

UNIVERSIDAD DE SEVILLA  
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA APLICADA I

TESIS DOCTORAL

**Modelización multidimensional bietápica con autoselección de variables para el análisis de la innovación y sus resultados a nivel empresa. Un análisis comparativo en la Unión Europea**

Autora:

M<sup>a</sup> de Loreto Delgado González

Directores:

Dr. Javier Gamero Rojas

Dr. Juan Antonio Martínez Román

Sevilla, octubre 2015



Contenido

**AGRADECIMIENTOS..... 1**

**CAPÍTULO 1. JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA..... 3**

    1.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS ..... 3

    1.2. METODOLOGÍA..... 15

    1.3. ESTRUCTURA DEL TRABAJO..... 21

**CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO ..... 25**

    2.1. INTRODUCCIÓN..... 25

    2.2. CONCEPTO Y NATURALEZA DE LA INNOVACIÓN..... 28

    2.3. EL ENFOQUE INTERACTIVO DE LA INNOVACIÓN ..... 31

    2.4. LA APLICACIÓN DEL ENFOQUE INTERACTIVO EN EL ANÁLISIS MICRO-NIVEL DE LA INNOVACIÓN..... 39

        2.4.1. REVISIÓN DE LA LITERATURA ..... 39

        2.4.2. MODELO CONCEPTUAL BIETÁPICO E HIPÓTESIS ..... 49

    2.5. UN MODELO CONCEPTUAL BIETÁPICO ADAPTADO A LA ENCUESTA THE COMMUNITY INNOVATION SURVEY (CIS) PARA LA INVESTIGACIÓN MICRO-NIVEL EN LA UNIÓN EUROPEA..... 51

**CAPÍTULO 3. BASE DE DATOS Y VARIABLES..... 59**

    3.1. INTRODUCCIÓN..... 59

    3.2. LAS ENCUESTAS COMUNITARIAS DE INNOVACIÓN ..... 60

        3.2.1. LA SEXTA ENCUESTA COMUNITARIA DE INNOVACIÓN (CIS 2008)..... 60

3.2.2. LA CUARTA Y QUINTA ENCUESTAS COMUNITARIAS DE INNOVACIÓN (CIS IV y CIS 2006) .....	67
3.3. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES .....	74
<b>CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>121</b>
4.1 INTRODUCCIÓN.....	121
4.2 METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS MODELOS REPRESENTATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN .....	122
4.3. METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA MODELIZACIÓN DEL IMPACTO DE LA INNOVACIÓN EN RESULTADOS EMPRESARIALES.....	125
4.4. METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PERFIL DE EMPRESA INNOVADORA .....	126
<b>CAPÍTULO 5: ANÁLISIS MARGINAL DE LAS VARIABLES.....</b>	<b>129</b>
5.1. ANÁLISIS MARGINAL .....	129
5.1.1. ANÁLISIS CORRESPONDIENTE A LA SEXTA ENCUESTA COMUNITARIA DE INNOVACIÓN (CIS 2008 ) .....	130
5.1.2. ANÁLISIS CORRESPONDIENTE A LA QUINTA ENCUESTA COMUNITARIA DE INNOVACIÓN (CIS 2006 ). .....	142
5.1.3. ANÁLISIS CORRESPONDIENTE A LA CUARTA ENCUESTA COMUNITARIA DE INNOVACIÓN (CIS IV ). .....	152
5.2. CONCLUSIONES.....	162
<b>CAPÍTULO 6: MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN .....</b>	<b>163</b>
6.1. INTRODUCCIÓN.....	163
6.2. MODELOS OBTENIDOS DE CIS 2008, CIS 2006 y CIS IV .....	164

## CONTENIDO

6.2.1. MODELO CIS 2008.....	164
6.2.2. MODELO CIS 2006.....	183
6.2.3. MODELO CIS IV.....	189
6.2.4. COMPARACIÓN DE LOS MODELOS GENERALES CIS IV, CIS 2006 y CIS2008. ....	195
6.3. MODELOS SECTORIALES DE CIS 2008 .....	199
6.3.1. COMPARACIÓN DE LOS MODELOS SECTORIALES CIS 2008 .....	205
6.4. MODELOS POR PAÍSES DE CIS 2008 .....	210
6.4.1. COMPARACIÓN DE LOS MODELOS POR PAÍSES CIS 2008.....	226
<b>CAPÍTULO 7: MODELO BIETÁPICO (ETAPA II): MODELIZACIÓN DEL IMPACTO DE LA INNOVACIÓN EN RESULTADOS EMPRESARIALES .....</b>	<b>237</b>
7.1. INTRODUCCIÓN.....	237
7.2. MODELIZACIÓN DEL IMPACTO DEL NIVEL DE INNOVACIÓN EN LA EXTENSIÓN DE MERCADO.....	238
7.3. MODELIZACIÓN DEL IMPACTO DEL NIVEL DE INNOVACIÓN EN EL PORCENTAJE DE VENTAS .....	246
<b>CAPÍTULO 8. PERFIL DE EMPRESA INNOVADORA .....</b>	<b>253</b>
<b>CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES .....</b>	<b>263</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>275</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>27591</b>









## AGRADECIMIENTOS

Con estas breves líneas, quiero expresar y transmitir mi más sincero agradecimiento a todos los amigos, compañeros, familiares que durante todos estos años han compartido mi día a día.

Especialmente, quiero dejar constancia de mi gratitud, a los profesores Dr. Javier Gamero Rojas y Dr. Juan Antonio Martínez Román, directores de esta tesis, amigos y compañeros que me han ayudado con sus conocimientos, consejos, colaboración y trabajo. Sin ellos, nada de lo realizado hubiese sido posible.

A todos, gracias de corazón.



## CAPÍTULO 1. JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

### 1.1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La vinculación entre conocimiento, innovación y competitividad en la economía y la empresa ha impulsado una importante actividad investigadora tendente a mejorar la comprensión del complejo proceso de la innovación y favorecer los resultados económicos y empresariales de una manera eficiente y sostenible en el marco actual de la economía global. El diseño de políticas de innovación requiere el desarrollo de instrumentos de medición y diagnóstico de la situación económica, de los componentes que configuran el sistema de innovación y, especialmente, de la empresa innovadora como agente vertebrador del sistema. A pesar de ello, el estudio de este tipo de organizaciones carece aún de metodologías acordes con la complejidad y especificidad características del proceso innovador. El enfoque de investigación micro-nivel, o nivel empresa, es considerado como una esperanzadora vía de superación de las limitaciones existentes actualmente en la investigación empírica de la innovación a nivel agregado (Uyarra, 2010), en particular en contextos espaciales y sectoriales de menor intensidad tecnológica, donde la implantación de modelos únicos y las mejores prácticas contrastadas en contextos más tecnológicos no conducen generalmente a los resultados deseados, como queda de manifiesto en la literatura (Tödtling y Trippl, 2005).

La Unión Europea ha realizado un notable esfuerzo en las últimas décadas para impulsar un nuevo modelo de desarrollo económico en la comunidad basado en la innovación y la competitividad. Esta orientación marcada inicialmente en la Estrategia de Lisboa (Council of the European Union, 2000) ha

tenido su continuación en la Estrategia Europa 2020 (European Commission, 2010) que proyecta un crecimiento económico para la comunidad basado en el conocimiento y la innovación. Consecuencia de esta trayectoria política es el Programa Marco para la Competitividad y la Innovación 2007-2013 (European Commission, 2005), cuyos recursos han fomentado las actividades de innovación, facilitando el acceso a la financiación e incentivado la implantación de nuevas TICs y la eficiencia energética en las empresas europeas, en particular entre las de pequeño y mediano tamaño. En el Séptimo Programa Marco 2014-2020, denominado Horizonte 2020 (Council of the European Union, 2013), se integran por primera vez todas las fases del proceso innovador, desde la investigación básica hasta las actividades más próximas al mercado, ampliando la gama de actividades de apoyo para la innovación en las organizaciones. En esta misma línea se halla el Programa para la Competitividad de Empresas y PYMEs 2014-2020 (European Commission, 2014a), cuyo propósito es reforzar la competitividad y favorecer el emprendimiento en la Unión Europea. Las diversas medidas de este completo programa abarcan el apoyo financiero para las pymes (capital riesgo, líneas de crédito, etc.), el asesoramiento para la expansión comercial de las empresas, dentro y fuera de la Unión Europea, otras iniciativas orientadas a facilitar las actividades de innovación y transferencia tecnológica en las empresas, así como la cooperación industrial internacional en I+D+i. Finalmente, el apoyo a emprendedores también es contemplado en este programa con actividades de apoyo a la creación y el desarrollo de las empresas (European Commission, 2014a). En concreto, la mejora de políticas europeas para las pymes y el intercambio de buenas prácticas constituyen importantes desafíos de este capítulo del programa que requieren del impulso previo de la investigación empírica a nivel empresa en el ámbito europeo.

Diversos programas internacionales de cooperación tecnológica bilateral y multilateral completan una amplia oferta dirigida a la generación y difusión del conocimiento tecnológico en el tejido empresarial a nivel europeo y nacional. Las diferencias de stock de capital tecnológico explican las divergencias en innovación tecnológica entre países (Chen y Guan, 2011; Guan y Chen, 2012), demostrándose que las zonas con mayores dotaciones tecnológicas obtienen normalmente mejores resultados innovadores que aquellas con menores infraestructuras de conocimiento al alcance de las empresas. La existencia de rendimientos crecientes en la generación y difusión del conocimiento tecnológico (Howells, 2005; Chen y Guan, 2011) explican estas diferencias en innovación y crecimiento económico entre economías y sustentan las políticas que buscan incrementar la dotación de capital tecnológico en las regiones europeas tecnológica y económicamente menos desarrolladas (Clarysse y Muldur, 2001; Rodríguez-Pose, 2001; Rodríguez-Pose y Crescenzi, 2008). Una amplia red de centros de investigación y transferencia tecnológica, así como múltiples incentivos y ayudas financieras, han sido creados en el ámbito nacional y regional con el fin de fomentar la innovación, facilitando el acceso a los recursos y capacidades necesarios para mejorar de procesos internos organizativos y la introducción sistemática de novedades en bienes y servicios en los mercados europeos e internacionales. Junto a esta red de infraestructuras de apoyo a la innovación, investigadores y autoridades destacan la importancia de la cooperación empresarial en el proceso de creación y difusión de conocimientos e innovaciones, especialmente entre las pymes que constituyen el armazón del tejido empresarial. Este cúmulo de relaciones externas de carácter sistémico tienen el objetivo de apoyar la generación de las capacidades internas para innovar en las organizaciones, mostrando así la verdadera dimensión interactiva y compleja del fenómeno de la innovación en su concepción actual.

Sin embargo, diversos informes comunitarios (European Commission, 2009 y 2014b) y otras investigaciones científicas (Bilbao–Osorio y Rodríguez-Pose, 2004; Clarysse y Muldur, 2001; Fritsch, 2000) muestran divergencias en el crecimiento económico asociadas a las asimetrías en los resultados innovadores entre países europeos, así como la necesidad de comprender las fuentes y modalidades de actividad innovadora de las empresas para aumentar la eficacia de la acción política. Estas diferencias entre países han permitido clasificar a los estados miembros en cuatro categorías según sus resultados innovadores (innovadores modestos, moderados, seguidores y líderes), aunque con diferencias dentro de cada grupo (European Commission, 2015). Si bien la brecha entre los estados miembros se ha ido reduciendo lentamente en los últimos 8 años, la última Community Innovation Survey –CIS– muestra que los efectos de la crisis económica continúan afectando negativamente a las actividades de innovación de las empresas europeas (Comisión Europea, 2015). Así, España es un innovador moderado cuya brecha innovadora ha aumentado a pesar de haber mejorado sus resultados innovadores en 2006–2013, situándose por debajo de la media comunitaria en la mayoría de los indicadores en dicho periodo, siendo la caída en las actividades de innovación internas en las pymes uno de los factores cuyo descenso resulta más acusado y preocupante en nuestro país (Comisión Europea, 2015).

El análisis de los resultados empíricos a nivel europeo deja de manifiesto las importantes implicaciones económicas que derivan del conocimiento del comportamiento innovador de las empresas y del diseño de políticas factibles y eficaces en la Unión Europea. “La comprensión de las fuentes y los patrones de la actividad innovadora en la economía es fundamental para desarrollar mejores políticas” (European Commission, 2009: 6), de forma que la eficacia de la acción

política europea pasa por el diagnóstico previo de la realidad a nivel empresa en el ámbito comunitario y nacional.

La corriente evolucionista (Dosi y Nelson, 1994; Nelson y Winter, 1982) proporciona el enfoque necesario para el análisis cuantitativo del complejo fenómeno de la innovación. Una contribución fundamental del evolucionismo es el enfoque interactivo (Kline, 1985; Kline y Rosenberg, 1986; Lundvall, 1988), que concibe la generación de innovaciones como un complejo proceso de aprendizaje y difusión del conocimiento en todas las áreas funcionales de la empresa, sujeto a decisiones específicas internas de la organización y dependiente de los factores contextuales (Martínez-Román, Gamero y Tamayo, 2011). Estas premisas, contrarias a la visión clásica del enfoque lineal, analiza la innovación tecnológica y no tecnológica considerando las características institucionales, sectoriales y de las organizaciones cuya influencia en la actividad innovadora ha quedado patente en la literatura. La aplicación del modelo interactivo se convierte en una característica importante del enfoque evolucionista y, al mismo tiempo, constituye un reto importante su utilización en la investigación empírica a nivel agregado (Tödtling y Tripl, 2005).

A pesar del significativo avance logrado en el estudio empírico de la innovación, la literatura deja patente la existencia de importantes vacíos de conocimiento en tres importantes bloques de la investigación: la generación de capacidad innovadora en las empresas, los determinantes y efectos de la cooperación entre los agentes del sistema de innovación y la influencia ambiental en los resultados innovadores.

En primer lugar, hay que conocer el proceso innovador en las organizaciones del territorio para que las infraestructuras y medidas de soporte de la innovación contribuyan eficazmente a incrementar la capacidad innovadora de las empresas (Kaufmann y Tödtling, 2002), especialmente entre las SMEs (Asheim, Isaksen, Nauwelaers y Tödtling, 2003; Bougrain y Haudeville, 2002). Para avanzar en este campo, es preciso desarrollar nuevos modelos de carácter interactivo, más complejos y cercanos a la realidad (Howells, 2005), cuya capacidad explicativa permita la investigación incluso en contextos con menor intensidad tecnológica. A pesar del consenso suscitado en la literatura en torno a este objetivo, el avance logrado por la investigación empírica hasta el momento en este ámbito de estudio es calificado de insuficiente en la literatura (Romijn y Albaladejo, 2002; Tödtling y Trippl, 2005; Martínez-Román, Gamero y Tamayo, 2011).

En segundo lugar, hay que seguir profundizando en el estudio de los vínculos de cooperación entre los diversos agentes del sistema de conocimiento para comprender los procesos de generación y difusión de conocimientos e innovaciones en el ámbito regional (Caloghirou, Kastelli y Tsakanikas, 2004; Lhuillery y Pfister, 2009; Yam, Lo, Tang y Lau, 2011), incluyendo las medidas de apoyo público a la innovación (Keizer, Dijkstra y Halman, 2002; Santamaría Barge-Gil y Modrego, 2010; Tassej, 2007). En este sentido, la literatura suele diferenciar la cooperación en el sistema de valor de la cooperación con universidades, centros tecnológicos y de investigación y otros agentes del sistema de ciencia (Caniëls y van den Bosch, H., 2011; Kaufmann y Tödtling, 2000, 2001; Rondé y Hussler, 2005). A pesar de su influencia recíproca, ambos grupos mantienen intereses y comportamientos bien diferenciados, estableciéndose una relación entre la estructura de las redes de innovación y el nivel de innovación alcanzado por las empresas de un territorio (Kaufmann y



Tödtling, 2001). Así, los resultados muestran que la reducción del efecto spillover regional se produce cuando las SMEs no interactúan suficientemente con los agentes del sistema de ciencia local (Kaufmann y Tödtling, 2002). Análogamente, puede ocurrir que las ayudas públicas de fomento a la innovación no cumplan su objetivo (Radas y Bozic, 2009) o que su utilidad esté en función del tipo de proyecto de innovación que apoyen (Santamaría, Barge-Gil y Modrego, 2010)

En tercer lugar, la investigación empírica ha centrado su atención en países y regiones industrializadas con alta actividad tecnológica dejando en un segundo plano a los países periféricos y a las regiones menos favorecidas, cuyas peculiares características estructurales requieren políticas de innovación específicas (Cooke, 2001; Fritsch, 2003). Los resultados empíricos demuestran que los modelos de innovación contrastados en áreas geográficas y sectores con mayor intensidad tecnológica no tienen la misma eficacia en otro tipo de contextos económicos (Fritsch, 2000), mostrando la inexistencia de modelos únicos de innovación y mejores prácticas de carácter general (Asheim y Coenen, 2005; Tödtling y Trippl, 2005) y generando un vacío de conocimiento en la literatura sobre el proceso innovador en estos casos (Doloreux, 2002; Fritsch, 2003). Para cubrir dicho *gap* hay que superar la limitación del enfoque centrado en las industrias más tecnológicas, ampliando la investigación a otros sectores como los servicios (Doloreux, 2002). En este sentido, recientes investigaciones demuestran la utilidad que ofrecen los modelos de innovación desarrollados en otros sectores para mejorar la comprensión de la innovación en los servicios (Clausen y Madsen, 2014; Gallouj y Savona, 2009; Martínez-Román, Tamayo, Gamero y Romero, 2015), dando lugar a un enfoque de integración o de síntesis que facilitará la comprensión global del fenómeno de la innovación en la economía.

Sólo a través del desarrollo pleno del enfoque interactivo en la investigación empírica a nivel empresa podremos cubrir estos *gaps* y progresar en el conocimiento de la innovación. Sin embargo, la literatura señala la subsistencia del enfoque lineal de la innovación en la investigación empírica y la política económica por razones de orden práctico, lo que significa que una visión incompleta o simplificada del fenómeno vela la complejidad del proceso ante la mirada del científico y del responsable político, con graves consecuencias económicas (Howells, 2005). Ante estas evidencias, el desarrollo de nuevas técnicas cuantitativas que faciliten el análisis de la innovación en su complejidad adquieren sentido prioritario en la comunidad científica, destacando en este proceso tanto las singularidades del contexto que afectan al desempeño innovador como la especificidad interna de las organizaciones que innovan.

El propósito que anima al presente proyecto de investigación es la posibilidad de contribuir en el orden práctico al desarrollo del enfoque interactivo de la innovación y mejorar el conocimiento de la empresa innovadora europea. Para ello, en este trabajo se modelizará el comportamiento innovador de las empresas con el fin de analizar las complementariedades entre elementos organizativos y factores del mercado e institucionales a nivel comunitario, nacional y sectorial. La aplicación de diversas técnicas de análisis cuantitativo sobre una amplia base de datos de empresas europeas permitirá detectar las singularidades y comunalidades de cada contexto y ofrecer una visión próxima a la realidad micro-nivel de la innovación, que favorezcan estudios analíticos para la investigación y las políticas de innovación en la Unión Europea. El impacto del nivel de innovación en los resultados empresariales también será analizado en el trabajo, estableciendo la relación entre la innovación y determinados resultados económicos de las empresas.

