011714	.0019663	-0.60	0.551	-.0050253 .0026825
ctcl_10	.097762	.2215718	0.44	0.659	-.3365106 .5320347
webven	.1609869	.0576916	2.79	0.005	.0479134 .2740604
webpro_10	-.1418523	.2085508	-0.68	0.496	-.5506042 .2668997
export_10	.0708864	.1645329	0.43	0.667	-.2515921 .3933649
px	-.0029925	.0021071	-1.42	0.156	-.0071223 .0011374
aemp	-.00517	.0034955	-1.48	0.139	-.0120212 .0016811
famili_10	.0803749	.1175919	0.68	0.494	-.1501009 .3108507
forjur	.0813405	.0898269	0.91	0.365	-.094717 .2573979
iepc_10	.2357451	.1386909	1.70	0.089	-.036084 .5075741
dsfp	-.0000116	.0001348	-0.09	0.932	-.0002757 .0002526
fpidto_ln	-.024645	.0408937	-0.60	0.547	-.1047952 .0555051
pcaext_100	-.2844029	.2220942	-1.28	0.200	-.7196996 .1508938
epct_10	-.3102672	.1679959	-1.85	0.065	-.6395332 .0189987
medinv_10	.0333796	.1684495	0.20	0.843	-.2967754 .3635346
inbe_ln	.0062634	.0151944	0.41	0.680	-.0235171 .036044
adbemi_ln	.0398877	.0132821	3.00	0.003	.0138553 .06592
aid_10	.6771972	.3151607	2.15	0.032	.0594935 1.294901
autecl	-.1063287	.0938182	-1.13	0.257	-.2902089 .0775515
gtid_ln	-.8368039	.7616601	-1.10	0.272	-2.32963 .6560225
illr_10	.38938	.1771694	2.20	0.028	.0421345 .7366256
reeid_10	-.073997	.3199183	-0.23	0.817	-.7010252 .5530313
repid_10	-.0971409	.681544	-0.14	0.887	-1.432943 1.238661
empidt	.0008651	.0032231	0.27	0.788	-.0054521 .0071822
gefit_ln	.0116347	.0189734	0.61	0.540	-.0255525 .048822
pertot_ln	-.0542073	.077056	-0.70	0.482	-.2052343 .0968196
pftc	-.0056994	.0046199	-1.23	0.217	-.0147543 .0033555
pil	-.9029879	6.099348	-0.15	0.882	-12.85749 11.05151
pnt	-.8828694	6.099394	-0.14	0.885	-12.83746 11.07172
ptim	-.9100317	6.099423	-0.15	0.881	-12.86468 11.04462
blau	3.285737	.6611631	4.97	0.000	1.989881 4.581592
ccaal	.0125427	.0145946	0.86	0.390	-.0160622 .0411475
tmun	.0149351	.0563735	0.26	0.791	-.095555 .1254252
act_10	-.3580165	.4932343	-0.73	0.468	-1.324738 .608705
ctco_10	-.6457461	.4449691	-1.45	0.147	-1.517869 .2263772
ctpr_10	.5231708	.2227809	2.35	0.019	.0865281 .9598134
cuct_10	.2690073	.1782278	1.51	0.131	-.0803129 .6183274
piue_10	-1.131857	.7145934	-1.58	0.113	-2.532434 .2687205
_cons	86.32071	609.9604	0.14	0.887	-1109.18 1281.821
/lnsig2u	-13.01979	14.94623			-42.31387 16.27428
sigma_u	.0014886	.0111247			6.48e-10 3419.131
rho	6.74e-07	.0000101			1.28e-19 .9999997

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 2.1e-04$  Prob >=  $\chi^2 = 0.494$

### Estimación para innovación de proceso con un modelo Probit de efectos aleatorios.

xtprobit i\_proc sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp  
 famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln  
 adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc  
 pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects probit regression      Number of obs      =      1840
Group variable: Empresa              Number of groups   =       460

Random effects u_i ~ Gaussian                Obs per group: min =        4
                                           avg =       4.0
                                           max =        4

Wald chi2(40) = 212.82
Log likelihood = -1128.4158              Prob > chi2       = 0.0000
    
```

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	-.0283413	.2395411	-0.12	0.906	-.4978332 .4411507
ep_10	-.0618245	.0660213	-0.94	0.349	-.1912239 .067575
cr4ln	.0007865	.0010912	0.72	0.471	-.0013523 .0029253
ctcl_10	.0592637	.1344436	0.44	0.659	-.2042409 .3227683
webven	.0060466	.0327138	0.18	0.853	-.0580713 .0701644
webpro_10	-.0594727	.1102644	-0.54	0.590	-.2755868 .1566415
export_10	.0837815	.0885792	0.95	0.344	-.0898306 .2573935
px	-.0000931	.0010855	-0.09	0.932	-.0022206 .0020345
aemp	.0008099	.0019397	0.42	0.676	-.0029919 .0046116
famili_10	-.0173152	.0646387	-0.27	0.789	-.1440047 .1093743
forjur	.0408538	.05102	0.80	0.423	-.0591436 .1408512
iepc_10	.0811313	.0748568	1.08	0.278	-.0655853 .2278478
dsfp	.0000798	.0000703	1.14	0.256	-.0000579 .0002175
fpidto_ln	.0160822	.0262437	0.61	0.540	-.0353545 .0675189
pcaext_100	.0883946	.120299	0.73	0.462	-.1473872 .3241763
epct_10	.2577962	.0928723	2.78	0.006	.0757699 .4398226
medinv_10	.2311735	.0957018	2.42	0.016	.0436015 .4187455
inbe_ln	.0000969	.0080784	0.01	0.990	-.0157366 .0159303
adbemi_ln	.0480027	.0078677	6.10	0.000	.0325823 .063423
aid_10	-.181454	.1873615	-0.97	0.333	-.5486757 .1857677
autecl	.0729372	.0572476	1.27	0.203	-.0392661 .1851405
gtid_ln	.0044896	.414543	0.01	0.991	-.8079998 .8169791
illr_10	.1240888	.1041697	1.19	0.234	-.0800801 .3282576
reeid_10	.3340386	.2051083	1.63	0.103	-.0679661 .7360434
repid_10	-.2461606	.4321674	-0.57	0.569	-1.093193 .600872
empidt	.0025445	.0026419	0.96	0.335	-.0026335 .0077226
gefit_ln	.0307879	.0104485	2.95	0.003	.0103092 .0512666
pertot_ln	.0156835	.0424819	0.37	0.712	-.0675795 .0989466
pftc	.0037809	.0026715	1.42	0.157	-.0014551 .0090169
pil	2.955787	3.581751	0.83	0.409	-4.064317 9.97589
pnt	2.953155	3.581762	0.82	0.410	-4.066969 9.973278
ptim	2.950953	3.581764	0.82	0.410	-4.069174 9.971081
blau	-1.049065	.2906278	-3.61	0.000	-1.618685 -.4794452
ccaal	-.0044479	.0080374	-0.55	0.580	-.0202009 .0113052
tmun	.0519412	.03097	1.68	0.094	-.008759 .1126413
act_10	.0873557	.2932034	0.30	0.766	-.4873123 .6620238
ctco_10	.0055228	.2623336	0.02	0.983	-.5086415 .5196871
ctpr_10	.1643512	.1352728	1.21	0.224	-.1007785 .429481
cuct_10	.0302334	.1035293	0.29	0.770	-.1726803 .2331471
piue_10	.3535646	.4057786	0.87	0.384	-.4417468 1.148876
_cons	-296.5055	358.1902	-0.83	0.408	-998.5455 405.5345
/lnsig2u	-14.26928	14.78278			-43.24299 14.70443
sigma_u	.000797	.005891			4.07e-10 1559.65
rho	6.35e-07	9.39e-06			1.66e-19 .9999996

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 0.00 Prob >= chibar2 = 1.000

**Estimación para innovación de proceso con un modelo Probit Pooled en niveles.**

```
probit i_proc sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp famili_10
forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln adbemi_ln aid_10
autec1 gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc pil pnt ptim blau
ccaal1 tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10
```

```
Iteration 0: log likelihood = -1249.8276
Iteration 1: log likelihood = -1128.9459
Iteration 2: log likelihood = -1128.4198
Iteration 3: log likelihood = -1128.4157
Iteration 4: log likelihood = -1128.4157
```

```
Probit regression                               Number of obs   =       1840
                                                LR chi2(40)    =       242.82
                                                Prob > chi2    =       0.0000
Log likelihood = -1128.4157                    Pseudo R2      =       0.0971
```

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	-.0283472	.2395417	-0.12	0.906	-.4978404 .441146
ep_10	-.0618244	.0660215	-0.94	0.349	-.1912242 .0675754
cr4ln	.0007865	.0010913	0.72	0.471	-.0013523 .0029253
ctcl_10	.059264	.134444	0.44	0.659	-.2042414 .3227695
webven	.0060457	.0327139	0.18	0.853	-.0580724 .0701637
webpro_10	-.0594741	.1102646	-0.54	0.590	-.2755888 .1566406
export_10	.0837939	.0885794	0.95	0.344	-.0898185 .2574064
px	-.0000931	.0010855	-0.09	0.932	-.0022206 .0020345
aemp	.0008099	.0019397	0.42	0.676	-.0029919 .0046116
famili_10	-.0173067	.0646389	-0.27	0.789	-.1439966 .1093831
forjur	.0408524	.0510203	0.80	0.423	-.0591455 .1408503
iepc_10	.0811254	.074857	1.08	0.278	-.0655916 .2278423
dsfp	.0000798	.0000703	1.14	0.256	-.0000579 .0002175
fpidto_ln	.0160872	.0262441	0.61	0.540	-.0353502 .0675247
pcaext_100	.0884075	.1202993	0.73	0.462	-.1473748 .3241899
epct_10	.2578221	.0928724	2.78	0.006	.0757955 .4398487
medinv_10	.231173	.095702	2.42	0.016	.0436004 .4187455
inbe_ln	.0000962	.0080785	0.01	0.990	-.0157373 .0159297
adbemi_ln	.0480043	.0078677	6.10	0.000	.0325839 .0634247
aid_10	-.1814811	.1873624	-0.97	0.333	-.5487046 .1857425
autec1	.0729435	.0572479	1.27	0.203	-.0392604 .1851473
gtid_ln	.0045035	.4145441	0.01	0.991	-.807988 .816995
illr_10	.1240961	.10417	1.19	0.234	-.0800732 .3282655
reeid_10	.3340504	.2051111	1.63	0.103	-.0679599 .7360608
repid_10	-.2460992	.4321771	-0.57	0.569	-1.093151 .6009524
empidt	.0025458	.0026424	0.96	0.335	-.0026332 .0077248
gefit_ln	.0307895	.0104485	2.95	0.003	.0103108 .0512683
pertot_ln	.0156822	.0424823	0.37	0.712	-.0675816 .0989459
pftc	.0037811	.0026715	1.42	0.157	-.001455 .0090171
pil	2.955802	3.581761	0.83	0.409	-4.064322 9.975925
pnt	2.95317	3.581772	0.82	0.410	-4.066973 9.973314
ptim	2.950969	3.581774	0.82	0.410	-4.069179 9.971116
blau	-1.049137	.2906292	-3.61	0.000	-1.61876 -.4795143
ccaal	-.0044478	.0080374	-0.55	0.580	-.0202009 .0113052
tmun	.0519454	.0309701	1.68	0.093	-.008755 .1126457
act_10	.087363	.2932062	0.30	0.766	-.4873105 .6620366
ctco_10	.0055412	.262336	0.02	0.983	-.508628 .5197104
ctpr_10	.1643532	.1352731	1.21	0.224	-.1007771 .4294836
cuct_10	.0302379	.1035296	0.29	0.770	-.1726763 .2331521
piue_10	.3535631	.4057844	0.87	0.384	-.4417598 1.148886
_cons	-296.5071	358.1913	-0.83	0.408	-998.5491 405.5349

**Estimación para innovación de proceso con un modelo Logit de efectos aleatorios.**

```
xtlogit i_proc sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp
famili_10 forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln
adbemi_ln aid_10 autecl gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc
pil pnt ptim blau ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10, re
```

```
Random-effects logistic regression      Number of obs      =      1840
Group variable: Empresa                Number of groups   =       460

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group: min =        4
                                       avg =       4.0
                                       max =        4

Wald chi2(40)                          =     192.11
Log likelihood = -1128.3395              Prob > chi2       =     0.0000
```

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Intervall]	
sfn	-.0624935	.3946931	-0.16	0.874	-.8360777	.7110907
ep_10	-.0989958	.1087635	-0.91	0.363	-.3121684	.1141767
cr4ln	.0012662	.0017975	0.70	0.481	-.0022569	.0047893
ctcl_10	.090504	.2216455	0.41	0.683	-.3439131	.5249212
webven	.0120423	.0537565	0.22	0.823	-.0933184	.117403
webpro_10	-.1013489	.181733	-0.56	0.577	-.4575391	.2548413
export_10	.1300364	.145793	0.89	0.372	-.1557126	.4157854
px	-.0001411	.0017673	-0.08	0.936	-.003605	.0033227
aemp	.0015282	.0032043	0.48	0.633	-.004752	.0078085
famili_10	-.0301525	.1065243	-0.28	0.777	-.2389363	.1786313
forjur	.0620515	.0836735	0.74	0.458	-.1019456	.2260486
iepc_10	.1286726	.1230967	1.05	0.296	-.1125925	.3699376
dsfp	.0001307	.000114	1.15	0.252	-.0000927	.0003541
fpidto_ln	.0247485	.0442574	0.56	0.576	-.0619944	.1114914
pcaext_100	.144284	.1979771	0.73	0.466	-.2437439	.5323119
epct_10	.4227281	.1518588	2.78	0.005	.1250902	.7203659
medinv_10	.3847913	.1568569	2.45	0.014	.0773574	.6922252
inbe_ln	.0000329	.0133642	0.00	0.998	-.0261605	.0262263
adbemi_ln	.0784547	.0130805	6.00	0.000	.0528174	.104092
aid_10	-.2926302	.3106368	-0.94	0.346	-.9014671	.3162067
autecl	.1177845	.0955594	1.23	0.218	-.0695085	.3050774
gtid_ln	.0357022	.682315	0.05	0.958	-1.301611	1.373015
illr_10	.2097029	.1712508	1.22	0.221	-.1259425	.5453484
reeid_10	.5470351	.3462335	1.58	0.114	-.1315701	1.22564
repid_10	-.4777822	.6997315	-0.68	0.495	-1.849231	.8936664
empidt	.0046422	.0049178	0.94	0.345	-.0049966	.014281
gefit_ln	.0503546	.0171621	2.93	0.003	.0167176	.0839916
pertot_ln	.0250275	.0697629	0.36	0.720	-.1117053	.1617604
pftc	.0063867	.0044868	1.42	0.155	-.0024073	.0151808
pil	4.551327	5.81229	0.78	0.434	-6.840552	15.94321
pnt	4.546742	5.812314	0.78	0.434	-6.845183	15.93867
ptim	4.543065	5.812318	0.78	0.434	-6.848869	15.935
blau	-1.749449	.4771249	-3.67	0.000	-2.684596	-.814301
ccaal	-.0074329	.0132313	-0.56	0.574	-.0333657	.0184999
tmun	.084946	.0509554	1.67	0.096	-.0149248	.1848168
act_10	.1071553	.4810707	0.22	0.824	-.835726	1.050037
ctco_10	.0546192	.4471517	0.12	0.903	-.8217821	.9310204
ctpr_10	.28017	.2220295	1.26	0.207	-.1549999	.7153399
cuct_10	.0449016	.170547	0.26	0.792	-.2893643	.3791675
piue_10	.6189493	.6983768	0.89	0.375	-.749844	1.987743
_cons	-456.5938	581.2607	-0.79	0.432	-1595.844	682.6562
/lnsig2u	-13.70394	13.82065			-40.79191	13.38403
sigma_u	.0010574	.0073068			1.39e-09	805.946
rho	3.40e-07	4.70e-06			5.85e-19	.9999949

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 1.6e-04$  Prob >=  $\chi^2 = 0.495$





## Estimación para innovación de comercialización con un modelo Logit de efectos aleatorios.

```
xtlogit i_co sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp famili_10
forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln adbemi_ln aid_10
autecl gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc pil pnt ptim blau
ccaa1 tmun act_10 ctco_10 ctrpr_10 cuct_10 piue_10, re
```

```
Random-effects logistic regression      Number of obs      =      1840
Group variable: Empresa                 Number of groups   =        460

Random effects u_i ~ Gaussian           Obs per group: min =         4
                                           avg =         4.0
                                           max =         4

Wald chi2(40)                           =      116.97
Log likelihood = -1097.2289               Prob > chi2        =      0.0000
```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.3631689	.390621	0.93	0.353	-.4024341	1.128772
ep_10	.1665397	.1112923	1.50	0.135	-.0515892	.3846686
cr4ln	.0043709	.0017979	2.43	0.015	.0008471	.0078946
ctcl_10	-.2580975	.2207543	-1.17	0.242	-.690768	.174573
webven	.0319723	.0547673	0.58	0.559	-.0753696	.1393142
webpro_10	.1167837	.1889469	0.62	0.537	-.2535455	.4871128
export_10	.3790624	.1509439	2.51	0.012	.0832178	.674907
px	-.0034837	.0020313	-1.71	0.086	-.0074649	.0004976
aemp	-.0068462	.0033487	-2.04	0.041	-.0134095	-.0002828
famili_10	.0965267	.1084315	0.89	0.373	-.1159952	.3090486
forjur	.1456157	.0819074	1.78	0.075	-.0149198	.3061512
iepc_10	-.058444	.1248746	-0.47	0.640	-.3031937	.1863057
dsfp	.0000905	.0001131	0.80	0.424	-.0001312	.0003122
fpidto_ln	.0151029	.0397979	0.38	0.704	-.0628995	.0931054
pcaext_100	-.1241634	.20567	-0.60	0.546	-.5272693	.2789425
epct_10	.557616	.1532992	3.64	0.000	.257155	.8580769
medinv_10	.2887263	.1593715	1.81	0.070	-.023636	.6010886
inbe_ln	-.0139607	.0136867	-1.02	0.308	-.040786	.0128647
adbemi_ln	.0265298	.0128112	2.07	0.038	.0014203	.0516393
aid_10	-.8617754	.3353193	-2.57	0.010	-1.518989	-.2045617
autecl	.345022	.100981	3.42	0.001	.147103	.5429411
gtid_ln	-.5459012	.6824025	-0.80	0.424	-1.883386	.7915831
illr_10	-.3286329	.1805708	-1.82	0.069	-.6825451	.0252793
reeid_10	.3434226	.3119885	1.10	0.271	-.2680636	.9549088
repid_10	.4471856	.6538673	0.68	0.494	-.8343708	1.728742
empidt	.009571	.0049141	1.95	0.051	-.0000604	.0192024
gefit_ln	.0126338	.0177372	0.71	0.476	-.0221305	.0473981
pertot_ln	-.0062976	.0714115	-0.09	0.930	-.1462616	.1336663
pftc	.002435	.0044523	0.55	0.584	-.0062914	.0111614
pil	1.548407	5.984384	0.26	0.796	-10.18077	13.27758
pnt	1.541058	5.984399	0.26	0.797	-10.18815	13.27026
ptim	1.534587	5.984397	0.26	0.798	-10.19461	13.26379
blau	-1.38014	.4918656	-2.81	0.005	-2.344179	-.4161012
ccaa1	.0014753	.0134639	0.11	0.913	-.0249135	.0278641
tmun	.1273978	.0520578	2.45	0.014	.0253663	.2294293
act_10	-.2696759	.4852752	-0.56	0.578	-1.220798	.6814459
ctco_10	.1906042	.4186003	0.46	0.649	-.6298373	1.011046
ctrpr_10	.3016561	.2225293	1.36	0.175	-.1344933	.7378055
cuct_10	.0970268	.174028	0.56	0.577	-.2440618	.4381153
piue_10	.0679095	.6087452	0.11	0.911	-1.125209	1.261028
_cons	-156.6819	598.4648	-0.26	0.793	-1329.651	1016.288
/lnsig2u	-14.2724	14.3219			-42.34282	13.79802
sigma_u	.0007958	.0056985			6.39e-10	991.2913
rho	1.92e-07	2.76e-06			1.24e-19	.9999967

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(1) = 0.00$  Prob >=  $\chi^2 = 1.000$



## Estimación para innovación de métodos organizativos con un modelo Logit de efectos aleatorios.

```
xtlogit i_org sfn ep_10 cr41n ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp famili_10
forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln adbemi_ln aid_10
autec1 gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc pil pnt ptim blau
ccaa1 tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10, re
```

```
Random-effects logistic regression      Number of obs      =      1840
Group variable: Empresa                 Number of groups   =      460
```

```
Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group: min =      4
                                       avg =      4.0
                                       max =      4
```

```
Wald chi2(40) = 100.20
Log likelihood = -545.5937              Prob > chi2 = 0.0000
```

i_org	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	-1.211273	1.163001	-1.04	0.298	-3.490713 1.068167
ep_10	-.3431151	.3298387	-1.04	0.298	-.9895872 .3033569
cr41n	.0019308	.0045504	0.42	0.671	-.0069878 .0108495
ctcl_10	.3888673	.4713412	0.83	0.409	-.5349444 1.312679
webven	.1241615	.129903	0.96	0.339	-.1304437 .3787667
webpro_10	.0069922	.4984239	0.01	0.989	-.9699007 .983885
export_10	.3573946	.4417088	0.81	0.418	-.5083387 1.223128
px	-.0015501	.0051462	-0.30	0.763	-.0116364 .0085362
aemp	-.0053892	.0093913	-0.57	0.566	-.0237958 .0130175
famili_10	.1493976	.2908904	0.51	0.608	-.4207372 .7195324
forjur	.2572024	.2303786	1.12	0.264	-.1943313 .708736
iepc_10	.6294228	.335244	1.88	0.060	-.0276434 1.286489
dsfp	.0001068	.0003214	0.33	0.740	-.0005232 .0007367
fpidto_ln	.0421373	.0616836	0.68	0.495	-.0787602 .1630349
pcaext_100	.6320329	.4863871	1.30	0.194	-.3212683 1.585334
epct_10	1.45792	.3703082	3.94	0.000	.732129 2.183711
medinv_10	.3537055	.334692	1.06	0.291	-.3022788 1.00969
inbe_ln	-.0174002	.0325927	-0.53	0.593	-.0812808 .0464804
adbemi_ln	.029063	.0246743	1.18	0.239	-.0192977 .0774237
aid_10	-1.971531	.6140345	-3.21	0.001	-3.175016 -.7680451
autec1	.3965141	.1631656	2.43	0.015	.0767154 .7163129
gtid_ln	2.502967	2.01586	1.24	0.214	-1.448047 6.453981
illr_10	.3428484	.3309473	1.04	0.300	-.3057965 .9914933
reeid_10	.5994876	.5588965	1.07	0.283	-.4959294 1.694905
repid_10	.4940134	.9410444	0.52	0.600	-1.3504 2.338427
empidt	.0053982	.0066806	0.81	0.419	-.0076955 .0184918
gefit_ln	-.0134212	.0373615	-0.36	0.719	-.0866483 .0598059
pertot_ln	.5300975	.1838599	2.88	0.004	.1697388 .8904562
pftc	.006774	.016185	0.42	0.676	-.0249479 .038496
pil	7.007715	11.65632	0.60	0.548	-15.83825 29.85368
pnt	6.972641	11.65598	0.60	0.550	-15.87267 29.81795
ptim	6.982764	11.65579	0.60	0.549	-15.86217 29.82769
blau	-.7144457	.9497593	-0.75	0.452	-2.57594 1.147048
ccaa1	.017872	.0413296	0.43	0.665	-.0631325 .0988765
tmun	.0103991	.1527219	0.07	0.946	-.2889303 .3097285
act_10	.343749	.8889963	0.39	0.699	-1.398652 2.08615
ctco_10	.3583184	.7369976	0.49	0.627	-1.08617 1.802807
ctpr_10	.617197	.4854822	1.27	0.204	-.3343306 1.568725
cuct_10	.2330095	.3636406	0.64	0.522	-.479713 .9457321
piue_10	-1.112025	1.061	-1.05	0.295	-3.191547 .9674968
_cons	-704.8358	1165.652	-0.60	0.545	-2989.472 1579.8
/lnsig2u	1.514594	.2190524			1.085259 1.943929
sigma_u	2.132505	.2335651			1.720525 2.643132
rho	.5802371	.0533528			.4736275 .6798498

```
Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 127.14 Prob >= chibar2 = 0.000
```

#### **ANEXO 4: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES SEGÚN EL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS: MAYORES DE 200 EMPLEADOS.**

Los resultados empíricos por STATA para los distintos tipos de innovaciones son los que se desarrollan a continuación.

Por cada estimación se indica primero la instrucción utilizada en el programa informático y a continuación aparece la tabla de resultados empíricos correspondiente.

Las estimaciones realizadas en el modelo desagregado de empresas mayores de 200 empleados según el tipo de innovación son las siguientes:

Innovación de producto:

- Probit de efectos aleatorios
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de proceso:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de comercialización:

- Probit de efectos aleatorios
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de métodos organizativos:

- Probit de efectos aleatorios
- Logit de efectos aleatorios

## Estimación para innovación de producto con un modelo Probit de efectos aleatorios.

```
xtprobit i_prod sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp
famili_10 forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln
adbemi_ln aid_10 autec1 gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt geft_ln pertot_ln pftc
pil pnt ptim blau ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_r_10 cuct_10 piue_10, noconstant re
```

```
Random-effects probit regression          Number of obs   =       224
Group variable: Empresa                 Number of groups =        56

Random effects u_i ~ Gaussian           Obs per group:  min =         4
                                           avg =         4.0
                                           max =         4

Wald chi2(40) =       73.50
Log likelihood = -90.202137              Prob > chi2     =       0.0010
```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	1.101561	.8856634	1.24	0.214	-.6343068	2.83743
ep_10	-.3792938	.2801763	-1.35	0.176	-.9284293	.1698417
cr4ln	.0014586	.003942	0.37	0.711	-.0062676	.0091849
ctcl_10	.0661296	.3760305	0.18	0.860	-.6708766	.8031357
webven	.2728904	.1176202	2.32	0.020	.0423591	.5034217
webpro_10	-.6752664	.5070757	-1.33	0.183	-1.669117	.3185838
export_10	3331.501	1435.385	2.32	0.020	518.1978	6144.803
px	-.0128227	.004435	-2.89	0.004	-.0215151	-.0041302
aemp	-.0124027	.0078773	-1.57	0.115	-.0278419	.0030364
famili_10	.3788274	.2943076	1.29	0.198	-.198005	.9556597
forjur	.20665	.1665137	1.24	0.215	-.1197109	.5330108
iepc_10	.1444918	.3821117	0.38	0.705	-.6044335	.893417
dsfp	-.001117	.0009632	-1.16	0.246	-.0030049	.0007709
fpidto_ln	.0373922	.04938	0.76	0.449	-.0593908	.1341752
pcaext_100	-.1240329	.3644173	-0.34	0.734	-.8382777	.5902119
epct_10	-.5347182	.3247483	-1.65	0.100	-1.171213	.1017767
medinv_10	.0941229	.2882733	0.33	0.744	-.4708823	.6591281
inbe_ln	.0177061	.0832373	0.21	0.832	-.1454361	.1808483
adbemi_ln	.0629774	.0205858	3.06	0.002	.0226299	.1033249
aid_10	.5032942	.4502238	1.12	0.264	-.3791282	1.385717
autec1	-.321028	.1152149	-2.79	0.005	-.5468451	-.0952109
gtid_ln	-2.243308	1.628137	-1.38	0.168	-5.434399	.9477823
illr_10	.5095178	.2856332	1.78	0.074	-.0503129	1.069349
reeid_10	-.2098207	.3903794	-0.54	0.591	-.9749504	.5553089
repid_10	.4295182	.9717073	0.44	0.658	-1.474993	2.334029
empidt	.0024502	.0033636	0.73	0.466	-.0041423	.0090428
geft_ln	.0058234	.0613276	0.09	0.924	-.1143765	.1260233
pertot_ln	.4517394	.2514754	1.80	0.072	-.0411434	.9446222
pftc	.0159425	.0355595	0.45	0.654	-.0537528	.0856378
pil	-33.44133	14.35613	-2.33	0.020	-61.57883	-5.303821
pnt	-33.37684	14.35559	-2.33	0.020	-61.51329	-5.2404
ptim	-33.37209	14.35491	-2.32	0.020	-61.5072	-5.23698
blau	2.535991	1.254333	2.02	0.043	.0775435	4.994438
ccaal	-.0017592	.0449914	-0.04	0.969	-.0899408	.0864223
tmun	.1502292	.1936844	0.78	0.438	-.2293853	.5298436
act_10	-2.351185	1.133015	-2.08	0.038	-4.571853	-.1305161
ctco_10	-.3729884	.4864357	-0.77	0.443	-1.326385	.580408
ctpr_10	.1684173	.3343761	0.50	0.614	-.4869479	.8237825
cuct_10	.2104854	.3341218	0.63	0.529	-.4443813	.8653521
piue_10	-1.405962	.9151998	-1.54	0.124	-3.199721	.3877963
/lnsig2u	-11.88755	22.27964			-55.55485	31.77974
sigma_u	.0026221	.0292098			8.64e-13	7959465
rho	6.88e-06	.0001532			7.46e-25	1

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 3.0e-05$  Prob >=  $\chi^2 = 0.498$

**Estimación para innovación de producto con un modelo Logit de efectos aleatorios.**

```
xtlogit i_prod sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp
famili_10 forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln
adbemi_ln aid_10 autecl gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt geft_ln pertot_ln pftc
pil pnt ptim blau ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_r_10 cuct_10 piue_10, noconstant re
```

```
Random-effects logistic regression      Number of obs      =      224
Group variable: Empresa                Number of groups   =       56

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group: min =       4
                                       avg =      4.0
                                       max =       4