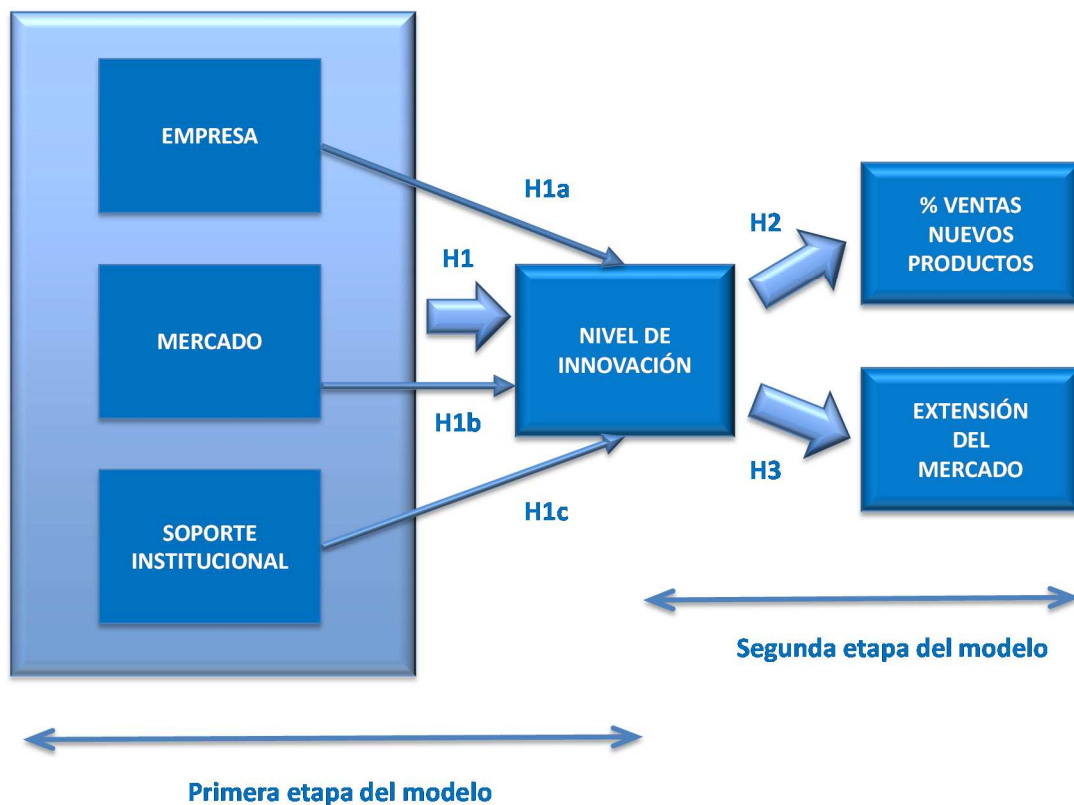
Para alcanzar estos objetivos se ha elaborado un modelo explicativo bietápico, representado en la figura 1, a partir de la Community Innovation Survey –CIS– que coordina Eurostat en la U.E. En su primera etapa, el modelo propuesto explica el nivel de innovación en productos a partir de tres categorías básicas de variables explicativas de los apartados 1,5, 6,7 y 11 de dicha encuesta (ver Anexo). En la segunda etapa, el modelo describe el impacto de la innovación sobre la amplitud del mercado y el porcentaje de ventas por nuevos productos de las empresas, utilizando variables de los apartados 1 y 2 de la encuesta.

El modelo ha demostrado su significatividad y capacidad explicativa global a nivel comunitario, por países y sectores productivos, facilitando en todos los casos los rasgos más relevantes de las empresas innovadoras. Estos resultados serán analizados para extraer información relevante para la toma de decisiones sobre la innovación por parte de los responsables políticos y los directivos de empresas europeas.

Los factores internos relacionados con las actividades para la innovación, las fuentes internas de la innovación, la cooperación dentro del grupo empresarial y la orientación estratégica frente a la innovación aparecen reunidos en el modelo bajo una categoría común denominada “Empresa”, en virtud del rasgo compartido de impulsar la innovación desde el interior de las organizaciones que poseen estas variables explicativas. Por otra parte, los factores externos de la innovación quedan agrupados en dos categorías del modelo propuesto. La primera es el “Mercado”, formada por canales externos asociados al desempeño empresarial, como son la cooperación y la información obtenida de competidores y agentes de la cadena de valor. La segunda de ellas es el “Soporte Institucional”, que reúne factores explicativos institucionales

referidos a las fuentes de innovación y cooperación con el sistema de ciencia, los intermediarios del conocimiento y las administraciones públicas, incluyendo la financiación pública en concepto de incentivos a la innovación en las empresas.

Figura 1.1. Estructura y etapas de la investigación: modelo bietápico e hipótesis



Fuente: elaboración propia

Estructurar los factores internos y externos del comportamiento innovador de las empresas en categorías conceptuales es una práctica que persigue aumentar la coherencia del análisis de datos y la interpretación de los resultados en la investigación empírica de la innovación, y así aparece en una abundante literatura (e.g. Ar y Baki, 2011; Gamero, 2014; Martínez-Román, Gamero y Tamayo, 2011; Radas y Bozic, 2009; Varis y Littunen, 2010; Yam, Lo, Tang y Lau, 2011). En nuestro caso, la categorización se ha realizado respetando

la estructura original de la encuesta utilizada y la definición de las variables contenidas en los diferentes apartados de la misma. En el caso de la variable a explicar en esta primera etapa, el nivel de innovación en productos, se ha elaborado un constructo para medir el grado de novedad de los productos introducidos en los mercados por las empresas. El resultado de la primera etapa será una colección de modelos explicativos del nivel de innovación en productos de las empresas a nivel global, por sectores y por países en un conjunto de estados miembros de la U.E. a partir de las encuestas comunitarias de innovación CIS IV, CIS 2006 y CIS 2008.

La segunda etapa analizará el impacto del nivel de innovación en productos sobre el porcentaje de ventas por nuevos productos y la expansión comercial, con el fin de dar una respuesta parcial al modo en el que la intensidad innovadora puede añadir valor económico y ganar competitividad a las empresas que innovan. Esta importante cuestión señalada por la literatura (Crossan y Apaydin, 2010) ha sido abordada en diversos trabajos en los que se relaciona los resultados innovadores con la rentabilidad (Ar y Barki, 2011; Martínez-Román, Tamayo, Gamero y Romero, 2015), la extensión del mercado (Deshpandé, Farley y Webster, 1993; Gamero, 2014) y las ventas, cuotas de mercado e internacionalización (Romjin y Albaladejo, 2002; Yan, Lo, Tang y Lau, 2011), entre otros resultados.

Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación señalan la mayor importancia de las variables explicativas que se refieren a factores que impulsan la innovación desde el interior de las organizaciones empresariales, de la categoría denominada empresa, frente a las correspondientes a los bloques mercado y soporte institucional.

Asimismo, los modelos obtenidos de las encuestas comunitarias de innovación CIS IV, CIS 2006 y CIS 2008 muestran la fuerte variación experimentada por algunas variables a lo largo del tiempo, unas debidas probablemente a las primeras manifestaciones de la ralentización económica anterior a la crisis (aumento de la posición en los modelos de la variable financiación pública  $X_7$ , caída del posicionamiento de la variable  $X_{13}$  consultores como fuente de información y de la variable  $X_{20}$  cooperación con consultores), otras debidas a la globalización de la economía (menor importancia en la explicación del nivel de innovación de las variables  $X_2$  pertenencia a grupo empresarial y  $X_3$  localización de la sede central del grupo) y otras a un cambio de comportamiento en las organizaciones empresariales (mejora del posicionamiento de la variable  $X_{18}$  cooperación con clientes).

Al construir los modelos explicativos del nivel de innovación para países y sectores, se observan diferencias notables que permiten agrupar a las variables explicativas según su comportamiento en los diferentes modelos por sectores y países. Así como agrupar éstos según el parecido o grado de similitud entre sus modelos.

Por otro lado, al analizar el impacto del nivel de innovación en resultados empresariales, se manifiesta la importancia positiva de la misma tanto en la extensión geográfica del mercado donde la empresa ejerce su actividad, como en el porcentaje de ventas por nuevos productos, quedando patente la disminución de incertidumbre en la consecución de los resultados cuando se alcanzan los mayores niveles de innovación

En relación al perfil de las empresas innovadoras, destacar la gran diferencia entre las características de las empresas que innovan y las que no lo hacen, así como de su relación con el entorno.

Finalmente, los factores o variables discriminatorios entre las empresas innovadoras y no innovadoras conciernen por un lado a las orientaciones estratégicas de las empresas y a las actividades realizadas por las mismas, es decir, se corresponden con acciones impulsadas desde el interior de las organizaciones empresariales, y por otro lado con la adquisición de información, ya sea a partir de las relaciones internas en la empresa, de sus relaciones con agentes de la cadena de valor o de canales externos al desarrollo empresarial, o desde el soporte institucional a partir de intermediarios de conocimiento.

## 1.2. METODOLOGÍA

El estudio comienza aplicando el modelo conceptual explicativo del nivel de innovación en productos de las empresas. Para ello se parte inicialmente de la hipótesis de que el nivel de innovación en productos,  $Y$ , es una función lineal de las variables explicativas de la misma,  $x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}$  con un residuo  $\varepsilon$  que aglutina todas las influencias que no se consideran, de manera que

$$Y = f(x_0, x_1, \dots, x_{n-1}) = \beta' + \beta_0 x_0 + \dots + \beta_{n-1} x_{n-1} + \varepsilon$$

La hipótesis de linealidad es habitual en los estudios de la innovación y se ha utilizado anteriormente, de una forma o de otra, en estudios de este tipo (e.g.

Ar y Baki, 2011; Gamero, 2014; Martínez-Román, Tamayo, Gamero y Romero, 2015). Asimismo se ha considerado y realizado la extensión de este modelo a forma cuadrática (Martínez-Román, Gamero y Tamayo, 2011), según se especifica más adelante.

Conocido el valor del nivel de innovación, para un momento temporal, de un conjunto de empresas, así como los niveles alcanzados por las variables explicativas consideradas en cada una de ellas, se plantea la resolución de un sistema de ecuaciones del tipo:

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & x_{10} & x_{11} & \cdots & x_{1,n-1} \\ 1 & x_{20} & x_{21} & \cdots & x_{2,n-1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_{m0} & x_{m1} & \cdots & x_{m,n-1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta \\ \beta_0 \\ \vdots \\ \beta_{n-1} \end{pmatrix}$$

con  $m$  ecuaciones, una por cada empresa considerada y  $n+1$  incógnitas  $\beta, \beta_0, \dots, \beta_{n-1}$ . Su expresión matricial:

$$Y = X\beta$$

Siendo  $Y \in \mathcal{M}_{m \times 1}, X \in \mathcal{M}_{m \times (n+1)}, y \beta \in \mathcal{M}_{(n+1) \times 1}$ .

Es conocido, según el Teorema de Rouché-Frobenius, que si los rangos de la matriz del sistema y de la ampliada coinciden, el sistema tiene solución. La matriz ampliada es la matriz del sistema con una columna más formada por los términos independientes. Si además dichos rangos coinciden con el número de



incógnitas, el sistema es compatible determinado y su solución es única. Si son menores que el número de incógnitas el sistema es compatible indeterminado y tiene múltiples soluciones. En caso de no coincidir los rangos de la matriz del sistema y de su matriz ampliada el sistema sería incompatible y no tendría solución.

Dado que el número de empresas observadas  $m$ , superará con creces el número de variables explicativas consideradas  $x_i$ , se afronta directamente la resolución de un sistema con más ecuaciones que incógnitas, cuya matriz de coeficientes  $X \in \mathcal{M}_{m \times (n+1)}$  es rectangular y por tanto no invertible. La inversa generalizada resuelve este problema (Barata y Hussein, 2011). Se define de manera que si la matriz es cuadrada y su determinante distinto de cero coincide con la inversa en el sentido habitual. Se calcula la inversa generalizada de la matriz  $X$ , que se denota  $X^+$  y se resuelve el sistema. Si éste es compatible indeterminado, una solución es  $\beta^* = X^+Y$ . En el caso de que el sistema sea incompatible y no tenga solución se resuelve buscando el vector  $\beta$  que hace que  $X\beta$  esté lo más cerca posible de  $Y$ , en el sentido de los mínimos cuadrados, es decir, minimizando la distancia entre ellos  $\|X\beta - Y\|_2^2$ . Ese vector  $\beta$  es obtenido del producto de la inversa generalizada de la matriz  $X$ , es decir  $X^+$ , por el vector de innovaciones empresariales  $Y$ . La técnica que se ha descrito coincide, desde un punto de vista numérico, con la regresión multilineal ordinaria.

De esta manera se obtiene un modelo con las variables explicativas consideradas, el cual alcanza un determinado grado de explicación de la innovación. Puede ocurrir sin embargo que dicho modelo no sea el más adecuado en la medición de la innovación, pues a veces se consigue un mejor

resultado con un número menor de variables, eliminando variables espurias, y otras veces conviene simplificar el modelo, reduciendo el número de variables explicativas si la capacidad predictiva del mismo apenas disminuyese por ello. Esto queda heurísticamente justificado en el Principio de Parsimonia en la modelización científica. Es por ello que se utilizará un método de autoselección o “podado” de variables que permite discernir cuáles y cuántas deben ser las variables explicativas de la innovación manteniendo un determinado grado de explicación.

Para medir la capacidad explicativa del modelo se utiliza el coeficiente de determinación ajustado  $R'^2$  (Gujarati, 2003:217-219; Pindyck y Rubinfeld, 2001:92-93), definido como

$$R'^2 = 1 - (1 - R^2) \frac{n - 1}{n - p - 1}$$

Siendo

$$R^2 = 1 - \frac{s_r^2}{s_y^2}$$

donde  $s_y^2$  es la varianza de la variable a explicar,  $s_r^2$  es la varianza residual de la regresión, o sea, de los errores de la misma,  $p$  es el número de variables explicativas consideradas y  $n$  el número de observaciones realizadas.

El procedimiento de autoselección de variables que se ha elegido es el de “eliminación iterativa de variables” (Gamero, 2014), en el que en cada paso se va eliminando la variable cuya desaparición es menos perjudicial para el modelo.

Como se ha comentado anteriormente, se ha realizado la extensión del modelo lineal a uno más complejo de tipo cuadrático, en el que se considera la posibilidad de existencia de un comportamiento cuadrático de cada una de las variables explicativas así como de la existencia de interrelaciones entre cada par de variables. Así la innovación viene determinada en este caso por una relación funcional del tipo:

$$\begin{aligned}
 Y &= f(x_0, x_1, \dots, x_{n-1}) \\
 &= \beta' + \beta_0 x_0 + \dots + \beta_{n-1} x_{n-1} + \gamma_0 x_0^2 + \dots + \gamma_{n-1} x_{n-1}^2 \\
 &\quad + \alpha_{0,1} x_0 x_1 + \alpha_{0,2} x_0 x_2 + \dots + \alpha_{n-2, n-1} x_{n-2} x_{n-1} + \varepsilon
 \end{aligned}$$

Para realizar esta ampliación cuadrática, se ha usado un sistema de “incorporación iterativa de variables” (Gamero, 2014), donde se ha calculado el posible incremento de explicatividad del modelo al introducir cada variable cuadrada, una a una y cada término cruzado, también uno a uno. Se comprueba que la introducción de estos términos de orden 2 apenas incrementa la capacidad explicativa y, en cambio, puede aumentar considerablemente la complejidad del modelo. Por ello, se descarta su uso en las modelizaciones de la innovación en este trabajo.

Una vez construido el modelo definitivo para cada caso con las variables seleccionadas, se estudian sus coeficientes para contrastar su significatividad (respecto a su nulidad) y su importancia en el modelo. Para la contrastación del propio modelo (Hipótesis H1, H1a, H1b, H1c) utilizaremos un nivel de significación  $\alpha = 5\%$ . Para finalizar se presentan las conclusiones obtenidas tras el análisis de los resultados alcanzados.

La modelización del impacto de la innovación en la extensión de mercado de la empresa y en el porcentaje de ventas por nuevos productos debidas a la actividad innovadora, corresponde a la segunda fase de la modelización multidimensional biétopica y se aborda, por tanto, en la segunda etapa del modelo. Dicha modelización se realizará mediante la regresión condicionada para la media y la desviación típica. De esta forma se recoge tanto la relación no lineal de dicho impacto como el grado de incertidumbre (en el sentido de dispersión) en dicho impacto.

A fin de contrastar las hipótesis H2 y H3 se emplea un análisis de intervalos simultáneos para las medias condicionadas, con un nivel de significación  $\alpha = 5\%$ .

Para abordar el análisis del perfil de las empresas innovadoras frente al de las empresas no innovadoras, se encontrarán las variables que tengan una distribución más diferenciada en uno y otro grupo de empresas, es decir las variables que mejor discriminen entre innovadora y no innovadora. Ello permitirá, a partir del análisis empírico, una caracterización de la empresa innovadora en Europa.

### 1.3. ESTRUCTURA DEL TRABAJO

En este apartado se expone brevemente el contenido de los diferentes capítulos en los cuales se ha estructurado esta investigación sobre la innovación.

El capítulo 1 corresponde a la introducción y en él se desarrolla la justificación teórica del trabajo, los objetivos perseguidos en el mismo, un breve resumen de resultados, la metodología general aplicada y la estructura del trabajo.

Seguidamente, el capítulo 2 recoge el marco teórico en el cual se encuadra la investigación. Se presenta una breve introducción, para analizar inmediatamente el concepto de innovación y su naturaleza, así como diferentes teorías sobre la innovación. En el marco del enfoque interactivo se encuadran el modelo teórico general y el específico adaptado a la encuesta comunitaria de innovación que se utilizará en el desarrollo empírico del trabajo.

El capítulo 3 se dedica a la base de datos y a las variables. En él se incluye información sobre las encuestas comunitarias de innovación de las cuales se extraen los datos que se usan en el desarrollo empírico del trabajo. Se definen en base a las encuestas las 25 variables explicativas del modelo, que se contrastará empíricamente, así como las tres variables a explicar: nivel de innovación, extensión del mercado, porcentaje de ventas por nuevos productos. Y se señalan las operaciones que han sido necesarias para obtener la base de datos. Se clasifican dichas variables en base a las tres categorías de variables explicativas utilizadas en el modelo teórico.

En el capítulo 4 se presenta la metodología específica, ya que la metodología general está recogida en el capítulo 1. En primer lugar, se presenta la metodología aplicada en la construcción de los diferentes modelos representativos del nivel de innovación. Seguidamente se expone el procedimiento utilizado en la modelización del impacto de la innovación en resultados empresariales, para finalizar con la metodología utilizada para distinguir los factores explicativos que posibilitan la discriminación entre empresas innovadoras y no innovadoras.

El capítulo 5 está dedicado al análisis marginal de las variables, para conocer las formas distribucionales de las mismas y sus anomalías si existiesen. Se calculan la asimetría y curtosis como medidas de forma unidimensional y las correlaciones lineales bidimensionales en el marco del análisis marginal bidimensional, todo ello para los datos de las diferentes encuestas comunitarias de innovación CIS 2008, CIS 2006 y CIS IV.

En el capítulo 6 se aborda la construcción y validación, dentro de la primera etapa del modelo conceptual bietápico, de los diferentes modelos explicativos del nivel de innovación de las empresas, para las diferentes encuestas manejadas en la base de datos, los diferentes modelos sectoriales y por países para los que la muestra CIS 2008 es representativa. En él también se procede a la comparación de los modelos globales, los modelos sectoriales y los modelos por países, identificando las variables con comportamientos similares y diferentes para los distintos sectores y países. Se construye un mapa por países para los datos de la encuesta CIS 2008, en el cual se presentan las agrupaciones obtenidas cuando se valoran las similitudes entre sus modelos explicativos.

El capítulo 7 se dedica a la construcción y validación dentro de la segunda etapa del modelo conceptual bietápico del modelo explicativo del impacto del nivel de innovación sobre resultados económicos empresariales. Concretamente se modeliza la extensión geográfica del mercado de las empresas en función de sus niveles de innovación y el porcentaje de ventas por nuevos productos en función igualmente del nivel de innovación para la encuesta CIS 2008.

El capítulo 8 se analiza a la caracterización del perfil de la empresa innovadora. Para ello se han considerado los 25 factores explicativos utilizados a lo largo de la investigación estableciendo su capacidad discriminadora respecto al carácter innovador o no de las empresas. Estos factores explicativos discriminantes determinan el perfil de las empresas innovadoras.

Por último, en el capítulo 9 se recogen las principales conclusiones que pueden obtenerse de los resultados del estudio empírico, desglosándolas a partir de los diferentes análisis desarrollados a lo largo del trabajo.





## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. INTRODUCCIÓN

La innovación es un proceso empresarial caracterizado por la complejidad y especificidad de su naturaleza y la importante influencia que ejerce en el crecimiento y la competitividad de las economías. Dentro de la densa red de agentes económicos e institucionales que interactúan en la generación y difusión de conocimientos y su puesta en valor mediante la innovación, la empresa constituye el elemento fundamental y vertebrador del sistema de innovación al relacionar la oferta y la demanda en los mercados. La innovación es una actividad integral porque involucra a todas las áreas funcionales de la organización en el objetivo de alcanzar ventajas competitivas sostenibles con la introducción sistemática de novedades y mejoras en los mercados. Dicha actividad resulta difícil de precisar y analizar al combinar distintos factores internos, como los recursos y capacidades de la organización, con otros factores de carácter externo a la empresa de naturaleza diversa, como el cambio tecnológico, la competencia, el marco institucional o las preferencias de los consumidores, entre otros elementos contextuales.

La innovación se concibe actualmente como un proceso de adaptación y cambio basado en la generación-difusión-asimilación de conocimientos con profundas implicaciones en la economía y la dirección de empresas. Esta visión neo-schumpeteriana del fenómeno innovador está presente en la fecunda corriente de teorías y enfoques de investigación que profundizan en este complejo proceso a nivel micro y macroeconómico. En este conjunto destaca la teoría o corriente evolucionista (Dosi y Nelson, 1994; Nelson y Winter, 1982) que

con un novedoso cuerpo teórico profundiza en los mecanismos de creación-difusión de conocimientos y en la dinámica del cambio tecnológico y sus efectos, tanto a nivel interno de la organización (e.g. la Teoría de Recursos y Capacidades) como a nivel agregado en la economía (e.g. la Teoría de Desarrollo Endógeno). El elemento básico de este enfoque es el conocimiento, como un fenómeno complejo derivado del aprendizaje, dotado de un alto grado de especificidad y con importantes costes asociados a su creación y difusión (Martínez-Román, 2010). En clara analogía con los procesos biológicos, el Evolucionismo concibe el desenvolvimiento del fenómeno innovador como un proceso dinámico e interactivo basado en el conocimiento, la adaptación y el cambio de las unidades productivas (empresas) a unas condiciones contextuales en transformación constante. De este modo, los agentes del ecosistema económico que transforman la realidad (el mercado) creando condiciones propicias para su supervivencia y crecimiento resultan más competitivos que quienes simplemente desarrollan habilidades adaptativas al entorno. Entre el pionero disruptivo y el imitador pasivo un continuo de potenciales estrategias de innovación se ofrecen a las empresas, desde la introducción de importantes novedades que transforman radicalmente la competencia del mercado hasta la imitación de tendencias consolidadas, asumiendo en este caso un alto riesgo al competir sin una ventaja diferencial clara frente a los rivales.

Una de las aplicaciones más importantes del evolucionismo en la economía es el denominado enfoque o modelo interactivo de la innovación (Kline, 1985; Kline y Rosenberg, 1986; Lundvall, 1988). Este enfoque concibe la innovación como el resultado de un proceso complejo y abierto basado en el conocimiento y el aprendizaje organizativo que interrelaciona a las distintas unidades o áreas funcionales (dirección general, investigación, producción,

distribución, comercialización, ventas y post-venta) en un sistema inteligente de retroalimentación permanente dentro de la empresa y en contacto con el entorno (clientes, proveedores, competidores, universidades y otros agentes del conocimiento, instituciones), en contra del enfoque lineal de la innovación y su visión secuencial y unidireccional del proceso innovador basada en la actividad de investigación y desarrollo (I+D) llevada a cabo en la organización. A pesar del consenso teórico en la literatura a favor del enfoque interactivo, es patente su limitada aplicación empírica en la investigación. La habitual inexistencia de estadísticas adecuadas y el insuficiente desarrollo de instrumentos cuantitativos coherentes con los principios interactivos, son razones de orden práctico que explican esta situación y que demandan un mayor esfuerzo investigador en este campo de la economía y la dirección de empresas.

El objetivo de este capítulo es el establecimiento de las bases teóricas necesarias para elaborar un modelo de carácter interactivo que explique el nivel de innovación en productos de las empresas europeas a nivel comunitario, por países y en los distintos sectores productivos del sistema económico. Con este propósito, el trabajo analiza el concepto y la naturaleza de la innovación, el fundamento del enfoque interactivo y su aplicación micro-nivel a partir de una revisión de la literatura orientada a nuestro objetivo de estudio. La elaboración de un modelo conceptual y la formulación de las hipótesis para su contraste empírico concluirán la exposición de los contenidos del presente capítulo teórico.

## 2.2. CONCEPTO Y NATURALEZA DE LA INNOVACIÓN

La innovación es un complejo proceso básicamente empresarial consistente en la introducción de novedades y mejoras en productos, procesos productivos, organizativos y de marketing cuyo objetivo final es lograr un beneficio o retorno económico para la empresa, y por agregación en la economía. Schumpeter define la innovación como “la formulación de una nueva función de producción. Esto incluye el caso de una nueva mercancía, así como los de una nueva forma de organización, tal como una fusión, de la apertura de nuevos mercados, etc.” (Schumpeter, 2002: 87). La actividad innovar es “inherentemente incierta y desordenada, sujeta a cambios y realizada en diferentes lugares de la organización” (Kline y Rosenberg, 1986: 302), lo que implica traspasar los “límites de la rutina” y efectuar una “elección” entre lo experimentado y lo no experimentado (Schumpeter, 1976: 89). En el Manual Frascati (OECD, 2002) la innovación es un producto nuevo o mejorado introducido en el mercado o en el área industrial o comercial de la empresa. La cuestión clave es que la innovación sea efectivamente introducida con éxito en el mercado, en el caso de las innovaciones en productos, o que suponga un avance manifiesto en los procedimientos de producción, marketing o en la organización de la empresa, según el Manual de Oslo (OECD, 2005).

La innovación combina en su naturaleza tres elementos básicos: conocimiento, creatividad y tecnología. La innovación requiere generar y acumular conocimiento mediante el aprendizaje en las actividades de investigación ("learning by searching" y "learning by exploring"), que aportan una nueva visión que altera la acumulación de conocimientos, y en las actividades de producción ("learning by producing" y "learning by using"), que generan nuevo conocimiento desde las propias rutinas organizativas (Dosi, 1988). Por su parte,

la creatividad puede definirse como la capacidad de generar nuevas ideas y conceptos, o nuevas asociaciones entre ideas y conceptos ya existentes, ofreciendo ideas clasificables por su grado de novedad frente a la oferta del mercado que permiten establecer niveles de creatividad. La tecnología consiste en la aplicación sistemática de conocimientos codificables (información) o no codificables (experiencia) a tareas prácticas (Schumpeter, 1976) que generan ventajas competitivas en las empresas.

La novedad es inherente a la innovación, por ello las características y grados de novedad permiten clasificar a la innovación atendiendo a distintos criterios (Martínez-Román, 2010). Así, según el *objeto* en que se manifiesta se distingue entre innovaciones tecnológicas, ya sean de productos (bienes y servicios) o en los procesos (procedimientos de producción), e innovaciones no tecnológicas, que pueden clasificarse a su vez en innovaciones en marketing e innovaciones organizacionales, según propone el Manual de Oslo (OECD, 2005). Según el *grado de novedad* que incorporan las innovaciones suelen clasificarse en radicales e incrementales. Las primeras, también llamadas básicas, totales o primarias, suponen la introducción de productos o procesos totalmente nuevos que provocan cambios drásticos en la estructura de los mercados, mientras que las innovaciones incrementales, también llamadas secundarias, parciales o progresivas, son mejoras en productos o procesos que incorporan menor nivel de novedad frente a la oferta. El grado de novedad puede establecerse a nivel mundial, en comparación con el mercado, o respecto a la gama de productos y procesos de la propia empresa, siendo la comparación con el mercado la solución factible recomendada por el Manual de Oslo y la más aplicada en la mayoría de encuestas oficiales. Finalmente, según la *finalidad estratégica* las innovaciones pueden clasificarse en prospectivas, cuyo objetivo es transformar la competencia, y defensivas, cuando surgen como reacción o adaptación a los

cambios del entorno competitivo (Miles y Snow, 1978). En este sentido, Abernathy y Clark (1985) clasifican las innovaciones por sus consecuencias en el ámbito interno (producción) y externo (mercado), de forma que las condiciones tecnológicas y comerciales determinan el éxito de cada tipo de innovación (“arquitectónica”, “revolucionaria”, “creación de nichos” y “regular”) y las condiciones de la dirección empresarial en cada caso.

El nivel de novedad determina el potencial impacto económico de la innovación. Los niveles de novedad asociados a las innovaciones permiten establecer un sistema jerárquico basado en la dependencia que las de menor nivel tienen de las superiores y el impacto económico de las novedades más radicales en el crecimiento económico. En el primer caso, Schumpeter (2002) asemeja el movimiento del oleaje con el impulso que las mayores innovaciones ejercen posteriormente sobre otras de menor nivel que multiplican y prolongan su efecto sobre la economía. Cuando la innovación radical logra el éxito, se desencadena un proceso de “ebullición”, en el que un “enjambre de imitadores” comprueba el potencial del nuevo producto o proceso en el mercado y comienzan a introducir modificaciones o mejoras de menor nivel basadas en el original, generando demandas adicionales de bienes de capital, mano de obra, materias primas y canales de distribución que generan efectos multiplicadores en la economía. Este proceso no sólo se desarrolla en el ámbito de la actividad productiva del pionero sino que puede extenderse a otros sectores relacionados o incluso desplazarse transversalmente entre otros sectores y ramas de actividad hasta alcanzar una dimensión global en la economía.

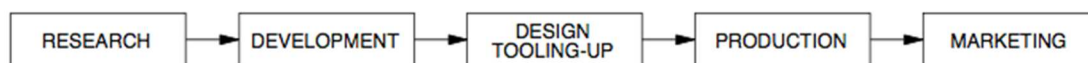
### 2.3. EL ENFOQUE INTERACTIVO DE LA INNOVACIÓN

El proceso de generación de innovaciones ha sido concebido de forma distinta en el pensamiento económico. Esta interpretación del fenómeno ha experimentado una evolución marcada, en lo fundamental, por el paso de una visión lineal a una visión compleja sobre el proceso de creación de innovaciones. Esta transición en el modelo de innovación puede considerarse completada en el ámbito teórico de la investigación, al comprobar el amplio consenso suscitado entre la comunidad científica en este tema, mientras que aún se advierten discrepancias al respecto en el ámbito de la investigación empírica (Howells, 2005), fruto de las dificultades prácticas asociadas a la visión compleja de la innovación.

El enfoque o modelo lineal describe el proceso de innovación como una secuencia lineal iniciada en los centros de I+D y los departamentos o áreas funcionales de investigación y experimentación de las empresas y que finaliza con la introducción de la innovación en el mercado, como aparece representado en la figura 2.1. El enfoque lineal representa la visión neoclásica que reduce la innovación a las actividades de I+D en centros de investigación, ajena a las influencias del mercado y la especificidad de las empresas que innovan (OECD, 1994). Una concepción similar se aprecia en el Mark II de Schumpeter (1996), un modelo lineal cuyo origen es la gestión de conocimientos tecnológicos endógenos y exógenos en la organización para su aplicación a la producción y su traslado al mercado como nuevos productos. La gran influencia de las nuevas tecnologías en el crecimiento económico y la generación de ventajas competitivas en las naciones (Porter, 1991) ha concitado preferentemente el interés de investigadores y responsables políticos en las actividades productivas intensivas en conocimiento tecnológico y hacia los procesos organizativos

internos relacionados con la creación de este tipo de conocimiento en las empresas. Por ello, no es de extrañar la notoriedad que conserva el modelo lineal en los estudios empíricos que centran la atención en las actividades de I+D, *ceteris paribus* el resto de variables relacionadas con la generación de innovaciones, tanto a nivel micro como macroeconómico.

Figura 2.1. Modelo lineal



Fuente: OECD (1994: 13)

Un debate de fondo en el enfoque lineal surge al pretender establecer la fuerza motriz de la innovación en el interior de la empresa o situarla en el mercado, de modo general. Los modelos que sitúan el origen en el mercado a través del tirón de la demanda, también denominados *market-pull*, *demand-pull* o *pull pattern*, explican la actividad innovadora de las empresas a partir de las necesidades de la demanda, las oportunidades del sector y los mecanismos de apropiación de las innovaciones (Schmookler, 1966). Estos factores de carácter externo a la organización pueden ser de la cadena de valor de la empresa (proveedores, clientes, redes empresariales, etc.) o ser organismos e instituciones de soporte a la innovación, como universidades, centros de transferencia tecnológica, agentes intermediarios del conocimiento y subvenciones y ayudas públicas para el fomento de la actividad innovadora en las empresas, como recoge abundante literatura (Kaufmann y Tödtling, 2001; Vega-Jurado, Gutiérrez-Gracia, Fernández-de-Lucio y Manjarrés-Henríquez, 2008). En estos modelos, el nivel de innovación de las empresas viene determinado principalmente por las necesidades de los clientes (Baskerville y Pries-Heje, 2001)

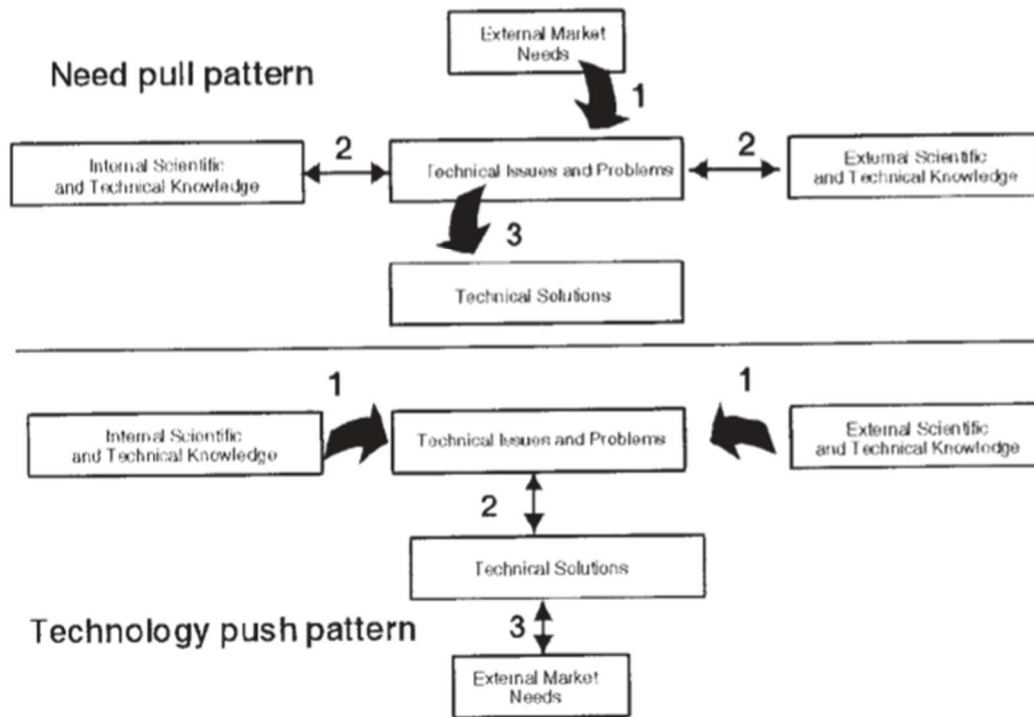


y las características tecnológicas y de demanda del sector o del país o región donde se localizan (Dosi, Pavitt y Soete, 1990).

Por el contrario, el comportamiento innovador es principalmente el resultado de factores de carácter interno de las empresas en los modelos de organización (Schumpeter, 1976), basándose en la importancia de la orientación estratégica (Drazin y Schoonhoven, 1996), la estructura organizativa (Mintzberg, 1990) y las rutinas organizativas (Nelson y Winter, 1982) en la actividad innovadora de las empresas. En los modelos de organización, también denominados *technology-push* o *push-pattern* el empuje de la tecnología a través de las actividades de I+D es el auténtico motor de la innovación en la economía y la empresa (Rothwell, 1992). Esta visión se fundamenta en el carácter específico de la innovación y dirige su atención a los recursos y capacidades internas de las organizaciones para explicar el fundamento de su nivel de innovación.

El enfoque lineal plantea un debate académico sobre la prioridad del empuje desde la oferta o del tirón de la demanda como causa fundamental de la aparición de innovaciones (figura 2.2). Sin embargo, ambas perspectivas quedan reconciliadas empíricamente al verificarse que los inventos autónomos (oferta) tienden a dominar las primeras etapas del ciclo de vida del nuevo producto mientras que el impulso del mercado (demanda) termina imponiéndose conforme va madurando el producto y el sector (Freeman, Clark y Soete, 1985). Este resultado coincide con la visión schumpeteriana del ciclo de tecnológico que pone de manifiesto que el mayor número de innovaciones secundarias surgen en las fases de consolidación y madurez del producto.

Figura 2.2. La visión push-pull del enfoque lineal



Fuente: Baskerville y Pries-Heje (2001: 184)

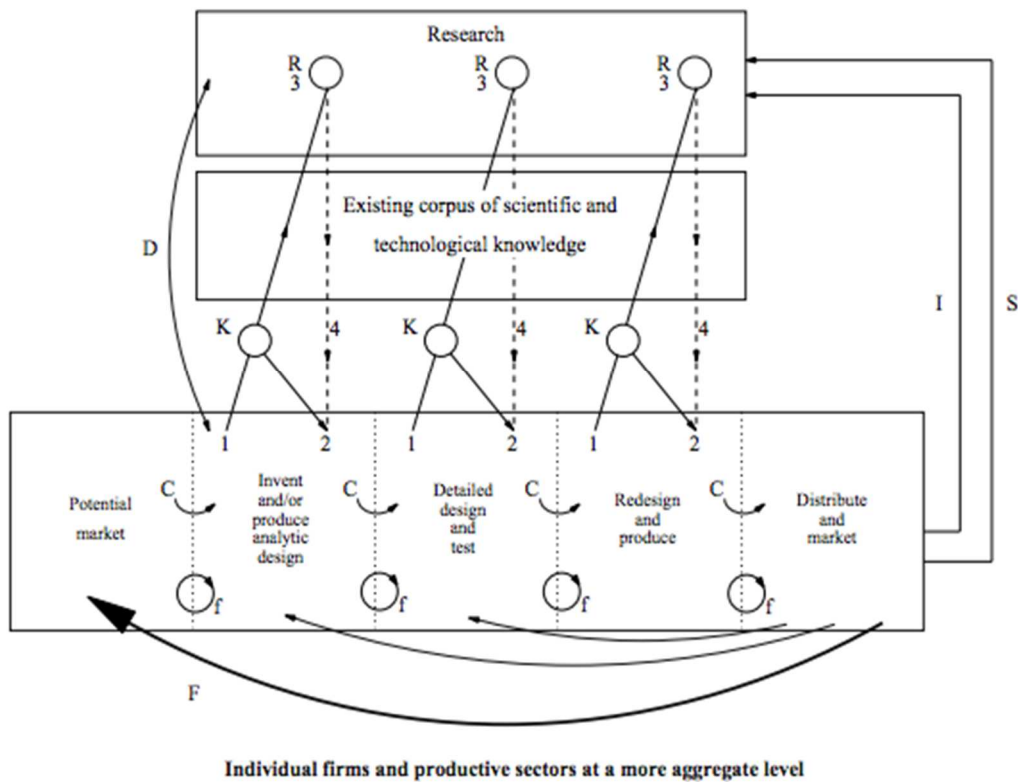
Frente a esta concepción simplista del fenómeno innovador surge en la década de los 80 una perspectiva de investigación evolucionista, el enfoque o modelo interactivo, basado en la especificidad y complejidad (Rosenberg, 1979) y la influencia dinámica del entorno (Dosi, 1988) en el proceso innovador. La generación de innovaciones se define como un proceso complejo basado en el aprendizaje organizativo y la retroalimentación entre las áreas funcionales de la organización y sujeto a condiciones contextuales, definidas por las características del sector (tecnologías y mercados) y la influencia del entorno específico de la empresa (instituciones, recursos y capacidades). Este carácter “particular y específico” (Rosenberg, 1979: 91) forja la visión actual de la innovación como el resultado de la combinación de tecnología, bienes de capital y conocimientos

específicos derivados de un proceso de aprendizaje en la empresa (Molero, 1990).