Wald chi2(40)                          =      57.65
Log likelihood = -89.329031              Prob > chi2        =      0.0349
```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	2.138914	1.624085	1.32	0.188	-1.044234 5.322062
ep_10	-.6004245	.508261	-1.18	0.237	-1.596598 .3957488
cr4ln	.0035231	.0071284	0.49	0.621	-.0104482 .0174944
ctcl_10	.1013549	.6472398	0.16	0.876	-1.167212 1.369922
webven	.4619447	.2185666	2.11	0.035	.0335619 .8903274
webpro_10	-1.10785	.9500989	-1.17	0.244	-2.97001 .7543095
export_10	7255.419	3226.944	2.25	0.025	930.7257 13580.11
px	-.0232773	.0081603	-2.85	0.004	-.0392712 -.0072835
aemp	-.0228477	.0142248	-1.61	0.108	-.0507277 .0050324
famili_10	.5289463	.5369495	0.99	0.325	-.5234553 1.581348
forjur	.326771	.2969674	1.10	0.271	-.2552744 .9088163
iepc_10	.3644458	.6740897	0.54	0.589	-.9567457 1.685637
dsfp	-.0021002	.0017319	-1.21	0.225	-.0054947 .0012942
fpidto_ln	.0608871	.0858784	0.71	0.478	-.1074315 .2292058
pcaext_100	-.2123741	.6598293	-0.32	0.748	-1.505616 1.080868
epct_10	-1.03867	.5763444	-1.80	0.072	-2.168284 .0909446
medinv_10	.1354476	.5156362	0.26	0.793	-.8751807 1.146076
inbe_ln	.0517376	.1545292	0.33	0.738	-.2511341 .3546093
adbemi_ln	.1151142	.037591	3.06	0.002	.0414371 .1887912
aid_10	.9291994	.8076885	1.15	0.250	-.653841 2.51224
autecl	-.5582925	.2005809	-2.78	0.005	-.9514238 -.1651612
gtid_ln	-4.313006	2.939036	-1.47	0.142	-10.07341 1.447399
illr_10	.9355009	.5088334	1.84	0.066	-.0617943 1.932796
reeid_10	-.4030756	.6771438	-0.60	0.552	-1.730253 .924102
repid_10	.6661649	1.698262	0.39	0.695	-2.662367 3.994697
empidt	.0041406	.0059003	0.70	0.483	-.0074237 .0157049
geft_ln	.0121629	.1088146	0.11	0.911	-.2011098 .2254355
pertot_ln	.7584588	.4743604	1.60	0.110	-.1712706 1.688188
pftc	.037892	.0621463	0.61	0.542	-.0839125 .1596965
pil	-72.78617	32.27534	-2.26	0.024	-136.0447 -9.527673
pnt	-72.67713	32.27389	-2.25	0.024	-135.9328 -9.421472
ptim	-72.66869	32.27248	-2.25	0.024	-135.9216 -9.415795
blau	4.27932	2.174991	1.97	0.049	.0164154 8.542225
ccaal	.0111562	.0791461	0.14	0.888	-.1439673 .1662797
tmun	.2727815	.3408511	0.80	0.424	-.3952745 .9408374
act_10	-4.082426	2.059355	-1.98	0.047	-8.118688 -.0461648
ctco_10	-.5319602	.8678323	-0.61	0.540	-2.23288 1.16896
ctpr_10	.3393083	.5692159	0.60	0.551	-.7763343 1.454951
cuct_10	.5572611	.5946971	0.94	0.349	-.6083238 1.722846
piue_10	-2.397384	1.633043	-1.47	0.142	-5.59809 .803322
/lnsig2u	-12.98727	23.89175			-59.81425 33.83971
sigma_u	.001513	.0180746			1.03e-13 2.23e+07
rho	6.96e-07	.0000166			3.20e-27 1

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 1.5e-05 Prob >= chibar2 = 0.498

### Estimación para innovación de proceso con un modelo Probit de efectos aleatorios.

xtprobit i\_proc sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, noconstant re

```

Random-effects probit regression          Number of obs   =       224
Group variable: Empresa                  Number of groups =        56

Random effects u_i ~ Gaussian           Obs per group:  min =         4
                                           avg =         4.0
                                           max =         4

Wald chi2(40)                            =       62.14
Prob > chi2                               =       0.0140

Log likelihood = -109.01664
    
```

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.0023099	.830966	0.00	0.998	-1.626354	1.630973
ep_10	-.0330727	.2670738	-0.12	0.901	-.5565277	.4903822
cr4ln	-.0063894	.0035496	-1.80	0.072	-.0133464	.0005676
ctcl_10	-.5925258	.3606103	-1.64	0.100	-1.299309	.1142574
webven	-.0090598	.1069302	-0.08	0.932	-.2186391	.2005195
webpro_10	-.1866089	.4711225	-0.40	0.692	-1.109992	.7367742
export_10	-.9798928	.9295547	-1.05	0.292	-2.801786	.8420009
px	.0027878	.0039278	0.71	0.478	-.0049107	.0104862
aemp	-.0145647	.0074577	-1.95	0.051	-.0291816	.0000522
famili_10	-.1903957	.2623724	-0.73	0.468	-.7046362	.3238449
forjur	.4099004	.1671137	2.45	0.014	.0823636	.7374372
iepc_10	-.0942431	.3548568	-0.27	0.791	-.7897497	.6012635
dsfp	.0002561	.000782	0.33	0.743	-.0012766	.0017888
fpidto_ln	-.0209354	.0515896	-0.41	0.685	-.1220492	.0801784
pcaext_100	.3304957	.3259814	1.01	0.311	-.3084161	.9694074
epct_10	.0500078	.2854776	0.18	0.861	-.5095181	.6095337
medinv_10	.2669634	.2443545	1.09	0.275	-.2119627	.7458894
inbe_ln	-.003827	.0625233	-0.06	0.951	-.1263706	.1187165
adbemi_ln	.065055	.0194587	3.34	0.001	.0269167	.1031932
aid_10	.6306872	.4257485	1.48	0.139	-.2037645	1.465139
autecl	.0791321	.1069436	0.74	0.459	-.1304736	.2887378
gtid_ln	.4524776	1.480771	0.31	0.760	-2.44978	3.354735
illr_10	.4070578	.2625089	1.55	0.121	-.1074501	.9215657
reeid_10	-.430442	.3688232	-1.17	0.243	-1.153322	.2924381
repid_10	6.851763	21175.74	0.00	1.000	-41496.84	41510.55
empidt	-.0006409	.0029898	-0.21	0.830	-.0065009	.0052191
gefit_ln	-.0408744	.0484995	-0.84	0.399	-.1359316	.0541828
pertot_ln	.33029	.2128245	1.55	0.121	-.0868383	.7474182
pftc	.0976219	.0320003	3.05	0.002	.0349024	.1603414
pil	-.1024699	.0451964	-2.27	0.023	-.1910533	-.0138865
pnt	-.1170416	.0378208	-3.09	0.002	-.191169	-.0429141
ptim	-.1165045	.0392092	-2.97	0.003	-.1933532	-.0396559
blau	-.7550194	1.174182	-0.64	0.520	-3.056373	1.546334
ccaal	-.0260663	.0416043	-0.63	0.531	-.1076093	.0554767
tmun	.156305	.1761449	0.89	0.375	-.1889325	.5015426
act_10	-1.058074	.7070947	-1.50	0.135	-2.443954	.3278064
ctco_10	.4838629	.4505544	1.07	0.283	-.3992075	1.366933
ctpr_10	-.0382388	.3471271	-0.11	0.912	-.7185953	.6421178
cuct_10	.5872484	.3063449	1.92	0.055	-.0131766	1.187673
piue_10	.8057529	.9002412	0.90	0.371	-.9586875	2.570193
/lnsig2u	-14.91602	24.98426			-63.88427	34.05222
sigma_u	.0005768	.0072055			1.34e-14	2.48e+07
rho	3.33e-07	8.31e-06			1.80e-28	1

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 0.00 Prob >= chibar2 = 1.000

**Estimación para innovación de proceso con un modelo Probit Pooled en niveles.**

```
probit i_proc sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp famili_10
forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln adbemi_ln aid_10
autecl gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc pil pnt ptim blau
ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10, noconstant
```

```
note: repid_10 != 0 predicts success perfectly
```

```
repid_10 dropped and 4 obs not used
```

```
Iteration 0: log likelihood = -152.49238
Iteration 1: log likelihood = -109.44476
Iteration 2: log likelihood = -109.01744
Iteration 3: log likelihood = -109.01663
Iteration 4: log likelihood = -109.01663
```

```
Probit regression                               Number of obs   =       220
                                                Wald chi2(39)   =       62.14
Log likelihood = -109.01663                    Prob > chi2     =       0.0107
```

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	.002245	.8309731	0.00	0.998	-1.626432 1.630922
ep_10	-.0330406	.2670787	-0.12	0.902	-.5565051 .4904239
cr4ln	-.0063891	.0035496	-1.80	0.072	-.0133462 .000568
ctcl_10	-.5926037	.3606175	-1.64	0.100	-1.299401 .1141936
webven	-.0090444	.1069316	-0.08	0.933	-.2186265 .2005377
webpro_10	-.1866244	.4711294	-0.40	0.692	-1.110021 .7367722
export_10	-.9800197	.9295954	-1.05	0.292	-2.801993 .8419538
px	.002789	.0039279	0.71	0.478	-.0049096 .0104876
aemp	-.0145657	.0074579	-1.95	0.051	-.0291829 .0000515
famili_10	-.1904089	.2623769	-0.73	0.468	-.7046581 .3238403
forjur	.4099287	.1671188	2.45	0.014	.0823818 .7374756
iepc_10	-.0942466	.3548627	-0.27	0.791	-.7897648 .6012716
dsfp	.000256	.000782	0.33	0.743	-.0012767 .0017887
fpidto_ln	-.0209313	.0515914	-0.41	0.685	-.1220486 .080186
pcaext_100	.3305859	.3259863	1.01	0.311	-.3083355 .9695073
epct_10	.0501012	.2854809	0.18	0.861	-.5094311 .6096336
medinv_10	.2669357	.2443587	1.09	0.275	-.2119986 .74587
inbe_ln	-.0038246	.0625252	-0.06	0.951	-.1263716 .1187225
adbemi_ln	.0650515	.0194589	3.34	0.001	.0269126 .1031903
aid_10	.6307647	.4257519	1.48	0.138	-.2036936 1.465223
autecl	.079148	.1069448	0.74	0.459	-.1304599 .2887559
gtid_ln	.4526439	1.480786	0.31	0.760	-2.449643 3.354931
illr_10	.4071007	.2625128	1.55	0.121	-.1074149 .9216163
reeid_10	-.4305255	.3688304	-1.17	0.243	-1.15342 .2923687
repid_10	0	(omitted)			
empidt	-.0006407	.00299	-0.21	0.830	-.006501 .0052196
gefit_ln	-.0408852	.0485003	-0.84	0.399	-.1359441 .0541736
pertot_ln	.3302238	.2128285	1.55	0.121	-.0869123 .7473599
pftc	.097631	.032001	3.05	0.002	.0349101 .1603519
pil	-.102476	.0451976	-2.27	0.023	-.1910617 -.0138903
pnt	-.1170494	.0378217	-3.09	0.002	-.1911786 -.0429203
ptim	-.116512	.03921	-2.97	0.003	-.1933622 -.0396618
blau	-.7552328	1.174213	-0.64	0.520	-3.056649 1.546183
ccaal	-.026052	.0416047	-0.63	0.531	-.1075957 .0554917
tmun	.1563668	.1761486	0.89	0.375	-.1888782 .5016118
act_10	-1.057943	.7071016	-1.50	0.135	-2.443837 .3279507
ctco_10	.4838635	.4505626	1.07	0.283	-.399223 1.36695
ctpr_10	-.0382139	.3471346	-0.11	0.912	-.7185851 .6421574
cuct_10	.5873183	.3063489	1.92	0.055	-.0131145 1.187751
piue_10	.8058068	.9002806	0.90	0.371	-.9587107 2.570324

**Estimación para innovación de proceso con un modelo Logit de efectos aleatorios.**

```
xtlogit i_proc sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp
famili_10 forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln
adbemi_ln aid_10 autecl gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt geft_ln pertot_ln pftc
pil pnt ptim blau ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10, noconstant re
```

```
Random-effects logistic regression      Number of obs      =      224
Group variable: Empresa                Number of groups   =      56

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group: min =      4
                                       avg =      4.0
                                       max =      4

Wald chi2(40)                          =      50.81
Log likelihood = -109.03498              Prob > chi2       =      0.1176
```

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	-.1042624	1.398376	-0.07	0.941	-2.845029	2.636504
ep_10	-.1029659	.4675293	-0.22	0.826	-1.019307	.8133748
cr4ln	-.011141	.0059738	-1.86	0.062	-.0228494	.0005674
ctcl_10	-1.055729	.6159938	-1.71	0.087	-2.263055	.1515966
webven	-.0119572	.1792094	-0.07	0.947	-.3632011	.3392866
webpro_10	-.2896202	.8030434	-0.36	0.718	-1.863556	1.284316
export_10	-1.630303	1.544535	-1.06	0.291	-4.657536	1.39693
px	.004722	.0068698	0.69	0.492	-.0087425	.0181865
aemp	-.0243964	.0130751	-1.87	0.062	-.0500232	.0012304
famili_10	-.3720676	.4594932	-0.81	0.418	-1.272658	.5285225
forjur	.6914962	.2947325	2.35	0.019	.1138311	1.269161
iepc_10	-.149055	.6035855	-0.25	0.805	-1.332061	1.033951
dsfp	.0003719	.0013387	0.28	0.781	-.0022519	.0029956
fpidto_ln	-.0238588	.092951	-0.26	0.797	-.2060394	.1583218
pcaext_100	.6061413	.5608275	1.08	0.280	-.4930604	1.705343
epct_10	.1003317	.482872	0.21	0.835	-.8460802	1.046743
medinv_10	.4140072	.4197422	0.99	0.324	-.4086724	1.236687
inbe_ln	.0108158	.1058054	0.10	0.919	-.196559	.2181905
adbemi_ln	.1092423	.0329497	3.32	0.001	.044662	.1738226
aid_10	1.139564	.7238632	1.57	0.115	-.2791816	2.55831
autecl	.1185612	.1826069	0.65	0.516	-.2393419	.4764642
gtid_ln	.9933967	2.519185	0.39	0.693	-3.944116	5.930909
illr_10	.7021955	.4572158	1.54	0.125	-.193931	1.598322
reeid_10	-.8129336	.650555	-1.25	0.211	-2.087998	.4621307
repid_10	26.63701	318375.5	0.00	1.000	-623978	624031.2
empidt	-.0015233	.0050411	-0.30	0.763	-.0114037	.0083571
geft_ln	-.0655187	.0812817	-0.81	0.420	-.2248278	.0937904
pertot_ln	.5458865	.3843413	1.42	0.156	-.2074087	1.299182
pftc	.1647709	.0556859	2.96	0.003	.0556286	.2739132
pil	-.1762949	.0786043	-2.24	0.025	-.3303565	-.0222334
pnt	-.2001785	.0662538	-3.02	0.003	-.3300337	-.0703234
ptim	-.2004242	.0687009	-2.92	0.004	-.3350755	-.065773
blau	-1.171438	2.007421	-0.58	0.560	-5.105911	2.763035
ccaal	-.0401709	.0698079	-0.58	0.565	-.1769919	.0966501
tmun	.2858243	.3036137	0.94	0.346	-.3092477	.8808963
act_10	-1.683813	1.21726	-1.38	0.167	-4.069599	.7019718
ctco_10	.9181386	.7907777	1.16	0.246	-.6317573	2.468034
ctp_10	-.0023402	.5901405	-0.00	0.997	-1.158994	1.154314
cuct_10	.9455061	.5151901	1.84	0.066	-.0642479	1.95526
piue_10	1.247532	1.610164	0.77	0.438	-1.908331	4.403395
/lnsig2u	-13.50127	24.84879			-62.204	35.20146
sigma_u	.0011701	.0145382			3.11e-14	4.40e+07
rho	4.16e-07	.0000103			2.94e-28	1

```
Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 2.8e-05 Prob >= chibar2 = 0.498
```

### Estimación para innovación de comercialización con un modelo Probit de efectos aleatorios.

xtprobit i\_co sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autec1 gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, noconstant re

```

Random-effects probit regression      Number of obs   =    224
Group variable: Empresa              Number of groups =    56

Random effects u_i ~ Gaussian                Obs per group: min =    4
                                                avg   =    4.0
                                                max   =    4

Wald chi2(40) =    65.20
Prob > chi2   =    0.0072

Log likelihood = -103.03301
    
```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	1.797657	.9572082	1.88	0.060	-.0784366 3.67375
ep_10	.4905187	.2789181	1.76	0.079	-.0561507 1.037188
cr4ln	.0006849	.003495	0.20	0.845	-.0061651 .0075349
ctcl_10	-.4736332	.3540145	-1.34	0.181	-1.167489 .2202224
webven	.1106508	.1164535	0.95	0.342	-.1175938 .3388955
webpro_10	-.0261517	.4733773	-0.06	0.956	-.9539541 .9016507
export_10	-.7339432	.8755484	-0.84	0.402	-2.449987 .9821002
px	-.0038029	.0043289	-0.88	0.380	-.0122874 .0046816
aemp	-.0247604	.007457	-3.32	0.001	-.0393758 -.010145
famili_10	.5322835	.2713636	1.96	0.050	.0004206 1.064146
forjur	.2992757	.1563498	1.91	0.056	-.0071642 .6057156
iepc_10	-.7969687	.3989806	-2.00	0.046	-1.578956 -.0149811
dsfp	-.0012817	.0009758	-1.31	0.189	-.0031943 .000631
fpidto_ln	.0205754	.0468721	0.44	0.661	-.0712923 .112443
pcaext_100	-.2230096	.3430433	-0.65	0.516	-.8953621 .4493429
epct_10	.5939208	.3105032	1.91	0.056	-.0146544 1.202496
medinv_10	.0266773	.2563125	0.10	0.917	-.475686 .5290406
inbe_ln	-.0001325	.071961	-0.00	0.999	-.1411734 .1409083
adbemi_ln	.0193936	.0198733	0.98	0.329	-.0195575 .0583446
aid_10	-.0519712	.4460499	-0.12	0.907	-.9262129 .8222706
autec1	.2782402	.1142703	2.43	0.015	.0542746 .5022059
gtid_ln	-3.084044	1.680131	-1.84	0.066	-6.377041 .2089527
illr_10	-.1128734	.2804768	-0.40	0.687	-.6625978 .436851
reeid_10	-.1968139	.3776023	-0.52	0.602	-.9369009 .543273
repid_10	1.504297	.9836266	1.53	0.126	-.4235755 3.43217
empidt	.012027	.0061057	1.97	0.049	.00006 .023994
gefit_ln	-.0360474	.0502684	-0.72	0.473	-.1345716 .0624768
pertot_ln	.1054894	.2312255	0.46	0.648	-.3477044 .5586831
pftc	.0061886	.0348388	0.18	0.859	-.0620941 .0744714
pil	-.0269016	.0477817	-0.56	0.573	-.120552 .0667487
pnt	-.0391536	.0420477	-0.93	0.352	-.1215655 .0432584
ptim	-.0371185	.0438121	-0.85	0.397	-.1229886 .0487516
blau	-2.540182	1.135551	-2.24	0.025	-4.765821 -.3145421
ccaal	.007405	.0419345	0.18	0.860	-.0747851 .089595
tmun	.5904643	.1903196	3.10	0.002	.2174447 .9634839
act_10	-1.299369	.8171578	-1.59	0.112	-2.900969 .3022312
ctco_10	.8194351	.4660405	1.76	0.079	-.0939875 1.732858
ctpr_10	-.4434712	.3407487	-1.30	0.193	-1.111326 .224384
cuct_10	-.1411626	.3432834	-0.41	0.681	-.8139856 .5316604
piue_10	-1.903035	.8689995	-2.19	0.029	-3.606243 -.1998274
/lnsig2u	-11.03796	348.5154			-694.1155 672.0396
sigma_u	.0040099	.6987608			1.9e-151 8.5e+145
rho	.0000161	.0056038			3.5e-302 1

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 1.5e-05 Prob >= chibar2 = 0.498

## Estimación para innovación de comercialización con un modelo Logit de efectos aleatorios.

```
xtlogit i_co sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp famili_10
forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln adbemi_ln aid_10
autecl gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc pil pnt ptim blau
ccaa1 tmun act_10 ctco_10 ctrpr_10 cuct_10 piue_10, noconstant re
```

```
Random-effects logistic regression      Number of obs      =      224
Group variable: Empresa                Number of groups   =       56
```

```
Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group: min =       4
                                       avg =      4.0
                                       max =       4
```

```
Wald chi2(40) = 43.99
Log likelihood = -103.39245             Prob > chi2 = 0.3062
```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	3.079797	1.671256	1.84	0.065	-.1958043 6.355399
ep_10	.833104	.498906	1.67	0.095	-.1447338 1.810942
cr4ln	.0010075	.0060727	0.17	0.868	-.0108947 .0129098
ctcl_10	-.7550916	.6121113	-1.23	0.217	-1.954808 .4446246
webven	.1835516	.2029249	0.90	0.366	-.214174 .5812772
webpro_10	-.0543654	.8055861	-0.07	0.946	-1.633285 1.524554
export_10	-1.164063	1.490465	-0.78	0.435	-4.085321 1.757195
px	-.0050308	.0076529	-0.66	0.511	-.0200302 .0099686
aemp	-.0410879	.0133635	-3.07	0.002	-.06728 -.0148959
famili_10	.898566	.471998	1.90	0.057	-.0265332 1.823665
forjur	.5110775	.2715476	1.88	0.060	-.0211461 1.043301
iepc_10	-1.35368	.7125591	-1.90	0.057	-2.75027 .0429102
dsfp	-.0020834	.0017663	-1.18	0.238	-.0055453 .0013785
fpidto_ln	.0274865	.0778302	0.35	0.724	-.1250579 .1800309
pcaext_100	-.3857692	.5986903	-0.64	0.519	-1.559181 .7876423
epct_10	.9963567	.561568	1.77	0.076	-.1042964 2.09701
medinv_10	.0724808	.4438743	0.16	0.870	-.7974969 .9424585
inbe_ln	-.0066099	.1260431	-0.05	0.958	-.2536499 .2404301
adbemi_ln	.0339492	.0340892	1.00	0.319	-.0328644 .1007628
aid_10	-.0032294	.778735	-0.00	0.997	-1.529522 1.523063
autecl	.4691825	.2083193	2.25	0.024	.0608843 .8774807
gtid_ln	-5.219345	2.973277	-1.76	0.079	-11.04686 .6081701
illr_10	-.2102598	.4873179	-0.43	0.666	-1.165385 .7448657
reeid_10	-.3499885	.6750381	-0.52	0.604	-1.673039 .973062
repid_10	2.545019	1.730539	1.47	0.141	-.846774 5.936813
empidt	.0214977	.0113592	1.89	0.058	-.0007659 .0437612
gefit_ln	-.058418	.0927042	-0.63	0.529	-.2401148 .1232789
pertot_ln	.119201	.4016296	0.30	0.767	-.6679786 .9063806
pftc	.0062702	.0617656	0.10	0.919	-.1147881 .1273285
pil	-.0395708	.0843786	-0.47	0.639	-.2049497 .1258082
pnt	-.0612982	.0741896	-0.83	0.409	-.206707 .0841107
ptim	-.0579779	.0770627	-0.75	0.452	-.2090181 .0930622
blau	-4.286455	2.07929	-2.06	0.039	-8.361789 -.2111207
ccaa1	.0073488	.0743721	0.10	0.921	-.1384179 .1531155
tmun	1.013653	.3476694	2.92	0.004	.332234 1.695073
act_10	-2.041547	1.406232	-1.45	0.147	-4.797712 .7146176
ctco_10	1.367141	.8464001	1.62	0.106	-.2917722 3.026055
ctrpr_10	-.7652152	.6007739	-1.27	0.203	-1.94271 .4122799
cuct_10	-.2667771	.6022315	-0.44	0.658	-1.447129 .913575
piue_10	-3.198117	1.495822	-2.14	0.033	-6.129875 -.2663599
/lnsig2u	-3.694799	18.53017			-40.01326 32.62366
sigma_u	.1576466	1.460609			2.05e-09 1.21e+07
rho	.0074976	.1378901			1.27e-18 1

```
Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 3.0e-03 Prob >= chibar2 = 0.478
```

## Estimación para innovación de métodos organizativos con un modelo Probit de efectos aleatorios.

xtprobit i\_org sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, noconstant re

```
Random-effects probit regression      Number of obs   =    224
Group variable: Empresa              Number of groups =    56

Random effects u_i ~ Gaussian                Obs per group: min =    4
                                           avg =    4.0
                                           max =    4

Wald chi2(40) =    29.54
Log likelihood = -77.62808                Prob > chi2     =    0.8876
```

i_org	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	-.9405843	1.714443	-0.55	0.583	-4.30083 2.419662
ep_10	-.1055496	.5224197	-0.20	0.840	-1.129473 .9183742
cr4ln	.001769	.0073932	0.24	0.811	-.0127215 .0162594
ctcl_10	-.6545168	.6651886	-0.98	0.325	-1.958263 .649229
webven	.0499107	.217621	0.23	0.819	-.3766185 .47644
webpro_10	-1.551909	.8811286	-1.76	0.078	-3.278889 .1750714
export_10	7.345774	27.54761	0.27	0.790	-46.64654 61.33809
px	.0004188	.0089445	0.05	0.963	-.0171121 .0179497
aemp	-.0370989	.0169077	-2.19	0.028	-.0702374 -.0039603
famili_10	.1116596	.4519694	0.25	0.805	-.7741841 .9975034
forjur	.5941275	.3386618	1.75	0.079	-.0696375 1.257893
iepc_10	-.3200483	.738835	-0.43	0.665	-1.768138 1.128042
dsfp	.0016834	.0014402	1.17	0.242	-.0011394 .0045062
fpidto_ln	.0370721	.0711071	0.52	0.602	-.1022952 .1764394
pcaext_100	.8733287	.7310697	1.19	0.232	-.5595416 2.306199
epct_10	2.37019	.6956247	3.41	0.001	1.006791 3.73359
medinv_10	1.345293	.5254654	2.56	0.010	.3154003 2.375187
inbe_ln	-.0580037	.1311461	-0.44	0.658	-.3150454 .199038
adbemi_ln	.045448	.0317036	1.43	0.152	-.01669 .107586
aid_10	-1.518577	.912161	-1.66	0.096	-3.30638 .2692255
autecl	.3195916	.1600616	2.00	0.046	.0058766 .6333067
gtid_ln	1.760119	3.138772	0.56	0.575	-4.39176 7.911998
illr_10	.691128	.5588357	1.24	0.216	-.4041699 1.786426
reeid_10	-.1338952	.6240727	-0.21	0.830	-1.357055 1.089265
repid_10	7.831337	779.0109	0.01	0.992	-1519.002 1534.665
empidt	.0028102	.0051365	0.55	0.584	-.0072571 .0128775
gefit_ln	-.2429803	.0837017	-2.90	0.004	-.4070326 -.0789279
pertot_ln	.6439535	.4526598	1.42	0.155	-.2432435 1.53115
pftc	.0023044	.0533949	0.04	0.966	-.1023476 .1069565
pil	-.14056	.286008	-0.49	0.623	-.7011254 .4200054
pnt	-.1447043	.2841302	-0.51	0.611	-.7015891 .4121806
ptim	-.1427718	.2845339	-0.50	0.616	-.700448 .4149044
blau	-.4108298	1.665959	-0.25	0.805	-3.67605 2.85439
ccaal	.1192572	.0790868	1.51	0.132	-.0357501 .2742645
tmun	1.145018	.4057473	2.82	0.005	.3497677 1.940268
act_10	-2.418236	1.552823	-1.56	0.119	-5.461714 .6252411
ctco_10	1.607191	.8027969	2.00	0.045	.0337379 3.180644
ctpr_10	.0130168	.5698079	0.02	0.982	-1.103786 1.12982
cuct_10	-.402404	.5932111	-0.68	0.498	-1.565076 .7602684
piue_10	-.593487	1.123101	-0.53	0.597	-2.794724 1.60775
/lnsig2u	-.0314081	.7142756			-1.431362 1.368546
sigma_u	.9844186	.3515731			.488859 1.98233
rho	.4921486	.1785249			.1928865 .7971452

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 7.89 Prob >= chibar2 = 0.002

### Estimación para innovación de métodos organizativos con un modelo Logit de efectos aleatorios.

xtlogit i\_org sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_r\_10 cuct\_10 piue\_10, noconstant re

```

Random-effects logistic regression      Number of obs   =      224
Group variable: Empresa                Number of groups =      56

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group:  min =      4
                                          avg =      4.0
                                          max =      4

Wald chi2(40) =      25.95
Log likelihood = -77.452047            Prob > chi2     =      0.9580
    
```

i_org	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	-1.308858	3.02751	-0.43	0.666	-7.242668 4.624952
ep_10	-.1412742	.9305135	-0.15	0.879	-1.965047 1.682499
cr4ln	.0035973	.013067	0.28	0.783	-.0220135 .0292081
ctcl_10	-1.213116	1.19412	-1.02	0.310	-3.553549 1.127316
webven	.1052124	.3877508	0.27	0.786	-.6547651 .8651899
webpro_10	-2.725234	1.559261	-1.75	0.081	-5.78133 .330862
export_10	13.80362	57.72967	0.24	0.811	-99.34445 126.9517
px	.0018048	.015929	0.11	0.910	-.0294156 .0330251
aemp	-.065542	.0302887	-2.16	0.030	-.1249067 -.0061773
famili_10	.2961924	.8118801	0.36	0.715	-1.295063 1.887448
forjur	1.021307	.6004117	1.70	0.089	-.1554788 2.198092
iepc_10	-.5332473	1.300182	-0.41	0.682	-3.081557 2.015063
dsfp	.0031538	.0025368	1.24	0.214	-.0018183 .008126
fpidto_ln	.0531071	.1250134	0.42	0.671	-.1919147 .2981289
pcaext_100	1.485398	1.30663	1.14	0.256	-1.075549 4.046345
epct_10	4.147591	1.269442	3.27	0.001	1.65953 6.635652
medinv_10	2.545551	.986877	2.58	0.010	.6113079 4.479795
inbe_ln	-.1079592	.2414421	-0.45	0.655	-.581177 .3652585
adbemi_ln	.0920721	.0580646	1.59	0.113	-.0217324 .2058765
aid_10	-2.600218	1.645775	-1.58	0.114	-5.825877 .6254408
autecl	.5723199	.2906232	1.97	0.049	.0027088 1.141931
gtid_ln	2.451428	5.561374	0.44	0.659	-8.448665 13.35152
illr_10	1.11375	1.004406	1.11	0.267	-.8548495 3.08235
reeid_10	-.2314556	1.09735	-0.21	0.833	-2.382223 1.919312
repid_10	20.13561	5395.84	0.00	0.997	-10555.52 10595.79
empidt	.0047029	.0090443	0.52	0.603	-.0130236 .0224294
gefit_ln	-.4509458	.157881	-2.86	0.004	-.7603868 -.1415048
pertot_ln	1.090894	.8026852	1.36	0.174	-.48234 2.664128
pftc	.0120813	.0959204	0.13	0.900	-.1759192 .2000818
pil	-.2746202	.5938838	-0.46	0.644	-1.438611 .8893707
pnt	-.2764006	.590755	-0.47	0.640	-1.434259 .881458
ptim	-.2727125	.5913631	-0.46	0.645	-1.431763 .8863379
blau	-.3176534	2.967534	-0.11	0.915	-6.133914 5.498607
ccaal	.2274723	.1437746	1.58	0.114	-.0543208 .5092653
tmun	2.075769	.7383652	2.81	0.005	.6285998 3.522938
act_10	-4.13141	2.694939	-1.53	0.125	-9.413393 1.150573
ctco_10	2.787169	1.412007	1.97	0.048	.0196857 5.554653
ctpr_10	.0449045	.9966952	0.05	0.964	-1.908582 1.998391
cuct_10	-.6223763	1.044989	-0.60	0.551	-2.670517 1.425765
piue_10	-.9804032	1.964856	-0.50	0.618	-4.831451 2.870644
/lnsig2u	1.112192	.7116206			-.2825587 2.506943
sigma_u	1.743851	.6204803			.8682467 3.502481
rho	.4803463	.1776303			.1864254 .7885313

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 8.16 Prob >= chibar2 = 0.002

## **ANEXO 5: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES SEGÚN EL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS: MENORES DE 200 EMPLEADOS.**

A continuación se desarrollan los resultados empíricos por STATA para los distintos tipos de innovaciones.

Por cada estimación se indica primero la instrucción utilizada en el programa informático y a continuación aparece la tabla de resultados empíricos correspondiente.

Las estimaciones realizadas en el modelo desagregado de empresas menores de 200 empleados según el tipo de innovación son las siguientes:

Innovación de producto:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de proceso:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de comercialización:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de métodos organizativos:

- Probit de efectos aleatorios
- Logit de efectos aleatorios



**Estimación para innovación de producto con un modelo Probit Pooled en niveles.**

```
probit i_prod sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp famili_10
forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln adbemi_ln aid_10
autec1 gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gef_t_ln pertot_ln pftc pil pnt ptim blau
ccaal tmun act_10 ctco_10 ctpr_10 cuct_10 piue_10
```

```
Iteration 0: log likelihood = -914.18551
Iteration 1: log likelihood = -847.57377
Iteration 2: log likelihood = -845.35039
Iteration 3: log likelihood = -845.34254
Iteration 4: log likelihood = -845.34254
```

```
Probit regression                               Number of obs   =       1616
                                                LR chi2(40)    =       137.69
                                                Prob > chi2    =       0.0000
Log likelihood = -845.34254                    Pseudo R2      =       0.0753
```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	.1899183	.2804549	0.68	0.498	-.3597633 .7395999
ep_10	.2152807	.07596	2.83	0.005	.0664017 .3641596
cr4ln	-.0005944	.0012986	-0.46	0.647	-.0031396 .0019507
ctcl_10	-.0560759	.1597479	-0.35	0.726	-.369176 .2570243
webven	.0827504	.0378697	2.19	0.029	.0085271 .1569737
webpro_10	-.0382404	.1296875	-0.29	0.768	-.2924232 .2159425
export_10	.0005557	.0988914	0.01	0.996	-.1932679 .1943793
px	-.0007711	.0012615	-0.61	0.541	-.0032436 .0017013
aemp	-.0037821	.0022517	-1.68	0.093	-.0081953 .0006311
famili_10	.0671547	.0747605	0.90	0.369	-.0793732 .2136825
forjur	.0254262	.0627078	0.41	0.685	-.0974788 .1483311
iepc_10	.1334257	.085238	1.57	0.118	-.0336378 .3004892
dsfp	-.0000145	.0000807	-0.18	0.858	-.0001727 .0001437
fpidto_ln	-.0226729	.0344192	-0.66	0.510	-.0901334 .0447876
pcaext_100	-.094758	.1602224	-0.59	0.554	-.4087881 .2192722
epct_10	-.1202599	.1094292	-1.10	0.272	-.3347372 .0942174
medinv_10	.0300275	.1150201	0.26	0.794	-.1954077 .2554628
inbe_ln	.0052932	.009123	0.58	0.562	-.0125874 .0231739
adbemi_ln	.0121177	.0097367	1.24	0.213	-.0069659 .0312012
aid_10	.2799956	.248683	1.13	0.260	-.2074141 .7674053
autec1	.0230298	.0785622	0.29	0.769	-.1309492 .1770088
gtid_ln	-.4410892	.4831255	-0.91	0.361	-1.387998 .5058193
illr_10	.2312439	.1276481	1.81	0.070	-.0189417 .4814295
reeid_10	.0519681	.2645753	0.20	0.844	-.46659 .5705261
repid_10	-.2492669	.4975271	-0.50	0.616	-1.224402 .7258684
empidt	-.0024942	.0092832	-0.27	0.788	-.0206889 .0157004
gef_t_ln	.0085255	.0116494	0.73	0.464	-.014307 .0313579
pertot_ln	-.0325716	.0544194	-0.60	0.549	-.1392316 .0740884
pftc	-.0035838	.0028128	-1.27	0.203	-.0090968 .0019293
pil	2.122991	3.336071	0.64	0.525	-4.415588 8.661569
pnt	2.133853	3.336069	0.64	0.522	-4.404722 8.672429
ptim	2.111622	3.336113	0.63	0.527	-4.42704 8.650283
blau	2.25251	.412628	5.46	0.000	1.443774 3.061246
ccaal	.0101663	.0092256	1.10	0.270	-.0079156 .0282482
tmun	-.0059786	.0347016	-0.17	0.863	-.0739925 .0620354
act_10	-.0912609	.3482267	-0.26	0.793	-.7737727 .5912508
ctco_10	-.3116557	.4146585	-0.75	0.452	-1.124371 .50106
ctpr_10	.3435623	.1602769	2.14	0.032	.0294254 .6576993
cuct_10	.0606714	.1218645	0.50	0.619	-.1781787 .2995215
piue_10	-.574031	.5205134	-1.10	0.270	-1.594219 .4461565
_cons	-214.5633	333.6325	-0.64	0.520	-868.4711 439.3445

**Estimación para innovación de producto con un modelo Logit de efectos aleatorios.**

```
xtlogit i_prod sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp
famili_10 forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln
adbemi_ln aid_10 autecl gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc
pil pnt ptim blau ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10, re
```

```
Random-effects logistic regression      Number of obs   =    1616
Group variable: Empresa                Number of groups =    404
```

```
Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group: min =    4
                                       avg =    4.0
                                       max =    4
```

```
Wald chi2(40) = 112.41
Prob > chi2 = 0.0000
Log likelihood = -845.4124
```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	.3451856	.4829505	0.71	0.475	-.60138 1.291751
ep_10	.3678518	.1301147	2.83	0.005	.1128318 .6228719
cr4ln	-.0009955	.0022081	-0.45	0.652	-.0053234 .0033323
ctcl_10	-.0806159	.2649844	-0.30	0.761	-.5999758 .438744
webven	.1294494	.0643023	2.01	0.044	.0034192 .2554796
webpro_10	-.0480144	.2235002	-0.21	0.830	-.4860666 .3900379
export_10	-.0107166	.1686038	-0.06	0.949	-.3411741 .3197408
px	-.0013196	.0021025	-0.63	0.530	-.0054405 .0028013
aemp	-.0068855	.0039227	-1.76	0.079	-.014574 .0008029
famili_10	.1031193	.1277297	0.81	0.419	-.1472262 .3534649
forjur	.037068	.1089884	0.34	0.734	-.1765454 .2506814
iepc_10	.2336159	.1474735	1.58	0.113	-.0554269 .5226587
dsfp	-.0000212	.0001371	-0.15	0.877	-.0002899 .0002475
fpidto_ln	-.0335086	.0573588	-0.58	0.559	-.1459297 .0789126
pcaext_100	-.1505653	.2761129	-0.55	0.586	-.6917367 .3906061
epct_10	-.2006864	.1861965	-1.08	0.281	-.5656248 .164252
medinv_10	.0520313	.1943239	0.27	0.789	-.3288366 .4328993
inbe_ln	.0093212	.0156271	0.60	0.551	-.0213073 .0399497
adbemi_ln	.0199174	.0163017	1.22	0.222	-.0120333 .0518681
aid_10	.4725306	.4060731	1.16	0.245	-.3233581 1.268419
autecl	.0336422	.1274108	0.26	0.792	-.2160784 .2833627
gtid_ln	-.7955245	.8317824	-0.96	0.339	-2.425788 .8347391
illr_10	.4106368	.2116495	1.94	0.052	-.0041886 .8254621
reeid_10	.0485726	.4473123	0.11	0.914	-.8281434 .9252887
repid_10	-.3646473	.8192644	-0.45	0.656	-1.970376 1.241082
empidt	-.0035691	.0150229	-0.24	0.812	-.0330135 .0258752
gefit_ln	.0124938	.019799	0.63	0.528	-.0263116 .0512991
pertot_ln	-.0640914	.0935562	-0.69	0.493	-.2474582 .1192755
pftc	-.0061933	.0046761	-1.32	0.185	-.0153582 .0029716
pil	4.158108	6.378979	0.65	0.515	-8.344461 16.66068
pnt	4.184568	6.378813	0.66	0.512	-8.317677 16.68681
ptim	4.138654	6.37906	0.65	0.516	-8.364073 16.64138
blau	4.425292	.8907998	4.97	0.000	2.679357 6.171228
ccaal	.0177399	.0158281	1.12	0.262	-.0132826 .0487623
tmun	-.00787	.0593059	-0.13	0.894	-.1241074 .1083674
act_10	-.1453001	.571335	-0.25	0.799	-1.265096 .9744958
ctco_10	-.5105477	.6886587	-0.74	0.458	-1.860294 .8391985
ctpr_10	.5483595	.266064	2.06	0.039	.0268836 1.069835
cuct_10	.1178983	.203729	0.58	0.563	-.2814032 .5171998
piue_10	-.981009	.8765609	-1.12	0.263	-2.699037 .7370188
_cons	-420.3725	637.9069	-0.66	0.510	-1670.647 829.902
/lnsig2u	-13.7275	14.81732			-42.76892 15.31392
sigma_u	.001045	.007742			5.16e-10 2115.317
rho	3.32e-07	4.92e-06			8.10e-20 .9999993

```
Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 1.3e-04 Prob >= chibar2 = 0.495
```

**Estimación para innovación de proceso con un modelo Probit de efectos aleatorios.**

xtprobit i\_proc sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp  
 famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln  
 adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc  
 pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_r\_10 cuct\_10 piue\_10, re

Random-effects probit regression Number of obs = 1616  
 Group variable: Empresa Number of groups = 404

Random effects u\_i ~ Gaussian Obs per group: min = 4  
 avg = 4.0  
 max = 4

Wald chi2(40) = 158.85  
 Prob > chi2 = 0.0000  
 Log likelihood = -990.48317

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.0277697	.2584798	0.11	0.914	-.4788413	.5343807
ep_10	-.0435344	.0703801	-0.62	0.536	-.1814769	.0944081
cr4ln	.0016287	.0012167	1.34	0.181	-.0007561	.0040134
ctcl_10	.1028946	.1621029	0.63	0.526	-.2148212	.4206104
webven	-.0031667	.0361847	-0.09	0.930	-.0740874	.0677541
webpro_10	-.0196606	.1173808	-0.17	0.867	-.2497228	.2104016
export_10	.0911842	.091389	1.00	0.318	-.087935	.2703034
px	-.0001408	.0012247	-0.11	0.908	-.0025413	.0022596
aemp	.0014864	.0021106	0.70	0.481	-.0026503	.0056231
famili_10	-.0201907	.06959	-0.29	0.772	-.1565846	.1162031
forjur	-.0033223	.0577861	-0.06	0.954	-.116581	.1099365
iepc_10	.0826405	.0788416	1.05	0.295	-.0718861	.2371671
dsfp	.0000821	.0000711	1.15	0.248	-.0000573	.0002215
fpidto_ln	.0218285	.0335576	0.65	0.515	-.0439431	.0876001
pcaext_100	.0711223	.1495621	0.48	0.634	-.2220141	.3642586
epct_10	.3125031	.1031608	3.03	0.002	.1103117	.5146945
medinv_10	.2776978	.1105275	2.51	0.012	.0610678	.4943278
inbe_ln	.0008556	.0083625	0.10	0.919	-.0155346	.0172457
adbemi_ln	.046678	.0093826	4.97	0.000	.0282885	.0650676
aid_10	-.3045391	.2395334	-1.27	0.204	-.7740159	.1649377
autecl	.0506272	.0757901	0.67	0.504	-.0979186	.199173
gtid_ln	-.1204787	.4460978	-0.27	0.787	-.9948144	.753857
illr_10	.0936958	.1253032	0.75	0.455	-.1518941	.3392856
reeid_10	.7403543	.2906657	2.55	0.011	.17066	1.310049
repid_10	-.7920343	.5380118	-1.47	0.141	-1.846518	.2624494
empidt	.0164476	.0107998	1.52	0.128	-.0047195	.0376148
gefit_ln	.0332335	.0110468	3.01	0.003	.0115822	.0548848
pertot_ln	.0067825	.0498631	0.14	0.892	-.0909473	.1045123
pftc	.0034789	.0027001	1.29	0.198	-.0018132	.0087711
pil	-.6515297	3.819011	-0.17	0.865	-8.136654	6.833595
pnt	-.6539517	3.819035	-0.17	0.864	-8.139123	6.83122
ptim	-.6564009	3.819044	-0.17	0.864	-8.14159	6.828788
blau	-1.133396	.3090321	-3.67	0.000	-1.739088	-.5277042
ccaal	-.0049026	.0086085	-0.57	0.569	-.021775	.0119697
tmun	.0339738	.032466	1.05	0.295	-.0296584	.0976059
act_10	.1574828	.357197	0.44	0.659	-.5426104	.857576
ctco_10	.2503198	.4279831	0.58	0.559	-.5885117	1.089151
ctpr_10	.2505506	.161894	1.55	0.122	-.0667558	.567857
cuct_10	.0048874	.1182536	0.04	0.967	-.2268853	.2366601
piue_10	.5185956	.4940584	1.05	0.294	-.449741	1.486932
_cons	64.3583	381.9216	0.17	0.866	-684.1943	812.9109
/lnsig2u	-14.3758	15.74571			-45.23683	16.48522
sigma_u	.0007557	.0059493			1.50e-10	3799.44
rho	5.71e-07	8.99e-06			2.26e-20	.9999999

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 0.00 Prob >= chibar2 = 1.000



**Estimación para innovación de proceso con un modelo Logit de efectos aleatorios.**

```
xtlogit i_proc sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp
famili_10 forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln
adbemi_ln aid_10 autecl gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc
pil pnt ptim blau ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10, re
```

```
Random-effects logistic regression      Number of obs   =    1616
Group variable: Empresa                Number of groups =    404
```

```
Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group: min =    4
                                       avg =    4.0
                                       max =    4
```

```
Wald chi2(40) = 145.11
Prob > chi2 = 0.0000
Log likelihood = -990.12785
```

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.0333949	.4277342	0.08	0.938	-.8049487	.8717385
ep_10	-.067616	.1161409	-0.58	0.560	-.2952479	.1600159
cr4ln	.0026702	.0019947	1.34	0.181	-.0012393	.0065798
ctcl_10	.1804939	.2669807	0.68	0.499	-.3427785	.7037664
webven	-.0032218	.0596045	-0.05	0.957	-.1200445	.1136008
webpro_10	-.033583	.193905	-0.17	0.862	-.4136298	.3464638
export_10	.1418087	.1507441	0.94	0.347	-.1536443	.4372617
px	-.0001737	.0019843	-0.09	0.930	-.0040628	.0037154
aemp	.0026148	.0034799	0.75	0.452	-.0042057	.0094354
famili_10	-.0306929	.1144854	-0.27	0.789	-.2550801	.1936943
forjur	-.007239	.0945659	-0.08	0.939	-.1925849	.1781068
iepc_10	.1304727	.1298399	1.00	0.315	-.1240088	.3849542
dsfp	.0001335	.0001149	1.16	0.246	-.0000918	.0003587
fpidto_ln	.028393	.0562615	0.50	0.614	-.0818776	.1386636
pcaext_100	.1141568	.2454918	0.47	0.642	-.3669983	.5953119
epct_10	.5087169	.1685881	3.02	0.003	.1782904	.8391434
medinv_10	.4609978	.1812579	2.54	0.011	.1057389	.8162567
inbe_ln	.0014882	.0138829	0.11	0.915	-.0257218	.0286982
adbemi_ln	.0768272	.0155323	4.95	0.000	.0463844	.10727
aid_10	-.5077354	.3973693	-1.28	0.201	-1.286565	.2710942
autecl	.0878536	.1254749	0.70	0.484	-.1580727	.33378
gtid_ln	-.1775631	.7372214	-0.24	0.810	-1.62249	1.267364
illr_10	.1692858	.2068733	0.82	0.413	-.2361785	.5747501
reeid_10	1.24831	.5064776	2.46	0.014	.2556325	2.240988
repid_10	-1.335992	.8674811	-1.54	0.124	-3.036224	.3642395
empidt	.0274671	.0182992	1.50	0.133	-.0083986	.0633328
gefit_ln	.0544997	.0182175	2.99	0.003	.0187941	.0902053
pertot_ln	.0092787	.0820285	0.11	0.910	-.1514942	.1700515
pftc	.0059454	.0045182	1.32	0.188	-.00291	.0148009
pil	-1.118338	6.201244	-0.18	0.857	-13.27255	11.03588
pnt	-1.122516	6.201268	-0.18	0.856	-13.27678	11.03175
ptim	-1.126561	6.201287	-0.18	0.856	-13.28086	11.02774
blau	-1.914809	.5103683	-3.75	0.000	-2.915112	-.9145051
ccaal	-.0081788	.0142321	-0.57	0.566	-.0360732	.0197156
tmun	.0546226	.0535564	1.02	0.308	-.0503461	.1595912
act_10	.2174584	.5839897	0.37	0.710	-.9271403	1.362057
ctco_10	.396716	.7063544	0.56	0.574	-.9877133	1.781145
ctpr_10	.4194158	.266383	1.57	0.115	-.1026853	.9415169
cuct_10	-.0021493	.195819	-0.01	0.991	-.3859474	.3816489
piue_10	.9506804	.8662344	1.10	0.272	-.7471078	2.648469
_cons	110.5694	620.1574	0.18	0.858	-1104.917	1326.056
/lnsig2u	-13.7798	14.7058			-42.60264	15.04304
sigma_u	.001018	.0074854			5.61e-10	1847.377
rho	3.15e-07	4.63e-06			9.57e-20	.999999

```
Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 1.5e-04 Prob >= chibar2 = 0.495
```

## Estimación para innovación de comercialización con un modelo Probit de efectos aleatorios.

xtprobit i\_co sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt geft\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects probit regression      Number of obs   =   1616
Group variable: Empresa              Number of groups =    404

Random effects u_i ~ Gaussian                Obs per group: min =    4
                                                avg   =    4.0
                                                max   =    4

Wald chi2(40) = 95.99
Log likelihood = -959.8765                Prob > chi2     = 0.0000

```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	.1229712	.2567299	0.48	0.632	-.3802102 .6261526
ep_10	.0822541	.0712929	1.15	0.249	-.0574773 .2219856
cr4ln	.0026119	.0012276	2.13	0.033	.0002058 .0050181
ctcl_10	-.1545092	.1634077	-0.95	0.344	-.4747824 .165764
webven	.00162	.0366142	0.04	0.965	-.0701426 .0733826
webpro_10	.1444435	.120387	1.20	0.230	-.0915106 .3803977
export_10	.2308005	.0934807	2.47	0.014	.0475817 .4140193
px	-.0016313	.0013572	-1.20	0.229	-.0042913 .0010288
aemp	-.0037297	.0022126	-1.69	0.092	-.0080664 .0006069
famili_10	.0056233	.0704888	0.08	0.936	-.1325323 .1437788
forjur	.0719268	.0580381	1.24	0.215	-.0418258 .1856793
iepc_10	-.0133494	.0797148	-0.17	0.867	-.1695876 .1428888
dsfp	.000071	.0000712	1.00	0.319	-.0000687 .0002106
fpidto_ln	.0155068	.0331969	0.47	0.640	-.0495579 .0805715
pcaext_100	-.070086	.1555292	-0.45	0.652	-.3749176 .2347457
epct_10	.3647974	.1038343	3.51	0.000	.161286 .5683089
medinv_10	.2347708	.1110984	2.11	0.035	.017022 .4525196
inbe_ln	-.0083568	.0084857	-0.98	0.325	-.0249884 .0082748
adbemi_ln	.0113868	.0094727	1.20	0.229	-.0071793 .0299529
aid_10	-.6752022	.2616775	-2.58	0.010	-1.188081 -.1623238
autecl	.2029351	.0833326	2.44	0.015	.0396062 .3662639
gtid_ln	-.1669829	.4452102	-0.38	0.708	-1.039579 .7056131
illr_10	-.1591294	.1302522	-1.22	0.222	-.4144191 .0961602
reeid_10	.5207837	.2649904	1.97	0.049	.001412 1.040155
repid_10	-.0879006	.5214686	-0.17	0.866	-1.10996 .9341591
empidt	-.0016822	.0094701	-0.18	0.859	-.0202432 .0168788
geft_ln	.0090972	.0112273	0.81	0.418	-.012908 .0311024
pertot_ln	-.0144307	.0506521	-0.28	0.776	-.1137071 .0848456
pftc	.0012362	.0026937	0.46	0.646	-.0040434 .0065158
pil	-2.12423	3.981574	-0.53	0.594	-9.927972 5.679512
pnt	-2.126167	3.981589	-0.53	0.593	-9.929938 5.677604
ptim	-2.1312	3.981598	-0.54	0.592	-9.934988 5.672589
blau	-.6633968	.3172218	-2.09	0.037	-1.28514 -.0416535
ccaal	.0036832	.008727	0.42	0.673	-.0134214 .0207879
tmun	.0443812	.0329108	1.35	0.177	-.0201229 .1088853
act_10	-.2309834	.3611975	-0.64	0.523	-.9389175 .4769507
ctco_10	.3532393	.4263572	0.83	0.407	-.4824055 1.188884
ctpr_10	.3843866	.1643658	2.34	0.019	.0622355 .7065377
cuct_10	.0490789	.1196938	0.41	0.682	-.1855166 .2836744
piue_10	.5931326	.4862338	1.22	0.223	-.3598682 1.546133
_cons	211.2745	398.1767	0.53	0.596	-569.1375 991.6866
/lnsig2u	-15.86627	15.44822			-46.14422 14.41167
sigma_u	.0003587	.0027703			9.55e-11 1347.269
rho	1.29e-07	1.99e-06			9.12e-21 .9999994

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 0.00 Prob >= chibar2 = 1.000



## Estimación para innovación de comercialización con un modelo Logit de efectos aleatorios.

xtlogit i\_co sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt geft\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects logistic regression      Number of obs   =    1616
Group variable: Empresa                Number of groups =     404

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group: min =     4
                                          avg =     4.0
                                          max =     4

Wald chi2(40) =     91.16
Log likelihood = -959.94797             Prob > chi2     =     0.0000

```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.1882294	.4220142	0.45	0.656	-.6389033	1.015362
ep_10	.1362401	.1190166	1.14	0.252	-.0970281	.3695082
cr4ln	.0043372	.0020138	2.15	0.031	.0003902	.0082841
ctcl_10	-.2438906	.2687563	-0.91	0.364	-.7706433	.2828621
webven	.0005687	.0605588	0.01	0.993	-.1181244	.1192618
webpro_10	.2458254	.2015074	1.22	0.222	-.1491218	.6407726
export_10	.3877226	.1554728	2.49	0.013	.0830016	.6924436
px	-.0027438	.0022937	-1.20	0.232	-.0072394	.0017518
aemp	-.0060198	.0037251	-1.62	0.106	-.0133208	.0012812
famili_10	.0158827	.1168716	0.14	0.892	-.2131814	.2449469
forjur	.1180285	.0962521	1.23	0.220	-.0706221	.3066791
iepc_10	-.0307124	.1320412	-0.23	0.816	-.2895085	.2280836
dsfp	.0001145	.0001148	1.00	0.318	-.0001104	.0003394
fpidto_ln	.0227515	.0557409	0.41	0.683	-.0864987	.1320017
pcaext_100	-.116553	.2599244	-0.45	0.654	-.6259954	.3928894
epct_10	.604463	.1702363	3.55	0.000	.2708059	.9381201
medinv_10	.3810731	.1835264	2.08	0.038	.021368	.7407783
inbe_ln	-.0134882	.0141409	-0.95	0.340	-.0412038	.0142275
adbemi_ln	.0186753	.0156437	1.19	0.233	-.0119857	.0493364
aid_10	-1.125693	.4448619	-2.53	0.011	-1.997606	-.2537797
autecl	.3373352	.1403907	2.40	0.016	.0621745	.6124958
gtid_ln	-.2480676	.7337448	-0.34	0.735	-1.686181	1.190046
illr_10	-.2824311	.2197719	-1.29	0.199	-.7131762	.148314
reeid_10	.8403325	.4284233	1.96	0.050	.0006382	1.680027
repid_10	-.1556713	.840211	-0.19	0.853	-1.802455	1.491112
empidt	-.0019299	.0154046	-0.13	0.900	-.0321222	.0282625
geft_ln	.0151074	.0187643	0.81	0.421	-.0216701	.0518848
pertot_ln	-.028438	.0838704	-0.34	0.735	-.1928209	.1359449
pftc	.0021534	.0045162	0.48	0.633	-.0066982	.011005
pil	-3.255114	6.3496	-0.51	0.608	-15.7001	9.189873
pnt	-3.25923	6.349617	-0.51	0.608	-15.70425	9.18579
ptim	-3.267103	6.349633	-0.51	0.607	-15.71215	9.177949
blau	-1.178111	.5296568	-2.22	0.026	-2.216219	-.1400024
ccaal	.0047308	.014524	0.33	0.745	-.0237358	.0331973
tmun	.0743334	.0547595	1.36	0.175	-.0329932	.18166
act_10	-.3762724	.6023922	-0.62	0.532	-1.556939	.8043946
ctco_10	.5818338	.7038877	0.83	0.408	-.7977608	1.961428
ctpr_10	.6369795	.2718034	2.34	0.019	.1042546	1.169704
cuct_10	.0808949	.1987568	0.41	0.684	-.3086614	.4704511
piue_10	1.00282	.8295062	1.21	0.227	-.6229819	2.628623
_cons	323.748	634.9927	0.51	0.610	-920.8147	1568.311
/lnsig2u	-13.20683	15.50384			-43.5938	17.18013
sigma_u	.0013557	.0105095			3.42e-10	5377.976
rho	5.59e-07	8.66e-06			3.55e-20	.9999999

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 2.3e-04 Prob >= chibar2 = 0.494





## **ANEXO 6: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES SEGÚN EL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS: MENORES DE 250 EMPLEADOS.**

A continuación se desarrollan los resultados empíricos por STATA para los distintos tipos de innovaciones.

Por cada estimación se indica primero la instrucción utilizada en el programa informático y a continuación aparece la tabla de resultados empíricos correspondiente.

Las estimaciones realizadas en el modelo desagregado de empresas menores de 250 empleados según el tipo de innovación son las siguientes:

Innovación de producto:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de proceso:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de comercialización:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de métodos organizativos:

- Probit de efectos aleatorios
- Logit de efectos aleatorios





**Estimación para innovación de producto con un modelo Logit de efectos aleatorios.**

```
xtlogit i_prod sfn ep_10 cr41n ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp
famili_10 forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln
adbemi_ln aid_10 autecl gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt geft_ln pertot_ln pftc
pil pnt ptim blau ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10, re
```

```
Random-effects logistic regression      Number of obs   =   1672
Group variable: Empresa                Number of groups =    419

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group:  min =    1
                                       avg   =    4.0
                                       max   =    4