El enfoque interactivo destaca el carácter endógeno y acumulativo de la innovación, sitúa al conocimiento en el centro neurálgico del proceso y reivindica el papel del mercado. El enfoque interactivo queda plasmado en el modelo “The chain-linked model” de Kline (1985), representado en la figura 2.3., y su posterior desarrollo en la obra de Kline y Rosenberg (1986). El nuevo enfoque conlleva importantes implicaciones para la investigación empírica micro-nivel. En primer lugar, la empresa es considerada el agente económico fundamental en el proceso de innovación (Nelson y Winter, 1982); en segundo lugar, la innovación es una actividad integral de la empresa que involucra la transferencia, coordinación y gestión del conocimiento en la organización. A la relevancia de las características organizativas (*Empresa*), el enfoque interactivo destaca la gran influencia que sobre la innovación ejercen la estructura del mercado y la competencia (*Mercado*) y los condicionantes institucionales (*Soporte Institucional*), como elementos esenciales del entorno específico de las empresas.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

Figura 2.3: Modelo interactivo (“The chain-linked model”)



Symbols used on arrows in lower boxes:

- C = Central-chain-of-innovation.
- f = Feedback loops.
- F = Particularly important feedback.

Vertical links:

- K-R: Links through knowledge to research and return paths. If problem solved at node K, link 3 to R not activated. Return from research (link 4) is problematic -- therefore dashed line.
- D: Direct link to and from research from problems in invention and design.
- I: Contribution of manufacturing sector scientific research by instruments, machine tools, and procedures of technology.
- S: Financial support of research by firms in sciences underlying product area to gain information directly and by monitoring outside work. The information obtained may apply anywhere along the chain.

Fuente: OECD (1994: 13), a partir de Kline (1985:40)

El enfoque interactivo constituye una de las aportaciones de la teoría evolucionista que más han influido en los estudios de innovación en las últimas décadas (Martin, 2012). Contrariamente a la visión lineal, el enfoque interactivo concibe la innovación como un proceso complejo y abierto basado en la creación

de conocimientos a través del sistema de relaciones internas y externas que establecen las organizaciones (Kline & Rosenberg, 1986; Lundvall, 1988). Así, el dilema push-pull del enfoque lineal ha quedado superado con la aplicación de nuevos modelos que interrelacionan factores internos y externos para explicar la actividad innovadora de las empresas en contextos muy diversos (Chen y Guan, 2011; Lu, Yang y Tseng, 2009; Martínez-Román, Tamayo, Gamero y Romero, 2015). Las características organizativas y del entorno competitivo e institucional condicionan las interrelaciones entre ambos tipos de factores explicativos, internos y externos, dando lugar a combinaciones de factores más eficientes que otras en términos de resultados innovadores en las empresas (Grillitsch y Trippl, 2014). Sin embargo, la dificultad práctica de asumir esta complejidad en el análisis cuantitativo ha limitado notablemente el alcance real del enfoque interactivo en la investigación empírica y la política de innovación, como señala la literatura (Conceicao, Heitor, Gibson y Shariq, 1998; Guan y Chen, 2010; Martínez-Román, Gamero y Tamayo, 2011).

La visión interactiva del proceso innovador ha dejado patente la importancia de las capacidades internas de la empresa (Koschatzky, 1998), la cooperación y las redes empresariales (Morgan, 1997) y el papel de las políticas e instituciones públicas en la emergencia de innovaciones (Tödtling y Trippl, 2005). En este complejo proceso destaca el papel de la cooperación en la creación y difusión de conocimientos e innovaciones (Baskerville y Pries-Heje, 2001), particularmente entre las SMEs (Battistella, De Toni y Pillon, 2015), así como el efecto favorable de las redes de empresas sobre la competitividad de las pymes participantes (Petter, Resende, Andrade y Horst, 2014). Otras investigaciones centran su atención en la influencia de las medidas e instituciones que integran el denominado soporte a la innovación, como subvenciones públicas y

bonificaciones a la innovación, universidades, centros de transferencia tecnológica e intermediarios que facilitan el acceso del conocimiento de las empresas y especialmente de las pymes (Antonioli, Marzucchi y Montresor, 2014; Freel y Harrison, 2006; Hewitt-Dundas, 2013). Los resultados de las investigaciones en algunas regiones europeas muestran la existencia de una evidente desconexión entre la pequeña y mediana empresa que innova y el sistema de conocimiento que provoca una ausencia de aprendizaje interactivo en las empresas locales (Freel, 2002; Tödting y Tripl, 2005; Zenka, Novotny y Csank, 2014).

Esta realidad hace que la política de innovación necesite nuevos instrumentos cuantitativos que analicen con más detalle la complejidad del proceso de innovación desde la perspectiva interactiva (Chen y Guan, 2011). Así, la transmisión de conocimientos, tecnologías e innovaciones se ha visto favorecida con el desarrollo de técnicas cuantitativas que ofrecen una amplia información sobre el proceso innovador para la toma de decisiones en las empresas (Battistella De Toni y Pillon, 2015), el fenómeno de ventaja acumulativa en la producción de innovaciones tecnológicas (Chen y Guan, 2011), la identificación de posibles patrones no lineales en la dinámica de innovación (Leydesdorff, Rotolo y De Nooy, 2013) y sobre la generación de ventajas competitivas en las empresas (Gerdtsri, Kongthon y Vatananan, 2013).

## 2.4. LA APLICACIÓN DEL ENFOQUE INTERACTIVO EN EL ANÁLISIS MICRO-NIVEL DE LA INNOVACIÓN

### 2.4.1. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El enfoque interactivo destaca el papel central del conocimiento en el proceso de innovación y sus resultados (Kline, 1985; Roper, Dub y Love, 2008), si bien los efectos de la combinación de fuentes internas y externas de conocimientos en la empresa es un tema complejo y controvertido en la literatura. Así, hay evidencias que apoyan la complementariedad entre el esfuerzo en I+D y el uso de algunas fuentes externas (Cohen y Levinthal, 1990), incluso en la propia adquisición de conocimiento del exterior de la organización (Roper, Dub y Love, 2008), mientras que en otros casos la complementariedad entre ambas fuentes de la innovación sólo se verifica en determinadas circunstancias (Anselin, Varga y Acs, 2000). El análisis de las complementariedades entre diferentes factores y canales de conocimiento ha dejado de manifiesto que determinadas combinaciones son más beneficiosas para la innovación dependiendo de la base de conocimientos de las empresas, las relaciones con los agentes de la cadena de valor y las características del denominado sistema regional de innovación (Grillitsch y Trippel, 2014).

El análisis simultáneo del ámbito interno y externo de la innovación a nivel empresa es considerada un área de investigación reciente en literatura (Romijn y Albaladejo, 2002; Vega-Jurado, Gutiérrez-Gracia, Fernández-de-Lucio y Manjarrés-Henríquez, 2008), cuya dificultad reside en conciliar ambas perspectivas en la investigación empírica (Keizer, Dijkstra y Halman, 2002; Nieto y Quevedo, 2005). Con este propósito, diversos autores han elaborado modelos que estructuran en categorías conceptuales una amplia variedad de factores

explicativos contrastados en la literatura para aumentar la coherencia del análisis de datos y la interpretación de los resultados en la investigación (e.g. Ar y Baki, 2011; Martínez-Román, Gamero y Tamayo, 2011; Radas y Bozic, 2009; Varis y Littunen, 2010; Yam, Lo, Tang y Lau, 2011).

El análisis micro-nivel, o nivel empresa, puede contribuir a cubrir los vacíos o limitaciones del enfoque de sistemas de innovación que la literatura pone de manifiesto. El enfoque de sistema de innovación es un fructífero marco de investigación de marcado carácter evolucionista que centra su atención en las interacciones entre los agentes públicos y privados relacionados en los procesos de generación y difusión de innovaciones a nivel nacional (sistema nacional de innovación), regional (sistema regional de innovación), sectorial (sistema sectorial de innovación) e incluso respecto a un ámbito tecnológico concreto (sistema tecnológico de innovación). Con una perspectiva evolutiva y una visión interactiva a nivel agregado del proceso innovador basado en el conocimiento, este enfoque profundiza en las relaciones entre los diversos agentes del contexto asociados a la creación y difusión de innovaciones, si bien las regiones y los sectores de mayor intensidad tecnológica han concitado mayoritariamente el esfuerzo investigador debido al notable impacto de este tipo de actividades productivas en el crecimiento económico.

Mucho es el avance logrado en el conocimiento de la innovación gracias a la difusión que han tenido los sistemas de innovación a nivel internacional (OECD, 2005), si bien diversas limitaciones del enfoque han sido puestas de manifiesto en la literatura (Doloreux, 2002; Tödtling y Trippl, 2005; Uyarra, 2010). Así, y teniendo en cuenta que el objetivo principal de un sistema de innovación es generar capacidad innovadora en las empresas (Kaufmann y Tödtling, 2002; Asheim, Isaksen, Nauwelaers y Tödtling, 2003), sorprende la



atención superficial que se presta a la empresa y el consiguiente desconocimiento de las bases organizativas de la innovación a nivel agregado (Martínez-Román, Gamero y Tamayo, 2011). En segundo lugar, la atención preferente a los contextos más tecnológicos ha restado efectividad a la actuación política basada, en muchas ocasiones, en la aplicación de modelos o mejores prácticas de carácter general cuya ineficiencia ha quedado patente en otros contextos, como los sectores maduros o las regiones periféricas (Tödtling y Trippl, 2005), a pesar del esfuerzo presupuestario en medidas de fomento de la innovación y la creación de infraestructuras tecnológicas en zonas sin la suficientes condiciones científicas y empresariales.

En tercer lugar, es escaso el conocimiento de las pequeñas y medianas empresas innovadoras en los sistemas de innovación, especialmente de aquellas de menor tamaño, cuya dependencia del soporte institucional es mayor y sus recursos más limitados, así como sobre sus vínculos de cooperación con otras empresas de la cadena de valor y los agentes del sistema de conocimiento (Caloghirou, Kastelli y Tsakanikas, 2004; Lhuillery y Pfister, 2009; Yam, Lo, Tang y Lau, 2011), y el efecto de las medidas de apoyo público a la innovación (Keizer, Dijkstra y Halman, 2002; Santamaría Barge-Gil y Modrego, 2010; Tassej, 2007). En cuarto lugar, la atención prestada a la medición de los resultados económicos de un sistema de innovación ha sido escasa en la literatura (Asheim, Lawton Smith y Oughton, 2011), a pesar de las diferencias detectadas entre los sistemas regionales de innovación (Asheim, Boschma y Cooke, 2011; European Commission, 2006). Por ello, la medición del rendimiento del sistema a partir de los determinantes de la innovación, los resultados innovadores y los beneficios económicos aparece como un área de investigación de especial interés en la literatura (Fritsch y Slavtchev, 2011).

El análisis micro-nivel aporta una perspectiva de investigación basada en las empresas, su actividad interna y sus relaciones con otras empresas, con los agentes del mercado y con las organizaciones y medidas gubernamentales que constituyen el soporte institucional de la innovación. Una revisión de la literatura sobre los condicionantes de la innovación en las organizaciones permite clasificar de forma general a las variables explicativas de la innovación en tres grandes categorías explicativas del fenómeno: Empresa, Mercado y Soporte Institucional. El primero de estos capítulos reúne un amplio conjunto de variables explicativas relacionadas con la creación de capacidad innovadora en la empresa, una competencia que relaciona conocimientos, recursos humanos, organización y estrategia en la empresa. Las variables externas referidas a las características del mercado se organizan en torno a las relaciones que la empresa mantiene con los agentes de su cadena de valor, es decir, otras empresas relacionadas con el aprovisionamiento de recursos y capacidades, la producción y la venta de sus productos, como son los proveedores, clientes, competidores y distribuidores. Finalmente, otro conjunto de variables externas explicativas de la innovación se asocian con las características de entorno institucional en el que la empresa desempeña su actividad productiva y que, de forma genérica, se conocen variables descriptivas del soporte institucional de la innovación. Como veremos en otra sección de este trabajo, las condiciones institucionales de un territorio condicionan la actividad innovadora de las empresas, favoreciendo su labor o dificultando la misma. El soporte institucional incluye las infraestructuras de conocimiento, como las dotaciones de universidades y centros de investigación y transferencia de conocimientos disponibles a nivel sectorial y regional, así como las medidas y organismos públicos creados para el fomento de la investigación y la innovación en las empresas, tales como subvenciones y otras ayudas directas, bonificaciones fiscales y organismos de intermediación y formación, cuya misión es proveer de conocimientos y capacidades específicas a las empresas

innovadoras.

A continuación, se ofrece el resultado de una revisión de la literatura en cada una de las tres categorías de variables explicativas señaladas anteriormente.

EMPRESA: la capacidad de innovar de una empresa es un concepto complejo y multidimensional de crucial importancia para la investigación empírica de la innovación (Crossan y Apaydin, 2010; Guan y Ma, 2003; Zhao, Tong, Wong y Zhu, 2005). Dentro de ella encontramos el conjunto de variables referidas al conocimiento interno, como aquellas relacionadas con las actividades de aprendizaje y de I+D que realiza la organización (Damanpour, 1991; Hull y Covin, 2010, Subramaniam y Youndt, 2005), y al conocimiento externo, como el obtenido por la empresa mediante la asistencia a ferias y congresos (Caloghirou, Kastelli y Tsakanikas, 2004; Jiménez-Jiménez y Sanz-Valle, 2011), cuya importancia queda patente en diversas investigaciones. Las variables relacionadas con la formación y habilidades de la plantilla también aparecen destacadas en el conjunto de factores determinantes de la formación de capacidad innovadora en las empresas, entre los que podemos destacar el nivel de formación y el entrenamiento (*training*) de directivos y empleados (Caloghirou, Kastelli y Tsakanikas, 2004; Yam, Lo, Tang y Lau, 2011), la creatividad de la plantilla (Guan y Ma, 2003; Zhao, Tong, Wong y Zhu, 2005) y la capacidad para asumir riesgos por parte de personas y grupos (Calantone, Cavusgil y Zhao, 2002; Hull y Covin, 2010).

La dimensión de la plantilla es también un factor relevante para la introducción de productos más innovadores (Amara, Landry, Becheikh y Ouimet, 2008) y el desarrollo de mejoras incrementales en los procesos productivos (Bhaskaran, 2006). En este sentido, la pertenencia a un grupo de empresas

proporciona a la empresa mayor número de recursos y capacidades. Sin embargo, la investigación empírica no ha llegado a resultados determinantes sobre la influencia del tamaño en la innovación, ya que mientras unos autores sostienen que el mayor tamaño favorece la innovación (Arundel y Kabla, 1998), otros destacan la inclinación natural de las pequeñas empresas hacia la innovación (Laforet, 2008), lo que ha llevado a considerar la existencia de una relación no lineal entre el tamaño y el nivel de innovación en algunas investigaciones (Martínez-Román, Gamero y Tamayo, 2011; Romero y Martínez-Román, 2012).

El marco sectorial condiciona sustancialmente las características de la competencia y las medidas institucionales de apoyo a la actividad innovadora de la empresa. Las características sectoriales han demostrado su influencia en el nivel innovador (Arundel y Kabla, 1998; Tödtling y Trippl, 2005) y la persistencia innovadora en productos y procesos (Ganter y Hecker, 2013), si bien en otros casos su influencia en la innovación no ha sido relevante (Caloghirou, Kastelli y Tsakanikas, 2004; Martínez-Román, Gamero y Tamayo, 2011). Las oportunidades tecnológicas del sector, el nivel de concentración del mercado y las condiciones para la acumulación y apropiación de la tecnología son algunas de las características que describen estas diferencias sectoriales (Dosi, 1988). Así, las empresas de sectores de demanda fuerte tienen mayores alicientes para innovar con el fin de llegar a nuevos segmentos o establecer su liderazgo en el mercado (Zahra, 1993). En otros trabajos se vinculan las características sectoriales y el tamaño de la empresa para explicar el esfuerzo en R&D de las organizaciones (Shefer y Frenkel, 2005).

Otras investigaciones ponen de relieve la importancia de elementos organizativos y estratégicos en la actividad innovadora de las empresas, entre los

que se encuentran el nivel de descentralización (Puranam, Singh y Chaudhuri, 2009; Russell, 1990), los grupos y equipos de trabajo (Hurley y Hult, 1998; Jiménez-Jiménez y Sanz-Valle, 2011), la organización o jerarquía (Bulent y Seigyoung, 2010; Deshpandé, Farley y Webster, 1993) y la orientación hacia la innovación en la estrategia competitiva de la empresa (Ar y Baki, 2011; Gatignon y Xuereb, 1997) or quality standards (Cho y Pucik, 2005; Martínez-Román, Gamero y Tamayo, 2011). Además de la influencia parcial de estas variables internas, hay que tener en cuenta las interrelaciones que entre las mismas se establecen y que modulan el efecto final del conjunto en el comportamiento y los resultados innovadores de las empresas.

MERCADO: las características del mercado han demostrado tener una influencia importante sobre la actividad innovadora de las empresas (Audretsch, 1998; Fernández, Del Río, Varela y Bande., 2010). Así, una abundante literatura empírica analiza la influencia de las distintas modalidades de cooperación o colaboración en la cadena de valor sobre la actividad y los resultados innovadores de las empresas (Freel, 2003; Kaufmann y Tödtling, 2002; Rondé y Hussler, 2005; Tödtling, Lehner y Kaufmann, 2009), especialmente en el caso de las pymes por su mayor dependencia del contexto económico local y regional. Así, aparecen numerosas referencias en la investigación empírica a la influencia en la innovación de la cooperación con clientes y consumidores (Kaufmann y Tödtling, 2001; Rondé y Hussler, 2005), proveedores (Ar y Baki, 2011; Fritsch y Lukas, 2001), distribuidores (Freel, 2003; Hernández-Espallardo, Sánchez-Pérez y Segovia-López, 2011), redes de empresas (Amara, Landry, Becheikh y Ouimet, 2008; Romijn y Albaladejo, 2002), competidores (Freel, 2003; Romijn y Albaladejo, 2002) y otras empresas (Keizer, Dijkstra y Halman, 2002; Radas y Bozic, 2009). Los resultados confirman que la colaboración con clientes y proveedores favorece la innovación en estas empresas (Ar y Baki, 2011). La

cooperación en la cadena de valor se asocia a la incorporación de mejoras incrementales en las SMEs, así como con la búsqueda de una ventaja competitiva basada en la diferenciación de los bienes y servicios y la adaptación a las necesidades del cliente (Porter, 1991), si bien la excesiva dependencia de las cadenas de valor pueden suponer una importante restricción estratégica para la actividad innovadora de las pequeñas empresas.

El ambiente competitivo del mercado también ejerce una influencia sobre la actividad innovadora de las empresas. En este sentido, la literatura contiene referencias sobre la influencia del nivel de rivalidad competitiva y el grado de incertidumbre ambiental en el comportamiento innovador de las empresas (Caloghirou, Kastelli y Tsakanikas, 2004; Martínez-Román, Tamayo, Gamero y Romero, 2015; Russell, 1990),

SOPORTE INSTITUCIONAL: incluye los incentivos, medidas y organismos públicos de apoyo a la investigación, la difusión tecnológica y la innovación en el marco sectorial y espacial de la empresa, factores sumamente importantes para la política de fomento de la innovación. Un fructífero debate sobre las condiciones de este apoyo institucional se ha planteado en la literatura con implicaciones muy destacadas para la investigación y la política económica. La creación de infraestructuras del conocimiento a nivel local y regional pretende explotar el fenómeno de los rendimientos crecientes en la creación y difusión del conocimiento tecnológico (Howell, 2005; Rodríguez-Pose y Crescenzi, 2008), priorizando con este fin desde las administraciones públicas, comunitarias y nacionales, la inversión en I+D y alta tecnología en zonas sin equipamiento ni tradición investigadora previa, con resultados muy desiguales. En realidad, dicho efecto parece estar más bien condicionado por el tipo de conocimiento que se transmite y por la intensidad de la complementariedad entre empresas y la

colaboración de éstas con universidades y otros centros de investigación y difusión tecnológica (D'Este, Guy y Iammarino, 2013). En cualquier caso, los resultados muestran que las pequeñas empresas tienen una escasa colaboración con universidades y centros tecnológicos, lo que reduce su nivel de innovación (Kaufmann y Tödtling, 2002).

Al margen de este debate de fondo, la investigación empírica muestra evidencias sobre el efecto favorable de las subvenciones y otras ayudas públicas, como bonificaciones en préstamos bancarios y garantías públicas, en la actividad innovadora de las empresas, especialmente en aquellas de menor tamaño (Keizer, Dijkstra y Halman, 2002), y en la creación de start-up (Vivarelli, 2004), aunque a veces dichos beneficios no son demostrables (Radas y Bozic, 2009). Asimismo, la política fiscal puede ser un importante instrumento de impulso a la innovación tecnológica (Tassey, 2007) y no tecnológica, como en el turismo (Martínez-Román, Tamayo, Gamero y Romero, 2015).