Wald chi2(40) = 117.45
Log likelihood = -873.59135             Prob > chi2     = 0.0000
```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	.3218964	.4799781	0.67	0.502	-.6188434 1.262636
ep_10	.3982686	.1282072	3.11	0.002	.1469871 .6495501
cr41n	-.0010851	.0021718	-0.50	0.617	-.0053418 .0031716
ctcl_10	-.0308191	.2597035	-0.12	0.906	-.5398286 .4781904
webven	.1538867	.0628065	2.45	0.014	.0307882 .2769852
webpro_10	-.1360151	.2207369	-0.62	0.538	-.5686515 .2966213
export_10	.0005479	.1679429	0.00	0.997	-.3286141 .3297098
px	-.0012616	.0020718	-0.61	0.543	-.0053223 .002799
aemp	-.0061482	.0038526	-1.60	0.111	-.013699 .0014027
famili_10	.1223651	.1256849	0.97	0.330	-.1239728 .3687029
forjur	.0643718	.1030334	0.62	0.532	-.1375699 .2663135
iepc_10	.2292577	.1454464	1.58	0.115	-.055812 .5143274
dsfp	-.0000346	.0001385	-0.25	0.803	-.0003061 .0002369
fpidto_ln	-.0440563	.0520304	-0.85	0.397	-.146034 .0579214
pcaext_100	-.2828208	.259398	-1.09	0.276	-.7912316 .22559
epct_10	-.1866427	.1819209	-1.03	0.305	-.5432011 .1699156
medinv_10	.005469	.187454	0.03	0.977	-.3619342 .3728721
inbe_ln	.0087028	.015551	0.56	0.576	-.0217766 .0391822
adbemi_ln	.0265452	.0153924	1.72	0.085	-.0036234 .0567138
aid_10	.6140568	.381632	1.61	0.108	-.1339282 1.362042
autecl	-.031056	.1197072	-0.26	0.795	-.2656778 .2035657
gtid_ln	-.7407925	.8241434	-0.90	0.369	-2.356084 .8744989
illr_10	.3318224	.2034807	1.63	0.103	-.0669924 .7306371
reeid_10	-.1025984	.4292345	-0.24	0.811	-.9438825 .7386857
repid_10	-.2564932	.8080309	-0.32	0.751	-1.840205 1.327218
empidt	-.0100397	.0164991	-0.61	0.543	-.0423773 .0222979
geft_ln	.0121619	.0196243	0.62	0.535	-.026301 .0506248
pertot_ln	-.0711218	.091041	-0.78	0.435	-.2495589 .1073153
pftc	-.0057151	.0046594	-1.23	0.220	-.0148474 .0034173
pil	2.332914	6.286699	0.37	0.711	-9.988789 14.65462
pnt	2.359281	6.286593	0.38	0.707	-9.962216 14.68078
ptim	2.316819	6.286801	0.37	0.712	-10.00509 14.63872
blau	4.373287	.8608745	5.08	0.000	2.686004 6.06057
ccaal	.0160813	.0156384	1.03	0.304	-.0145694 .0467321
tmun	-.0127204	.058893	-0.22	0.829	-.1281485 .1027077
act_10	-.1704832	.5642285	-0.30	0.763	-1.276351 .9353844
ctco_10	-.4883715	.6059832	-0.81	0.420	-1.676077 .6993337
ctpr_10	.5822519	.2610467	2.23	0.026	.0706098 1.093894
cuct_10	.1409912	.1974359	0.71	0.475	-.2459761 .5279585
piue_10	-.8060154	.8491279	-0.95	0.343	-2.470276 .8582448
_cons	-237.8567	628.6832	-0.38	0.705	-1470.053 994.3397
/lnsig2u	-13.17529	15.52473			-43.6032 17.25263
sigma_u	.0013773	.010691			3.40e-10 5576.494
rho	5.77e-07	8.95e-06			3.52e-20 .9999999

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 2.1e-04$  Prob >=  $\chi^2 = 0.494$



**Estimación para innovación de proceso con un modelo Probit Pooled en niveles.**

probit i\_proc sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10  
 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10  
 autec1 gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau  
 ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10

Probit regression  
 Log likelihood = -1032.5612  
 Number of obs = 1672  
 LR chi2(40) = 168.39  
 Prob > chi2 = 0.0000  
 Pseudo R2 = 0.0754

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	-.0025855	.2543409	-0.01	0.992	-.5010845	.4959136
ep_10	-.0586545	.068933	-0.85	0.395	-.1937606	.0764516
cr4ln	.0013428	.0011911	1.13	0.260	-.0009918	.0036773
ctcl_10	.0707568	.1576517	0.45	0.654	-.2382347	.3797484
webven	-.0058312	.0352274	-0.17	0.869	-.0748757	.0632132
webpro_10	-.0193606	.115515	-0.17	0.867	-.2457658	.2070445
export_10	.1000631	.0907281	1.10	0.270	-.0777606	.2778869
px	-.000026	.0011884	-0.02	0.983	-.0023551	.0023032
aemp	.0008631	.0020777	0.42	0.678	-.0032091	.0049353
famili_10	.0006186	.0681837	0.01	0.993	-.133019	.1342562
forjur	.0009667	.055528	0.02	0.986	-.1078661	.1097995
iepc_10	.091604	.0776108	1.18	0.238	-.0605103	.2437184
dsfp	.0000842	.0000712	1.18	0.237	-.0000554	.0002239
fpidto_ln	.0263538	.0306907	0.86	0.391	-.0337988	.0865064
pcaext_100	.0176938	.136803	0.13	0.897	-.2504353	.2858228
epct_10	.3147243	.1003172	3.14	0.002	.1181061	.5113424
medinv_10	.2421246	.1053302	2.30	0.022	.0356813	.448568
inbe_ln	.0036314	.0082784	0.44	0.661	-.012594	.0198568
adbemi_ln	.0396636	.0087864	4.51	0.000	.0224426	.0568847
aid_10	-.3023689	.2230555	-1.36	0.175	-.7395497	.1348118
autec1	.0706467	.0708123	1.00	0.318	-.0681428	.2094362
gtid_ln	-.0456304	.4382401	-0.10	0.917	-.9045652	.8133044
illr_10	.1222292	.1187061	1.03	0.303	-.1104305	.3548888
reeid_10	.615998	.26706	2.31	0.021	.0925701	1.139426
repid_10	-.6992578	.5253463	-1.33	0.183	-1.728918	.330402
empidt	.01808	.0107859	1.68	0.094	-.00306	.03922
gefit_ln	.0271586	.0108547	2.50	0.012	.0058837	.0484334
pertot_ln	-.0145938	.0485748	-0.30	0.764	-.1097986	.080611
pftc	.0037322	.0026847	1.39	0.164	-.0015296	.0089941
pil	.650937	3.761886	0.17	0.863	-6.722224	8.024098
pnt	.6485759	3.761901	0.17	0.863	-6.724614	8.021766
ptim	.6461807	3.761914	0.17	0.864	-6.727035	8.019397
blau	-1.101489	.304635	-3.62	0.000	-1.698563	-.5044153
ccaal	-.0039863	.008466	-0.47	0.638	-.0205793	.0126067
tmun	.0375302	.0321364	1.17	0.243	-.025456	.1005165
act_10	.1779471	.3488659	0.51	0.610	-.5058175	.8617116
ctco_10	.250792	.3668097	0.68	0.494	-.4681418	.9697259
ctpr_10	.2300128	.1576779	1.46	0.145	-.0790302	.5390558
cuct_10	.0028174	.113794	0.02	0.980	-.2202148	.2258497
piue_10	.4714811	.4789535	0.98	0.325	-.4672504	1.410213
_cons	-65.86325	376.2063	-0.18	0.861	-803.214	671.4875



## Estimación para innovación de comercialización con un modelo Probit de efectos aleatorios.

xtprobit i\_co sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autec1 gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt geft\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects probit regression      Number of obs   =    1672
Group variable: Empresa              Number of groups =     419

Random effects u_i ~ Gaussian              Obs per group: min =     1
                                           avg =           4.0
                                           max =           4

Wald chi2(40)                        =    101.07
Log likelihood = -990.54447            Prob > chi2     =     0.0000

```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.0998247	.2544531	0.39	0.695	-.3988942	.5985435
ep_10	.0749328	.0701417	1.07	0.285	-.0625425	.212408
cr4ln	.0023977	.0012084	1.98	0.047	.0000293	.0047662
ctcl_10	-.1811473	.15994	-1.13	0.257	-.4946239	.1323292
webven	.0006726	.0357967	0.02	0.985	-.0694877	.0708329
webpro_10	.158082	.1189013	1.33	0.184	-.0749603	.3911243
export_10	.2351941	.0930753	2.53	0.012	.0527698	.4176183
px	-.001562	.0013196	-1.18	0.237	-.0041485	.0010244
aemp	-.0043342	.0021836	-1.98	0.047	-.008614	-.0000543
famili_10	.011185	.069338	0.16	0.872	-.124715	.1470849
forjur	.0893734	.0557788	1.60	0.109	-.019951	.1986979
iepc_10	-.0044531	.0787434	-0.06	0.955	-.1587874	.1498812
dsfp	.0000709	.0000715	0.99	0.321	-.0000692	.0002109
fpidto_ln	.013591	.0304826	0.45	0.656	-.0461539	.0733359
pcaext_100	-.1492504	.1440791	-1.04	0.300	-.4316403	.1331395
epct_10	.3593232	.1014655	3.54	0.000	.1604545	.5581918
medinv_10	.2134181	.1068027	2.00	0.046	.0040886	.4227475
inbe_ln	-.00704	.0084209	-0.84	0.403	-.0235448	.0094647
adbemi_ln	.007351	.0089927	0.82	0.414	-.0102743	.0249763
aid_10	-.7195083	.2513647	-2.86	0.004	-1.212174	-.2268425
autec1	.2333712	.0803885	2.90	0.004	.0758126	.3909299
gtid_ln	-.1218623	.4404422	-0.28	0.782	-.9851133	.7413886
illr_10	-.1499715	.1241057	-1.21	0.227	-.3932142	.0932712
reeid_10	.4213461	.2523281	1.67	0.095	-.0732078	.9159
repid_10	-.0310948	.5146149	-0.06	0.952	-1.039722	.9775319
empidt	-.0012922	.0090828	-0.14	0.887	-.0190942	.0165098
geft_ln	.0063301	.0110763	0.57	0.568	-.0153791	.0280393
pertot_ln	-.0177104	.0494527	-0.36	0.720	-.1146359	.0792151
pftc	.0011272	.0026809	0.42	0.674	-.0041274	.0063817
pil	-1.338253	3.927049	-0.34	0.733	-9.035128	6.358622
pnt	-1.340536	3.927058	-0.34	0.733	-9.037428	6.356356
ptim	-1.34524	3.92707	-0.34	0.732	-9.042155	6.351676
blau	-.6911003	.3139911	-2.20	0.028	-1.306512	-.075689
ccaal	.0053195	.0086079	0.62	0.537	-.0115518	.0221907
tmun	.0502523	.0326678	1.54	0.124	-.0137755	.11428
act_10	-.2634299	.3566695	-0.74	0.460	-.9624892	.4356295
ctco_10	.460709	.3676839	1.25	0.210	-.2599382	1.181356
ctpr_10	.3931252	.1610876	2.44	0.015	.0773993	.708851
cuct_10	.0616521	.1156433	0.53	0.594	-.1650046	.2883088
piue_10	.5737115	.4718588	1.22	0.224	-.3511147	1.498538
_cons	132.6571	392.7217	0.34	0.736	-637.0633	902.3776
/lnsig2u	-15.84512	15.17312			-45.58389	13.89365
sigma_u	.0003625	.0027499			1.26e-10	1039.844
rho	1.31e-07	1.99e-06			1.60e-20	.9999991

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 0.00 Prob >= chibar2 = 1.000

## Estimación para innovación de comercialización con un modelo Probit Pooled en niveles.

```
probit i_co sfn ep_10 cr41n ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp famili_10
forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln adbemi_ln aid_10
autec1 gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc pil pnt ptim blau
ccaa1 tmun act_10 ctco_10 ctp_r_10 cuct_10 piue_10
```

```
Probit regression                               Number of obs   =       1672
                                                LR chi2(40)    =       109.03
                                                Prob > chi2    =       0.0000
Log likelihood = -990.54444                    Pseudo R2      =       0.0522
```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	.0998285	.2544534	0.39	0.695	-.3988911 .598548
ep_10	.0749314	.0701419	1.07	0.285	-.0625441 .2124069
cr41n	.0023978	.0012084	1.98	0.047	.0000294 .0047662
ctcl_10	-.1811482	.1599403	-1.13	0.257	-.4946255 .132329
webven	.0006671	.0357968	0.02	0.985	-.0694934 .0708276
webpro_10	.1580918	.1189016	1.33	0.184	-.074951 .3911345
export_10	.235202	.0930755	2.53	0.012	.0527773 .4176267
px	-.0015619	.0013196	-1.18	0.237	-.0041484 .0010245
aemp	-.0043343	.0021836	-1.98	0.047	-.0086141 -.0000544
famili_10	.0111886	.0693381	0.16	0.872	-.1247116 .1470889
forjur	.0893723	.0557789	1.60	0.109	-.0199523 .198697
iepc_10	-.0044628	.0787436	-0.06	0.955	-.1587974 .1498717
dsfp	.0000709	.0000715	0.99	0.321	-.0000692 .0002109
fpidto_ln	.0135908	.0304827	0.45	0.656	-.0461543 .0733359
pcaext_100	-.1492489	.1440795	-1.04	0.300	-.4316395 .1331418
epct_10	.3593423	.1014656	3.54	0.000	.1604734 .5582113
medinv_10	.2134146	.1068029	2.00	0.046	.0040847 .4227445
inbe_ln	-.0070406	.008421	-0.84	0.403	-.0235454 .0094642
adbemi_ln	.0073508	.0089927	0.82	0.414	-.0102746 .0249761
aid_10	-.7195404	.2513666	-2.86	0.004	-1.21221 -.226871
autec1	.2333818	.0803891	2.90	0.004	.075822 .3909416
gtid_ln	-.1218672	.4404429	-0.28	0.782	-.9851195 .741385
illr_10	-.1499723	.124106	-1.21	0.227	-.3932157 .0932711
reeid_10	.4213628	.2523287	1.67	0.095	-.0731923 .9159179
repid_10	-.0311004	.5146169	-0.06	0.952	-1.039731 .9775302
empidt	-.001292	.0090828	-0.14	0.887	-.019094 .0165101
gefit_ln	.0063314	.0110763	0.57	0.568	-.0153779 .0280406
pertot_ln	-.0177134	.0494528	-0.36	0.720	-.1146391 .0792123
pftc	.0011273	.0026809	0.42	0.674	-.0041273 .0063819
pil	-1.338309	3.927065	-0.34	0.733	-9.035215 6.358597
pnt	-1.340592	3.927074	-0.34	0.733	-9.037515 6.356332
ptim	-1.345296	3.927086	-0.34	0.732	-9.042243 6.351651
blau	-.6911819	.3139924	-2.20	0.028	-1.306596 -.0757681
ccaa1	.0053198	.008608	0.62	0.537	-.0115515 .0221911
tmun	.0502544	.0326679	1.54	0.124	-.0137734 .1142823
act_10	-.263418	.3566704	-0.74	0.460	-.9624792 .4356432
ctco_10	.4607412	.3676849	1.25	0.210	-.2599081 1.18139
ctpr_10	.393128	.161088	2.44	0.015	.0774014 .7088545
cuct_10	.0616436	.1156436	0.53	0.594	-.1650136 .2883009
piue_10	.5737689	.4718602	1.22	0.224	-.35106 1.498598
_cons	132.6627	392.7233	0.34	0.736	-637.0609 902.3863

## Estimación para innovación de comercialización con un modelo Logit de efectos aleatorios.

xtlogit i\_co sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt geft\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects logistic regression      Number of obs   =    1672
Group variable: Empresa                Number of groups =     419

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group:  min =     1
                                           avg =     4.0
                                           max =     4

Wald chi2(40)                          =    96.05
Log likelihood = -990.54868              Prob > chi2     =    0.0000

```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.1507731	.4196359	0.36	0.719	-.671698	.9732443
ep_10	.1241229	.1171576	1.06	0.289	-.1055018	.3537476
cr4ln	.0039965	.001985	2.01	0.044	.0001059	.007887
ctcl_10	-.2901158	.2636268	-1.10	0.271	-.8068149	.2265833
webven	-.0006463	.0592804	-0.01	0.991	-.1168337	.1155411
webpro_10	.2698523	.1994774	1.35	0.176	-.1211162	.6608209
export_10	.3948452	.1548048	2.55	0.011	.0914333	.6982571
px	-.0026267	.0022296	-1.18	0.239	-.0069966	.0017432
aemp	-.0070953	.0036923	-1.92	0.055	-.014332	.0001415
famili_10	.0234023	.1150599	0.20	0.839	-.2021109	.2489155
forjur	.1464891	.0923344	1.59	0.113	-.0344829	.3274611
iepc_10	-.0160219	.1305575	-0.12	0.902	-.27191	.2398662
dsfp	.0001153	.000115	1.00	0.316	-.0001101	.0003408
fpidto_ln	.0204274	.050951	0.40	0.688	-.0794347	.1202894
pcaext_100	-.2555279	.2426308	-1.05	0.292	-.7310756	.2200197
epct_10	.5956087	.1663645	3.58	0.000	.2695403	.921677
medinv_10	.3462397	.1767644	1.96	0.050	-.0002121	.6926915
inbe_ln	-.0113205	.014032	-0.81	0.420	-.0388226	.0161816
adbemi_ln	.0123645	.0148743	0.83	0.406	-.0167886	.0415177
aid_10	-1.192244	.4286054	-2.78	0.005	-2.032295	-.3521932
autecl	.3864808	.1362071	2.84	0.005	.1195197	.6534418
gtid_ln	-.1757772	.7280673	-0.24	0.809	-1.602763	1.251208
illr_10	-.2663657	.2094772	-1.27	0.204	-.6769335	.144202
reeid_10	.6863869	.4075686	1.68	0.092	-.112433	1.485207
repid_10	-.0664682	.8283446	-0.08	0.936	-1.689994	1.557057
empidt	-.0013504	.0147359	-0.09	0.927	-.0302321	.0275314
geft_ln	.0104027	.018558	0.56	0.575	-.0259702	.0467757
pertot_ln	-.0337433	.0818867	-0.41	0.680	-.1942382	.1267516
pftc	.0019545	.0044948	0.43	0.664	-.0068552	.0107641
pil	-2.026383	6.257921	-0.32	0.746	-14.29168	10.23892
pnt	-2.031119	6.257929	-0.32	0.746	-14.29643	10.2342
ptim	-2.03842	6.257948	-0.33	0.745	-14.30377	10.22693
blau	-1.223536	.523004	-2.34	0.019	-2.248605	-.1984665
ccaal	.0074935	.0143297	0.52	0.601	-.0205923	.0355793
tmun	.0840542	.0543927	1.55	0.122	-.0225534	.1906619
act_10	-.4279789	.5979844	-0.72	0.474	-1.600007	.7440489
ctco_10	.765125	.6109832	1.25	0.210	-.4323801	1.96263
ctpr_10	.6489132	.2662792	2.44	0.015	.1270155	1.170811
cuct_10	.0982237	.1917132	0.51	0.608	-.2775273	.4739746
piue_10	.9653754	.8035041	1.20	0.230	-.6094638	2.540215
_cons	200.849	625.8209	0.32	0.748	-1025.737	1427.435
/lnsig2u	-13.17583	15.26399			-43.0927	16.74104
sigma_u	.0013769	.0105086			4.39e-10	4317.889
rho	5.76e-07	8.80e-06			5.86e-20	.9999998

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 2.4e-04$  Prob >=  $\chi^2 = 0.494$

## Estimación para innovación de métodos organizativos con un modelo Probit de efectos aleatorios.

xtprobit i\_org sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects probit regression      Number of obs   =      1672
Group variable: Empresa              Number of groups =       419

Random effects u_i ~ Gaussian                Obs per group: min =      1
                                           avg =      4.0
                                           max =      4

Wald chi2(40) =      75.73
Prob > chi2 =      0.0005

Log likelihood = -465.78729

```

i_org	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	-.3976551	.6832028	-0.58	0.561	-1.736708	.9413978
ep_10	-.1587312	.1903113	-0.83	0.404	-.5317345	.2142721
cr4ln	.0010882	.0027236	0.40	0.689	-.0042499	.0064262
ctcl_10	.387484	.3036743	1.28	0.202	-.2077067	.9826747
webven	.0635407	.0767986	0.83	0.408	-.0869818	.2140632
webpro_10	.1396674	.2874711	0.49	0.627	-.4237656	.7031004
export_10	.0689982	.2436553	0.28	0.777	-.4085575	.5465538
px	-.0001704	.0030679	-0.06	0.956	-.0061833	.0058426
aemp	-.0029158	.0057733	-0.51	0.614	-.0142312	.0083996
famili_10	.0839319	.1730128	0.49	0.628	-.2551669	.4230308
forjur	.1686864	.1454592	1.16	0.246	-.1164083	.4537811
iepc_10	.3626249	.1920334	1.89	0.059	-.0137537	.7390034
dsfp	.0000481	.00018	0.27	0.789	-.0003047	.0004009
fpidto_ln	.0121058	.0453085	0.27	0.789	-.0766973	.1009089
pcaext_100	.3655585	.3024012	1.21	0.227	-.2271371	.958254
epct_10	.7303862	.2216144	3.30	0.001	.29603	1.164742
medinv_10	-.0155569	.2062698	-0.08	0.940	-.4198384	.3887245
inbe_ln	-.001152	.0183244	-0.06	0.950	-.0370671	.0347631
adbemi_ln	.0091701	.0157578	0.58	0.561	-.0217146	.0400549
aid_10	-.9925132	.3934697	-2.52	0.012	-1.7637	-.2213267
autecl	.162294	.1165249	1.39	0.164	-.0660906	.3906786
gtid_ln	1.045171	1.180312	0.89	0.376	-1.268199	3.358541
illr_10	.2910971	.2049524	1.42	0.156	-.1106021	.6927964
reeid_10	.4432136	.4111946	1.08	0.281	-.362713	1.24914
repid_10	-.2569808	.6557133	-0.39	0.695	-1.542155	1.028194
empidt	-.0060451	.0221386	-0.27	0.785	-.0494359	.0373457
gefit_ln	.0144612	.0214433	0.67	0.500	-.0275669	.0564894
pertot_ln	.3337406	.1253223	2.66	0.008	.0881134	.5793677
pftc	.0041673	.0090534	0.46	0.645	-.0135771	.0219117
pil	1.768111	6.836247	0.26	0.796	-11.63069	15.16691
pnt	1.747484	6.836098	0.26	0.798	-11.65102	15.14599
ptim	1.754141	6.836012	0.26	0.797	-11.6442	15.15248
blau	-.6320075	.5598368	-1.13	0.259	-1.729267	.4652524
ccaal	.0128957	.0242654	0.53	0.595	-.0346635	.060455
tmun	-.036796	.0876129	-0.42	0.674	-.2085141	.1349221
act_10	.2650307	.601917	0.44	0.660	-.914705	1.444766
ctco_10	.0498809	.5822595	0.09	0.932	-1.091327	1.191089
ctpr_10	.3840249	.3168906	1.21	0.226	-.2370692	1.005119
cuct_10	.1059742	.2230119	0.48	0.635	-.3311212	.5430696
piue_10	-.2108636	.8393101	-0.25	0.802	-1.855881	1.434154
_cons	-179.4491	683.6396	-0.26	0.793	-1519.358	1160.46
/lnsig2u	.3053206	.2336898			-.1527031	.7633443
sigma_u	1.164929	.1361161			.9264904	1.464732
rho	.5757427	.0570818			.4618982	.6820794

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 104.74$  Prob >=  $\chi^2 = 0.000$

### Estimación para innovación de métodos organizativos con un modelo Logit de efectos aleatorios.

xtlogit i\_org sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects logistic regression      Number of obs   =   1672
Group variable: Empresa                Number of groups =    419

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group:  min =    1
                                       avg   =    4.0
                                       max   =    4

Wald chi2(40) = 72.88
Prob > chi2   = 0.0011

Log likelihood = -466.55253
    
```

i_org	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	-.6992549	1.259537	-0.56	0.579	-3.167901	1.769392
ep_10	-.3121135	.3514737	-0.89	0.375	-1.000989	.3767623
cr4ln	.0019515	.0050014	0.39	0.696	-.007851	.0117539
ctcl_10	.6864016	.549304	1.25	0.211	-.3902145	1.763018
webven	.0960259	.1399588	0.69	0.493	-.1782883	.3703402
webpro_10	.3576452	.5387847	0.66	0.507	-.6983533	1.413644
export_10	.1424924	.4556583	0.31	0.754	-.7505813	1.035566
px	-.0003812	.0056946	-0.07	0.947	-.0115424	.0107799
aemp	-.0055873	.0106696	-0.52	0.601	-.0264994	.0153247
famili_10	.1690001	.319067	0.53	0.596	-.4563597	.7943598
forjur	.298324	.2683145	1.11	0.266	-.2275628	.8242108
iepc_10	.6437645	.3512993	1.83	0.067	-.0447694	1.332298
dsfp	.000065	.0003422	0.19	0.849	-.0006058	.0007358
fpidto_ln	.0236748	.0784969	0.30	0.763	-.1301763	.177526
pcaext_100	.6987977	.5502369	1.27	0.204	-.3796468	1.777242
epct_10	1.311267	.4056131	3.23	0.001	.5162797	2.106254
medinv_10	-.0097339	.3740036	-0.03	0.979	-.7427675	.7232997
inbe_ln	-.0062547	.0336611	-0.19	0.853	-.0722293	.0597199
adbemi_ln	.0182841	.0286945	0.64	0.524	-.0379561	.0745244
aid_10	-1.774169	.7210936	-2.46	0.014	-3.187487	-.3608517
autecl	.282943	.2103529	1.35	0.179	-.1293412	.6952272
gtid_ln	1.840166	2.177716	0.84	0.398	-2.428078	6.10841
illr_10	.5041892	.3686164	1.37	0.171	-.2182857	1.226664
reeid_10	.782934	.7432132	1.05	0.292	-.6737372	2.239605
repid_10	-.4270765	1.147482	-0.37	0.710	-2.6761	1.821947
empidt	-.0098048	.0399147	-0.25	0.806	-.0880362	.0684266
gefit_ln	.0199866	.039431	0.51	0.612	-.0572967	.09727
pertot_ln	.6183512	.2306624	2.68	0.007	.1662613	1.070441
pftc	.0073022	.0168157	0.43	0.664	-.025656	.0402603
pil	3.30897	12.2014	0.27	0.786	-20.60534	27.22328
pnt	3.270825	12.20115	0.27	0.789	-20.64299	27.18464
ptim	3.28258	12.20094	0.27	0.788	-20.63083	27.19599
blau	-1.143595	1.030185	-1.11	0.267	-3.162721	.8755304
ccaal	.0265368	.0450326	0.59	0.556	-.0617254	.1147991
tmun	-.0757385	.1616769	-0.47	0.639	-.3926193	.2411423
act_10	.5154785	1.05237	0.49	0.624	-1.54713	2.578087
ctco_10	.1388015	1.042515	0.13	0.894	-1.904489	2.182092
ctpr_10	.7469103	.573151	1.30	0.193	-.376445	1.870266
cuct_10	.2046566	.4027997	0.51	0.611	-.5848163	.9941295
piue_10	-.3803457	1.475711	-0.26	0.797	-3.272686	2.511995
_cons	-335.5775	1220.179	-0.28	0.783	-2727.085	2055.93
/lnsig2u	1.500997	.237339			1.035821	1.966173
sigma_u	2.118056	.2513486			1.678517	2.672693
rho	.5769218	.0579304			.4613209	.6846718

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 105.95 Prob >= chibar2 = 0.000

## **ANEXO 7: CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES SEGÚN EL GRADO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO**

A continuación los sectores de la CNAE-2009 se agrupan en 4 grados de desarrollo tecnológico, atendiendo a la clasificación aportada por Calvo (2000), utilizando las correspondientes denominaciones sectoriales:

- Alta tecnología
  - Código 15: Productos informáticos, electrónicos y ópticos.
  - Código 16: Maquinaria y material eléctrico.
  
- Media-alta tecnología
  - Código 9: Industria química y productos farmacéuticos.
  - Código 14: Máquinas agrícolas e industriales.
  - Código 17: Vehículos de motor.
  - Código 18: Otro material de transporte.
  
- Media-baja tecnología
  - Código 10: Productos de caucho y plástico.
  - Código 11: Productos minerales no metálicos.
  - Código 12: Metales férreos y no férreos.
  - Código 13: Productos metálicos.
  - Código 20: Otras industrias manufactureras.
  
- Baja tecnología
  - Código 1: Industria cárnica.
  - Código 2: Productos alimenticios y tabaco.
  - Código 3: Bebidas.
  - Código 4: Textiles y confección.
  - Código 5: Cuero y calzado.
  - Código 6: Industria de la madera.
  - Código 7: Industria del papel.
  - Código 8: Artes gráficas.
  - Código 19: Industria del mueble.

## **ANEXO 8: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES SEGÚN EL GRADO TECNOLÓGICO DEL SECTOR: ALTA.**

A continuación se desarrollan los resultados empíricos por STATA para las innovaciones de producto y de procesos.

Por cada estimación se indica primero la instrucción utilizada en el programa informático y a continuación aparece la tabla de resultados empíricos que dicho programa ofrece por cada modelo.

Las estimaciones han sido realizadas para PYMEs menores de 250 empleados pertenecientes al sector de alta tecnología. Las denominaciones sectoriales son las siguientes:

Código 15: Productos informáticos, electrónicos y ópticos.

Código 16: Maquinaria y material eléctrico.

Las estimaciones realizadas según el tipo de innovación son las siguientes:

Innovación de producto:

— Probit pooled en niveles

Innovación de proceso:

— Probit pooled en niveles

El modelo Probit de efectos aleatorios no se puede estimar; por tanto, se estima sólo el modelo Probit Pooled en niveles para las innovaciones de producto y de procesos. En este modelo se producen problemas de multicolinealidad debido a la insuficiencia de información contenida en la muestra de datos. Se trata de un sector que representa una pequeña proporción del total de la muestra.

Dado que no es posible aumentar el tamaño de la muestra en este caso, se opta por eliminar las variables que presentan problemas de multicolinealidad son *webpro\_10*, *fpidto\_ln*, *medinv\_10*, *gtid\_ln*, *piue\_10*, *reeid\_10*, *repid\_10*, *act\_10* y *ctco\_10*.

**Estimación para innovación de producto con un modelo Probit Pooled en niveles.**

```
probit i_prod sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp famili_10
forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln adbemi_ln aid_10
autecl gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc pil pnt ptim blau
ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10
```

```
note: fpidto_ln != 1 predicts failure perfectly
      fpidto_ln dropped and 2 obs not used
```

```
note: medinv_10 != 0 predicts failure perfectly
      medinv_10 dropped and 2 obs not used
```

```
note: webpro_10 omitted because of collinearity
note: gtid_ln omitted because of collinearity
note: reeid_10 omitted because of collinearity
note: repid_10 omitted because of collinearity
note: act_10 omitted because of collinearity
note: ctco_10 omitted because of collinearity
note: piue_10 omitted because of collinearity
Iteration 0: log likelihood = -50.527218
Iteration 1: log likelihood = -25.637587
Iteration 2: log likelihood = -22.135561
Iteration 3: log likelihood = -21.485065
Iteration 4: log likelihood = -21.457251
Iteration 5: log likelihood = -21.456957
Iteration 6: log likelihood = -21.456957
```