NIVEL DE INNOVACIÓN: El nivel de innovación es una variable a explicar con profundas implicaciones para la política de innovación y la organización de la empresa. Este tipo de variable dependiente no es frecuente en la investigación empírica (Vega-Jurado et al., 2008) por la dificultad de medición que conlleva (García y Calantone, 2002), a pesar de la importancia del nivel de radicalidad innovadora en la competitividad de las pymes (Amara, Landry, Becheikh y Ouimet, 2008), especialmente en contextos dinámicos (Simon, Elango, Houghton y Savelli, 2002). Estudios realizados en diversas regiones europeas muestran diferencias significativas en los patrones de cooperación según la innovación sea radical o incremental, destacando en algunas investigaciones la importancia de la cooperación con empresas para la introducción de mejora incrementales y el valor de la colaboración con universidades y otros centros de investigación en la

introducción, en el segundo (Kaufmann and Tödting, 2001).

Las características sectoriales y regionales también ejercen una importante influencia sobre la novedad de las innovaciones (Keizer, Dijkstra y Halman, 2002; Tödting y Trippl, 2005), pudiéndose establecer una relación entre el nivel de los resultados innovadores de las pymes y las diferencias tecnológicas entre países (Bala Subrahmanya, 2005) e incluso entre regiones de la misma nación (Amara, Landry, Becheikh y Ouimet, 2008). No obstante, los resultados de la investigación empírica no son concluyentes sobre los determinantes del nivel de innovación (Vowles, Thirkell y Sinha, 2011), especialmente en el caso de las pequeñas y medianas empresas (Amara, Landry, Becheikh y Ouimet, 2008; Oke, Burke y Myers, 2007). En nuestro caso, este nivel de innovación ha sido determinado en función del grado de novedad de los productos respecto al mercado, otorgando mayor valor a las innovaciones radicales frente a las incrementales, como en otras investigaciones (Lachenmaier y Rottmann, 2011; Martínez-Román, Gamero y Tamayo, 2011; Martínez-Román, Tamayo, Gamero y Romero, 2015; Romijn and Albaladejo, 2002; Tödting, Lehner y Kaufmann, 2009).

El análisis de la relación entre innovación y actuaciones empresariales es fundamental para la gestión de la innovación en la empresa (Crossan y Apaydın, 2010), aunque la investigación se ha orientado hacia más sectores tecnológicos (Ar y Baki, 2011; Yam et al., 2011). En este trabajo, se ha seleccionado el crecimiento (Deshpandé et al., 1993; Yang, J., 2012) y la ampliación del mercado (Romijn y Albaladejo, 2002).

RESULTADOS ECONÓMICOS: El análisis de la relación entre innovación y resultados empresariales resulta fundamental para la gestión de la innovación en



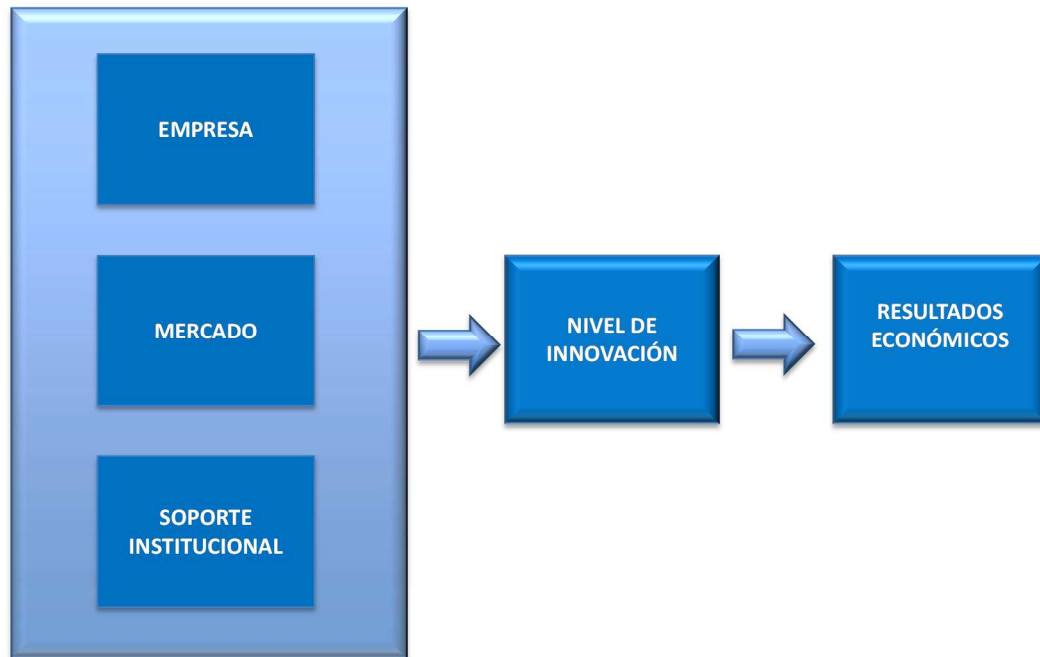
la empresa (Crossan y Apaydin, 2010), existiendo una amplia gama de medidores de los resultados que pueden ser utilizados. Junto a los de carácter financiero y contable (Ar y Baki, 2011) hay otros referidos a la organización de la empresa (Jiménez-Jiménez y Sanz-Valle, 2011) y al crecimiento de la dimensión productiva, medido a través del aumento del tamaño de la empresa (Deshpandé, Farley y Websterl, 1993). Cuando se trata de medir la influencia de la innovación en el mercado, se utilizan otros indicadores como son la cuota de mercado por ámbitos geográficos (Deshpandé, Farley y Websterl, 1993; Hernández-Espallardo, Sánchez-Pérez y Segovia-López, 2011) y la cifra de ventas nacionales e internacionales derivadas de la actividad innovadora de la empresa (Deshpandé, Farley y Websterl, 1993; Romijn y Albaladejo, 2002). Asimismo, hay indicadores de resultados de naturaleza objetiva, como los ratios financieros (Calantone, Cavusgil y Zhao, 2002), y otros valorados mediante la opinión del encuestado (Martínez-Román, Tamayo, Gamero y Romero, 2015), existiendo una correlación significativa entre ambos tipos de indicadores (García-Morales, Lloréns-Montes y Verdú-Jover, 2007), de forma que ambos son igualmente admisibles en la investigación empírica de la innovación a nivel de empresa (García-Morales, Lloréns-Montes y Verdú-Jover, 2007).

### 2.4.2. MODELO CONCEPTUAL BIETÁPICO E HIPÓTESIS

A partir de esta revisión de la literatura se propone el modelo conceptual bietápico genérico representado en la figura 2.4 para el estudio micro-nivel de la innovación y sus resultados económicos en el ámbito espacial y sectorial. Las variables explicativas aparecen agrupadas en tres categorías conceptuales: empresa, mercado y soporte institucional; mientras que los resultados son evaluados por el nivel o grado de novedad introducido en el mercado en los

distintos tipos de innovación. Por último, se describe la influencia del nivel de innovación en los resultados económicos logrados por las empresas que innovan en los mercados.

Figura 2.4. Modelo conceptual bietápico genérico



Fuente: elaboración propia

La validación empírica del modelo conceptual propuesto requeriría el contraste de las siguientes hipótesis de carácter general, en la que habría que determinar cada tipo de innovación y resultado económico considerado:

Hipótesis 1 (H1): “Las variables referidas a la empresa, el mercado y el soporte institucional ejercen una influencia significativa sobre la innovación (productos, procesos, organizativas y marketing)”.

Hipótesis 2 (H2): “El nivel de innovación (productos, procesos, organizativas y marketing) ejerce un impacto significativo en los resultados económicos de la empresa (rentabilidad, crecimiento, cifra de ventas, cuota de mercado)”.

## 2.5. UN MODELO CONCEPTUAL BIETÁPICO ADAPTADO A LA ENCUESTA THE COMMUNITY INNOVATION SURVEY (CIS) PARA LA INVESTIGACIÓN MICRO-NIVEL EN LA UNIÓN EUROPEA.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal explicar el nivel de innovación y su impacto económico en las empresas de la Unión Europea. Para ello, se ha adaptado el modelo bietápico genérico a las variables disponibles en la Encuesta Comunitaria de Innovación (The Community Innovation Survey – CIS), obteniendo como resultado de este proceso un modelo conceptual bietápico adaptado al CIS que se utilizará en la fase de investigación empírica del trabajo.

La Encuesta Comunitaria de Innovación (CIS) coordinada por Eurostat, Oficina de Estadística Europea dependiente de la Comisión Europea, formando parte de las estadísticas oficiales de la Unión Europea de Ciencia y Tecnología. CIS es una encuesta bianual armonizada sobre la actividad innovadora de las empresas de los estados miembros y los países del Sistema Estadístico Europeo (ESS), siguiendo la metodología del Manual de Oslo (OECD, 2005) sobre recogida e interpretación de este tipo de datos en la OCDE.

La primera de las encuestas CIS se realizó en 1993 y tenía como año de referencia el 1992, la segunda se realizó en 1997 y la tercera en el 2001, tomando como años de referencia 1996 y 2000, respectivamente. En 2005 se produce una revisión del Manual de Oslo (OECD, 2005) y se amplía la definición de empresa innovadora a la que realiza innovaciones en productos y procesos y también a quien implementa innovaciones comerciales o de marketing (cambios

en diseño o empaquetado, estrategia de precios, nuevos métodos publicitarios y de canales de distribución) y organizativas (implementación de nuevos métodos organizativos, en el lugar de trabajo o en las relaciones externas), de forma que la encuesta CIS 2008 ofrece una información más completa sobre las innovaciones de marketing y organizativas, frente a las anteriores CIS que principalmente recogían datos sobre innovaciones en productos y procesos, siendo la primera encuesta CIS que utiliza la clasificación europea de actividades económicas NACE Rev.2.

La unidad estadística considerada es la empresa, definida como “la menor unidad legal que forma una unidad organizativa productora de bienes y servicios con un cierto grado de autonomía en la toma de decisiones especialmente en la asignación de sus recursos corrientes. Que lleva a cabo una o más actividades en uno o más lugares y puede ser una unidad legal o parte de una unidad legal o una combinación de unidades legales.” (Council Regulation –EEC– N° 696/1993 de 15 de Marzo 1993, OJ N° L76 del 3 de marzo). La población objetivo en las encuestas CIS está formada por las empresas de las secciones A a la M de la Clasificación Europea de Actividades Económicas (NACE Rev.2), excluyendo las empresas catalogadas dentro de las secciones O a la U.

Los requisitos mínimos sobre el contenido de estas encuestas aparecen definidos en el anexo IV apartado 1 de la regulación de la Comisión N° 973/2007, donde se indica que: “Deberán cubrirse, como mínimo, las empresas de las secciones B, C, D, E, H y K de la NACE Rev. 2 y de las divisiones 46, 58, 61, 62, 63 y 71 de la NACE Rev. 2”. Aunque la metodología recomienda que se consideren en el estudio todas las empresas independientemente de su tamaño, en la práctica sólo se incluyen en la encuesta a las organizaciones de más de 10 empleados. De

hecho, el Anexo IV apartado 1 de la regulación de la Comisión Nº 973/2007 señala que “Todos los resultados deberán desglosarse por actividades económicas (NACE Rev. 2) a nivel de sección, así como por las siguientes clases relativas al número de empleados: 10-49 empleados, 50-249 empleados, más de 249 empleados”.

Las variables integrantes del modelo bietápico adaptado han sido seleccionadas de las secciones de la encuesta CIS 2008 (ver Anexo) que se detallan a continuación, quedando definidas dichas variables en el capítulo dedicado a “Base de Datos. Variables” de este trabajo de investigación:

- Sección 1: “General information about the enterprise”, han sido elegidas las variables sobre pertenencia a grupo empresarial y la amplitud geográfica del mercado de la empresa. Asimismo, de la Sección 11: “Basic economic information on your enterprise” se ha obtenido la variable número de trabajadores de la empresa (tamaño).
- Sección 2: “Product (good or service) innovation, se ha obtenido información sobre el nivel de innovación en productos de la empresa y el porcentaje de ventas de nuevos productos.
- Sección 5: “Innovation activities and expenditures for process and product innovations”, se han seleccionado las variables referidas a las actividades de innovación (apartado 5.1) y a las fuentes de financiación pública de la empresa (apartado 5.3).

- Sección 6: “Sources of information and co-operation for innovation activities”, las variables seleccionadas para el modelo corresponden a las fuentes de información utilizadas en la innovación (apartado 6.1), la cooperación (apartado 6.2) y el tipo de organización con la que se ha cooperado clasificadas por su localización geográfica (apartado 6.3).
- Sección 7: “Innovation objectives during 2006-2008”, que recoge la orientación estratégica de la empresa hacia la mejora en productos, la mejora de los procesos y la mejora en mercados, ya sea mediante la entrada en nuevos mercados o incrementando la cuota en los mercados existentes (apartado 7.1)

Esta selección de variables del CIS supone la simplificación del modelo bietápico genérico representado en la figura 2.4. En primer lugar, el estudio se centra ahora en las innovaciones en productos, por ser la que mejor refleja el comportamiento innovador de la empresa (Romijn y Albaladejo, 2002; Wakelin, 1998) y la más influyente en su capacidad innovadora (Martínez-Román, Gamero y Tamayo, 2011). En segundo lugar, al estar referidos los resultados económicos exclusivamente al mercado (ventas por nuevos productos en productos y la amplitud geográfica del mercado de la empresa) resulta más fácil aplicar y comparar el modelo en los distintos sectores, sin olvidar que la introducción de novedades y mejoras en el mercado es la finalidad esencial del hecho innovador en la economía.

Las variables referidas a la empresa, el mercado y el soporte institucional aparecen normalmente reunidas en las secciones y apartados del CIS señalados anteriormente. Por ello, ha sido necesario reclasificarlas en las tres categorías

genéricas de variables explicativas del modelo propuesto, con el resultado siguiente:

- Variables de la EMPRESA: esta categoría contiene las que podrían denominarse variables estructurales (sector, tamaño y pertenencia a grupo empresarial), así como las incluidas en la sección de actividades para la innovación que han sido desarrolladas básicamente por la empresa (actividades de I+D y entrenamiento, internas y externas, adquisición de conocimientos y otras), las fuentes de información y la cooperación dentro del grupo empresarial, así como los objetivos que definen la estrategia competitiva de la empresa (mejora de productos, mejora de procesos y mejoras de mercados).
- Variables del MERCADO: donde se incluyen las fuentes de información referidas a los clientes, proveedores y competidores, así como la cooperación para actividades de innovación realizadas con clientes, proveedores y competidores.
- Variables del SOPORTE INSTITUCIONAL: que contiene fuentes de información obtenidas de universidades y otras instituciones de educación superior, gobiernos o institutos públicos de investigación, consultores y laboratorios comerciales o institutos privados de I+D, así como de otras fuentes de información como conferencias, ferias y congresos o exhibiciones, publicaciones científicas, o de asociaciones profesionales e industriales.

La figura 2.5. es una representación gráfica del modelo modelo bietápico adaptado al CIS que se utilizará en la investigación empírica desarrollada en este trabajo. La primera etapa del modelo describe la influencia que ejercen las variables explicativas seleccionadas sobre el nivel de innovación en productos, tanto en conjunto como por categorías, mientras que la segunda etapa muestra el impacto de las innovaciones en productos en la el porcentaje de ventas de nuevos productos y la amplitud geográfica o extensión del mercado de la empresa. El contraste empírico de este modelo bietápico adaptado supone la aceptación de las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1 (H1): “Las variables referidas a la empresa, el mercado y el soporte institucional ejercen una influencia significativa sobre la innovación en productos”.

Hipótesis 1a (H1a): “Las variables referidas a la empresa ejercen una influencia significativa sobre la innovación en productos”.

Hipótesis 1b (H1b): “Las variables referidas al mercado ejercen una influencia significativa sobre la innovación en productos”.

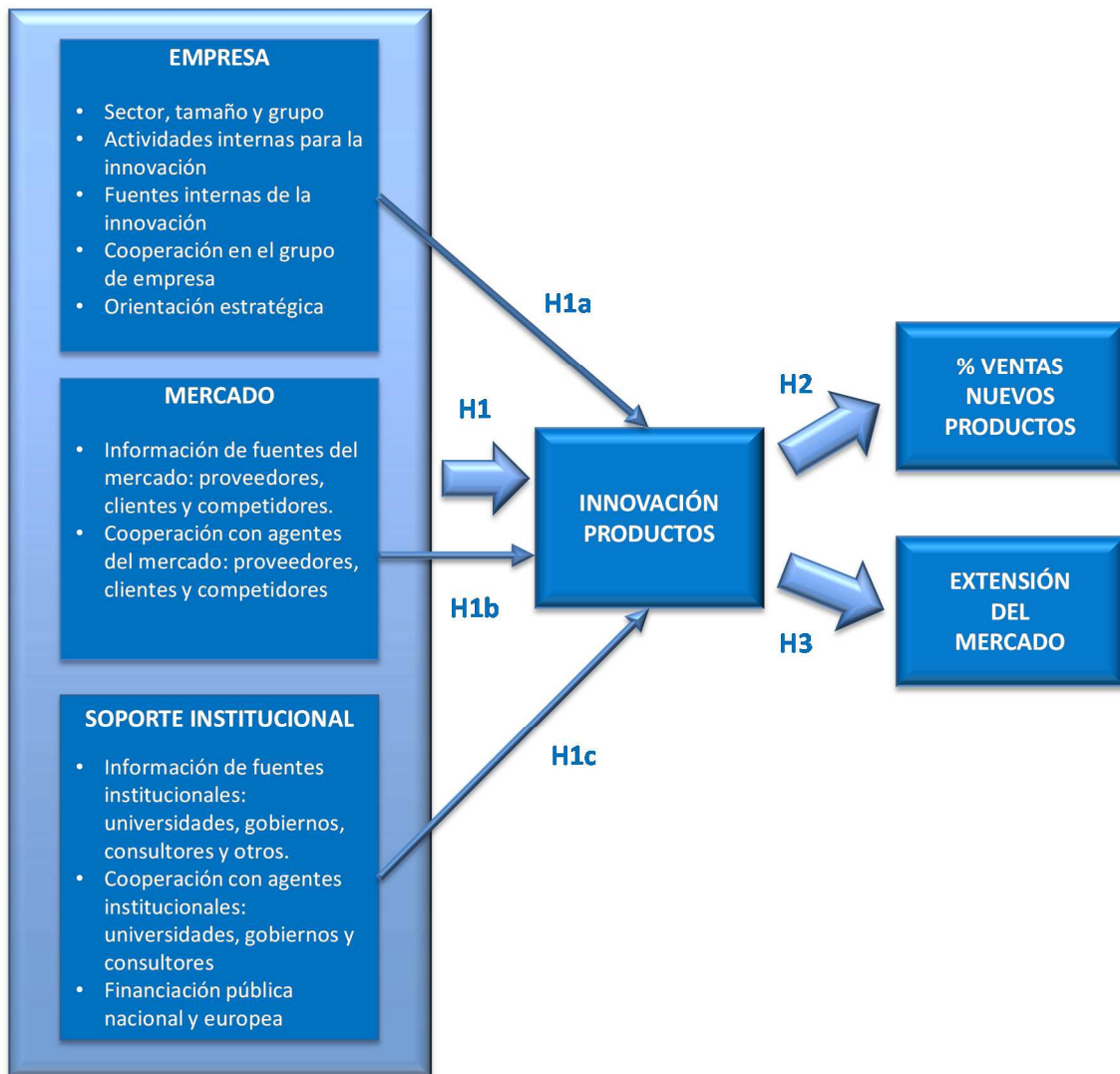
Hipótesis 1c (H1c): “Las variables referidas al soporte institucional ejercen una influencia significativa sobre la innovación en productos”.

Hipótesis 2 (H2): “El nivel de innovación en productos ejerce un impacto significativo en el porcentaje de las ventas por nuevos productos de la empresa”.

Hipótesis 3 (H3): “El nivel de innovación en productos ejerce un impacto significativo en la extensión del mercado de la empresa”.