```
Probit regression                               Number of obs   =           76
                                                LR chi2(31)    =           58.14
                                                Prob > chi2    =           0.0022
Log likelihood = -21.456957                    Pseudo R2      =           0.5753
```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	2.227602	2.219358	1.00	0.316	-2.12226 6.577464
ep_10	1.479363	2.731911	0.54	0.588	-3.875084 6.833811
cr4ln	.0015669	.0359672	0.04	0.965	-.0689275 .0720614
ctcl_10	2.609092	5.327867	0.49	0.624	-7.833335 13.05152
webven	.8123332	.4949244	1.64	0.101	-.1577007 1.782367
webpro_10	0	(omitted)			
export_10	-.9699684	2.97886	-0.33	0.745	-6.808426 4.868489
px	-.0220964	.0268754	-0.82	0.411	-.0747713 .0305785
aemp	-.0297453	.0778046	-0.38	0.702	-.1822396 .1227489
famili_10	-1.246541	1.204581	-1.03	0.301	-3.607476 1.114395
forjur	2.957214	2.472276	1.20	0.232	-1.888358 7.802786
iepc_10	-2.501535	1.913454	-1.31	0.191	-6.251835 1.248765
dsfp	.0059615	.0029813	2.00	0.046	.0001182 .0118047
fpidto_ln	0	(omitted)			
pcaext_100	1.530215	3.969748	0.39	0.700	-6.250348 9.310777
epct_10	2.564067	1.727778	1.48	0.138	-.8223149 5.95045
medinv_10	0	(omitted)			
inbe_ln	.350903	.1601104	2.19	0.028	.0370923 .6647137
adbemi_ln	.1232052	.1320878	0.93	0.351	-.1356822 .3820925
aid_10	.804738	3.65746	0.22	0.826	-6.363752 7.973228
autecl	-.1017991	.5823156	-0.17	0.861	-1.243117 1.039518
gtid_ln	0	(omitted)			
illr_10	1.359838	1.795193	0.76	0.449	-2.158675 4.878352
reeid_10	0	(omitted)			
repid_10	0	(omitted)			
empidt	.2057741	.1946299	1.06	0.290	-.1756935 .5872417
gefit_ln	-.4387414	.2220116	-1.98	0.048	-.8738761 -.0036066
pertot_ln	-2.23971	.8949026	-2.50	0.012	-3.993687 -.4857327
pftc	-.2080742	.1143777	-1.82	0.069	-.4322503 .0161019
pil	51.41629	52.78077	0.97	0.330	-52.03211 154.8647
pnt	51.52331	52.78351	0.98	0.329	-51.93046 154.9771
ptim	51.55223	52.78613	0.98	0.329	-51.90668 155.0111
blau	3.079958	4.016162	0.77	0.443	-4.791574 10.95149
ccaal	-.425881	.2783383	-1.53	0.126	-.9714141 .1196521
tmun	.8010416	.8665383	0.92	0.355	-.8973423 2.499426
act_10	0	(omitted)			
ctco_10	0	(omitted)			
ctp_10	-1.944137	4.078024	-0.48	0.634	-9.936918 6.048644
cuct_10	1.304844	1.400421	0.93	0.351	-1.43993 4.049619
piue_10	0	(omitted)			
_cons	-5136.886	5276.532	-0.97	0.330	-15478.7 5204.926

Note: 5 failures and 0 successes completely determined.

**Estimación para innovación de proceso con un modelo Probit Pooled en niveles.**

```
probit i_proc sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp famili_10
forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln adbemi_ln aid_10
autec1 gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc pil pnt ptim blau
ccaal tmun act_10 ctco_10 ctpr_10 cuct_10 piue_10
```

```
note: medinv_10 != 0 predicts success perfectly
      medinv_10 dropped and 2 obs not used
```

```
note: webpro_10 omitted because of collinearity
note: gtid_ln omitted because of collinearity
note: reeid_10 omitted because of collinearity
note: repid_10 omitted because of collinearity
note: act_10 omitted because of collinearity
note: ctco_10 omitted because of collinearity
note: piue_10 omitted because of collinearity
```

```
Iteration 0: log likelihood = -53.654501
Iteration 1: log likelihood = -32.965812
Iteration 2: log likelihood = -31.183204
Iteration 3: log likelihood = -30.665649
Iteration 4: log likelihood = -30.632607
Iteration 5: log likelihood = -30.632553
Iteration 6: log likelihood = -30.632553
```

```
Probit regression                               Number of obs   =           78
                                                LR chi2(32)    =          46.04
                                                Prob > chi2    =           0.0515
Log likelihood = -30.632553                    Pseudo R2      =           0.4291
```

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	-1.668098	1.445617	-1.15	0.249	-4.501455 1.165259
ep_10	4.276245	1.893687	2.26	0.024	.5646859 7.987804
cr4ln	.0355832	.018535	1.92	0.055	-.0007447 .0719111
ctcl_10	-5.150175	4.593181	-1.12	0.262	-14.15264 3.852294
webven	-.3500707	.3710077	-0.94	0.345	-1.077232 .377091
webpro_10	0	(omitted)			
export_10	-1.309004	2.05937	-0.64	0.525	-5.345295 2.727286
px	.0153712	.0234597	0.66	0.512	-.0306088 .0613513
aemp	-.0613636	.045477	-1.35	0.177	-.1504968 .0277696
famili_10	.5696138	.7377438	0.77	0.440	-.8763375 2.015565
forjur	-1.812524	1.53136	-1.18	0.237	-4.813933 1.188886
iepc_10	-2.051919	.9937444	-2.06	0.039	-3.999622 -.1042154
dsfp	.0004625	.0017339	0.27	0.790	-.002936 .0038609
fpidto_ln	.5902587	.5087844	1.16	0.246	-.4069405 1.587458
pcaext_100	-2.321935	2.32937	-1.00	0.319	-6.887417 2.243546
epct_10	-2.886262	1.721605	-1.68	0.094	-6.260545 .4880213
medinv_10	0	(omitted)			
inbe_ln	-.2910504	.1132027	-2.57	0.010	-.5129236 -.0691772
adbemi_ln	.150544	.080275	1.88	0.061	-.0067921 .3078801
aid_10	1.032851	2.202298	0.47	0.639	-3.283574 5.349276
autec1	.0300504	.3857931	0.08	0.938	-.7260901 .786191
gtid_ln	0	(omitted)			
illr_10	-2.744277	1.689189	-1.62	0.104	-6.055027 .5664729
reeid_10	0	(omitted)			
repid_10	0	(omitted)			
empidt	-.0287687	.1126731	-0.26	0.798	-.2496039 .1920666
gefit_ln	.0924719	.1193499	0.77	0.438	-.1414497 .3263934
pertot_ln	.2719282	.600064	0.45	0.650	-.9041757 1.448032
pftc	-.0085056	.062462	-0.14	0.892	-.1309288 .1139176
pil	-70.64469	37.81551	-1.87	0.062	-144.7617 3.472357
pnt	-70.74458	37.82017	-1.87	0.061	-144.8708 3.381598
ptim	-70.77347	37.8213	-1.87	0.061	-144.9018 3.354913
blau	-2.290538	2.637208	-0.87	0.385	-7.45937 2.878295
ccaal	.0606292	.143522	0.42	0.673	-.2206687 .3419271
tmun	-.8556547	.5082867	-1.68	0.092	-1.851878 .140569
act_10	0	(omitted)			
ctco_10	0	(omitted)			
ctpr_10	5.623578	4.591602	1.22	0.221	-3.375797 14.62295
cuct_10	.3153484	1.020555	0.31	0.757	-1.684903 2.3156
piue_10	0	(omitted)			
_cons	7086.473	3783.447	1.87	0.061	-328.9475 14501.89

Note: 2 failures and 1 success completely determined.

## **ANEXO 9: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES SEGÚN EL GRADO TECNOLÓGICO DEL SECTOR: MEDIA-ALTA.**

A continuación se desarrollan los resultados empíricos STATA para los distintos tipos de innovaciones. Por cada estimación se indica primero la instrucción utilizada en el programa informático y después los resultados correspondientes.

Las estimaciones han sido realizadas para PYMEs menores de 250 empleados pertenecientes al sector de media-alta tecnología. Las denominaciones sectoriales son las siguientes:

Código 9: Industria química y productos farmacéuticos.

Código 14: Máquinas agrícolas e industriales.

Código 17: Vehículos de motor.

Código 18: Otro material de transporte.

Las estimaciones realizadas según el tipo de innovación son las siguientes:

Innovación de producto:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de proceso:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de comercialización:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de métodos organizativos:

- Probit de efectos aleatorios
- Logit de efectos aleatorios

## Estimación para innovación de producto con un modelo Probit de efectos aleatorios.

```
xtprobit i_prod sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp
famili_10 forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln
adbemi_ln aid_10 autec1 gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt geft_ln pertot_ln pftc
pil pnt ptim blau ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10, re
```

```
Random-effects probit regression      Number of obs   =    252
Group variable: Empresa              Number of groups =    63

Random effects u_i ~ Gaussian        Obs per group:  min =    4
                                      avg   =    4.0
                                      max   =    4

Wald chi2(40)                        =    56.80
Log likelihood = -111.12854           Prob > chi2     =    0.0411
```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	2.004887	2.03321	0.99	0.324	-1.980132 5.989906
ep_10	.4972182	.2420787	2.05	0.040	.0227526 .9716838
cr4ln	-.001752	.0040585	-0.43	0.666	-.0097065 .0062025
ctcl_10	-.0387068	.3659946	-0.11	0.916	-.756043 .6786295
webven	.3431094	.1181683	2.90	0.004	.1115038 .5747149
webpro_10	-.3552469	.4206588	-0.84	0.398	-1.179723 .4692292
export_10	.3930239	.4860654	0.81	0.419	-.5596467 1.345695
px	-.0044027	.0047768	-0.92	0.357	-.013765 .0049596
aemp	.0020706	.0059058	0.35	0.726	-.0095046 .0136458
famili_10	.0394628	.2860244	0.14	0.890	-.5211348 .6000604
forjur	.0354866	.1896516	0.19	0.852	-.3362238 .4071969
iepc_10	.1240928	.2695236	0.46	0.645	-.4041637 .6523493
dsfp	-.0003202	.0004809	-0.67	0.505	-.0012628 .0006223
fpidto_ln	-.0034499	.054813	-0.06	0.950	-.1108814 .1039816
pcaext_100	-.1327099	.3712309	-0.36	0.721	-.8603092 .5948894
epct_10	-.430429	.3801147	-1.13	0.257	-1.17544 .314582
medinv_10	.0165269	.3026486	0.05	0.956	-.5766535 .6097073
inbe_ln	.0243602	.0301867	0.81	0.420	-.0348045 .083525
adbemi_ln	.0329539	.0296549	1.11	0.266	-.0251686 .0910765
aid_10	.7149074	.681855	1.05	0.294	-.6215038 2.051319
autec1	-.0798953	.2028019	-0.39	0.694	-.4773798 .3175892
gtid_ln	-3.85702	3.174765	-1.21	0.224	-10.07945 2.365405
illr_10	.2402892	.255899	0.94	0.348	-.2612637 .741842
reeid_10	.3076085	.4211631	0.73	0.465	-.5178561 1.133073
repid_10	1.456245	1.038961	1.40	0.161	-.5800811 3.492571
empidt	-.0246232	.027904	-0.88	0.378	-.0793142 .0300677
geft_ln	-.0325028	.036035	-0.90	0.367	-.1031301 .0381245
pertot_ln	.0217702	.207265	0.11	0.916	-.3844616 .4280021
pftc	-.0475126	.0217486	-2.18	0.029	-.0901389 -.0048862
pil	-27.39885	10.05834	-2.72	0.006	-47.11283 -7.68486
pnt	-27.34071	10.0577	-2.72	0.007	-47.05344 -7.627983
ptim	-27.34009	10.05696	-2.72	0.007	-47.05137 -7.628807
blau	.0752293	.9895071	0.08	0.939	-1.864169 2.014628
ccaal	-.0076171	.0378609	-0.20	0.841	-.081823 .0665888
tmun	.3940402	.1495326	2.64	0.008	.1009617 .6871187
act_10	-8.061176	25551.8	-0.00	1.000	-50088.66 50072.54
ctco_10	-.1191417	.8316292	-0.14	0.886	-1.749105 1.510822
ctpr_10	1.027241	.3919284	2.62	0.009	.2590757 1.795407
cuct_10	.1469812	.3560745	0.41	0.680	-.550912 .8448744
piue_10	-5.986444	57248.24	-0.00	1.000	-112210.5 112198.5
_cons	2734.356	1005.574	2.72	0.007	763.4671 4705.246
/lnsig2u	-14.69894	23.38103			-60.52492 31.12703
sigma_u	.0006429	.0075162			7.20e-14 5743123
rho	4.13e-07	9.66e-06			5.18e-27 1

```
Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 0.00 Prob >= chibar2 = 1.000
```



**Estimación para innovación de producto con un modelo Logit de efectos aleatorios.**

```
xtlogit i_prod sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp
famili_10 forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln
adbemi_ln aid_10 autecl gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt geft_ln pertot_ln pftc
pil pnt ptim blau ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10, re
```

```
Random-effects logistic regression      Number of obs   =    252
Group variable: Empresa                 Number of groups =     63

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group:  min =     4
                                       avg   =    4.0
                                       max   =     4

Wald chi2(40) =    49.34
Log likelihood = -111.44639             Prob > chi2     =    0.1477
```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	3.91986	3.638113	1.08	0.281	-3.210712	11.05043
ep_10	.8857668	.4225784	2.10	0.036	.0575282	1.714005
cr4ln	-.0032982	.007088	-0.47	0.642	-.0171905	.010594
ctcl_10	-.026469	.6226462	-0.04	0.966	-1.246833	1.193895
webven	.5514532	.2065714	2.67	0.008	.1465808	.9563257
webpro_10	-.5917305	.7176601	-0.82	0.410	-1.998319	.8148575
export_10	.6878345	.8499429	0.81	0.418	-.9780229	2.353692
px	-.006615	.0078069	-0.85	0.397	-.0219163	.0086863
aemp	.0046114	.0101434	0.45	0.649	-.0152692	.024492
famili_10	.0586067	.503238	0.12	0.907	-.9277216	1.044935
forjur	.081874	.3186886	0.26	0.797	-.5427442	.7064923
iepc_10	.1715147	.4676306	0.37	0.714	-.7450245	1.088054
dsfp	-.0005533	.0008258	-0.67	0.503	-.0021719	.0010652
fpidto_ln	-.0109615	.087697	-0.12	0.901	-.1828444	.1609214
pcaext_100	-.3091325	.6688004	-0.46	0.644	-1.619957	1.001692
epct_10	-.75753	.657127	-1.15	0.249	-2.045475	.5304152
medinv_10	.0547459	.5149929	0.11	0.915	-.9546216	1.064113
inbe_ln	.04255	.0529432	0.80	0.422	-.0612168	.1463168
adbemi_ln	.0561238	.0510488	1.10	0.272	-.0439299	.1561776
aid_10	1.120314	1.169663	0.96	0.338	-1.172183	3.412811
autecl	-.1306221	.3480526	-0.38	0.707	-.8127926	.5515485
gtid_ln	-7.341553	5.693785	-1.29	0.197	-18.50117	3.818061
illr_10	.4304908	.4430522	0.97	0.331	-.4378755	1.298857
reeid_10	.5739424	.7153128	0.80	0.422	-.828045	1.97593
repid_10	2.41139	1.712298	1.41	0.159	-.944653	5.767432
empidt	-.0306755	.0473826	-0.65	0.517	-.1235436	.0621926
geft_ln	-.0578731	.0618174	-0.94	0.349	-.1790328	.0632867
pertot_ln	.0272341	.3683602	0.07	0.941	-.6947387	.7492068
pftc	-.0820712	.0376106	-2.18	0.029	-.1557868	-.0083557
pil	-48.79889	18.30283	-2.67	0.008	-84.67178	-12.926
pnt	-48.70003	18.30073	-2.66	0.008	-84.56881	-12.83125
ptim	-48.69833	18.29938	-2.66	0.008	-84.56447	-12.8322
blau	.1346473	1.676414	0.08	0.936	-3.151064	3.420359
ccaal	-.0177975	.0641563	-0.28	0.781	-.1435416	.1079466
tmun	.732801	.278657	2.63	0.009	.1866432	1.278959
act_10	-28.76611	322036.1	-0.00	1.000	-631207.8	631150.3
ctco_10	-.1849096	1.361384	-0.14	0.892	-2.853172	2.483353
ctpr_10	1.715267	.6621132	2.59	0.010	.417549	3.012985
cuct_10	.2646315	.6129982	0.43	0.666	-.9368229	1.466086
piue_10	-24.78746	485447.9	-0.00	1.000	-951485.2	951435.7
_cons	4869.9	1829.624	2.66	0.008	1283.903	8455.896
/lnsig2u	-13.32815	23.39225			-59.17613	32.51982
sigma_u	.0012759	.0149235			1.41e-13	1.15e+07
rho	4.95e-07	.0000116			6.07e-27	1

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 3.0e-05$  Prob >=  $\chi^2 = 0.498$

**Estimación para innovación de proceso con un modelo Probit de efectos aleatorios.**

xtprobit i\_proc sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp  
famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln  
adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc  
pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_r\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```
Random-effects probit regression          Number of obs      =      252
Group variable: Empresa                  Number of groups   =       63

Random effects u_i ~ Gaussian           Obs per group: min =       4
                                           avg =                4.0
                                           max =                4

Log likelihood = -142.43905              Wald chi2(40)      =      49.98
                                           Prob > chi2       =     0.1341
```

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	3.670181	1.87255	1.96	0.050	.0000495 7.340312
ep_10	-.3045284	.2144173	-1.42	0.156	-.7247786 .1157219
cr4ln	-.0010591	.0037889	-0.28	0.780	-.0084851 .006367
ctcl_10	-.2767145	.3419979	-0.81	0.418	-.947018 .3935891
webven	.0500724	.1002173	0.50	0.617	-.14635 .2464948
webpro_10	-.5645973	.3657184	-1.54	0.123	-1.281392 .1521976
export_10	.1588934	.3987607	0.40	0.690	-.6226632 .9404501
px	-.0018662	.0026915	-0.69	0.488	-.0071414 .003409
aemp	.0003486	.005379	0.06	0.948	-.0101941 .0108912
famili_10	.3951073	.2455934	1.61	0.108	-.086247 .8764616
forjur	.0426611	.1770855	0.24	0.810	-.3044202 .3897424
iepc_10	.020908	.2371497	0.09	0.930	-.443897 .485713
dsfp	.0001964	.0003846	0.51	0.610	-.0005574 .0009502
fpidto_ln	-.0428762	.0523758	-0.82	0.413	-.1455308 .0597785
pcaext_100	-.1069353	.3112226	-0.34	0.731	-.7169204 .5030498
epct_10	.5045372	.3258953	1.55	0.122	-.1342058 1.14328
medinv_10	.1831745	.2730391	0.67	0.502	-.3519722 .7183213
inbe_ln	-.0040755	.0259126	-0.16	0.875	-.0548633 .0467122
adbemi_ln	.0371374	.0256754	1.45	0.148	-.0131855 .0874603
aid_10	-.0847165	.6051847	-0.14	0.889	-1.270857 1.101424
autecl	.1393835	.1780365	0.78	0.434	-.2095617 .4883287
gtid_ln	-5.527072	2.865258	-1.93	0.054	-11.14287 .0887301
illr_10	-.1133812	.2319633	-0.49	0.625	-.5680209 .3412585
reeid_10	.4149084	.3913952	1.06	0.289	-.3522121 1.182029
repid_10	-.6067875	1.023022	-0.59	0.553	-2.611873 1.398298
empidt	.0088385	.0235047	0.38	0.707	-.0372298 .0549068
gefit_ln	-.0061269	.0314442	-0.19	0.846	-.0677564 .0555026
pertot_ln	.0714581	.1882049	0.38	0.704	-.2974168 .440333
pftc	.0042529	.0220272	0.19	0.847	-.0389197 .0474254
pil	6.892519	9.377844	0.73	0.462	-11.48772 25.27276
pnt	6.868569	9.377797	0.73	0.464	-11.51157 25.24871
ptim	6.85723	9.377515	0.73	0.465	-11.52236 25.23682
blau	-.0066687	.8133189	-0.01	0.993	-1.600744 1.587407
ccaal	-.0156703	.0343369	-0.46	0.648	-.0829694 .0516287
tmun	.060712	.1214859	0.50	0.617	-.177396 .29882
act_10	.7600228	.9845035	0.77	0.440	-1.169569 2.689614
ctco_10	-.1978195	.7551734	-0.26	0.793	-1.677932 1.282293
ctpr_10	.7104453	.3630372	1.96	0.050	-.0010946 1.421985
cuct_10	-.3237497	.3063026	-1.06	0.291	-.9240917 .2765923
piue_10	1.362598	1.108953	1.23	0.219	-.8109108 3.536107
_cons	-691.6571	937.5508	-0.74	0.461	-2529.223 1145.909
/lnsig2u	-14.68674	23.41011			-60.5697 31.19623
sigma_u	.0006469	.0075716			7.04e-14 5945314
rho	4.18e-07	9.80e-06			4.95e-27 1

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 0.00 Prob >= chibar2 = 1.000

**Estimación para innovación de proceso con un modelo Probit Pooled en niveles.**

```
probit i_proc sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp famili_10
forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln adbemi_ln aid_10
autec1 gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gef_t_ln pertot_ln pftc pil pnt ptim blau
ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_r_10 cuct_10 piue_10
```

```
Probit regression                Number of obs   =        252
                                LR chi2(40)       =         61.35
                                Prob > chi2         =         0.0165
Log likelihood = -142.43904      Pseudo R2      =         0.1772
```

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	3.669804	1.872441	1.96	0.050	-.0001125 7.339721
ep_10	-.3044665	.2144146	-1.42	0.156	-.7247114 .1157785
cr4ln	-.0010588	.0037888	-0.28	0.780	-.0084847 .006367
ctcl_10	-.2767812	.3419939	-0.81	0.418	-.947077 .3935146
webven	.0500896	.1002155	0.50	0.617	-.1463293 .2465084
webpro_10	-.5645177	.3657142	-1.54	0.123	-1.281304 .1522689
export_10	.1588265	.3987532	0.40	0.690	-.6227155 .9403685
px	-.0018658	.0026912	-0.69	0.488	-.0071406 .0034089
aemp	.0003493	.0053789	0.06	0.948	-.0101932 .0108918
famili_10	.3950556	.2455901	1.61	0.108	-.0862921 .8764034
forjur	.0426857	.1770834	0.24	0.810	-.3043913 .3897627
iepc_10	.0209163	.2371469	0.09	0.930	-.4438831 .4857157
dsfp	.0001964	.0003846	0.51	0.610	-.0005575 .0009502
fpidto_ln	-.042872	.0523753	-0.82	0.413	-.1455258 .0597818
pcaext_100	-.106894	.3112184	-0.34	0.731	-.7168709 .5030829
epct_10	.5043934	.3258912	1.55	0.122	-.1343416 1.143128
medinv_10	.1832127	.2730358	0.67	0.502	-.3519277 .7183531
inbe_ln	-.0040713	.0259123	-0.16	0.875	-.0548584 .0467158
adbemi_ln	.0371349	.0256753	1.45	0.148	-.0131877 .0874575
aid_10	-.0846962	.6051772	-0.14	0.889	-1.270822 1.101429
autec1	.1393455	.1780343	0.78	0.434	-.2095954 .4882864
gtid_ln	-5.526489	2.865104	-1.93	0.054	-11.14199 .0890111
illr_10	-.1133141	.2319597	-0.49	0.625	-.5679468 .3413185
reeid_10	.414945	.3913913	1.06	0.289	-.3521679 1.182058
repid_10	-.6066605	1.02302	-0.59	0.553	-2.611744 1.398423
empidt	.0088375	.0235044	0.38	0.707	-.0372303 .0549054
gef_t_ln	-.0061269	.0314439	-0.19	0.846	-.0677559 .055502
pertot_ln	.0714476	.1882029	0.38	0.704	-.2974233 .4403186
pftc	.0042485	.0220265	0.19	0.847	-.0389228 .0474197
pil	6.889676	9.377624	0.73	0.463	-11.49013 25.26948
pnt	6.865731	9.377577	0.73	0.464	-11.51398 25.24544
ptim	6.854393	9.377295	0.73	0.465	-11.52477 25.23355
blau	-.0066663	.8133138	-0.01	0.993	-1.600732 1.587399
ccaal	-.015677	.0343365	-0.46	0.648	-.0829753 .0516213
tmun	.0606869	.1214848	0.50	0.617	-.1774189 .2987927
act_10	.7601628	.984512	0.77	0.440	-1.169445 2.689771
ctco_10	-.1979542	.7551575	-0.26	0.793	-1.678036 1.282127
ctpr_10	.7105482	.3630349	1.96	0.050	-.0009871 1.422083
cuct_10	-.3237056	.3062979	-1.06	0.291	-.9240385 .2766273
piue_10	1.362444	1.108944	1.23	0.219	-.8110464 3.535935
_cons	-691.3724	937.5289	-0.74	0.461	-2528.895 1146.15

## Estimación para innovación de proceso con un modelo Logit de efectos aleatorios.

xtlogit i\_proc sfn ep\_10 cr41n ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp  
famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln  
adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc  
pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects logistic regression          Number of obs   =       252
Group variable: Empresa                   Number of groups =        63

Random effects u_i ~ Gaussian              Obs per group:  min =         4
                                              avg =         4.0
                                              max =         4

Wald chi2(40)                             =       43.75
Log likelihood = -142.51957                 Prob > chi2     =       0.3154

```

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	5.904386	3.184041	1.85	0.064	-.3362197 12.14499
ep_10	-.5103538	.364716	-1.40	0.162	-1.225184 .2044765
cr41n	-.0015817	.0062846	-0.25	0.801	-.0138993 .010736
ctcl_10	-.4669204	.5756946	-0.81	0.417	-1.595261 .6614203
webven	.0733841	.1678288	0.44	0.662	-.2555544 .4023226
webpro_10	-.9064952	.6069641	-1.49	0.135	-2.096123 .2831326
export_10	.2342497	.6720248	0.35	0.727	-1.082895 1.551394
px	-.0029656	.0045944	-0.65	0.519	-.0119704 .0060393
aemp	.0010852	.0089172	0.12	0.903	-.0163922 .0185626
famili_10	.6346022	.4047131	1.57	0.117	-.158621 1.427825
forjur	.07709	.3070228	0.25	0.802	-.5246636 .6788436
iepc_10	.0457513	.3983791	0.11	0.909	-.7350574 .8265599
dsfp	.0003347	.000641	0.52	0.602	-.0009216 .001591
fpidto_ln	-.0732386	.0848042	-0.86	0.388	-.2394517 .0929745
pcaext_100	-.2023824	.5204576	-0.39	0.697	-1.222461 .8176958
epct_10	.8693497	.5511728	1.58	0.115	-.2109291 1.949629
medinv_10	.2279006	.4618792	0.49	0.622	-.677366 1.133167
inbe_ln	-.0066493	.0431082	-0.15	0.877	-.0911399 .0778413
adbemi_ln	.0648609	.0439905	1.47	0.140	-.0213589 .1510807
aid_10	-.1223454	.9902385	-0.12	0.902	-2.063177 1.818486
autecl	.2259648	.2920412	0.77	0.439	-.3464254 .798355
gtid_ln	-8.863225	4.858431	-1.82	0.068	-18.38558 .6591254
illr_10	-.2019873	.3888327	-0.52	0.603	-.9640854 .5601108
reeid_10	.7854414	.6807287	1.15	0.249	-.5487623 2.119645
repid_10	-1.010035	1.636408	-0.62	0.537	-4.217335 2.197265
empidt	.016941	.039583	0.43	0.669	-.0606402 .0945222
gefit_ln	-.0059868	.0524031	-0.11	0.909	-.1086951 .0967214
pertot_ln	.1190369	.311106	0.38	0.702	-.4907195 .7287934
pftc	.0082398	.0376064	0.22	0.827	-.0654674 .0819471
pil	12.1357	16.36025	0.74	0.458	-19.92981 44.20121
pnt	12.09854	16.3604	0.74	0.460	-19.96727 44.16434
ptim	12.08001	16.3598	0.74	0.460	-19.98461 44.14463
blau	.0480787	1.363736	0.04	0.972	-2.624794 2.720952
ccaal	-.0258668	.0570927	-0.45	0.651	-.1377665 .0860329
tmun	.1005583	.2041699	0.49	0.622	-.2996073 .5007239
act_10	1.246026	1.627039	0.77	0.444	-1.942912 4.434964
ctco_10	-.3869701	1.268539	-0.31	0.760	-2.873261 2.09932
ctpr_10	1.159337	.6093378	1.90	0.057	-.034943 2.353617
cuct_10	-.5746665	.5168645	-1.11	0.266	-1.587702 .4383692
piue_10	2.226616	1.792646	1.24	0.214	-1.286905 5.740137
_cons	-1217.772	1635.768	-0.74	0.457	-4423.817 1988.274
/lnsig2u	-13.21794	23.34626			-58.97577 32.53989
sigma_u	.0013482	.0157379			1.56e-13 1.16e+07
rho	5.53e-07	.0000129			7.41e-27 1

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 4.0e-05$  Prob >=  $\chi^2 = 0.497$

## Estimación para innovación de comercialización con un modelo Probit de efectos aleatorios.

xtprobit i\_co sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autec1 gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt geft\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctpr\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects probit regression      Number of obs   =      252
Group variable: Empresa              Number of groups =       63

Random effects u_i ~ Gaussian                Obs per group: min =       4
                                           avg =      4.0
                                           max =       4

Wald chi2(40) =      34.40
Log likelihood = -127.66538              Prob > chi2     =      0.7199

```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	1.080979	1.713427	0.63	0.528	-2.277276	4.439233
ep_10	.104956	.2203832	0.48	0.634	-.3269872	.5368992
cr4ln	.0005056	.0039924	0.13	0.899	-.0073194	.0083306
ctcl_10	-.2338443	.3521304	-0.66	0.507	-.9240073	.4563186
webven	.092848	.1039572	0.89	0.372	-.1109043	.2966004
webpro_10	-.0747363	.3893434	-0.19	0.848	-.8378353	.6883627
export_10	.3400114	.4649591	0.73	0.465	-.5712917	1.251314
px	-.0106642	.0049563	-2.15	0.031	-.0203783	-.0009501
aemp	-.0073878	.0062957	-1.17	0.241	-.0197271	.0049515
famili_10	.0298705	.2580896	0.12	0.908	-.4759758	.5357167
forjur	.0044274	.1859439	0.02	0.981	-.360016	.3688708
iepc_10	-.2130379	.2535937	-0.84	0.401	-.7100723	.2839966
dsfp	.0001219	.0004365	0.28	0.780	-.0007337	.0009775
fpidto_ln	.0112264	.0547441	0.21	0.838	-.0960701	.118523
pcaext_100	-.0488703	.3248422	-0.15	0.880	-.6855494	.5878087
epct_10	.7128673	.3483657	2.05	0.041	.0300831	1.395652
medinv_10	.0301728	.2757162	0.11	0.913	-.5102211	.5705666
inbe_ln	-.0171784	.0270844	-0.63	0.526	-.070263	.0359061
adbemi_ln	.0306896	.0274496	1.12	0.264	-.0231105	.0844898
aid_10	-1.330822	.8389263	-1.59	0.113	-2.975088	.3134432
autec1	.6005598	.2668726	2.25	0.024	.0774992	1.123621
gtid_ln	-1.68114	2.694265	-0.62	0.533	-6.961803	3.599523
illr_10	-.198355	.245152	-0.81	0.418	-.678844	.282134
reeid_10	.1410325	.4092751	0.34	0.730	-.6611319	.943197
repid_10	-.1238662	1.06429	-0.12	0.907	-2.209836	1.962104
empidt	-.0217181	.0246668	-0.88	0.379	-.0700642	.026628
geft_ln	.0071679	.032771	0.22	0.827	-.0570622	.0713979
pertot_ln	.0550995	.193312	0.29	0.776	-.3237851	.4339841
pftc	.0320178	.0241939	1.32	0.186	-.0154014	.0794371
pil	9.738721	10.02746	0.97	0.331	-9.914746	29.39219
pnt	9.737644	10.02749	0.97	0.332	-9.915877	29.39117
ptim	9.72181	10.02706	0.97	0.332	-9.930876	29.3745
blau	.2529175	.9320445	0.27	0.786	-1.573856	2.079691
ccaal	.0040361	.0364676	0.11	0.912	-.0674392	.0755114
tmun	.0016883	.1273674	0.01	0.989	-.2479471	.2513237
act_10	2.250466	1.257607	1.79	0.074	-.2143984	4.71533
ctco_10	-.3018455	.7771964	-0.39	0.698	-1.825122	1.221431
ctpr_10	.1923906	.3619025	0.53	0.595	-.5169252	.9017064
cuct_10	-.3331247	.3279921	-1.02	0.310	-.9759775	.309728
piue_10	.4702419	1.179257	0.40	0.690	-1.841059	2.781543
_cons	-979.0245	1002.594	-0.98	0.329	-2944.073	986.0245
/lnsig2u	-14.92558	23.42292			-60.83366	30.98251
sigma_u	.0005741	.006723			6.17e-14	5342760
rho	3.30e-07	7.72e-06			3.80e-27	1

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 0.00$  Prob >=  $\chi^2 = 1.000$



## Estimación para innovación de comercialización con un modelo Logit de efectos aleatorios.

xtlogit i\_co sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autec1 gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_r\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects logistic regression          Number of obs   =       252
Group variable: Empresa                   Number of groups =        63

Random effects u_i ~ Gaussian              Obs per group:  min =         4
                                           avg =         4.0
                                           max =         4

                                           Wald chi2(40)   =       31.76
                                           Prob > chi2     =       0.8206

Log likelihood = -127.91761

```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	1.67484	2.80794	0.60	0.551	-3.828621	7.178301
ep_10	.1856923	.3708783	0.50	0.617	-.5412158	.9126005
cr4ln	.0011937	.0066506	0.18	0.858	-.0118412	.0142286
ctcl_10	-.4332396	.5905909	-0.73	0.463	-1.590776	.7242972
webven	.137941	.17824	0.77	0.439	-.2114029	.4872849
webpro_10	-.1263344	.6697062	-0.19	0.850	-1.438934	1.186266
export_10	.5375736	.7805333	0.69	0.491	-.9922435	2.067391
px	-.0175819	.0083987	-2.09	0.036	-.0340431	-.0011207
aemp	-.0117587	.0109839	-1.07	0.284	-.0332867	.0097693
famili_10	.0484467	.4307146	0.11	0.910	-.7957384	.8926317
forjur	.0128161	.3159842	0.04	0.968	-.6065017	.6321338
iepc_10	-.3658611	.4292763	-0.85	0.394	-1.207227	.475505
dsfp	.0002069	.000769	0.27	0.788	-.0013003	.001714
fpidto_ln	.0267358	.0892714	0.30	0.765	-.1482329	.2017045
pcaext_100	-.1212867	.5601845	-0.22	0.829	-1.219228	.9766549
epct_10	1.22382	.6041685	2.03	0.043	.0396715	2.407968
medinv_10	.0053826	.4809073	0.01	0.991	-.9371783	.9479435
inbe_ln	-.0305377	.0460795	-0.66	0.508	-.1208519	.0597765
adbemi_ln	.0501249	.0456529	1.10	0.272	-.0393532	.139603
aid_10	-2.100757	1.407528	-1.49	0.136	-4.859462	.6579476
autec1	.9776765	.447293	2.19	0.029	.1009984	1.854355
gtid_ln	-2.545471	4.429797	-0.57	0.566	-11.22771	6.136772
illr_10	-.337495	.4213462	-0.80	0.423	-1.163318	.4883284
reeid_10	.2547239	.6900861	0.37	0.712	-1.09782	1.607268
repid_10	-.2261551	1.685646	-0.13	0.893	-3.52996	3.07765
empidt	-.0372182	.0440401	-0.85	0.398	-.1235352	.0490988
gefit_ln	.0128331	.0560059	0.23	0.819	-.0969365	.1226026
pertot_ln	.0853526	.3273436	0.26	0.794	-.5562291	.7269342
pftc	.0549858	.0424842	1.29	0.196	-.0282816	.1382532
pil	15.05073	16.24521	0.93	0.354	-16.78931	46.89076
pnt	15.04777	16.24521	0.93	0.354	-16.79225	46.88779
ptim	15.02209	16.24451	0.92	0.355	-16.81656	46.86073
blau	.4503041	1.639189	0.27	0.784	-2.762448	3.663056
ccaal	.0020929	.0619923	0.03	0.973	-.1194099	.1235956
tmun	-.0101806	.2149602	-0.05	0.962	-.4314949	.4111336
act_10	3.794617	2.113933	1.80	0.073	-.3486154	7.937849
ctco_10	-.4870626	1.260599	-0.39	0.699	-2.95779	1.983665
ctpr_10	.3473426	.6070014	0.57	0.567	-.8423583	1.537043
cuct_10	-.6369812	.5625488	-1.13	0.258	-1.739557	.4655942
piue_10	.6992749	1.88043	0.37	0.710	-2.986301	4.384851
_cons	-1513.46	1624.308	-0.93	0.351	-4697.044	1670.125
/lnsig2u	-13.91463	23.34747			-59.67484	31.84557
sigma_u	.0009516	.0111093			1.10e-13	8225793
rho	2.75e-07	6.43e-06			3.68e-27	1

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 3.1e-05$  Prob >=  $\chi^2 = 0.498$

## Estimación para innovación de métodos organizativos con un modelo Probit de efectos aleatorios.

xtprobit i\_org sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autec1 gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```
Random-effects probit regression      Number of obs   =      252
Group variable: Empresa              Number of groups =       63

Random effects u_i ~ Gaussian                Obs per group: min =       4
                                           avg =      4.0
                                           max =       4

Wald chi2(40) =      18.58
Prob > chi2 =     0.9985

Log likelihood = -60.224836
```

i_org	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	3.034163	4.563483	0.66	0.506	-5.910099	11.97842
ep_10	-1.556432	.8301905	-1.87	0.061	-3.183575	.0707117
cr4ln	.0187061	.0110965	1.69	0.092	-.0030427	.0404549
ctcl_10	-1.754401	1.012213	-1.73	0.083	-3.738302	.2294998
webven	.5651294	.2952679	1.91	0.056	-.0135851	1.143844
webpro_10	-2.568345	1.324854	-1.94	0.053	-5.165012	.0283206
export_10	-2.700989	1.645357	-1.64	0.101	-5.92583	.5238517
px	.0211897	.01559	1.36	0.174	-.0093661	.0517455
aemp	-.0014866	.0175349	-0.08	0.932	-.0358544	.0328813
famili_10	-.4721895	.7113171	-0.66	0.507	-1.866345	.9219665
forjur	.9778729	.5158583	1.90	0.058	-.0331908	1.988937
iepc_10	.6283942	.6628048	0.95	0.343	-.6706794	1.927468
dsfp	.0011418	.0010489	1.09	0.276	-.000914	.0031975
fpidto_ln	.0963846	.0859406	1.12	0.262	-.0720558	.264825
pcaext_100	.5001552	.9310391	0.54	0.591	-1.324648	2.324958
epct_10	.4762575	.9263718	0.51	0.607	-1.339398	2.291913
medinv_10	-1.25061	.7627378	-1.64	0.101	-2.745548	.2443289
inbe_ln	-.0958546	.0710277	-1.35	0.177	-.2350664	.0433572
adbemi_ln	.0020959	.0630755	0.03	0.973	-.1215298	.1257215
aid_10	-.2439505	1.177988	-0.21	0.836	-2.552765	2.064864
autec1	.8423046	.434849	1.94	0.053	-.0099838	1.694593
gtid_ln	-.9445207	7.169412	-0.13	0.895	-14.99631	13.10727
illr_10	1.166202	.7198959	1.62	0.105	-.2447684	2.577172
reeid_10	-2.504035	1.267314	-1.98	0.048	-4.987924	-.0201454
repid_10	-22.58468	1739.702	-0.01	0.990	-3432.338	3387.169
empidt	-.0759183	.0693342	-1.09	0.274	-.2118108	.0599742
gefit_ln	.0461743	.0868483	0.53	0.595	-.1240453	.2163939
pertot_ln	.7574658	.5592374	1.35	0.176	-.3386193	1.853551
pftc	.0511853	.0875065	0.58	0.559	-.1203243	.2226949
pil	70.94951	38.74588	1.83	0.067	-4.991012	146.89
pnt	70.88954	38.73311	1.83	0.067	-5.025973	146.805
ptim	70.92447	38.73756	1.83	0.067	-4.999755	146.8487
blau	2.075437	2.140024	0.97	0.332	-2.118933	6.269806
ccaal	-.0691805	.1098996	-0.63	0.529	-.2845799	.1462188
tmun	-.188902	.3916515	-0.48	0.630	-.9565249	.5787209
act_10	4.516533	2.191249	2.06	0.039	.2217628	8.811303
ctco_10	-1.619514	1.201544	-1.35	0.178	-3.974496	.7354691
ctpr_10	.7427689	.9082352	0.82	0.413	-1.037339	2.522877
cuct_10	-1.129486	1.015664	-1.11	0.266	-3.12015	.8611781
piue_10	-7.127655	1828.774	-0.00	0.997	-3591.459	3577.203
_cons	-7104.905	3876.533	-1.83	0.067	-14702.77	492.9596
/lnsig2u	.7951017	.8788317			-.9273768	2.51758
sigma_u	1.488175	.6539279			.6289595	3.521159
rho	.6889257	.1883399			.2834572	.9253651

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 9.86 Prob >= chibar2 = 0.001

## Estimación para innovación de métodos organizativos con un modelo Logit de efectos aleatorios.

xtlogit i\_org sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autec1 gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt geft\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_r\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects logistic regression      Number of obs      =      252
Group variable: Empresa                Number of groups   =       63

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group: min =       4
                                          avg =      4.0
                                          max =       4

Wald chi2(40) =      16.79
Log likelihood = -60.47205              Prob > chi2       =      0.9995

```

i_org	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	5.80081	8.357022	0.69	0.488	-10.57865 22.18027
ep_10	-2.841858	1.523481	-1.87	0.062	-5.827826 .1441107
cr4ln	.0345807	.0208058	1.66	0.096	-.0061978 .0753593
ctcl_10	-3.171513	1.859804	-1.71	0.088	-6.816661 .4736361
webven	1.002386	.5456984	1.84	0.066	-.067163 2.071935
webpro_10	-4.689532	2.495481	-1.88	0.060	-9.580586 .201521
export_10	-4.895565	3.018314	-1.62	0.105	-10.81135 1.020221
px	.0395171	.0287504	1.37	0.169	-.0168326 .0958667
aemp	-.0024942	.0320463	-0.08	0.938	-.0653037 .0603153
famili_10	-.8796889	1.324213	-0.66	0.506	-3.4751 1.715722
forjur	1.79474	.9510831	1.89	0.059	-.0693482 3.658829
iepc_10	1.098591	1.186708	0.93	0.355	-1.227314 3.424495
dsfp	.002047	.0018949	1.08	0.280	-.0016668 .0057609
fpidto_ln	.1665335	.154557	1.08	0.281	-.1363927 .4694598
pcaext_100	.8928308	1.69942	0.53	0.599	-2.437971 4.223633
epct_10	.9028432	1.709422	0.53	0.597	-2.447563 4.25325
medinv_10	-2.226537	1.39045	-1.60	0.109	-4.951769 .4986947
inbe_ln	-.177106	.1301389	-1.36	0.174	-.4321735 .0779615
adbemi_ln	.0038564	.1144856	0.03	0.973	-.2205313 .228244
aid_10	-.4682423	2.180449	-0.21	0.830	-4.741843 3.805358
autec1	1.539567	.8239055	1.87	0.062	-.0752582 3.154392
gtid_ln	-2.18494	13.09445	-0.17	0.867	-27.8496 23.47972
illr_10	2.126045	1.349189	1.58	0.115	-.5183155 4.770406
reeid_10	-4.532723	2.325004	-1.95	0.051	-9.089647 .0242014
repid_10	-54.34301	210021.9	-0.00	1.000	-411689.8 411581.1
empidt	-.1359565	.1264893	-1.07	0.282	-.383871 .111958
geft_ln	.0903743	.161049	0.56	0.575	-.2252758 .4060245
pertot_ln	1.353728	1.023274	1.32	0.186	-.6518515 3.359307
pftc	.0871637	.1572854	0.55	0.579	-.2211099 .3954373
pil	131.382	71.68693	1.83	0.067	-9.121822 271.8858
pnt	131.2759	71.66061	1.83	0.067	-9.176311 271.7281
ptim	131.3389	71.67014	1.83	0.067	-9.132011 271.8098
blau	3.76062	3.895795	0.97	0.334	-3.874997 11.39624
ccaal	-.1245216	.2000985	-0.62	0.534	-.5167074 .2676642
tmun	-.3377545	.7136847	-0.47	0.636	-1.736551 1.061042
act_10	8.067557	3.96992	2.03	0.042	.2866565 15.84846
ctco_10	-2.852944	2.248724	-1.27	0.205	-7.260362 1.554475
ctpr_10	1.334835	1.650097	0.81	0.419	-1.899296 4.568966
cuct_10	-2.08413	1.917216	-1.09	0.277	-5.841803 1.673544
piue_10	-26.93411	442426.6	-0.00	1.000	-867167.2 867113.3
_cons	-13156.18	7172.161	-1.83	0.067	-27213.36 900.9966
/lnsig2u	2.016956	.9128575			.2277882 3.806124
sigma_u	2.741426	1.251265			1.120633 6.706398
rho	.6955315	.1933135			.2762661 .9318383

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 8.42 Prob >= chibar2 = 0.002

## **ANEXO 10: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES SEGÚN EL GRADO TECNOLÓGICO DEL SECTOR: MEDIA-BAJA.**

A continuación se desarrollan las instrucciones y resultados empíricos STATA para los distintos tipos de innovaciones.

Las estimaciones han sido realizadas para PYMEs menores de 250 empleados pertenecientes al sector de media-baja tecnología. Las denominaciones sectoriales son las siguientes:

Código 10: Productos de caucho y plástico.

Código 11: Productos minerales no metálicos.

Código 12: Metales féreos y no féreos.

Código 13: Productos metálicos.

Código 20: Otras industrias manufactureras.

Las estimaciones realizadas son las siguientes:

Innovación de producto:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de proceso:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de comercialización:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de métodos organizativos:

- Probit de efectos aleatorios
- Logit de efectos aleatorios

## Estimación para innovación de producto con un modelo Probit de efectos aleatorios.

```
xtprobit i_prod sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp
famili_10 forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln
adbemi_ln aid_10 autec1 gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc
pil pnt ptim blau ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10, re
```

```
Random-effects probit regression      Number of obs      =      528
Group variable: Empresa              Number of groups   =      133
```

```
Random effects u_i ~ Gaussian              Obs per group: min =      1
                                           avg =      4.0
                                           max =      4
```

```
Wald chi2(39) =      70.83
Prob > chi2 =      0.0014
Log likelihood = -241.05827
```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.0067698	.5490173	0.01	0.990	-1.069284	1.082824
ep_10	.1258489	.1601511	0.79	0.432	-.1880414	.4397392
cr4ln	-.0044342	.0025826	-1.72	0.086	-.009496	.0006277
ctcl_10	-.5254467	.376837	-1.39	0.163	-1.264034	.2131401
webven	.0500342	.0733792	0.68	0.495	-.0937864	.1938549
webpro_10	-.1806415	.2682547	-0.67	0.501	-.7064112	.3451281
export_10	-.0504809	.1931786	-0.26	0.794	-.429104	.3281422
px	.0001464	.0033583	0.04	0.965	-.0064357	.0067286
aemp	-.0016491	.0060826	-0.27	0.786	-.0135707	.0102725
famili_10	-.0165574	.1482971	-0.11	0.911	-.3072145	.2740996
forjur	.0556389	.148041	0.38	0.707	-.2345162	.345794
iepc_10	.0645328	.1725367	0.37	0.708	-.2736329	.4026985
dsfp	3.33e-06	.0001799	0.02	0.985	-.0003493	.000356
fpidto_ln	-.2225564	.2652733	-0.84	0.401	-.7424825	.2973698
pcaext_100	-.6783073	.3379232	-2.01	0.045	-1.340625	-.01599
epct_10	-.2662068	.2465464	-1.08	0.280	-.7494288	.2170152
medinv_10	.1457712	.2237073	0.65	0.515	-.2926871	.5842295
inbe_ln	-.0089908	.020044	-0.45	0.654	-.0482763	.0302946
adbemi_ln	.037409	.0174969	2.14	0.033	.0031157	.0717023
aid_10	.3090568	.5008365	0.62	0.537	-.6725648	1.290678
autec1	-.0524388	.1463903	-0.36	0.720	-.3393586	.234481
gtid_ln	.176389	.9929033	0.18	0.859	-1.769666	2.122444
illr_10	.39286	.257297	1.53	0.127	-.1114328	.8971528
reeid_10	.0099721	.9106761	0.01	0.991	-1.77492	1.794865
repid_10	0	(omitted)				
empidt	-.0017595	.0290096	-0.06	0.952	-.0586172	.0550983
gefit_ln	.0414936	.0237832	1.74	0.081	-.0051207	.0881078
pertot_ln	-.1649341	.1117161	-1.48	0.140	-.3838936	.0540253
pftc	-.0070169	.0072405	-0.97	0.332	-.0212079	.0071741
pil	8.677286	6.148352	1.41	0.158	-3.373263	20.72784
pnt	8.716911	6.148176	1.42	0.156	-3.333292	20.76711
ptim	8.647315	6.148526	1.41	0.160	-3.403574	20.6982
blau	6.580288	1.316682	5.00	0.000	3.999639	9.160938
ccaal	.0089492	.0181513	0.49	0.622	-.0266267	.0445251
tmun	-.0482817	.0680695	-0.71	0.478	-.1816954	.085132
act_10	.2358045	.6358097	0.37	0.711	-1.010359	1.481969
ctco_10	.6771218	.8238422	0.82	0.411	-.9375792	2.291823
ctpr_10	.5667824	.3868541	1.47	0.143	-.1914377	1.325003
cuct_10	.4005748	.2349122	1.71	0.088	-.0598446	.8609942
piue_10	1.735352	2.807944	0.62	0.537	-3.768117	7.238821
_cons	-871.9483	614.8705	-1.42	0.156	-2077.072	333.1758
/lnsig2u	-14.33796	16.12859			-45.94942	17.27349
sigma_u	.0007701	.0062104			1.05e-10	5634.96
rho	5.93e-07	9.57e-06			1.11e-20	1

```
Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 0.00 Prob >= chibar2 = 1.000
```

**Estimación para innovación de producto con un modelo Probit Pooled en niveles.**

probit i\_prod sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10  
 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10  
 autec1 gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau  
 ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10

```

Probit regression                               Number of obs   =       528
                                                LR chi2(39)    =       95.83
                                                Prob > chi2    =       0.0000
Log likelihood = -241.05824                    Pseudo R2      =       0.1658
  
```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.0067987	.5490123	0.01	0.990	-1.069246	1.082843
ep_10	.1258484	.1601494	0.79	0.432	-.1880386	.4397355
cr4ln	-.0044339	.0025826	-1.72	0.086	-.0094957	.0006279
ctcl_10	-.5253918	.3768337	-1.39	0.163	-1.263972	.2131886
webven	.0500307	.0733787	0.68	0.495	-.0937889	.1938503
webpro_10	-.1806462	.2682518	-0.67	0.501	-.7064101	.3451176
export_10	-.0504783	.1931765	-0.26	0.794	-.4290973	.3281408
px	.0001465	.0033583	0.04	0.965	-.0064356	.0067286
aemp	-.0016487	.0060825	-0.27	0.786	-.0135702	.0102728
famili_10	-.0165596	.1482956	-0.11	0.911	-.3072136	.2740943
forjur	.0556366	.1480394	0.38	0.707	-.2345153	.3457886
iepc_10	.0645327	.1725349	0.37	0.708	-.2736294	.4026949
dsfp	3.37e-06	.0001799	0.02	0.985	-.0003493	.000356
fpidto_ln	-.222541	.2652529	-0.84	0.401	-.742427	.297345
pcaext_100	-.6782744	.3379195	-2.01	0.045	-1.340584	-.0159643
epct_10	-.2662292	.2465448	-1.08	0.280	-.7494481	.2169897
medinv_10	.1457627	.2237057	0.65	0.515	-.2926924	.5842178
inbe_ln	-.0089894	.0200438	-0.45	0.654	-.0482744	.0302956
adbemi_ln	.0374087	.0174967	2.14	0.033	.0031157	.0717017
aid_10	.3090193	.5008313	0.62	0.537	-.672592	1.290631
autec1	-.0524326	.1463887	-0.36	0.720	-.3393491	.2344839
gtid_ln	.176322	.9928939	0.18	0.859	-1.769714	2.122358
illr_10	.3928446	.2572946	1.53	0.127	-.1114436	.8971328
reeid_10	.0099275	.9106671	0.01	0.991	-1.774947	1.794802
repid_10	0	(omitted)				
empidt	-.0017598	.0290094	-0.06	0.952	-.0586172	.0550976
gefit_ln	.0414923	.023783	1.74	0.081	-.0051215	.0881061
pertot_ln	-.1649204	.111715	-1.48	0.140	-.3838777	.0540369
pftc	-.007016	.0072404	-0.97	0.333	-.021207	.007175
pil	8.677163	6.148352	1.41	0.158	-3.373386	20.72771
pnt	8.716785	6.148176	1.42	0.156	-3.333417	20.76699
ptim	8.647193	6.148525	1.41	0.160	-3.403695	20.69808
blau	6.579894	1.316649	5.00	0.000	3.99931	9.160478
ccaal	.0089493	.0181511	0.49	0.622	-.0266263	.0445249
tmun	-.0482737	.0680689	-0.71	0.478	-.1816864	.085139
act_10	.2357088	.6358003	0.37	0.711	-1.010437	1.481854
ctco_10	.676962	.8238267	0.82	0.411	-.9377087	2.291633
ctpr_10	.5667631	.3868516	1.47	0.143	-.1914521	1.324978
cuct_10	.4005819	.2349107	1.71	0.088	-.0598346	.8609985
piue_10	1.735178	2.807742	0.62	0.537	-3.767894	7.23825
_cons	-871.9358	614.8705	-1.42	0.156	-2077.06	333.1881

Note: 9 failures and 0 successes completely determined.

**Estimación para innovación de producto con un modelo Logit de efectos aleatorios.**

xtlogit i\_prod sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp  
famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln  
adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc  
pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctpr\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects logistic regression          Number of obs      =      528
Group variable: Empresa                   Number of groups   =      133

Random effects u_i ~ Gaussian              Obs per group: min =         1
                                           avg =         4.0
                                           max =         4

                                           Wald chi2(39)      =      63.63
Log likelihood = -240.95432                Prob > chi2        =      0.0076

```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.0247317	.9361389	0.03	0.979	-1.810067	1.85953
ep_10	.2168653	.2806855	0.77	0.440	-.3332682	.7669988
cr4ln	-.0080848	.004598	-1.76	0.079	-.0170968	.0009272
ctcl_10	-.7366584	.6626195	-1.11	0.266	-2.035369	.5620519
webven	.0802586	.1252403	0.64	0.522	-.1652079	.3257251
webpro_10	-.2769601	.4611991	-0.60	0.548	-1.180894	.6269736
export_10	-.1079384	.3342331	-0.32	0.747	-.7630231	.5471464
px	.0001846	.0059548	0.03	0.975	-.0114865	.0118557
aemp	-.0049855	.0106712	-0.47	0.640	-.0259006	.0159296
famili_10	-.0182052	.257008	-0.07	0.944	-.5219316	.4855212
forjur	.0678739	.261316	0.26	0.795	-.4442959	.5800438
iepc_10	.1381551	.2975956	0.46	0.642	-.4451215	.7214317
dsfp	-.00005	.0002998	-0.17	0.867	-.0006376	.0005376
fpidto_ln	-.3429533	.4505049	-0.76	0.446	-1.225927	.5400201
pcaext_100	-1.14388	.5892855	-1.94	0.052	-2.298859	.011098
epct_10	-.5093011	.4285666	-1.19	0.235	-1.349276	.3306739
medinv_10	.2091541	.3893139	0.54	0.591	-.5538871	.9721952
inbe_ln	-.0192718	.0343674	-0.56	0.575	-.0866307	.0480872
adbemi_ln	.0688251	.0300316	2.29	0.022	.0099642	.1276859
aid_10	.4752436	.882567	0.54	0.590	-1.254556	2.205043
autecl	-.091701	.251536	-0.36	0.715	-.5847026	.4013006
gtid_ln	.2990116	1.708849	0.17	0.861	-3.05027	3.648294
illr_10	.7587267	.4435185	1.71	0.087	-.1105535	1.628007
reeid_10	.3421132	1.560133	0.22	0.826	-2.715692	3.399918
repid_10	0	(omitted)				
empidt	.00175	.0475579	0.04	0.971	-.0914618	.0949618
gefit_ln	.0730727	.0413057	1.77	0.077	-.007885	.1540305
pertot_ln	-.2944776	.1933439	-1.52	0.128	-.6734247	.0844696
pftc	-.0129776	.0120568	-1.08	0.282	-.0366085	.0106533
pil	16.9517	11.34613	1.49	0.135	-5.286293	39.1897
pnt	17.04076	11.34407	1.50	0.133	-5.193214	39.27473
ptim	16.89855	11.34635	1.49	0.136	-5.339881	39.13698
blau	12.73074	2.923056	4.36	0.000	7.001658	18.45983
ccaal	.0194798	.0315517	0.62	0.537	-.0423603	.08132
tmun	-.0897762	.1171024	-0.77	0.443	-.3192928	.1397404
act_10	.4924125	1.055668	0.47	0.641	-1.576659	2.561484
ctco_10	1.052501	1.337971	0.79	0.431	-1.569873	3.674876
ctpr_10	.873241	.6848776	1.28	0.202	-.4690945	2.215576
cuct_10	.661263	.4101831	1.61	0.107	-.1426812	1.465207
piue_10	2.605242	4.733267	0.55	0.582	-6.671791	11.88228
_cons	-1704.283	1134.483	-1.50	0.133	-3927.829	519.2635
/lnsig2u	-13.22399	16.10446			-44.78815	18.34017
sigma_u	.0013441	.0108234			1.88e-10	9605.426
rho	5.49e-07	8.84e-06			1.08e-20	1

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 6.7e-05 Prob >= chibar2 = 0.497

**Estimación para innovación de proceso con un modelo Probit de efectos aleatorios.**

```
xtprobit i_proc sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp
famili_10 forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln
adbemi_ln aid_10 autec1 gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc
pil pnt ptim blau ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10, re
```

```
Random-effects probit regression      Number of obs   =      528
Group variable: Empresa              Number of groups =      133

Random effects u_i ~ Gaussian                Obs per group: min =      1
                                           avg   =      4.0
                                           max   =      4

Wald chi2(39) =      59.33
Log likelihood = -317.889                Prob > chi2     =      0.0195
```

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.0845049	.4846778	0.17	0.862	-.8654461	1.034456
ep_10	-.1422027	.1397417	-1.02	0.309	-.4160914	.1316859
cr4ln	.0020397	.0021764	0.94	0.349	-.002226	.0063054
ctcl_10	.134193	.3507116	0.38	0.702	-.5531891	.8215752
webven	-.0532921	.0663633	-0.80	0.422	-.1833617	.0767774
webpro_10	.0997529	.2271046	0.44	0.660	-.3453639	.5448697
export_10	-.0242872	.1674324	-0.15	0.885	-.3524487	.3038744
px	.0013272	.0031356	0.42	0.672	-.0048184	.0074729
aemp	-.0037192	.0054168	-0.69	0.492	-.0143359	.0068975
famili_10	-.0445404	.1286913	-0.35	0.729	-.2967708	.2076899
forjur	.1714963	.1303063	1.32	0.188	-.0838993	.426892
iepc_10	.0221084	.1508501	0.15	0.883	-.2735524	.3177692
dsfp	.0000664	.0001543	0.43	0.667	-.000236	.0003687
fpidto_ln	-.100551	.1104553	-0.91	0.363	-.3170394	.1159373
pcaext_100	.1857182	.2873333	0.65	0.518	-.3774448	.7488811
epct_10	.4489634	.223284	2.01	0.044	.0113348	.8865919
medinv_10	.2060289	.2022831	1.02	0.308	-.1904387	.6024965
inbe_ln	.0183933	.0168447	1.09	0.275	-.0146217	.0514084
adbemi_ln	.0275184	.0159538	1.72	0.085	-.0037506	.0587873
aid_10	-.2857016	.4476215	-0.64	0.523	-1.163024	.5916204
autec1	.0387243	.1322566	0.29	0.770	-.220494	.2979425
gtid_ln	-.3409489	.8713615	-0.39	0.696	-2.048786	1.366888
illr_10	.3364173	.2321168	1.45	0.147	-.1185232	.7913578
reeid_10	1.198657	.9471413	1.27	0.206	-.6577057	3.05502
repid_10	0	(omitted)				
empidt	.0306836	.0284318	1.08	0.280	-.0250416	.0864089
gefit_ln	.0289014	.0213605	1.35	0.176	-.0129643	.0707672
pertot_ln	-.0448404	.0960812	-0.47	0.641	-.2331561	.1434753
pftc	.0125651	.0073289	1.71	0.086	-.0017993	.0269295
pil	-1.043062	6.924681	-0.15	0.880	-14.61519	12.52906
pnt	-1.032859	6.924681	-0.15	0.881	-14.60498	12.53927
ptim	-1.033879	6.924837	-0.15	0.881	-14.60631	12.53855
blau	-.997484	.5780068	-1.73	0.084	-2.130356	.1353884
ccaal	.0035723	.0155094	0.23	0.818	-.0268257	.0339702
tmun	.0433899	.0596111	0.73	0.467	-.0734456	.1602254
act_10	-.155625	.604983	-0.26	0.797	-1.34137	1.03012
ctco_10	-.4119311	.7519919	-0.55	0.584	-1.885808	1.061946
ctpr_10	.1720797	.381246	0.45	0.652	-.5751487	.919308
cuct_10	-.1633388	.221003	-0.74	0.460	-.5964967	.2698191
piue_10	1.839472	1.383168	1.33	0.184	-.8714867	4.550432
_cons	101.3037	692.516	0.15	0.884	-1256.003	1458.61
/lnsig2u	-14.75199	28.38716			-70.3898	40.88581
sigma_u	.0006261	.0088866			5.19e-16	7.56e+08
rho	3.92e-07	.0000111			2.69e-31	1