Figura 2.5. Modelo bietápico adaptado a la encuesta CIS



Fuente: elaboración propia



## CAPÍTULO 3. BASES DE DATOS Y VARIABLES

### 3.1. INTRODUCCIÓN

La oficina estadística de la Unión Europea, Eurostat, proporcionó los datos que se utilizan en el desarrollo empírico de este estudio: las encuestas Comunitarias de Innovación, The Community Innovation Survey, CIS, de los años 2004, 2006 y 2008, dentro del marco del proyecto de investigación 79/2015-CIS, “A micro-level analysis of knowledge transfer and innovation activities in European regions. A comparative study”, promovida por un equipo de investigación formado por un grupo de profesores de la Universidad de Sevilla, siendo el investigador principal el profesor Dr. Juan Antonio Martínez Román y al que pertenecen también el Dr. Javier Gamero Rojas y la autora de este trabajo.

Los datos de dichas encuestas son confidenciales y sólo se permite el acceso a los mismos tras la presentación de un proyecto de investigación de finalidad científica, si es considerado idóneo por Eurostat y los países participantes. Y siempre con el compromiso de los investigadores que lo desarrollan de no revelar los datos confidenciales y sí difundir los resultados obtenidos de la investigación.

Este trabajo se encuadra dentro de dicho proyecto, está basado por tanto en los datos proporcionados por Eurostat de la encuestas: The Community Innovation Survey 2008 (CIS 2008), The Community Innovation Survey 2006 (CIS 2006) y The Fourth Community Innovation Survey (CIS IV), y contiene parte de

los resultados de su estudio, recayendo sobre su autora la responsabilidad sobre las conclusiones deducidas.

### **3.2. LAS ENCUESTAS COMUNITARIAS DE INNOVACIÓN**

Este trabajo se restringe, como se ha señalado con anterioridad, a los datos de las encuestas comunitarias de innovación de los años 2004, 2006 y 2008, que son los más recientes que la oficina estadística de la Unión Europea aporta para trabajos de investigación. Estos datos corresponden a un máximo de dieciséis países siendo el número de empresas recogidas en la base de datos superior a trescientas mil. Se comienza analizando desde la más cercana en el tiempo a la más alejada.

#### **3.2.1. LA SEXTA ENCUESTA COMUNITARIA DE INNOVACIÓN (CIS 2008)**

La sexta encuesta comunitaria de innovación, CIS 2008, se realiza por los países participantes en 2009, con un cuestionario y metodología común con los que desde la oficina estadística de la Unión Europea se pretende obtener resultados estadísticos comparables y de calidad.

La metodología común se recoge en el documento “The Community Innovation Survey 2008. Methodological recommendations” de 4 de marzo de 2009, del que se ha extraído a continuación la información que se considera relevante sobre la población objetivo de la encuesta, la unidad estadística, su tamaño y el período de observación.

La encuesta comunitaria de innovación de 2008 recoge mayor información sobre innovaciones de marketing y organizativas frente a las anteriores CIS que recogían principalmente datos sobre innovaciones en productos y procesos y ello se debe a que en el año 2005 se produjo una revisión del Manual de Oslo (Ocde & Eurostat, 2005). En él se incluyeron las denominadas innovaciones no tecnológicas y se amplió la definición de empresa innovadora a la que realiza no sólo innovaciones en productos y procesos si no también aquélla que implementa innovaciones comerciales o de marketing (cambios en los diseños o empaquetados, en las estrategias de precios, nuevos métodos publicitarios o de los canales de distribución) y organizativas (implementación de nuevos métodos organizativos en las prácticas de negocios, en el lugar de trabajo o en las relaciones externas).

Es la primera encuesta CIS que utiliza la clasificación europea de actividades económicas NACE Rev.2. Se recoge dicha clasificación en la tabla 2.1.

La población objetivo son todas las empresas de las secciones de la A a la M, de la Clasificación Europea de Actividades Económicas (NACE Rev.2), es decir de la nomenclatura estadística común de las actividades económicas en la Comunidad Europea. Se excluyen las empresas de las secciones de la O a la U. Esto viene recogido también en el anexo IV apartado 1 de la regulación de la Comisión Nº 973/2007: «Deberán cubrirse, como mínimo, las empresas de las secciones B, C, D, E, H y K de la NACE Rev. 2 y de las divisiones 46, 58, 61, 62, 63 y 71 de la NACE Rev. 2.» Se cubren por tanto industrias extractivas (B), industria manufacturera (C), suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado (D), suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación (E), transporte y almacenamiento (H), actividades

financieras y de seguros (K), así como el comercio al mayor e intermediarios de comercio excepto de vehículos de motor y motocicletas (46), edición (58), telecomunicaciones (61), programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática (62), servicios de información (63) y servicios técnicos de arquitectura e ingeniería (71).

En orden descendente de prioridad y de manera voluntaria por parte de los países se cubren las divisiones: investigación y desarrollo (72), construcción (41-43), venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas (45), comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas (47), actividades jurídicas y de contabilidad (69), actividades de las sedes centrales (70), publicidad y estudios de mercado (73), otras actividades profesionales, científicas y técnicas (74), actividades relacionadas con el empleo (78), actividades de seguridad e investigación (80), servicios a edificios y actividades de jardinería (81), actividades inmobiliarias (68), hostelería (55-56), actividades de alquiler (77), actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical (59), actividades de programación y emisión de radio y televisión (60), agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (1-3), actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos (79), actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas (82), actividades veterinarias (75)(Oecd, 2011).

Las empresas excluidas pertenecientes a las secciones de la O a la U, corresponden a administración pública y defensa (O), educación(P), actividades sanitarias y de servicios sociales(Q), actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento(R), otros servicios (S), actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico(T), organismos extraterritoriales(U).

Clasificación Europea de actividades económicas ( NACE Rev.2)	
<b>A</b>	<b>AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA</b>
1	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas
2	Silvicultura y explotación forestal
3	Pesca y acuicultura
<b>B</b>	<b>INDUSTRIAS EXTRACTIVAS</b>
5	Extracción de antracita, hulla y lignito
6	Extracción de crudo de petróleo y gas natural
7	Extracción de minerales metálicos
8	Otras industrias extractivas
9	Actividades de apoyo a las industrias extractivas
<b>C</b>	<b>INDUSTRIA MANUFACTURERA</b>
10	Industria de la alimentación
11	Fabricación de bebidas
12	Industria del tabaco
13	Industria textil
14	Confección de prendas de vestir
15	Industria del cuero y del calzado
16	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles
17	Industria del papel
18	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados
19	Coquerías y refino de petróleo
20	Industria química
21	Fabricación de productos farmacéuticos
22	Fabricación de productos de caucho y plásticos
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
24	Metalurgia
25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
27	Fabricación de material y equipo eléctrico
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques
30	Fabricación de otro material de transporte
31	Fabricación de muebles
32	Otras industrias manufactureras
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo
<b>D</b>	<b>SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA, GAS, VAPOR Y AIRE ACONDICIONADO</b>
35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado
<b>E</b>	<b>SUMINISTRO DE AGUA, ACTIVIDADES DE SANEAMIENTO, GESTIÓN DE RESIDUOS Y DESCONTAMINACIÓN</b>
36	Captación, depuración y distribución de agua
37	Recogida y tratamiento de aguas residuales
38	Recogida, tratamiento y eliminación de residuos
39	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos
<b>F</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>
41	Construcción de edificios
42	Ingeniería civil
43	Actividades de construcción especializada
<b>G</b>	<b>COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR</b>
45	Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas
46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas
47	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas
<b>H</b>	<b>TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO</b>
49	Transporte terrestre y por tubería
50	Transporte marítimo y por vías navegables interiores
51	Transporte aéreo
52	Almacenamiento y actividades anexas al transporte
53	Actividades postales y de correos

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

<b>I</b>	<b>HOSTELERÍA</b>
	55 Servicios de alojamiento
	56 Servicios de comidas y bebidas
<b>J</b>	<b>INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES</b>
	58 Edición
	59 Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical
	60 Actividades de programación y emisión de radio y televisión
	61 Telecomunicaciones
	62 Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática
	63 Servicios de información
<b>K</b>	<b>ACTIVIDADES FINANCIERAS Y DE SEGUROS</b>
	64 Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones
	65 Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto Seguridad Social obligatoria
	66 Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros
<b>L</b>	<b>ACTIVIDADES INMOBILIARIAS</b>
	68 Actividades inmobiliarias
<b>M</b>	<b>ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS</b>
	69 Actividades jurídicas y de contabilidad
	70 Actividades de las sedes centrales
	71 Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería
	72 Investigación y desarrollo
	73 Publicidad y estudios de mercado
	74 Otras actividades profesionales, científicas y técnicas
	75 Actividades veterinarias
<b>N</b>	<b>ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y SERVICIOS AUXILIARES</b>
	77 Actividades de alquiler
	78 Actividades relacionadas con el empleo
	79 Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos
	80 Actividades de seguridad e investigación
	81 Servicios a edificios y actividades de jardinería
	82 Actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas
<b>O</b>	<b>ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA</b>
	84 Administración Pública y defensa
<b>P</b>	<b>EDUCACIÓN</b>
	85 Educación
<b>Q</b>	<b>ACTIVIDADES SANITARIAS Y DE SERVICIOS SOCIALES</b>
	86 Actividades sanitarias
	87 Asistencia en establecimientos residenciales
	88 Actividades de servicios sociales sin alojamiento
<b>R</b>	<b>ACTIVIDADES ARTÍSTICAS, RECREATIVAS Y DE ENTRETENIMIENTO</b>
	90 Actividades de creación, artísticas y espectáculos
	91 Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales
	92 Actividades de juegos de azar y apuestas
	93 Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento
<b>S</b>	<b>OTROS SERVICIOS</b>
	94 Actividades asociativas
	95 Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico
	96 Otros servicios personales
<b>T</b>	<b>ACTIVIDADES DE LOS HOGARES COMO EMPLEADORES DE PERSONAL DOMÉSTICO</b>
	97 Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico
	98 Actividades de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio
<b>U</b>	<b>ORGANISMOS EXTRATERRITORIALES</b>
	99 Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales

Tabla 3.1 Clasificación Europea de Actividades Económicas (NACE Rev. 2)



En cuanto al número de empleados, aunque en la metodología común se recomienda inicialmente que se incluyan todas las empresas independientemente de su tamaño, seguidamente se establece el considerar como mínimo las empresas de más de 10 empleados. En el Anexo IV apartado 1 de la regulación de la Comisión Nº 973/2007 se expone: «Todos los resultados deberán desglosarse por actividades económicas (NACE Rev. 2) a nivel de sección, así como por las siguientes clases relativas al número de empleados: 10-49 empleados, 50-249 empleados, más de 249 empleados.», se distingue por tanto tres grupos de empresas: pequeñas, medianas y grandes.

La unidad estadística considerada es la empresa, dado que las actividades y decisiones de innovación se toman normalmente a este nivel, definida como se recoge en la Regulación del Consejo 696/1993 (Council Regulation (EEC) Nº 696/1993 de 15 de Marzo 1993, OJ Nº L76 del 3 de Marzo: “the smallest combination of legal units that is an organisational unit producing goods or services, which benefits from a certain degree of autonomy in decision making, especially for the allocation of its current resources. It may carry out one or more activities at one or more locations and it may be a combination of legal units, one legal unit or part of a legal unit”. Este texto puede ser traducido como “la menor unidad legal que forma una unidad organizativa productora de bienes y servicios con un cierto grado de autonomía en la toma de decisiones especialmente en la asignación de sus recursos corrientes, que lleva a cabo una o más actividades en uno o más lugares y puede ser una unidad legal o parte de una unidad legal o una combinación de unidades legales.”

El período de observación cubierto es desde principios de 2006 hasta finales de 2008, siendo el año 2008 el período de referencia.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

De los datos recibidos de Eurostat de la Sexta Encuesta Comunitaria de Innovación, CIS 2008, se han utilizado en este estudio empírico todas las empresas correspondientes a los trece países que se relacionan a continuación: Bulgaria (BG), Italia (IT), Noruega (NO), España (ES), Portugal (PT), República Checa (CZ), Alemania (DE), Estonia (EE), Hungría (HU), Lituania (LT), Rumanía (RO), Eslovenia (SL), Eslovaquia (SK), lo que supone un total de 123.395 empresas. Se descartó el uso de los datos de Irlanda y Letonia por el excesivo número de datos faltantes o anómalos y de Chipre por no tener sus datos de la encuesta comunitaria CIS IV, aunque éste también es el caso de Irlanda de la que no se tienen datos ni de la CIS IV ni de la CIS 2006. En la tabla 3.2 se recoge el número de empresas de cada país en la base de datos utilizada.

País	Número de empresas
Bulgaria	15859
Italia	19904
Noruega	4883
España	37400
Portugal	6512
República Checa	6804
Alemania	6026
Estonia	3986
Hungría	5390
Lituania	2111
Rumanía	9631
Eslovenia	2593
Eslovaquia	2296

Tabla 3.2 Países y número de empresas (CIS 2008).

### 3.2.2. LA CUARTA Y QUINTA ENCUESTAS COMUNITARIAS DE INNOVACIÓN (CIS IV Y CIS 2006)

La cuarta y quinta encuestas comunitarias de innovación, CIS IV y CIS 2006 respectivamente, se realizan por los países participantes en 2005 la primera y en 2007 la segunda, con cuestionario y metodología comunes cada una de ellas y ambas con referencia al Manual de Oslo de 1997 (OCDE, 1997). Como se señaló anteriormente, recogen principalmente información sobre innovaciones en productos y procesos y utilizan la clasificación europea de actividades económicas NACE Rev.1.1. Se recoge dicha clasificación en la tabla 3.3.

La metodología común se establece para cada una en los documentos “The Fourth Community Innovation Survey (CIS IV). Methodological recommendations” de 9 de noviembre de 2004 y “The Community Innovation Survey 2006. Methodological recommendations” de 27 de abril de 2006. De ellos se ha extraído a continuación información relevante sobre la población objetivo de la encuesta, la unidad estadística, su tamaño y el período de observación.

La población objetivo para ambas encuestas son todas las empresas de actividades comerciales de las secciones de la C a la K, de la Clasificación Europea de Actividades Económicas (NACE Rev.1.1).

Se cubren las industrias extractivas (C), industria manufacturera (D), producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua (E), comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y

motocicletas (51), transporte, almacenamiento y comunicaciones (I), intermediación financiera (J), actividades informáticas (72), servicios técnicos de arquitectura e ingeniería y otras actividades de consulta y asesoramiento técnico (74.2), ensayos y análisis técnicos (74.3).

En orden descendente de prioridad y de manera discrecional por parte de los participantes se cubren las divisiones: investigación y desarrollo (73), construcción (F), venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor y motocicletas; venta al por menor de combustible para vehículos de motor (50), comercio al por menor, excepto el comercio de vehículos de motor y motocicletas; reparación de efectos personales y enseres domésticos (52), actividades jurídicas, de contabilidad, teneduría de libros y auditoría; asesoría fiscal; estudios de mercado, realización de encuestas de opinión pública; consulta y asesoramiento sobre dirección y gestión empresarial; gestión de sociedades cartera (holding) (74.1), publicidad (74.4), selección y colocación de personal (74.5), servicios de investigación y seguridad (74.6), actividades industriales de limpieza (74.7), actividades empresariales diversas (74.8), actividades inmobiliarias (70), hostelería (H), alquiler de maquinaria y equipo sin operario, de efectos personales y enseres domésticos (71).

La unidad estadística considerada es la empresa definida igual que en la encuesta de 2008, coincidiendo también el tamaño a considerar. En cuanto al período de observación cubierto corresponde desde el principio de 2002 hasta final de 2004, siendo el periodo de referencia 2004 para la CIS IV y desde el principio de 2004 hasta final de 2006, siendo el periodo de referencia 2006 para la CIS 2006.

BASES DE DATOS Y VARIABLES

Clasificación Europea de actividades económicas ( NACE Rev.1.1)	
<b>A</b>	<b>Agricultura, ganadería, caza y silvicultura</b>
AA	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
01	Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios relacionados con las mismas
02	Silvicultura, explotación forestal y actividades de los servicios relacionados con las mismas
<b>B</b>	<b>Pesca</b>
BA	Pesca
05	Pesca, acuicultura y actividades de los servicios relacionados con las mismas
<b>C</b>	<b>Industrias extractivas</b>
CA	Extracción de productos energéticos
10	Extracción y aglomeración de antracita y hulla, lignito y turba
11	Extracción de crudos de petróleo y gas natural; actividades de los servicios relacionados con las explotaciones petrolíferas y de gas, excepto las actividades de prospección
12	Extracción de minerales de uranio y de torio
CB	Extracción de otros minerales, excepto productos energéticos
13	Extracción de minerales metálicos
14	Extracción de minerales no metálicos ni energéticos
<b>D</b>	<b>Industria manufacturera</b>
DA	Industrias de la alimentación, bebidas y tabaco
15	Industrias de productos alimenticios y bebidas
16	Industria del tabaco
DB	Industria textil y de la confección
17	Industria textil
18	Industria de la confección y de la peletería
DC	Industria del cuero y del calzado
19	Preparación, curtido y acabado del cuero; fabricación de artículos de marroquinería y viaje: artículos de guarnicionería, talabartería y zapatería
DD	Industria de la madera y del corcho
20	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería
DE	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados
21	Industria del papel
22	Edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados
DF	Coquerías, refinado de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares
23	Coquerías, refinado de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares
DG	Industria química
24	Industria química
DH	Industria de la transformación del caucho y materias plásticas
25	Fabricación de productos de caucho y materias plásticas
DI	Industrias de otros productos minerales no metálicos
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
DJ	Metalurgia, fabricación de productos metálicos
27	Metalurgia
28	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo
DK	Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico
29	Fabricación de máquinas, equipo y material mecánico
DL	Industria de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico
30	Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos
31	Fabricación de maquinaria y material eléctrico
32	Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones
33	Fabricación de equipo e instrumentos médico-quirúrgicos, de precisión, óptica y relojería
DM	Fabricación de material de transporte
34	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques
35	Fabricación de otro material de transporte
DN	Industrias manufactureras diversas
36	Fabricación de muebles; otras industrias manufactureras
37	Reciclaje
<b>E</b>	<b>Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua</b>
EA	Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua
40	Producción de energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente
41	Captación, depuración y distribución de agua

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

Clasificación Europea de actividades económicas ( NACE Rev.1.1)	
F	Construcción
FA	Construcción
45	Construcción
G	Comercio; reparación de vehículos de motor, motocicletas y artículos personales y de uso doméstico
GA	Comercio; reparación de vehículos de motor, motocicletas y artículos personales y de uso doméstico
50	Venta, mantenimiento y reparación de vehículos de motor y motocicletas; venta al por menor de combustible para vehículos de motor
51	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas
52	Comercio al por menor, excepto el comercio de vehículos de motor y motocicletas; reparación de efectos personales y enseres domésticos
H	Hostelería
HA	Hostelería
55	Hostelería
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones
IA	Transporte, almacenamiento y comunicaciones
60	Transporte terrestre; transporte por tubería
61	Transporte marítimo y por vías de navegación interiores
62	Transporte aéreo
63	Actividades anexas a los transportes; actividades de agencias de viajes
64	Correos y telecomunicaciones
J	Intermediación financiera
JA	Intermediación financiera
65	Intermediación financiera, excepto seguros y planes de pensiones
66	Seguros y planes de pensiones, excepto seguridad social obligatoria
67	Actividades auxiliares a la intermediación financiera
K	Actividades inmobiliarias y de alquiler; servicios prestados a las empresas
KA	Actividades inmobiliarias y de alquiler; servicios prestados a las empresas
70	Actividades inmobiliarias
71	Alquiler de maquinaria y equipo sin operario, de efectos personales y enseres domésticos
72	Actividades informáticas
73	Investigación y desarrollo
74	Otras actividades empresariales
L	Administración Pública, defensa y seguridad social obligatoria
LA	Administración Pública, defensa y seguridad social obligatoria
75	Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria
M	Educación
MA	Educación
80	Educación
N	Actividades sanitarias y veterinarias; asistencia social
NA	Actividades sanitarias y veterinarias; asistencia social
85	Actividades sanitarias y veterinarias; asistencia social
O	Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad; servicios personales
OA	Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad; servicios personales
90	Actividades de saneamiento público
91	Actividades asociativas
92	Actividades culturales, recreativas y deportivas
93	Actividades diversas de servicios personales
P	Actividades de los hogares
PA	Actividades de los hogares
95	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico
96	Actividades de los hogares como productores de bienes para uso propio
97	Actividades de los hogares como productores de servicios para uso propio
99	Organismos extraterritoriales
Q	Organismos extraterritoriales
QA	Organismos extraterritoriales

Tabla 3.3 Clasificación Europea de Actividades Económicas (NACE Rev. 1.1)

De los datos recibidos de Eurostat de la Cuarta Encuesta Comunitaria de Innovación, CIS IV, se ha utilizado en este estudio empírico datos correspondientes a un total de 96.775 empresas de los siguientes trece países: Bulgaria (BG), Italia (IT), Noruega (NO), España (ES), Portugal (PT), República Checa (CZ), Alemania (DE), Estonia (EE), Hungría (HU), Lituania (LT), Rumanía (RO), Eslovenia (SL), Eslovaquia (SK). En este caso se eliminaron de la base de datos aportada por Eurostat 1.123 empresas de las que se desconocía el sector de actividad. Además no se consideran los datos de Bélgica por no tenerlos para las otras dos encuestas CIS utilizadas en el trabajo, ni de Grecia por no tener sus datos de la encuesta comunitaria de innovación de 2008, ni de Letonia por haberla eliminado por exceso de datos faltantes en 2008. En la tabla 3.4 se recoge el número de empresas por países (CIS 2004).