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 0.00 Prob >= chibar2 = 1.000



**Estimación para innovación de proceso con un modelo Logit de efectos aleatorios.**

xtlogit i\_proc sfn ep\_10 cr41n ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp  
famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln  
adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc  
pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctrpr\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```
Random-effects logistic regression           Number of obs   =       528
Group variable: Empresa                   Number of groups =       133

Random effects u_i ~ Gaussian              Obs per group:  min =        1
                                           avg =        4.0
                                           max =         4

Wald chi2(39)                             =       54.12
Prob > chi2                               =       0.0544

Log likelihood = -317.74201
```

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.1782317	.8037133	0.22	0.825	-1.397017	1.753481
ep_10	-.2505761	.2305157	-1.09	0.277	-.7023786	.2012265
cr41n	.0032244	.0036047	0.89	0.371	-.0038407	.0102895
ctcl_10	.2164574	.5774828	0.37	0.708	-.9153882	1.348303
webven	-.0946172	.1109503	-0.85	0.394	-.3120757	.1228413
webpro_10	.1620692	.3767229	0.43	0.667	-.5762941	.9004325
export_10	-.04147	.2757396	-0.15	0.880	-.5819097	.4989698
px	.0021002	.0052221	0.40	0.688	-.008135	.0123354
aemp	-.0056463	.0089416	-0.63	0.528	-.0231715	.0118789
famili_10	-.0779634	.2128805	-0.37	0.714	-.4952015	.3392747
forjur	.2826249	.216377	1.31	0.191	-.1414662	.706716
iepc_10	.0270502	.2494797	0.11	0.914	-.461921	.5160213
dsfp	.0001025	.0002484	0.41	0.680	-.0003844	.0005893
fpidto_ln	-.1671798	.1875159	-0.89	0.373	-.5347043	.2003446
pcaext_100	.3119756	.4831757	0.65	0.518	-.6350313	1.258982
epct_10	.7620071	.3655136	2.08	0.037	.0456136	1.478401
medinv_10	.3375105	.3294279	1.02	0.306	-.3081562	.9831772
inbe_ln	.0313543	.0283439	1.11	0.269	-.0241987	.0869073
adbemi_ln	.0453494	.0263968	1.72	0.086	-.0063873	.097086
aid_10	-.4887827	.7409711	-0.66	0.509	-1.941059	.9634941
autecl	.0849449	.2205537	0.39	0.700	-.3473324	.5172222
gtid_ln	-.6150244	1.44397	-0.43	0.670	-3.445154	2.215105
illr_10	.5619015	.3826869	1.47	0.142	-.1881511	1.311954
reeid_10	1.915824	1.539516	1.24	0.213	-1.101573	4.93322
repid_10	0	(omitted)				
empidt	.0499995	.0463979	1.08	0.281	-.0409388	.1409378
gefit_ln	.0461805	.0356672	1.29	0.195	-.0237259	.116087
pertot_ln	-.0765891	.1593819	-0.48	0.631	-.3889718	.2357936
pftc	.0220227	.0126683	1.74	0.082	-.0028066	.0468521
pil	-1.296505	11.21882	-0.12	0.908	-23.28498	20.69197
pnt	-1.278773	11.21876	-0.11	0.909	-23.26713	20.70959
ptim	-1.280341	11.21903	-0.11	0.909	-23.26924	20.70856
blau	-1.701656	.9636322	-1.77	0.077	-3.59034	.1870287
ccaal	.0066215	.0259359	0.26	0.798	-.0442119	.057455
tmun	.0786257	.0998294	0.79	0.431	-.1170363	.2742878
act_10	-.3048639	1.01934	-0.30	0.765	-2.302734	1.693006
ctco_10	-.6717182	1.252071	-0.54	0.592	-3.125732	1.782296
ctrpr_10	.2718944	.6225131	0.44	0.662	-.9482089	1.491998
cuct_10	-.2769613	.3651469	-0.76	0.448	-.9926362	.4387135
piue_10	2.931796	2.333042	1.26	0.209	-1.640883	7.504475
_cons	124.4383	1121.966	0.11	0.912	-2074.575	2323.451
/lnsig2u	-13.87098	25.65415			-64.15219	36.41023
sigma_u	.0009726	.0124762			1.17e-14	8.06e+07
rho	2.88e-07	7.38e-06			4.19e-29	1

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 4.7e-05 Prob >= chibar2 = 0.497

## Estimación para innovación de comercialización con un modelo Probit de efectos aleatorios.

xtprobit i\_co sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autec1 gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gef\_t ln pertot ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctpr\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects probit regression      Number of obs   =      528
Group variable: Empresa              Number of groups =      133

Random effects u_i ~ Gaussian                Obs per group: min =      1
                                           avg =      4.0
                                           max =      4

Wald chi2(39) =      43.17
Log likelihood = -301.81255              Prob > chi2     =      0.2977

```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.6305456	.4849206	1.30	0.193	-.3198813	1.580973
ep_10	-.0658803	.1434946	-0.46	0.646	-.3471246	.215364
cr4ln	.0024744	.0022368	1.11	0.269	-.0019095	.0068584
ctcl_10	-.4497535	.3694016	-1.22	0.223	-1.173767	.2742603
webven	.0326555	.0668409	0.49	0.625	-.0983502	.1636613
webpro_10	-.0870241	.2315612	-0.38	0.707	-.5408757	.3668274
export_10	.1886273	.1696602	1.11	0.266	-.1439006	.5211552
px	-.001372	.0032297	-0.42	0.671	-.0077022	.0049581
aemp	-.0069448	.0056401	-1.23	0.218	-.0179992	.0041097
famili_10	.0248351	.1309529	0.19	0.850	-.2318278	.2814981
forjur	.1992842	.1338419	1.49	0.136	-.0630411	.4616094
iepc_10	-.1027283	.1530836	-0.67	0.502	-.4027666	.1973099
dsfp	.0001202	.0001603	0.75	0.453	-.000194	.0004344
fpidto_ln	-.1610035	.1222206	-1.32	0.188	-.4005515	.0785446
pcaext_100	-.0441918	.2997993	-0.15	0.883	-.6317877	.5434041
epct_10	.3038497	.2269691	1.34	0.181	-.1410015	.7487009
medinv_10	.2173324	.2061608	1.05	0.292	-.1867353	.6214001
inbe_ln	.0003787	.0172886	0.02	0.983	-.0335064	.0342637
adbemi_ln	-.0074553	.0164451	-0.45	0.650	-.0396872	.0247766
aid_10	-1.278469	.522991	-2.44	0.015	-2.303512	-.2534253
autec1	.2648541	.1555445	1.70	0.089	-.0400074	.5697156
gtid_ln	-.9241445	.8799255	-1.05	0.294	-2.648767	.8004777
illr_10	-.2053617	.248907	-0.83	0.409	-.6932105	.2824871
reeid_10	1.453678	.9573657	1.52	0.129	-.4227247	3.33008
repid_10	0	(omitted)				
empidt	.0039178	.0291918	0.13	0.893	-.0532971	.0611326
gef_t ln	.0292406	.0219868	1.33	0.184	-.0138528	.072334
pertot ln	-.1006835	.0992077	-1.01	0.310	-.2951271	.0937602
pftc	.0071194	.0071817	0.99	0.322	-.0069565	.0211952
pil	-1.363779	7.25101	-0.19	0.851	-15.5755	12.84794
pnt	-1.353168	7.250988	-0.19	0.852	-15.56484	12.85851
ptim	-1.35728	7.251159	-0.19	0.852	-15.56929	12.85473
blau	-.4493057	.6114358	-0.73	0.462	-1.647698	.7490865
ccaal	.0053252	.0159865	0.33	0.739	-.0260077	.0366582
tmun	.0415315	.0618189	0.67	0.502	-.0796313	.1626944
act_10	-.361384	.6983567	-0.52	0.605	-1.730138	1.00737
ctco_10	.3709154	.8087	0.46	0.646	-1.214108	1.955938
ctpr_10	.8679619	.4146205	2.09	0.036	.0553207	1.680603
cuct_10	.3558445	.2282909	1.56	0.119	-.0915975	.8032866
piue_10	2.476295	1.448061	1.71	0.087	-.3618525	5.314442
_cons	133.2084	725.15	0.18	0.854	-1288.059	1554.476
/lnsig2u	-14.68313	16.10989			-46.25794	16.89168
sigma_u	.000648	.0052199			9.02e-11	4655.675
rho	4.20e-07	6.77e-06			8.14e-21	1

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 0.00 Prob >= chibar2 = 1.000



## Estimación para innovación de comercialización con un modelo Logit de efectos aleatorios.

xtlogit i\_co sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_r\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects logistic regression      Number of obs      =      528
Group variable: Empresa                Number of groups   =      133

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group: min =      1
                                          avg =      4.0
                                          max =      4

Wald chi2(39)                          =      41.15
Log likelihood = -301.74461              Prob > chi2       =      0.3764

```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	1.08038	.796232	1.36	0.175	-.4802062 2.640966
ep_10	-.1194085	.2414817	-0.49	0.621	-.5927039 .353887
cr4ln	.0043073	.0037124	1.16	0.246	-.0029687 .0115834
ctcl_10	-.7024151	.6129354	-1.15	0.252	-1.903746 .4989163
webven	.0383889	.1123719	0.34	0.733	-.181856 .2586338
webpro_10	-.1356398	.3894968	-0.35	0.728	-.8990394 .6277599
export_10	.3116164	.2832043	1.10	0.271	-.2434537 .8666866
px	-.0021903	.0054502	-0.40	0.688	-.0128724 .0084919
aemp	-.0106782	.0095557	-1.12	0.264	-.0294072 .0080507
famili_10	.0341276	.2199823	0.16	0.877	-.3970298 .465285
forjur	.3581709	.2275692	1.57	0.116	-.0878565 .8041983
iepc_10	-.1703818	.255923	-0.67	0.506	-.6719816 .331218
dsfp	.0002123	.0002694	0.79	0.431	-.0003157 .0007404
fpidto_ln	-.2688949	.2038435	-1.32	0.187	-.6684207 .1306309
pcaext_100	-.1332012	.5142177	-0.26	0.796	-1.141049 .874647
epct_10	.516591	.3733178	1.38	0.166	-.2150984 1.24828
medinv_10	.3615956	.3423241	1.06	0.291	-.3093473 1.032539
inbe_ln	.0011998	.0292972	0.04	0.967	-.0562216 .0586212
adbemi_ln	-.0136831	.0278154	-0.49	0.623	-.0682003 .0408342
aid_10	-2.149473	.8934444	-2.41	0.016	-3.900592 -.3983546
autecl	.4433344	.2608053	1.70	0.089	-.0678346 .9545035
gtid_ln	-1.601152	1.45544	-1.10	0.271	-4.453763 1.251458
illr_10	-.3405354	.4186516	-0.81	0.416	-1.161077 .4800066
reeid_10	2.281954	1.556344	1.47	0.143	-.7684252 5.332333
repid_10	0	(omitted)			
empidt	.0079184	.047363	0.17	0.867	-.0849113 .1007481
gefit_ln	.0501025	.0372429	1.35	0.179	-.0228922 .1230971
pertot_ln	-.1630997	.1660969	-0.98	0.326	-.4886436 .1624441
pftc	.0124534	.0122161	1.02	0.308	-.0114897 .0363965
pil	-1.684667	11.64266	-0.14	0.885	-24.50386 21.13452
pnt	-1.666716	11.64254	-0.14	0.886	-24.48567 21.15224
ptim	-1.672401	11.64284	-0.14	0.886	-24.49194 21.14714
blau	-.8685261	1.029828	-0.84	0.399	-2.886953 1.1499
ccaal	.0073572	.0270033	0.27	0.785	-.0455683 .0602828
tmun	.0749999	.1046926	0.72	0.474	-.1301938 .2801935
act_10	-.6798857	1.296531	-0.52	0.600	-3.22104 1.861269
ctco_10	.6596755	1.379279	0.48	0.632	-2.043661 3.363012
ctpr_10	1.449704	.6971293	2.08	0.038	.0833553 2.816052
cuct_10	.5626974	.375742	1.50	0.134	-.1737435 1.299138
piue_10	4.109485	2.435095	1.69	0.091	-.6632129 8.882182
_cons	163.0029	1164.347	0.14	0.889	-2119.076 2445.082
/lnsig2u	-13.46758	16.10631			-45.03536 18.1002
sigma_u	.00119	.0095834			1.66e-10 8519.373
rho	4.30e-07	6.93e-06			8.40e-21 1

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 8.7e-05$  Prob >=  $\chi^2 = 0.496$

## Estimación para innovación de métodos organizativos con un modelo Probit de efectos aleatorios.

xtprobit i\_org sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_r\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects probit regression                Number of obs    =    528
Group variable: Empresa                       Number of groups =    133

Random effects u_i ~ Gaussian                 Obs per group: min =    1
                                                avg =    4.0
                                                max =    4

Wald chi2(39)                                =    38.20
Log likelihood = -127.52744                   Prob > chi2      =    0.5062

```

i_org	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	1.502438	1.13161	1.33	0.184	-.7154765 3.720353
ep_10	-.3583591	.3686679	-0.97	0.331	-1.080935 .3642168
cr4ln	.0006313	.005249	0.12	0.904	-.0096565 .0109192
ctcl_10	.4622236	.7186336	0.64	0.520	-.9462724 1.87072
webven	.0613346	.1436581	0.43	0.669	-.22023 .3428992
webpro_10	.43608	.5938815	0.73	0.463	-.7279064 1.600066
export_10	.0400438	.4175418	0.10	0.924	-.778323 .8584106
px	.0028796	.0070556	0.41	0.683	-.0109492 .0167083
aemp	.0233801	.0141529	1.65	0.099	-.0043591 .0511193
famili_10	.5831406	.3267006	1.78	0.074	-.0571808 1.223462
forjur	.8346311	.3474368	2.40	0.016	.1536675 1.515595
iepc_10	.0029705	.4024352	0.01	0.994	-.785788 .791729
dsfp	-.0006409	.000842	-0.76	0.447	-.0022912 .0010094
fpidto_ln	.1052309	.1709665	0.62	0.538	-.2298572 .440319
pcaext_100	.6388538	.6084894	1.05	0.294	-.5537635 1.831471
epct_10	.3806184	.4719624	0.81	0.420	-.5444109 1.305648
medinv_10	-.2662565	.386605	-0.69	0.491	-1.023988 .4914753
inbe_ln	.0369883	.0373122	0.99	0.322	-.0361423 .1101189
adbemi_ln	-.0114292	.030068	-0.38	0.704	-.0703614 .047503
aid_10	-1.718519	.9228144	-1.86	0.063	-3.527202 .090164
autecl	.2551453	.2363656	1.08	0.280	-.2081228 .7184134
gtid_ln	-2.753318	2.129268	-1.29	0.196	-6.926607 1.41997
illr_10	.1888967	.3860355	0.49	0.625	-.567719 .9455123
reeid_10	7.834268	15814.6	0.00	1.000	-30988.21 31003.88
repid_10	0 (omitted)				
empidt	.0275367	.0664192	0.41	0.678	-.1026426 .1577159
gefit_ln	-.0343607	.0434074	-0.79	0.429	-.1194375 .0507162
pertot_ln	.1863365	.2248328	0.83	0.407	-.2543276 .6270007
pftc	-.0075305	.0163621	-0.46	0.645	-.0395997 .0245387
pil	-.0657537	12.26553	-0.01	0.996	-24.10576 23.97425
pnt	-.0820895	12.26571	-0.01	0.995	-24.12243 23.95826
ptim	-.086482	12.26572	-0.01	0.994	-24.12686 23.95389
blau	.8178047	1.102362	0.74	0.458	-1.342785 2.978395
ccaal	.0379551	.0394397	0.96	0.336	-.0393453 .1152555
tmun	.1951948	.1520619	1.28	0.199	-.1028411 .4932306
act_10	-7.404289	11488.35	-0.00	0.999	-22524.16 22509.35
ctco_10	1.821095	1.413794	1.29	0.198	-.9498901 4.59208
ctpr_10	.7613006	.8296672	0.92	0.359	-.8648173 2.387419
cuct_10	.7233352	.3928932	1.84	0.066	-.0467213 1.493392
piue_10	-8.396221	10918.91	-0.00	0.999	-21409.07 21392.27
_cons	-.6236849	1226.552	-0.00	1.000	-2404.621 2403.373
/lnsig2u	-.201238	.5334164			-1.246715 .8442389
sigma_u	.9042775	.2411782			.5361413 1.525191
rho	.4498596	.1320131			.2232693 .6993572

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 12.45 Prob >= chibar2 = 0.000

### Estimación para innovación de métodos organizativos con un modelo Logit de efectos aleatorios.

xtlogit i\_org sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt geft\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects logistic regression      Number of obs   =    528
Group variable: Empresa                Number of groups =    133

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group:  min =    1
                                          avg   =    4.0
                                          max   =    4

Wald chi2(39)                          =    36.91
Prob > chi2                             =    0.5657

Log likelihood = -128.20081
    
```

i_org	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	2.742453	2.068444	1.33	0.185	-1.311624	6.796529
ep_10	-.6230624	.682773	-0.91	0.361	-1.961273	.7151481
cr4ln	.0007198	.0096696	0.07	0.941	-.0182323	.0196719
ctcl_10	.7575639	1.316483	0.58	0.565	-1.822695	3.337822
webven	.094896	.2626753	0.36	0.718	-.4199381	.60973
webpro_10	.7347897	1.083144	0.68	0.498	-1.388134	2.857714
export_10	.0812994	.7706308	0.11	0.916	-1.429109	1.591708
px	.0049789	.0128904	0.39	0.699	-.0202858	.0302436
aemp	.0425801	.0259541	1.64	0.101	-.008289	.0934491
famili_10	1.028021	.6024378	1.71	0.088	-.1527356	2.208777
forjur	1.486835	.6361177	2.34	0.019	.2400676	2.733603
iepc_10	.0192226	.7372094	0.03	0.979	-1.425681	1.464126
dsfp	-.0012032	.0015434	-0.78	0.436	-.0042281	.0018217
fpidto_ln	.1896389	.3136779	0.60	0.545	-.4251584	.8044362
pcaext_100	1.124814	1.092417	1.03	0.303	-1.016283	3.265912
epct_10	.707085	.8505723	0.83	0.406	-.960006	2.374176
medinv_10	-.5219378	.7061944	-0.74	0.460	-1.906053	.8621777
inbe_ln	.0750042	.0695001	1.08	0.281	-.0612136	.211222
adbemi_ln	-.0189449	.0538571	-0.35	0.725	-.1245029	.0866132
aid_10	-3.178367	1.77155	-1.79	0.073	-6.650541	.2938062
autecl	.4421222	.427778	1.03	0.301	-.3963072	1.280552
gtid_ln	-5.028611	3.906016	-1.29	0.198	-12.68426	2.627039
illr_10	.3468211	.6944484	0.50	0.617	-1.014273	1.707915
reeid_10	24.82874	109994.7	0.00	1.000	-215560.9	215610.6
repid_10	0	(omitted)				
empidt	.0494653	.120939	0.41	0.683	-.1875707	.2865014
geft_ln	-.0660825	.0798621	-0.83	0.408	-.2226092	.0904443
pertot_ln	.3362353	.4125209	0.82	0.415	-.4722909	1.144761
pftc	-.0114084	.0310221	-0.37	0.713	-.0722106	.0493938
pil	1.072718	22.13963	0.05	0.961	-42.32017	44.4656
pnt	1.04252	22.13997	0.05	0.962	-42.35103	44.43607
ptim	1.034354	22.13991	0.05	0.963	-42.35907	44.42777
blau	1.621132	2.092453	0.77	0.438	-2.480001	5.722266
ccaal	.0674849	.0730269	0.92	0.355	-.0756451	.210615
tmun	.3538338	.2795644	1.27	0.206	-.1941025	.90177
act_10	-20.8263	19644.21	-0.00	0.999	-38522.78	38481.12
ctco_10	3.22939	2.482938	1.30	0.193	-1.637079	8.095858
ctpr_10	1.591517	1.601794	0.99	0.320	-1.547942	4.730976
cuct_10	1.305059	.7103827	1.84	0.066	-.0872653	2.697384
piue_10	-23.4344	31805.73	-0.00	0.999	-62361.52	62314.66
_cons	-120.3339	2213.943	-0.05	0.957	-4459.582	4218.914
/lnsig2u	.968184	.5584469			-.1263518	2.06272
sigma_u	1.622701	.4530962			.9387783	2.804878
rho	.444563	.1378955			.2112846	.7051352

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 10.53 Prob >= chibar2 = 0.001

## **ANEXO 11: ESTIMACIONES DE INNOVACIONES SEGÚN EL GRADO TECNOLÓGICO DEL SECTOR: BAJA.**

A continuación se desarrollan las instrucciones y resultados empíricos STATA para los distintos tipos de innovaciones.

Las estimaciones han sido realizadas para PYMEs menores de 250 empleados pertenecientes al sector de baja tecnología. Las denominaciones sectoriales son las siguientes:

Código 1: Industria cárnica.

Código 5: Cuero y calzado.

Código 2: Productos alimenticios y tabaco.

Código 6: Industria de la madera.

Código 7: Industria del papel.

Código 3: Bebidas.

Código 8: Artes gráficas.

Código 4: Textiles y confección.

Código 19: Industria del mueble.

Las estimaciones realizadas son las siguientes:

Innovación de producto:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de proceso:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de comercialización:

- Probit de efectos aleatorios
- Probit pooled en niveles
- Logit de efectos aleatorios

Innovación de métodos organizativos:

- Probit de efectos aleatorios
- Logit de efectos aleatorios

## Estimación para innovación de producto con un modelo Probit de efectos aleatorios.

xtprobit i\_prod sfm ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autec1 gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects probit regression      Number of obs   =      812
Group variable: Empresa              Number of groups =      203

Random effects u_i ~ Gaussian              Obs per group: min =      4
                                          avg =      4.0
                                          max =      4

Wald chi2(40) =      104.01
Prob > chi2 =      0.0000

Log likelihood = -382.0067

```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfm	.1533151	.4109921	0.37	0.709	-.6522146	.9588447
ep_10	.2699683	.1222922	2.21	0.027	.03028	.5096566
cr4ln	.000652	.0020139	0.32	0.746	-.0032952	.0045992
ctcl_10	.7342825	.3673814	2.00	0.046	.0142282	1.454337
webven	.1537259	.060156	2.56	0.011	.0358223	.2716294
webpro_10	-.2468568	.1905166	-1.30	0.195	-.6202624	.1265488
export_10	-.0294205	.1503664	-0.20	0.845	-.3241332	.2652923
px	-.0025293	.0024998	-1.01	0.312	-.0074288	.0023701
aemp	-.0007361	.003405	-0.22	0.829	-.0074098	.0059377
famili_10	.1746443	.1109112	1.57	0.115	-.0427376	.3920263
forjur	.0579919	.081321	0.71	0.476	-.1013943	.2173781
iepc_10	.0796919	.12677	0.63	0.530	-.1687727	.3281564
dsfp	-.0000105	.0001071	-0.10	0.922	-.0002204	.0001994
fpidto_ln	-.1234262	.0750353	-1.64	0.100	-.2704926	.0236403
pcaext_100	.0168577	.3581557	0.05	0.962	-.6851146	.7188299
epct_10	-.0410011	.1657776	-0.25	0.805	-.3659193	.283917
medinv_10	.2794653	.1844432	1.52	0.130	-.0820368	.6409673
inbe_ln	-.0144897	.0130913	-1.11	0.268	-.0401482	.0111689
adbemi_ln	.035852	.0146548	2.45	0.014	.0071292	.0645749
aid_10	.5299561	.4303854	1.23	0.218	-.3135837	1.373496
autec1	-.1625306	.1462155	-1.11	0.266	-.4491077	.1240465
gtid_ln	-.4002101	.71291	-0.56	0.575	-1.797488	.9970678
illr_10	-.0905762	.2585091	-0.35	0.726	-.5972446	.4160923
reeid_10	.2072162	.5071569	0.41	0.683	-.7867931	1.201226
repid_10	-.276487	.7222912	-0.38	0.702	-1.692152	1.139178
empidt	-.0114082	.0214861	-0.53	0.595	-.0535201	.0307038
gefit_ln	.0040471	.0176758	0.23	0.819	-.0305968	.0386909
pertot_ln	.0430083	.0795737	0.54	0.589	-.1129533	.1989699
pftc	-.0032177	.003485	-0.92	0.356	-.0100481	.0036127
pil	2.952024	5.136853	0.57	0.566	-7.116023	13.02007
pnt	2.994244	5.136157	0.58	0.560	-7.072439	13.06093
ptim	2.900225	5.136757	0.56	0.572	-7.167634	12.96808
blau	6.996561	1.188373	5.89	0.000	4.667394	9.325729
ccaal	.0117831	.013363	0.88	0.378	-.0144079	.0379741
tmun	-.0495854	.054317	-0.91	0.361	-.1560448	.0568739
act_10	.3533503	.6733858	0.52	0.600	-.9664617	1.673162
ctco_10	-1.323809	.7588667	-1.74	0.081	-2.81116	.1635423
ctpr_10	.0828498	.3362044	0.25	0.805	-.5760988	.7417983
cuct_10	-.0586781	.2240617	-0.26	0.793	-.4978309	.3804747
piue_10	.5001089	.9099987	0.55	0.583	-1.283456	2.283673
_cons	-300.8183	513.6507	-0.59	0.558	-1307.555	705.9185
/lnsig2u	-14.29895	28.46982			-70.09876	41.50086
sigma_u	.0007853	.0111783			6.00e-16	1.03e+09
rho	6.17e-07	.0000176			3.60e-31	1

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 0.00$  Prob >=  $\chi^2 = 1.000$



**Estimación para innovación de producto con un modelo Logit de efectos aleatorios.**

xtlogit i\_prod sfn ep\_10 cr41n ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp  
 famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln  
 adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc  
 pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_r\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects logistic regression           Number of obs   =      812
Group variable: Empresa                   Number of groups =      203

Random effects u_i ~ Gaussian              Obs per group:  min =       4
                                           avg =      4.0
                                           max =       4