País	Número de empresas
Bulgaria	13710
Italia	21854
Noruega	4593
España	17989
Portugal	4815
República Checa	8260
Alemania	4054
Estonia	1747
Hungría	3950
Lituania	1639
Rumanía	9180
Eslovenia	2789
Eslovaquia	2195

Tabla 3.4 Países y número de empresas (CIS 2004).

De la encuesta comunitaria de innovación, CIS 2006, se han utilizado en este estudio empírico datos correspondientes a un total de 88.158 empresas repartidas por países conforme a la tabla 2.5, tras eliminar de la base de datos 3472 empresas que no especificaban el sector de actividad.

Hay que destacar que en este caso son once los países que se consideran, no aportándose datos por Eurostat ni de Italia ni Alemania para esta encuesta, aunque sí de Chipre que se descarta por no tener datos de 2004, y también de Grecia eliminada por no tener datos de 2008 así como de Letonia que se descartó en 2008 por excesivo número de datos faltantes y que por tanto tampoco se considera.

País	Número de empresas
Bulgaria	14986
Noruega	4299
España	32934
Portugal	4721
República Checa	6715
Estonia	1924
Hungría	4947
Lituania	2299
Rumanía	10153
Eslovenia	2502
Eslovaquia	2678

Tabla 3.5 Países y número de empresas (CIS 2006)



Las empresas se han distribuido en seis sectores de actividad cuya correspondencia con las divisiones NACE Rev. 1.1 y NACE Rev. 2 se recoge en la tabla 3.6.

Sector	Denominación	Divisiones Nace Rev. 1.1	Divisiones Nace Rev. 2
1	Agricultura		A
2	Industria	C, D,E	B,C,D,E
3	Construcción	F	F
4	Comercio	50,51,52	G
5	Hostelería	H	I
6	Servicios	60-64, J, 70,71,72,73-74	H,J,K,L,M,N

Tabla 3.6 Correspondencia entre sectores y divisiones Nace Rev.1.1 y Rev.2.

Así la distribución de empresas por sectores de cada una de las encuestas se recoge en la tabla 3.7.

	Número de empresas		
	CIS 2008	CIS 2006	CIS2004
Agricultura	1006	0	0
Industria	61960	48131	51234
Construcción	9746	4375	8686

Comercio	18868	14659	14001
Hostelería	3008	1548	2037
Servicios	28807	19445	20817
Total	123395	88158	96775

Tabla 3.7 Distribución de empresas en sectores.

### 3.3. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

Se relacionan a continuación las variables explicativas para el modelo propuesto para el año 2008, sus definiciones y los cambios que se han realizado en la base de datos del trabajo.

- 1) La variable  $X_0$ , tamaño de la empresa 2008, distingue entre empresa pequeña, mediana y grande según el número de trabajadores de la misma.

Los valores de la variable son:

0	10 - 49 trabajadores	Pequeña empresa.
1	50-249 trabajadores	Mediana empresa.
2	≥ 250 trabajadores	Gran empresa.

Esta variable se obtiene directamente de la base de datos pues no presenta anomalías, excepto para Italia que se adapta su codificación por ser diferente al resto de países para homogeneizar los datos.

Estonia sólo considera dos grupos de empresas: las de menos de 50 trabajadores y las de más de 50 trabajadores.

- 2) La variable  $X_1$ , tamaño de la empresa 2006, distingue al igual que la anterior, entre empresa pequeña, mediana y grande según el número de trabajadores de la misma.

Los valores de la variable son los mismos que en el tamaño de la empresa de 2008:

0	10 - 49 trabajadores	Pequeña empresa.
1	50-249 trabajadores	Mediana empresa.
2	$\geq 250$ trabajadores	Gran empresa.

Se tratan los datos de Italia para homogeneizar su codificación al resto de países.

En la base de datos se encontraban no respuestas a este apartado. Se arregló con el tamaño de la empresa en 2008. Se arreglan un total de 1253 empresas con el tamaño de 2006 sin contestar: 275 de la República Checa, 386 de Alemania, 35 de Lituania, 375 de Rumanía, 125 de Eslovenia y 57 de Eslovaquia.

De nuevo Estonia sólo considera dos grupos de empresas: las de menos de 50 trabajadores y las de más de 50 trabajadores.

3) La variable  $X_2$ , pertenencia a grupo empresarial, se ha definido:

0 si la empresa en 2008 no pertenece a grupo empresarial o no contesta.

1 si pertenece a un grupo empresarial.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

4) La variable  $X_3$ , localización de la sede central, se ha definido:

0 si la empresa no pertenece en 2008 a grupo empresarial o no contesta.

1 si la sede central está localizada en el país, es decir es nacional.

2 si la sede central está ubicada fuera del país, es internacional.

De nuevo se trata la base de datos para recoger los valores definidos de la variable. Se hacen cambios en España, Italia, Noruega, Alemania, Rumanía y Eslovaquia.

5) La variable  $X_4$ , actividades internas, se define teniendo en cuenta si la empresa realiza trabajos creativos de manera continua u ocasional para aumentar el volumen de conocimientos para desarrollar productos y procesos nuevos o mejorados (I+D interna), y si realiza actividades para la formación de su personal ya sean internas o externas destinada específicamente a desarrollar y/o introducir nuevos o significativamente

mejorados productos o procesos (formación de personal para actividades de innovación), todo ello durante los años 2006 a 2008.

De manera que si la empresa no realiza I+D interna se le asigna 0, si realiza estas actividades ocasionalmente le asignamos 1 y caso de realizarlas de manera continuada le asignamos 2.

En el caso de la formación del personal asignamos 0 o 1 dependiendo de si realiza o no estas actividades.

La variable se obtiene de la suma de ambas asignaciones, quedando como valores posibles de esta variable:

- 0 No realiza I+D interna ni formación de personal para actividades de innovación.
- 1 Realiza I+D interna ocasional o formación de personal para actividades de innovación.
- 2 Realiza I+D interna ocasional y formación de personal para actividades de innovación o realiza I+D interna continua.
- 3 Realiza I+D interna continuada y formación de personal para actividades de innovación.

En la base de datos para la I+D interna se encuentran problemas al asignar valores en 1304 empresas de Noruega y en una de Alemania pues no responden a si la I+D es ocasional o continuada.

Se asume para las no respuesta a la realización de I+D interna que no realiza estas actividades y para la no respuesta a si es ocasional o continuada que se realiza de forma ocasional y se realizan estos cambios.

- 6) La variable  $X_5$ , actividades externas, se define teniendo en cuenta si la empresa adquiere I+D externa, es decir si compra la realización por otras organizaciones, ya sean del mismo grupo o de organismos públicos o privados de investigación, de trabajos creativos para aumentar el volumen de conocimientos para desarrollar productos y procesos nuevos o mejorados, o adquiere otros conocimientos externos para la innovación como compra o uso mediante licencias de patentes o invenciones no patentadas o conocimientos técnicos o de otro tipo de otras empresas u organizaciones para utilizar en las innovaciones de su empresa, todo ello durante los años 2006 a 2008.

De manera que si la empresa no adquiere I+D externa ni conocimientos externos se le asigna 0, si adquiere I+D externa u otros conocimientos externos para la innovación se le asigna 1 y si adquiere tanto I+D externa como otros conocimientos externos se le asigna un 2.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

- 7) La variable  $X_6$ , otras actividades, se define teniendo en cuenta si durante el periodo entre inicio de 2006 y fin de 2008, la empresa ha realizado actividades de introducción en el mercado de sus bienes o servicios nuevos o significativamente mejorados incluyendo la prospección del mercado y la publicidad de lanzamiento o de si se han realizado otras

actividades preparativas para implementar nuevos o significativamente mejorados productos y procesos.

La variable toma los siguientes valores:

- 0 Si no realiza actividades de introducción de innovaciones en el mercado ni otras actividades preparativas para implementar innovaciones en productos o procesos.
- 1 Realiza actividades de introducción de innovaciones en el mercado u otras actividades preparativas para implementar innovaciones en productos o procesos.
- 2 Realiza actividades de introducción de innovaciones en el mercado y otras actividades preparativas para implementar innovaciones en productos o procesos.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

- 8) La variable  $X_7$ , financiación pública nacional, se define en función de si la empresa recibe o no apoyo financiero público para actividades de innovación de las administraciones locales o regionales o de la administración central, sus agencias o ministerios, en el periodo entre principio de 2006 y fin de 2008.

De forma que los valores que toma la variable son:

- 0 No recibe apoyo financiero público.
- 1 Recibe apoyo financiero de las administraciones locales o regionales.

- 2 Recibe apoyo financiero de la administración central, sus agencias o ministerios.
- 3 Recibe apoyo financiero de las administraciones locales o regionales y de la administración central, sus agencias o ministerios.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

- 9) La variable  $X_8$ , financiación pública europea, se define en función de si la empresa recibe o no apoyo financiero público de la Unión Europea para actividades de innovación en el periodo entre 2006 y 2008, y de si participa o no en su sexto o séptimo programa marco de investigación y desarrollo tecnológico.

Los valores que toma la variable son:

- 0 No recibe apoyo financiero público de la Unión Europea.
- 1 Recibe apoyo financiero público de la Unión Europea.
- 2 Participa en el sexto o séptimo programa marco de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea.
- 3 Recibe apoyo financiero público de la Unión Europea y participa en su sexto o séptimo programa marco de investigación y desarrollo tecnológico.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.



10) La variable  $X_9$ , fuentes de información interna a la empresa o grupo empresarial, se define teniendo en cuenta para el periodo encuestado, 2006-2008, la importancia que han tenido para las actividades de innovación de la empresa las informaciones provenientes del interior de la empresa o grupo de empresas.

Es valorada 0 si no es utilizada, 1 si la importancia de uso ha sido reducida, 2 en caso de tener un nivel intermedio de importancia y 3 en caso de ser considerado elevado.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

11) La variable  $X_{10}$ , proveedores de equipo, material, componentes o software como fuente de información, se define teniendo en cuenta para el periodo encuestado, 2006-2008, la importancia que han tenido para las actividades de innovación de la empresa las informaciones provenientes de los mismos.

Se valora 0 si no es utilizada, 1 si la importancia de uso ha sido reducida, 2 en caso de tener un nivel intermedio de importancia y 3 en caso de ser considerado elevado.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

12) La variable  $X_{11}$ , clientes como fuente de información, se define teniendo en cuenta para el periodo encuestado, 2006-2008, la importancia que han tenido para las actividades de innovación de la empresa las informaciones provenientes de los mismos.

Se valora 0 si no es utilizada, 1 si la importancia de uso ha sido reducida, 2 en caso de tener un nivel intermedio de importancia y 3 en caso de ser considerado elevado.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

- 13) La variable  $X_{12}$ , competidores u otras empresas del sector como fuente de información, se define teniendo en cuenta para el periodo encuestado, 2006-2008, la importancia que han tenido para las actividades de innovación de la empresa las informaciones provenientes de los mismos.

Se valora 0 si no es utilizada, 1 si la importancia de uso ha sido reducida, 2 en caso de tener un nivel intermedio de importancia y 3 en caso de ser considerado elevado.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

- 14) La variable  $X_{13}$ , consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D como fuente de información, se define teniendo en cuenta para el periodo encuestado, 2006-2008, la importancia que han tenido para las actividades de innovación de la empresa las informaciones provenientes de ellos.

Se valora 0 si no es utilizada, 1 si la importancia de uso ha sido reducida, 2 en caso de tener un nivel intermedio de importancia y 3 en caso de ser considerado elevado.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

- 15) La variable  $X_{14}$ , universidades y otros agentes institucionales como fuentes de información se define teniendo en cuenta para el periodo encuestado, 2006-2008, la importancia que han tenido para las actividades de innovación de la empresa por un lado las informaciones recibidas de universidades u otros centros de enseñanza superior y por otro del gobierno o institutos públicos de investigación.

Cada una de las dos es valorada 0 si no es utilizada, 1 si la importancia de uso ha sido reducida, 2 en caso de tener un nivel intermedio de importancia y 3 en caso de ser considerado elevado.

Se obtiene el valor de la suma de las dos valoraciones.

El rango de valores de la variable va de 0 a 6.

Si se denomina a las universidades u otros centros de enseñanza superior "a" y al gobierno o institutos de investigación públicos "b", los valores serían:

- 0 No ha sido utilizada.
- 1 Grado de importancia reducido de a o b.
- 2 Grado de importancia medio de a o b o grado de importancia reducido de a y b.

- 3 Grado de importancia elevado de a o b o grado de importancia reducido de a o b y grado de importancia medio de a o b.
- 4 Grado de importancia medio de a y b o grado de importancia reducido de a o b y grado de importancia elevado de a o b.
- 5 Grado de importancia medio de a o b y grado de importancia elevado de a o b.
- 6 Grado de importancia elevado de a y b.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

16) La variable  $X_{15}$ , otras fuentes de información, se define teniendo en cuenta para el periodo encuestado, 2006-2008, la importancia que han tenido para las actividades de innovación de la empresa: "a" las informaciones provenientes de conferencias profesionales, ferias comerciales y exposiciones, "b" de revistas científicas y publicaciones comerciales o técnicas y "c" de asociaciones profesionales e industriales.

Cada una de las tres es valorada 0 si no es utilizada, 1 si la importancia de uso ha sido reducida, 2 en caso de tener un nivel intermedio de importancia y 3 en caso de ser considerado elevado.

Se obtiene el valor de la suma de las tres valoraciones.

El rango de valores de la variable va de 0 a 9.

Como se ha denominado: “a” a la fuente de información procedente de conferencias, ferias comerciales y exposiciones, “b” a la que se obtiene de revistas científicas o publicaciones comerciales o técnicas y “c” a la recibida de asociaciones profesionales o sectoriales, los valores quedan:

- 0 No ha sido utilizada ninguna de estas fuentes de información.
- 1 Grado de importancia reducido de a, b o c.
- 2 Grado de importancia medio de a, b o c y no usado el resto o grado de importancia reducido de dos de las tres opciones.
- 3 Grado de importancia elevado de una de las tres opciones, o grado de importancia medio de una de las tres opciones y grado de importancia reducido de una de las tres opciones o Grado reducido de las tres opciones.
- 4 Grado de importancia elevado de una de las tres opciones y grado de importancia reducido de una de las tres opciones y no usada la restante, o grado de importancia medio de dos de las tres opciones y no utilizada la otra, o grado de importancia medio de una de las opciones y grado reducido de las otras dos.
- 5 Grado de importancia elevado de una de las tres opciones y grado medio de otra y no usada la tercera, o grado elevado de una y reducido de las otras dos o grado medio de dos y reducido de la otra.
- 6 Grado de importancia elevado de dos de las opciones y nada de la otra o grado medio de las tres opciones o grado elevado de una, medio de otra y reducido de la que resta.

- 7 Grado de importancia elevado de dos de las opciones y reducido de la que resta.
- 8 Grado de importancia elevado de dos de las opciones y medio de la que resta.
- 9 Grado de importancia elevado de las tres opciones.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

- 17) La variable  $X_{16}$ , cooperación con empresas del mismo grupo empresarial, se define teniendo en cuenta si en el periodo 2006-2008, la empresa participa activamente en actividades de innovación con empresas de su mismo grupo.

Los valores se obtienen de la suma de: 1 si las empresas con las que colabora están localizadas en su propio país, 2 si son empresas de países de la Unión Europea, candidatos a la adhesión, o de la Asociación Europea de Libre Comercio (AELC)<sup>1</sup>, 3 en el caso en que estén localizadas en el resto del mundo.

---

<sup>1</sup> \* Se incluyen los siguientes países de la U.E., de la AELC. o países candidatos a la U.E.: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Macedonia, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia, Suiza y Turquía.

De manera que los valores de la variable son:

- 0 No coopera.
- 1 Cooperera con empresas del grupo localizadas en el mismo país.
- 2 Cooperera con empresas del grupo localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC.
- 3 Cooperera con empresas del grupo localizadas en el resto del mundo o localizadas en el mismo país y localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC.
- 4 Cooperera con empresas del grupo localizadas en el mismo país y localizadas en el resto del mundo.
- 5 Cooperera con empresas del grupo localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizadas en el resto del mundo.
- 6 Cooperera con empresas del grupo localizadas en el mismo país, localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizadas en el resto del mundo.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

- 18) La variable  $X_{17}$ , cooperación con proveedores de equipo, material, componentes o software se define teniendo en cuenta si en el periodo 2006-2008, la empresa participa activamente en actividades de innovación con ellos.

Los valores se obtienen de la suma de: 1 si las empresas con las que colabora están localizadas en su propio país, 2 si son empresas de países de la Unión Europea, candidatos a la adhesión, o de la AELC, 3 en el caso en que estén localizadas en el resto del mundo.

Los valores de la variable son:

- 0 No coopera.
- 1 Cooperación con proveedores localizados en el mismo país.
- 2 Cooperación con proveedores localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC.
- 3 Cooperación con proveedores localizados en el resto del mundo o localizados en el mismo país y localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC.
- 4 Cooperación con proveedores localizados en el mismo país y localizados en el resto del mundo.
- 5 Cooperación con proveedores localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizados en el resto del mundo.
- 6 Cooperación con proveedores localizados en el mismo país, localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizados en el resto del mundo.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.



19) La variable  $X_{18}$ , cooperación con clientes se define teniendo en cuenta si, la empresa participa activamente en actividades de innovación con los clientes en el periodo 2006-2008.

Los valores se obtienen de la suma de: 1 si los clientes con los que colabora están localizados en su propio país, 2 si son de países de la Unión Europea, candidatos a la adhesión, o de la AELC, 3 en el caso en que los clientes estén localizados en el resto del mundo.

Los valores de la variable son:

- 0 No coopera.
- 1 Coopera con clientes localizados en el mismo país.
- 2 Coopera con clientes localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC.
- 3 Coopera con clientes localizados en el resto del mundo o localizados en el mismo país y localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC.
- 4 Coopera con clientes localizados en el mismo país y localizados en el resto del mundo.
- 5 Coopera con clientes localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizados en el resto del mundo.
- 6 Coopera con clientes localizados en el mismo país, localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizados en el resto del mundo.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

20) La variable  $X_{19}$ , cooperación con competidores u otras empresas del sector, se define en función de si se ha participado de forma activa en actividades de innovación con estas empresas.

De manera que los valores son:

- 0 No coopera.
- 1 Coopera con competidores u otras empresas del sector localizadas en el mismo país.
- 2 Coopera con competidores u otras empresas del sector localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC.
- 3 Coopera con competidores u otras empresas del sector localizadas en el resto del mundo o localizadas en el mismo país y localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC.
- 4 Coopera con competidores u otras empresas del sector localizadas en el mismo país y localizadas en el resto del mundo.
- 5 Coopera con competidores u otras empresas del sector localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizadas en el resto del mundo.
- 6 Coopera con competidores u otras empresas del sector localizadas en el mismo país, localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizadas en el resto del mundo.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

21) La variable  $X_{20}$ , cooperación con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D se define teniendo en cuenta si, la empresa participa activamente en actividades de innovación con ellos en el periodo 2006-2008.