Wald chi2(40)                             =     101.35
Log likelihood = -370.5549                  Prob > chi2     =     0.0000
  
```

i_prod	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.1239302	.7365833	0.17	0.866	-1.319747	1.567607
ep_10	.5069906	.2196373	2.31	0.021	.0765094	.9374719
cr41n	.0017153	.00353	0.49	0.627	-.0052033	.0086339
ctcl_10	1.344073	.6488701	2.07	0.038	.0723113	2.615835
webven	.3209393	.105472	3.04	0.002	.114218	.5276606
webpro_10	-.6079187	.3342359	-1.82	0.069	-1.263009	.0471716
export_10	-.0757128	.265109	-0.29	0.775	-.5953169	.4438914
px	-.0033683	.0044444	-0.76	0.449	-.0120791	.0053426
aemp	-.0031742	.0062217	-0.51	0.610	-.0153684	.00902
famili_10	.3412999	.1952131	1.75	0.080	-.0413108	.7239106
forjur	.1123104	.1454276	0.77	0.440	-.1727224	.3973431
iepc_10	.0587083	.2264891	0.26	0.795	-.3852021	.5026188
dsfp	-.0000167	.0001898	-0.09	0.930	-.0003887	.0003553
fpidto_ln	-.1744244	.1307266	-1.33	0.182	-.4306439	.0817951
pcaext_100	.1086617	.6205223	0.18	0.861	-1.10754	1.324863
epct_10	-.2046651	.2932093	-0.70	0.485	-.7793447	.3700145
medinv_10	.3719825	.320893	1.16	0.246	-.2569563	1.000921
inbe_ln	-.0237869	.0228554	-1.04	0.298	-.0685827	.0210089
adbemi_ln	.0494957	.0255596	1.94	0.053	-.0006002	.0995915
aid_10	.9101994	.7256726	1.25	0.210	-.5120928	2.332492
autecl	-.240855	.2477771	-0.97	0.331	-.7264892	.2447792
gtid_ln	-.4368839	1.267154	-0.34	0.730	-2.920461	2.046693
illr_10	.11375	.4442799	0.26	0.798	-.7570226	.9845227
reeid_10	.2368312	.8919924	0.27	0.791	-1.511442	1.985104
repid_10	-.4779333	1.220522	-0.39	0.695	-2.870113	1.914247
empidt	-.0259659	.044658	-0.58	0.561	-.113494	.0615622
gefit_ln	-.0018601	.0309549	-0.06	0.952	-.0625306	.0588104
pertot_ln	.0314043	.1425986	0.22	0.826	-.2480839	.3108925
pftc	-.0063285	.0061043	-1.04	0.300	-.0182928	.0056358
pil	4.485869	9.581922	0.47	0.640	-14.29435	23.26609
pnt	4.731354	9.578394	0.49	0.621	-14.04195	23.50466
ptim	4.384254	9.581208	0.46	0.647	-14.39457	23.16308
blau	24.51298	3.99093	6.14	0.000	16.6909	32.33506
ccaal	.0190414	.0232423	0.82	0.413	-.0265126	.0645955
tmun	-.0569335	.0941992	-0.60	0.546	-.2415606	.1276936
act_10	.6402705	1.20488	0.53	0.595	-1.721251	3.001792
ctco_10	-2.376533	1.305345	-1.82	0.069	-4.934962	.1818957
ctpr_10	.0791927	.5909477	0.13	0.893	-1.079044	1.237429
cuct_10	.001528	.3957836	0.00	0.997	-.7741936	.7772495
piue_10	.6575064	1.532445	0.43	0.668	-2.346031	3.661044
_cons	-475.5122	957.896	-0.50	0.620	-2352.954	1401.929
/lnsig2u	-13.16475	22.67704			-57.61092	31.28143
sigma_u	.0013846	.0156989			3.09e-13	6204071
rho	5.83e-07	.0000132			2.90e-26	1

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 8.8e-05$  Prob >=  $\chi^2 = 0.496$

**Estimación para innovación de proceso con un modelo Probit de efectos aleatorios.**

xtprobit i\_proc sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp  
 famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln  
 adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc  
 pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

Random-effects probit regression Number of obs = 812  
 Group variable: Empresa Number of groups = 203

Random effects u\_i ~ Gaussian Obs per group: min = 4  
 avg = 4.0  
 max = 4

Wald chi2(40) = 98.63  
 Prob > chi2 = 0.0000  
 Log likelihood = -472.93079

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.0437456	.3677678	0.12	0.905	-.677066	.7645573
ep_10	-.0732934	.1097909	-0.67	0.504	-.2884795	.1418927
cr4ln	.0015509	.0018943	0.82	0.413	-.0021619	.0052636
ctcl_10	.8365938	.3605416	2.32	0.020	.1299453	1.543242
webven	-.0312461	.056051	-0.56	0.577	-.1411041	.0786119
webpro_10	.1932269	.1708592	1.13	0.258	-.141651	.5281049
export_10	.0846843	.1361712	0.62	0.534	-.1822064	.351575
px	.0001219	.0022959	0.05	0.958	-.0043779	.0046218
aemp	-.0011312	.0031842	-0.36	0.722	-.0073722	.0051098
famili_10	-.0167149	.1011193	-0.17	0.869	-.214905	.1814752
forjur	-.0312905	.074327	-0.42	0.674	-.1769687	.1143876
iepc_10	.057336	.1138313	0.50	0.614	-.1657692	.2804412
dsfp	.0001195	.0000913	1.31	0.191	-.0000595	.0002985
fpidto_ln	.1447897	.0688106	2.10	0.035	.0099235	.279656
pcaext_100	-.2028219	.333843	-0.61	0.543	-.8571421	.4514984
epct_10	.3244572	.1539411	2.11	0.035	.0227383	.6261762
medinv_10	.2847734	.1725173	1.65	0.099	-.0533544	.6229011
inbe_ln	.0096162	.0118328	0.81	0.416	-.0135757	.0328081
adbemi_ln	.0416946	.0137516	3.03	0.002	.0147419	.0686472
aid_10	-.3476339	.4259332	-0.82	0.414	-1.182448	.4871798
autecl	.0697439	.141263	0.49	0.622	-.2071266	.3466144
gtid_ln	-.0821906	.6405864	-0.13	0.898	-1.337717	1.173336
illr_10	.1619727	.2474598	0.65	0.513	-.3230395	.646985
reeid_10	.7306635	.5529093	1.32	0.186	-.3530188	1.814346
repid_10	-1.384038	.7743586	-1.79	0.074	-2.901753	.1336772
empidt	.1024587	.045607	2.25	0.025	.0130706	.1918467
gefit_ln	.0361039	.0166195	2.17	0.030	.0035303	.0686774
pertot_ln	-.0195082	.0709842	-0.27	0.783	-.1586346	.1196182
pftc	.0012064	.0031443	0.38	0.701	-.0049563	.007369
pil	-1.851082	6.111786	-0.30	0.762	-13.82996	10.1278
pnt	-1.813637	6.111804	-0.30	0.767	-13.79255	10.16528
ptim	-1.819145	6.111853	-0.30	0.766	-13.79816	10.15987
blau	-.9806352	.5705929	-1.72	0.086	-2.098977	.1377063
ccaal	.000018	.0123351	0.00	0.999	-.0241583	.0241943
tmun	-.006106	.0494544	-0.12	0.902	-.1030348	.0908227
act_10	.479044	.7711703	0.62	0.534	-1.032422	1.99051
ctco_10	1.170066	.7721514	1.52	0.130	-.3433235	2.683455
ctpr_10	-.7148615	.3323978	-2.15	0.032	-1.366349	-.0633737
cuct_10	.0596506	.2122733	0.28	0.779	-.3563974	.4756986
piue_10	.5544997	.8863251	0.63	0.532	-1.182666	2.291665
_cons	180.6645	611.1961	0.30	0.768	-1017.258	1378.587
/lnsig2u	-14.63314	20.58284			-54.97476	25.70848
sigma_u	.0006644	.006838			1.15e-12	382407.4
rho	4.41e-07	9.09e-06			1.33e-24	1

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 0.00 Prob >= chibar2 = 1.000



**Estimación para innovación de proceso con un modelo Logit de efectos aleatorios.**

```
xtlogit i_proc sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp
famili_10 forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln
adbemi_ln aid_10 autecl gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt gefit_ln pertot_ln pftc
pil pnt ptim blau ccaal tmun act_10 ctco_10 ctpr_10 cuct_10 piue_10, re
```

```
Random-effects logistic regression      Number of obs      =      812
Group variable: Empresa                Number of groups   =      203
```

```
Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group: min =      4
                                       avg =      4.0
                                       max =      4
```

```
Wald chi2(40) =      86.96
Log likelihood = -472.8425             Prob > chi2 =      0.0000
```

i_proc	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	.0700523	.6105455	0.11	0.909	-1.126595	1.2667
ep_10	-.1127332	.1827111	-0.62	0.537	-.4708403	.245374
cr4ln	.0025176	.003133	0.80	0.422	-.0036231	.0086582
ctcl_10	1.424512	.6172146	2.31	0.021	.2147935	2.63423
webven	-.0502782	.0929647	-0.54	0.589	-.2324857	.1319293
webpro_10	.3190404	.2837793	1.12	0.261	-.2371568	.8752377
export_10	.135364	.2270211	0.60	0.551	-.3095892	.5803172
px	.000276	.0038164	0.07	0.942	-.0072039	.007756
aemp	-.0019067	.0053196	-0.36	0.720	-.0123329	.0085195
famili_10	-.0354447	.1675686	-0.21	0.832	-.3638731	.2929838
forjur	-.0520736	.1229204	-0.42	0.672	-.2929931	.1888459
iepc_10	.1045053	.1885401	0.55	0.579	-.2650266	.4740372
dsfp	.0001902	.0001448	1.31	0.189	-.0000936	.000474
fpidto_ln	.2815975	.1524845	1.85	0.065	-.0172667	.5804617
pcaext_100	-.2923909	.5594239	-0.52	0.601	-1.388842	.8040599
epct_10	.5272004	.2527679	2.09	0.037	.0317843	1.022616
medinv_10	.4871889	.2864907	1.70	0.089	-.0743226	1.0487
inbe_ln	.016417	.0197999	0.83	0.407	-.02239	.055224
adbemi_ln	.0697053	.0228745	3.05	0.002	.0248721	.1145385
aid_10	-.4373757	.7263207	-0.60	0.547	-1.860938	.9861867
autecl	.0746279	.2416977	0.31	0.757	-.3990909	.5483467
gtid_ln	-.1498997	1.06285	-0.14	0.888	-2.233047	1.933248
illr_10	.271004	.4246855	0.64	0.523	-.5613642	1.103372
reeid_10	1.140053	.9221649	1.24	0.216	-.6673567	2.947463
repid_10	-2.340975	1.281101	-1.83	0.068	-4.851887	.1699382
empidt	.171688	.077337	2.22	0.026	.0201103	.3232658
gefit_ln	.0586475	.0277524	2.11	0.035	.0042538	.1130412
pertot_ln	-.0296907	.1182376	-0.25	0.802	-.2614321	.2020506
pftc	.0020052	.0051899	0.39	0.699	-.0081669	.0121772
pil	-2.86608	9.859144	-0.29	0.771	-22.18965	16.45749
pnt	-2.801054	9.859166	-0.28	0.776	-22.12466	16.52256
ptim	-2.810265	9.859255	-0.29	0.776	-22.13405	16.51352
blau	-1.64109	.9453644	-1.74	0.083	-3.49397	.2117901
ccaal	.0003598	.0205519	0.02	0.986	-.0399211	.0406407
tmun	-.0145658	.0815809	-0.18	0.858	-.1744615	.1453299
act_10	.8352397	1.298855	0.64	0.520	-1.71047	3.380949
ctco_10	1.947274	1.310734	1.49	0.137	-.6217172	4.516266
ctpr_10	-1.236965	.5703147	-2.17	0.030	-2.354762	-.119169
cuct_10	.0563436	.3638746	0.15	0.877	-.6568375	.7695246
piue_10	.6923885	1.664254	0.42	0.677	-2.56949	3.954267
_cons	278.9763	985.942	0.28	0.777	-1653.434	2211.387
/lnsig2u	-13.2347	21.93335			-56.22327	29.75387
sigma_u	.001337	.0146621			6.18e-13	2890490
rho	5.43e-07	.0000119			1.16e-25	1

```
Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 1.1e-04 Prob >= chibar2 = 0.496
```

## Estimación para innovación de comercialización con un modelo Probit de efectos aleatorios.

xtprobit i\_co sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autec1 gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt geft\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects probit regression      Number of obs   =      812
Group variable: Empresa              Number of groups =      203

Random effects u_i ~ Gaussian                Obs per group: min =      4
                                           avg =      4.0
                                           max =      4

Wald chi2(40) =      65.65
Log likelihood = -470.78343              Prob > chi2     =      0.0065

```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	-.4136053	.3776425	-1.10	0.273	-1.153771	.3265604
ep_10	.0680084	.1099725	0.62	0.536	-.1475338	.2835506
cr4ln	.0036972	.0018533	1.99	0.046	.0000648	.0073296
ctcl_10	.3887702	.3527083	1.10	0.270	-.3025254	1.080066
webven	-.0736177	.0564543	-1.30	0.192	-.1842661	.0370307
webpro_10	.4722728	.1726543	2.74	0.006	.1338765	.8106691
export_10	.1992784	.1365298	1.46	0.144	-.068315	.4668718
px	.000971	.0022775	0.43	0.670	-.0034929	.0054348
aemp	-.0020846	.0032191	-0.65	0.517	-.0083938	.0042246
famili_10	.0310287	.1008359	0.31	0.758	-.166606	.2286634
forjur	.0716158	.0741547	0.97	0.334	-.0737248	.2169564
iepc_10	-.0207248	.1134495	-0.18	0.855	-.2430818	.2016323
dsfp	.0001243	.0000895	1.39	0.165	-.0000511	.0002997
fpidto_ln	.0678462	.0562952	1.21	0.228	-.0424904	.1781828
pcaext_100	-.310345	.3473551	-0.89	0.372	-.9911485	.3704584
epct_10	.3810523	.1522004	2.50	0.012	.0827451	.6793595
medinv_10	.3399954	.1724053	1.97	0.049	.0020873	.6779035
inbe_ln	-.0093845	.0117605	-0.80	0.425	-.0324347	.0136657
adbemi_ln	.0167376	.0140053	1.20	0.232	-.0107122	.0441874
aid_10	-.5041739	.4246176	-1.19	0.235	-1.336409	.3280613
autec1	.1822395	.1397685	1.30	0.192	-.0917017	.4561807
gtid_ln	.648026	.6524148	0.99	0.321	-.6306834	1.926735
illr_10	.1163208	.2454119	0.47	0.636	-.3646776	.5973193
reeid_10	.8787858	.5065148	1.73	0.083	-.1139649	1.871537
repid_10	-.437285	.7695055	-0.57	0.570	-1.945488	1.070918
empidt	-.0128512	.0177502	-0.72	0.469	-.047641	.0219386
geft_ln	.0086494	.0166137	0.52	0.603	-.0239129	.0412117
pertot_ln	-.0332936	.071617	-0.46	0.642	-.1736603	.107073
pftc	-.0014131	.0031168	-0.45	0.650	-.007522	.0046958
pil	-2.49591	6.214625	-0.40	0.688	-14.67635	9.684532
pnt	-2.490502	6.214514	-0.40	0.689	-14.67073	9.689721
ptim	-2.493819	6.214571	-0.40	0.688	-14.67415	9.686516
blau	-1.200164	.5610985	-2.14	0.032	-2.299897	-.1004312
ccaal	.0127951	.0122492	1.04	0.296	-.011213	.0368031
tmun	.0637316	.0495624	1.29	0.198	-.0334089	.1608722
act_10	-.7459211	.6449185	-1.16	0.247	-2.009938	.518096
ctco_10	.8817777	.7037899	1.25	0.210	-.4976251	2.261181
ctpr_10	-.040158	.3226884	-0.12	0.901	-.6726156	.5922996
cuct_10	-.2274161	.2124551	-1.07	0.284	-.6438206	.1889883
piue_10	.8409358	.8221344	1.02	0.306	-.770418	2.45229
_cons	248.2275	621.4686	0.40	0.690	-969.8286	1466.284
/lnsig2u	-14.30254	27.74442			-68.68059	40.07552
sigma_u	.0007839	.010874			1.22e-15	5.04e+08
rho	6.14e-07	.000017			1.49e-30	1

Likelihood-ratio test of rho=0: chibar2(01) = 0.00 Prob >= chibar2 = 1.000

## Estimación para innovación de comercialización con un modelo Probit Pooled en niveles.

probit i\_co sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctpr\_10 cuct\_10 piue\_10

```

Probit regression                                Number of obs   =          812
                                                LR chi2(40)    =          76.71
                                                Prob > chi2    =          0.0004
Log likelihood = -470.78338                    Pseudo R2      =          0.0753

```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	-.4136258	.3776439	-1.10	0.273	-1.153794	.3265426
ep_10	.0680045	.1099729	0.62	0.536	-.1475385	.2835474
cr4ln	.0036974	.0018533	2.00	0.046	.000065	.0073298
ctcl_10	.3887839	.3527101	1.10	0.270	-.3025153	1.080083
webven	-.073629	.0564546	-1.30	0.192	-.184278	.0370201
webpro_10	.472303	.1726551	2.74	0.006	.1339052	.8107008
export_10	.1992837	.1365304	1.46	0.144	-.0683109	.4668783
px	.0009712	.0022775	0.43	0.670	-.0034926	.0054351
aemp	-.0020846	.0032191	-0.65	0.517	-.0083938	.0042247
famili_10	.0310398	.1008363	0.31	0.758	-.1665957	.2286752
forjur	.071609	.0741549	0.97	0.334	-.0737319	.21695
iepc_10	-.0207425	.1134499	-0.18	0.855	-.2431002	.2016151
dsfp	.0001243	.0000895	1.39	0.165	-.0000511	.0002997
fpidto_ln	.0678487	.0562956	1.21	0.228	-.0424888	.1781861
pcaext_100	-.3103546	.3473572	-0.89	0.372	-.9911622	.3704529
epct_10	.3810896	.1522008	2.50	0.012	.0827815	.6793977
medinv_10	.339987	.1724059	1.97	0.049	.0020776	.6778964
inbe_ln	-.0093848	.0117606	-0.80	0.425	-.0324351	.0136654
adbemi_ln	.0167378	.0140053	1.20	0.232	-.0107121	.0441877
aid_10	-.5042619	.424625	-1.19	0.235	-1.336512	.3279878
autecl	.1822663	.1397706	1.30	0.192	-.091679	.4562116
gtid_ln	.6480781	.652417	0.99	0.321	-.6306358	1.926792
illr_10	.1163167	.2454129	0.47	0.636	-.3646837	.5973172
reeid_10	.8788527	.5065214	1.74	0.083	-.113911	1.871616
repid_10	-.4373072	.7695144	-0.57	0.570	-1.945528	1.070913
empidt	-.0128515	.0177511	-0.72	0.469	-.047643	.02194
gefit_ln	.0086495	.0166138	0.52	0.603	-.0239129	.0412119
pertot_ln	-.0332984	.0716173	-0.46	0.642	-.1736656	.1070688
pftc	-.0014132	.0031168	-0.45	0.650	-.0075221	.0046957
pil	-2.495979	6.214683	-0.40	0.688	-14.67653	9.684575
pnt	-2.49057	6.214571	-0.40	0.689	-14.67091	9.689766
ptim	-2.493887	6.214628	-0.40	0.688	-14.67433	9.68656
blau	-1.200272	.5611045	-2.14	0.032	-2.300017	-.1005276
ccaal	.0127955	.0122493	1.04	0.296	-.0112127	.0368036
tmun	.063735	.0495626	1.29	0.198	-.0334059	.160876
act_10	-.7459581	.6449261	-1.16	0.247	-2.00999	.5180738
ctco_10	.8818637	.7038035	1.25	0.210	-.4975658	2.261293
ctpr_10	-.0401649	.3226903	-0.12	0.901	-.6726262	.5922964
cuct_10	-.2274195	.2124562	-1.07	0.284	-.643826	.1889869
piue_10	.8410234	.8221416	1.02	0.306	-.7703446	2.452391
_cons	248.2343	621.4744	0.40	0.690	-969.8331	1466.302

## Estimación para innovación de comercialización con un modelo Logit de efectos aleatorios.

```
xtlogit i_co sfn ep_10 cr4ln ctcl_10 webven webpro_10 export_10 px aemp famili_10
forjur iepc_10 dsfp fpidto_ln pcaext_100 epct_10 medinv_10 inbe_ln adbemi_ln aid_10
autec1 gtid_ln illr_10 reeid_10 repid_10 empidt geft_ln pertot_ln pftc pil pnt ptim blau
ccaal tmun act_10 ctco_10 ctp_10 cuct_10 piue_10, re
```

```
Random-effects logistic regression      Number of obs      =      812
Group variable: Empresa                 Number of groups   =      203

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group: min =      4
                                       avg =      4.0
                                       max =      4

Wald chi2(40) =      62.11
Log likelihood = -470.85255             Prob > chi2       =      0.0141
```

i_co	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	-.7095058	.6391338	-1.11	0.267	-1.962185	.5431734
ep_10	.1191837	.1835287	0.65	0.516	-.240526	.4788934
cr4ln	.0060655	.0030524	1.99	0.047	.000083	.0120481
ctcl_10	.6360645	.5886456	1.08	0.280	-.5176596	1.789789
webven	-.1225311	.0936711	-1.31	0.191	-.306123	.0610608
webpro_10	.7819699	.2890397	2.71	0.007	.2154626	1.348477
export_10	.3356297	.2283282	1.47	0.142	-.1118853	.7831447
px	.0014899	.003776	0.39	0.693	-.0059109	.0088906
aemp	-.003341	.0053712	-0.62	0.534	-.0138683	.0071864
famili_10	.0607448	.1678579	0.36	0.717	-.2682506	.3897402
forjur	.1226594	.122999	1.00	0.319	-.1184142	.3637331
iepc_10	-.0320388	.1884689	-0.17	0.865	-.4014311	.3373534
dsfp	.0002031	.0001423	1.43	0.154	-.0000758	.0004821
fpidto_ln	.102253	.0941156	1.09	0.277	-.0822101	.2867161
pcaext_100	-.4703982	.5819211	-0.81	0.419	-1.610943	.6701461
epct_10	.6299725	.249289	2.53	0.012	.141375	1.11857
medinv_10	.5523056	.285864	1.93	0.053	-.0079775	1.112589
inbe_ln	-.0145195	.0197222	-0.74	0.462	-.0531743	.0241354
adbemi_ln	.0284343	.0230565	1.23	0.217	-.0167555	.0736242
aid_10	-.8024349	.7233994	-1.11	0.267	-2.220272	.615402
autec1	.2951556	.2370861	1.24	0.213	-.1695245	.7598357
gtid_ln	1.101695	1.097969	1.00	0.316	-1.050285	3.253674
illr_10	.1376246	.4221685	0.33	0.744	-.6898105	.9650597
reeid_10	1.419372	.8153858	1.74	0.082	-.178755	3.017498
repid_10	-.6875964	1.233815	-0.56	0.577	-3.10583	1.730638
empidt	-.019431	.0296076	-0.66	0.512	-.0774608	.0385987
geft_ln	.0147483	.0279081	0.53	0.597	-.0399506	.0694471
pertot_ln	-.0519138	.1191436	-0.44	0.663	-.2854309	.1816034
pftc	-.0022813	.0051828	-0.44	0.660	-.0124395	.0078769
pil	-3.872423	9.940317	-0.39	0.697	-23.35509	15.61024
pnt	-3.862544	9.940169	-0.39	0.698	-23.34492	15.61983
ptim	-3.868118	9.940269	-0.39	0.697	-23.35069	15.61445
blau	-2.034612	.9413692	-2.16	0.031	-3.879662	-.1895626
ccaal	.0202516	.0205131	0.99	0.324	-.0199534	.0604565
tmun	.1028844	.0821871	1.25	0.211	-.0581993	.2639681
act_10	-1.252137	1.099613	-1.14	0.255	-3.407338	.9030648
ctco_10	1.448805	1.140771	1.27	0.204	-.7870655	3.684676
ctpr_10	-.079945	.5394943	-0.15	0.882	-1.137334	.9774445
cuct_10	-.401988	.3591684	-1.12	0.263	-1.105945	.3019692
piue_10	1.511103	1.43743	1.05	0.293	-1.306281	4.328341
_cons	384.9279	994.047	0.39	0.699	-1563.369	2333.224
/lnsig2u	-13.13212	21.94531			-56.14414	29.8799
sigma_u	.0014073	.0154422			6.43e-13	3078490
rho	6.02e-07	.0000132			1.26e-25	1

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 1.1e-04$  Prob >=  $\chi^2 = 0.496$

## Estimación para innovación de métodos organizativos con un modelo Probit de efectos aleatorios.

xtprobit i\_org sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autecl gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects probit regression      Number of obs   =      812
Group variable: Empresa              Number of groups =      203

Random effects u_i ~ Gaussian              Obs per group: min =      4
                                           avg =      4.0
                                           max =      4

Wald chi2(40) =      55.02
Prob > chi2 =      0.0573

Log likelihood = -182.96538

```

i_org	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sfn	-2.594271	1.56732	-1.66	0.098	-5.666162	.4776204
ep_10	.64983	.2890677	2.25	0.025	.0832677	1.216392
cr4ln	.0012566	.0039925	0.31	0.753	-.0065686	.0090818
ctcl_10	1.905099	.6205836	3.07	0.002	.6887778	3.121421
webven	-.1301832	.1136999	-1.14	0.252	-.3530309	.0926644
webpro_10	1.122771	.4205718	2.67	0.008	.2984656	1.947077
export_10	.235309	.322937	0.73	0.466	-.3976358	.8682538
px	-.0015418	.0051973	-0.30	0.767	-.0117284	.0086447
aemp	-.0126506	.0084147	-1.50	0.133	-.0291432	.0038419
famili_10	-.2835044	.2476679	-1.14	0.252	-.7689245	.2019158
forjur	.0906474	.1884872	0.48	0.631	-.2787807	.4600754
iepc_10	.456406	.2759151	1.65	0.098	-.0843777	.9971897
dsfp	.0000351	.0002245	0.16	0.876	-.0004049	.000475
fpidto_ln	-.0153071	.0830942	-0.18	0.854	-.1781687	.1475545
pcaext_100	.6952436	.5951315	1.17	0.243	-.4711926	1.86168
epct_10	1.16698	.3100655	3.76	0.000	.5592623	1.774697
medinv_10	.4741346	.3045866	1.56	0.120	-.1228442	1.071113
inbe_ln	-.0285253	.0250695	-1.14	0.255	-.0776607	.0206101
adbemi_ln	.0270147	.0238223	1.13	0.257	-.0196761	.0737055
aid_10	-.2438262	.7122098	-0.34	0.732	-1.639732	1.152079
autecl	-.0489699	.2291186	-0.21	0.831	-.4980342	.4000944
gtid_ln	4.424632	2.45816	1.80	0.072	-.3932722	9.242537
illr_10	-.3994663	.4143738	-0.96	0.335	-1.211624	.4126914
reeid_10	1.986239	.7168138	2.77	0.006	.5813096	3.391168
repid_10	-1.007009	.8522681	-1.18	0.237	-2.677424	.6634057
empidt	.0116932	.0194051	0.60	0.547	-.0263402	.0497265
gefit_ln	.0408946	.0305831	1.34	0.181	-.0190471	.1008363
pertot_ln	.2377125	.1760996	1.35	0.177	-.1074364	.5828613
pftc	.0008128	.0096705	0.08	0.933	-.018141	.0197665
pil	-5.682988	10.61819	-0.54	0.593	-26.49425	15.12828
pnt	-5.675787	10.61749	-0.53	0.593	-26.48569	15.13412
ptim	-5.68067	10.61756	-0.54	0.593	-26.4907	15.12936
blau	-.3326185	1.256729	-0.26	0.791	-2.795762	2.130525
ccaal	.0530834	.0335873	1.58	0.114	-.0127464	.1189132
tmun	-.0844774	.1190849	-0.71	0.478	-.3178795	.1489247
act_10	-.5663574	1.150727	-0.49	0.623	-2.82174	1.689025
ctco_10	-.4988234	1.26738	-0.39	0.694	-2.982843	1.985196
ctpr_10	-1.109576	.6346951	-1.75	0.080	-2.353556	.1344036
cuct_10	-.2886447	.3814085	-0.76	0.449	-1.036192	.4589023
piue_10	1.633554	1.219251	1.34	0.180	-.7561345	4.023242
_cons	565.4668	1061.781	0.53	0.594	-1515.586	2646.52
/lnsig2u	-.2626995	.4150778			-1.076237	.5508381
sigma_u	.876911	.1819932			.5838457	1.317082
rho	.4347002	.1019995			.2542188	.63433

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 21.01$  Prob >=  $\chi^2 = 0.000$

## Estimación para innovación de métodos organizativos con un modelo Logit de efectos aleatorios.

xtlogit i\_org sfn ep\_10 cr4ln ctcl\_10 webven webpro\_10 export\_10 px aemp famili\_10 forjur iepc\_10 dsfp fpidto\_ln pcaext\_100 epct\_10 medinv\_10 inbe\_ln adbemi\_ln aid\_10 autec1 gtid\_ln illr\_10 reeid\_10 repid\_10 empidt gefit\_ln pertot\_ln pftc pil pnt ptim blau ccaal tmun act\_10 ctco\_10 ctp\_10 cuct\_10 piue\_10, re

```

Random-effects logistic regression      Number of obs   =      812
Group variable: Empresa                Number of groups =      203

Random effects u_i ~ Gaussian          Obs per group:  min =      4
                                          avg =      4.0
                                          max =      4

Wald chi2(40)                          =      53.67
Prob > chi2                             =      0.0728

Log likelihood = -183.0419

```

i_org	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sfn	-4.926228	3.01585	-1.63	0.102	-10.83719 .9847298
ep_10	1.20147	.5349188	2.25	0.025	.1530487 2.249892
cr4ln	.0028438	.0072877	0.39	0.696	-.0114399 .0171275
ctcl_10	3.784428	1.227578	3.08	0.002	1.37842 6.190436
webven	-.2842378	.2106243	-1.35	0.177	-.6970537 .1285782
webpro_10	2.317213	.8138155	2.85	0.004	.7221638 3.912262
export_10	.495942	.6064858	0.82	0.414	-.6927483 1.684632
px	-.0048428	.0097525	-0.50	0.619	-.0239573 .0142717
aemp	-.0257171	.0165957	-1.55	0.121	-.0582442 .0068099
famili_10	-.5661424	.4606655	-1.23	0.219	-1.46903 .3367453
forjur	.1884066	.3576483	0.53	0.598	-.5125713 .8893845
iepc_10	.9137096	.5175085	1.77	0.077	-.1005884 1.928008
dsfp	.0000388	.0004395	0.09	0.930	-.0008226 .0009002
fpidto_ln	-.0051657	.1476492	-0.03	0.972	-.2945529 .2842214
pcaext_100	1.415303	1.080482	1.31	0.190	-.7024036 3.533009
epct_10	2.137177	.5695655	3.75	0.000	1.020849 3.253504
medinv_10	.9726382	.5661057	1.72	0.086	-.1369087 2.082185
inbe_ln	-.0604724	.0464978	-1.30	0.193	-.1516064 .0306615
adbemi_ln	.0474483	.0437049	1.09	0.278	-.0382118 .1331084
aid_10	-.5542269	1.359199	-0.41	0.683	-3.218207 2.109754
autec1	-.0753109	.4322468	-0.17	0.862	-.9224991 .7718772
gtid_ln	8.290299	4.714404	1.76	0.079	-.9497635 17.53036
illr_10	-.7753213	.7604649	-1.02	0.308	-2.265805 .7151625
reeid_10	3.611719	1.303583	2.77	0.006	1.056743 6.166695
repid_10	-1.919594	1.48564	-1.29	0.196	-4.831395 .9922079
empidt	.0212188	.0360491	0.59	0.556	-.0494362 .0918738
gefit_ln	.0725119	.0576641	1.26	0.209	-.0405077 .1855314
pertot_ln	.4519041	.3290918	1.37	0.170	-.193104 1.096912
pftc	.0015892	.0181686	0.09	0.930	-.0340205 .0371989
pil	-10.2843	18.90032	-0.54	0.586	-47.32824 26.75963
pnt	-10.27126	18.89888	-0.54	0.587	-47.31238 26.76987
ptim	-10.27969	18.89907	-0.54	0.586	-47.32119 26.7618
blau	-.5783121	2.301566	-0.25	0.802	-5.089299 3.932675
ccaal	.0945115	.0626573	1.51	0.131	-.0282946 .2173177
tmun	-.1815332	.2211155	-0.82	0.412	-.6149116 .2518452
act_10	-1.064433	2.035726	-0.52	0.601	-5.054384 2.925517
ctco_10	-1.049953	2.247783	-0.47	0.640	-5.455526 3.35562
ctpr_10	-2.206324	1.209474	-1.82	0.068	-4.57685 .1642015
cuct_10	-.542588	.6941462	-0.78	0.434	-1.90309 .8179136
piue_10	2.88944	2.167248	1.33	0.182	-1.358288 7.137169
_cons	1023.398	1889.943	0.54	0.588	-2680.823 4727.619
/lnsig2u	.9203227	.4218703			.0934721 1.747173
sigma_u	1.58433	.3341908			1.047845 2.395487
rho	.4327783	.1035612			.250232 .635602

Likelihood-ratio test of rho=0:  $\chi^2(01) = 20.03$  Prob >=  $\chi^2 = 0.000$