Los valores son:

- 0 No coopera.
- 1 Coopera con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D localizados en el mismo país.
- 2 Coopera con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC.
- 3 Coopera con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D localizados en el resto del mundo o localizados en el mismo país y localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC.
- 4 Coopera con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D localizados en el mismo país y localizados en el resto del mundo.
- 5 Coopera con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizados en el resto del mundo.
- 6 Coopera con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D localizados en el mismo país, localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizados en el resto del mundo.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

22) La variable  $X_{21}$ , cooperación con universidades y otros agentes institucionales, se define teniendo en cuenta si se coopera activamente durante el período 2006-2008 con universidades u otros centros de enseñanza superior o con el gobierno o institutos de investigación públicos.

Para ello se calcula la suma de: 1 si las universidades u otros centros de enseñanza superior con las que colabora están localizadas en su propio país, 2 si son de países de la Unión Europea, candidatos a la adhesión, o de la AELC, 3 en el caso en que estén localizadas en el resto del mundo, más 1 si los centros del gobierno o institutos de investigación públicos están localizados en su propio país, 2 si son de países de la Unión Europea, candidatos a la adhesión, o de la AELC, 3 en el caso en que los clientes estén localizados en el resto del mundo. Se añade la puntuación obtenida en este apartado por colaborar con las universidades o con otros centros de enseñanza superior si se considera por la empresa la colaboración más valiosa, o en el caso de que sea la colaboración con el gobierno o institutos de investigación públicos la considerada la más valiosa la puntuación obtenida en este apartado y se divide por dos o por tres dependiendo de si se ha añadido o no el último sumando debido a la colaboración más valiosa.

De esta forma se obtiene una valoración gradual, en función de la importancia de la colaboración con las universidades u otros centros de

enseñanza superior y de la cooperación con el gobierno o institutos de investigación públicos, según la localización de los mismos y del tipo de colaboración más valiosa toma 23 valores entre 0 y 6, concretamente: 0, 0,33; 0,50; 0,66; 1,00; 1,33; 1,50; 1,66; 2,00; 2,33; 2,50; 2,66; 3,00; 3,33; 3,50; 3,66; 4,00; 4,33; 4,50; 4,66; 5,00; 5,50; 6,00.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

23) La variable  $X_{22}$ , que se ha denominado orientación estratégica hacia la mejora en productos se define teniendo en cuenta si la actividad innovadora de la empresa ha estado orientada a “a” ampliar la gama de bienes o servicios ofertados o a “b” aumentar la calidad de los mismos.

Cada una de las dos es valorada 0 si no es relevante dicha orientación estratégica, 1 si la relevancia ha sido reducida, 2 en caso de tener un nivel intermedio de pertinencia y 3 en caso de ser elevado. Se obtiene el valor de la suma de las dos valoraciones.

De esta forma el rango de valores va de 0 a 6, obteniéndose:

- 0 No persigue esta orientación estratégica.
- 1 Grado de importancia reducido en una de las dos estrategias parciales.
- 2 Grado de importancia medio en una de las dos opciones y nada en la otra o grado de importancia reducido en las dos.
- 3 Grado de importancia elevado en una de las dos opciones y nada en la otra, o grado medio en una y reducido en otra.

- 4 Grado de importancia elevado en una de las dos opciones y reducido en la otra, o grado medio en las dos.
- 5 Grado elevado en una y medio en otra.
- 6 Grado elevado en las dos.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

24) La variable  $X_{23}$ , que se denomina orientación estratégica hacia la mejora en procesos, se define teniendo en cuenta si la actividad innovadora de la empresa ha estado orientada a conseguir “a” una mayor flexibilidad en la producción o en la prestación de servicios, “b” a aumentar la capacidad de producción o prestación de servicios o “c” a reducir los costes laborales por unidad producida.

Cada una de las tres estrategias parciales es valorada 0 si no es pertinente, 1 si la relevancia ha sido reducida, 2 en caso de tener un nivel intermedio de pertinencia y 3 en caso de ser considerado elevado. Se obtiene el valor de la suma de las tres valoraciones.

El rango de valores de la variable va de 0 a 9. Siendo:

- 0 No persigue esta estrategia.
- 1 Grado de importancia reducido en una de las tres orientaciones estratégicas parciales.
- 2 Grado de importancia medio en una de las tres opciones estratégicas y nada en las restantes o grado de importancia reducido en dos de las tres y nada en la otra.

- 3 Grado de importancia elevado en una de las tres opciones y nada en las otras, o grado medio en una y reducido en otra y nada en la tercera, o grado reducido en las tres.
- 4 Grado elevado en una y reducido en otra y nada en la tercera opción o grado medio en dos de ellas y nada en la otra o grado medio en una y reducido en las otras dos.
- 5 Grado elevado en una y medio en otra de las opciones y nada en la restante o grado elevado en una y reducido en las otras dos o Grado medio en dos y reducido en una.
- 6 Grado elevado en dos y nada en la otra estrategia parcial o grado elevado en una, medio en otra y reducido en la restante o grado medio en las tres.
- 7 Grado elevado en dos y reducido en la restante opción o grado elevado en una y medio en las otras dos.
- 8 Grado elevado en dos y medio en una de las estrategias parciales.
- 9 Grado elevado en las tres estrategias parciales.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

25) La variable  $X_{24}$ , que se denomina orientación estratégica hacia la mejora en mercados, se define teniendo en cuenta si la actividad innovadora de la empresa ha estado orientada a conseguir la penetración en nuevos mercados o a incrementar la cuota de mercado.

Cada una de las dos es valorada 0 si no es relevante la persecución de dicha estrategia, 1 si la relevancia ha sido reducida, 2 en caso de tener un nivel intermedio de pertinencia y 3 en caso de ser elevado.

Se obtiene el valor como la máxima valoración obtenida al tener en cuenta ambas estrategias parciales por separado.

De esta forma el rango de valores se extiende de 0 a 3:

- 0 No persigue esta orientación estratégica.
- 1 Grado de importancia reducido hacia la penetración en nuevos mercados y/o hacia el incremento de la cuota de mercado.
- 2 Grado de importancia medio hacia la de penetración en nuevos mercados y/o hacia el incremento de la cuota de mercado.
- 3 Grado de importancia elevado hacia la de penetración en nuevos mercados y/o hacia el incremento de la cuota de mercado.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

Las variables explicativas de la innovación correspondiente a las encuestas CIS 2008 propuesto se resumen en la siguiente tabla:

X <sub>0</sub>	Tamaño de la empresa 2008	0	10 - 49 trabajadores
		1	50-249 trabajadores
		2	≥ 250 trabajadores
X <sub>1</sub>	Tamaño de la empresa 2006	0	10 - 49 trabajadores
		1	50-249 trabajadores



		2	≥ 250 trabajadores
X <sub>2</sub>	Pertenenencia a grupo empresarial	0	No pertenece a un grupo empresarial
		1	Pertenece a un grupo empresarial
X <sub>3</sub>	Localización de la sede central del grupo	0	No pertenece a grupo empresarial o no responde
		1	Sede central nacional
		2	Sede central internacional
X <sub>4</sub>	Actividades internas	0	No realiza I+D interna ni formación de personal para actividades de innovación
		1	Realiza I+D interna ocasional o formación de personal para actividades de innovación
		2	Realiza I+D interna ocasional y formación de personal para actividades de innovación o realiza I+D interna continua
		3	Realiza I+D interna continua y formación de personal para actividades de innovación

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

X <sub>5</sub>	Actividades externas	0	No adquiere I+D externa ni otros conocimientos externos para la innovación
		1	Adquiere I+D externa u otros conocimientos externos para la innovación
		2	Adquiere I+D Externa y otros conocimientos externos para la innovación
X <sub>6</sub>	Otras actividades	0	No realiza actividades de introducción de innovaciones en el mercado ni otras actividades preparativas para implementar innovaciones en productos o procesos
		1	Realiza actividades de introducción de innovaciones en el mercado u otras actividades preparativas para implementar innovaciones en productos o procesos
		2	Realiza actividades de introducción de innovaciones en el mercado y otras actividades preparativas para

			implementar innovaciones en productos o procesos
X <sub>7</sub>	Financiación pública nacional	0	No recibe apoyo financiero público
		1	Recibe apoyo financiero de las administraciones locales o regionales
		2	Recibe apoyo financiero de la administración central, sus agencias o ministerios
		3	Recibe apoyo financiero de las administraciones locales o regionales y de la administración central, sus agencias o ministerios
X <sub>8</sub>	Financiación pública europea	0	No recibe apoyo financiero público de la Unión Europea
		1	Recibe apoyo financiero público de la Unión Europea
		2	Participa en el sexto o séptimo programa marco de investigación y desarrollo tecnológico de la Unión Europea

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

		3	Recibe apoyo financiero público de la Unión Europea y participa en su sexto o séptimo programa marco de investigación y desarrollo tecnológico
X <sub>9</sub>	Fuentes de información interna a la empresa o grupo empresarial	0	No ha sido utilizada
		1	Grado de importancia reducido
		2	Grado de importancia medio
		3	Grado de importancia elevado
X <sub>10</sub>	Proveedores de equipo, material, componentes o software como fuente de información	0	No ha sido utilizada
		1	Grado de importancia reducido
		2	Grado de importancia medio
		3	Grado de importancia elevado
X <sub>11</sub>	Clientes como fuente de información	0	No ha sido utilizada
		1	Grado de importancia reducido
		2	Grado de importancia medio
		3	Grado de importancia elevado

X <sub>12</sub>	Competidores u otras empresas del sector como fuente de información	0	No ha sido utilizada
		1	Grado de importancia reducido
		2	Grado de importancia medio
		3	Grado de importancia elevado
X <sub>13</sub>	Consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D como fuente de información	0	No ha sido utilizada
		1	Grado de importancia reducido
		2	Grado de importancia medio
		3	Grado de importancia elevado
X <sub>14</sub>	Universidades y otros agentes institucionales como fuentes de información.  Denominamos: a) a universidades u otros centros de enseñanza superior y b) al gobierno o institutos de investigación públicos	0	No ha sido utilizada
		1	Grado de importancia reducido de a o b
		2	Grado de importancia medio de a o b o Grado de importancia reducido de a y b
		3	Grado de importancia elevado de a o b o Grado de importancia reducido de a o b y Grado de importancia medio de a o b

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

		4	Grado de importancia medio de a y b o Grado de importancia reducido de a o b y Grado de importancia elevado de a o b
		5	Grado de importancia medio de a o b y Grado de importancia elevado de a o b
		6	Grado de importancia elevado de a y b
X <sub>15</sub>	Otras fuentes de información.  Denominamos: a) a conferencias, ferias comerciales, exposiciones b) a revistas científicas o publicaciones comerciales o técnicas c) a asociaciones profesionales o sectoriales	0	No ha sido utilizada
		1	Grado de importancia reducido de a, b o c
		2	Grado de importancia medio de a, b o c y no usado el resto o Grado de importancia reducido de dos de las opciones (a,b,c)
		3	Grado de importancia elevado de una de las tres opciones, o Grado de importancia medio de una de las tres opciones y grado de importancia reducido de una

			de las tres opciones o Grado reducido de las tres opciones
		4	Grado de importancia elevado de una de las tres opciones y grado de importancia reducido de una de las tres opciones y no usada la otra restante, o Grado de importancia medio de dos de las tres opciones y no utilizada la otra opción, o grado de importancia medio de una de las opciones y grado reducido de las otras dos
		5	Grado de importancia elevado de una de las tres opciones y grado medio de otra y no usada la tercera, o grado elevado de una y reducido de las otras dos o grado medio de dos y reducido de la otra
		6	Grado de importancia elevado de dos de las opciones y nada de la otra o grado medio de las tres opciones o grado elevado de una, medio de

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

			otra y reducido de la que resta
		7	Grado de importancia elevado de dos de las opciones y reducido de la que resta
		8	Grado de importancia elevado de dos de las opciones y medio de la que resta
		9	Grado de importancia elevado de las tres opciones.
X <sub>16</sub>	Cooperación con empresas del mismo grupo empresarial	0	No coopera
		1	Localizadas en el mismo país
		2	Localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC
		3	Localizadas en el resto del mundo o Localizadas en el mismo país y Localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC
		4	Localizadas en el mismo país y localizadas en el resto del



			mundo
		5	Localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizadas en el resto del mundo
		6	Localizadas en el mismo país, Localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizadas en el resto del mundo
X <sub>17</sub>	Cooperación con proveedores de equipo, material, componentes o software	0	No coopera
		1	Localizados en el mismo país
		2	Localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC
		3	Localizados en el resto del mundo o localizados en el mismo país y localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC
		4	Localizados en el mismo país y

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

			localizados en el resto del mundo
		5	Localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizados en el resto del mundo
		6	Localizados en el mismo país, localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC* y localizados en el resto del mundo
X <sub>18</sub>	Cooperación con clientes	0	No coopera
		1	Localizados en el mismo país
		2	Localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC
		3	Localizados en el resto del mundo o localizados en el mismo país y localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC

		4	Localizados en el mismo país y localizados en el resto del mundo
		5	Localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizados en el resto del mundo
		6	Localizados en el mismo país, localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC* y localizados en el resto del mundo
X <sub>19</sub>	Cooperación con competidores u otras empresas del sector	0	No coopera
		1	Localizadas en el mismo país
		2	Localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC
		3	Localizadas en el resto del mundo o localizadas en el mismo país y localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

			AELC
		4	Localizadas en el mismo país y localizadas en el resto del mundo
		5	Localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizadas en el resto del mundo
		6	Localizadas en el mismo país, localizadas en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizadas en el resto del mundo
X <sub>20</sub>	Cooperación con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D	0	No coopera
		1	Localizados en el mismo país
		2	Localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC
		3	Localizados en el resto del mundo o localizados en el mismo país y localizados en países de la Unión Europea,

			candidatos a la misma o de la AELC
		4	Localizados en el mismo país y localizados en el resto del mundo
		5	Localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizados en el resto del mundo
		6	Localizados en el mismo país, localizados en países de la Unión Europea, candidatos a la misma o de la AELC y localizados en el resto del mundo
X <sub>21</sub>	Cooperación con universidades y otros agentes institucionales.  Denominamos: a) a universidades u otros centros de enseñanza superior y b) al gobierno o institutos de investigación públicos	0,00	Valoración gradual en función de la importancia de la colaboración con a o b, según su localización (en el propio país, en la U.E., en países
		0,33	
		0,50	
		0,66	

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

		1,00	candidatos a la U. E. o de la AELC)
		1,33	y teniendo en cuenta el tipo de
		1,50	colaboración más valiosa.
		1,66	
		2,00	
		2,33	
		2,50	
		2,66	
		3,00	
		3,33	
		3,50	
		3,66	
		4,00	
		4,33	
		4,50	
		4,66	
		5,00	

		5,50	
		6,00	
X <sub>22</sub>	Orientación estratégica hacia la mejora en productos: incrementar la gama o la calidad de los productos o servicios	0	No persigue esta orientación
		1	Grado de importancia reducido en una de las dos estrategias parciales
		2	Grado de importancia medio en una de las dos opciones y nada en la otra o grado de importancia reducido en las dos
		3	Grado de importancia elevado en una de las dos opciones y nada en la otra, o grado medio en una y reducido en otra
		4	Grado de importancia elevado en una de las dos opciones y reducido en la otra, o grado medio en las dos
		5	Grado elevado en una y medio en otra
		6	Grado elevado en las dos

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

X <sub>23</sub>	Orientación estratégica hacia la mejora en procesos: mejora de la flexibilidad de producción o de la prestación de servicios, de la capacidad de producción o de la prestación de servicios o reducción de los costes laborales por unidad producida	0	No persigue esta estrategia
		1	Grado de importancia reducido en una de las tres estrategias parciales
		2	Grado de importancia medio en una de las tres opciones y nada en las restantes o grado de importancia reducido en dos de las tres opciones y nada en la otra
		3	Grado de importancia elevado en una de las tres opciones y nada en las otras, o grado medio en una y reducido en otra y nada en la tercera, o grado reducido en las tres
		4	Grado elevado en una y reducido en otra y nada en la tercera o grado medio en dos de ellas y nada en la otra o grado medio en una y reducido en las otras dos
		5	Grado elevado en una y medio en otra y nada en la restante o grado elevado en



			una y reducido en las otras dos o grado medio en dos y reducido en una
		6	Grado elevado en dos y nada en la otra estrategia parcial o grado elevado en una, medio en otra y reducido en la restante o grado medio en las tres
		7	Grado elevado en dos y reducido en la restante o grado elevado en una y medio en las otras dos
		8	Grado elevado en dos y medio en una de las estrategias parciales
		9	Grado elevado en las tres estrategias parciales
X <sub>24</sub>	Orientación estratégica hacia la mejora en mercados:  penetración en nuevos mercados o incremento de la cuota de mercado	0	No persigue esta orientación estratégica
		1	Grado de importancia reducido hacia la penetración en nuevos mercados y/o el incremento de la cuota de

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

			mercado
		2	Grado de importancia medio hacia la penetración en nuevos mercados y/o el incremento de la cuota de mercado
		3	Grado de importancia elevado hacia la penetración en nuevos mercados y/o el incremento de la cuota de mercado

Tabla 3.8 Definición de variables explicativas del modelo.

Las variables resultado consideradas a partir de las encuestas CIS son: el nivel de innovación en productos, la extensión de mercado de las empresas y el porcentaje de ventas por nuevos productos. A continuación se definen y se plasman los cambios que se han realizado en la base de datos del trabajo.

- 1) La variable  $Y_1$ , nivel de innovación en productos, se define como la suma de 2 si le empresa realizó entre los años 2006 y 2008 innovación en productos nueva para el mercado más 1 si la innovación en productos es nueva sólo para la empresa, o 1 si hace innovación en productos ya sea en bienes y/o servicios y no contesta si es nueva para el mercado o para la empresa, pues se considera en este caso que la innovación ha de ser necesariamente nueva para la empresa.

Se tratan las respuestas conforme a la definición, de manera que los valores de esta variable quedan:

- 0 Si no realiza innovación en productos.
- 1 Si la innovación en productos es nueva para la empresa.
- 2 Si la innovación en productos es nueva para el mercado.
- 3 Si la innovación en productos es nueva para la empresa y para el mercado.

2) La variable  $Y_2$ , extensión de mercado, se define como la suma de 1 si el mercado geográfico de venta de la empresa es local o regional más 2 si el mercado de ventas se extiende a otras regiones del propio país más 4 si las ventas se extienden a otros países, es decir si el mercado es internacional, para el periodo considerado 2006-2008.

De manera que los valores de esta variable quedan según el mercado geográfico de venta:

- 1 Si el mercado es local.
- 2 Si el mercado es nacional.
- 3 Si el mercado es local y nacional.
- 4 Si el mercado es internacional.
- 5 Si el mercado es local e internacional.
- 6 Si el mercado es nacional e internacional.
- 7 Si el mercado es local, nacional e internacional.

En los casos en que no se obtiene una respuesta en la base de datos, se le asigna la media del país redondeada al entero más cercano. Así para Noruega la media es 3.18 y se hacen 14 reemplazos, para Alemania, Hungría y Eslovaquia las medias son respectivamente 4.13, 4.43 y 4, realizando 426 reemplazos para Alemania, 38 para Hungría y 58 para Eslovaquia.

- 3) La variable  $Y_3$ , porcentaje de ventas por nuevos productos, se ha calculado redondeando la suma del doble del porcentaje o nivel de ventas debido a innovaciones en productos nuevas en el mercado realizadas en el periodo de 2006 a 2008 más el nivel de ventas en porcentaje debido a innovaciones en productos nuevas para la empresa realizadas en dicho trienio multiplicadas por 100 y dividida por tres.

Es una variable que nos da una idea del impacto económico que tienen las innovaciones en producto realizadas por la empresa entre 2006 y 2008 sobre sus ventas del año de referencia, 2008.

Esta variable puede tomar valores entre 0 y 100.

Se tratan los datos para hacer dicha asignación.

La tabla 3.9 recoge las variables resultado del modelo propuesto y sus valores.

Y <sub>1</sub>	Nivel de innovación en productos	0	Si no innova
		1	Si la innovación es nueva para la empresa
		2	Si la innovación es nueva para el mercado
		3	Si la innovación es nueva para la empresa y para el mercado
Y <sub>2</sub>	Extensión de mercado	1	Si el mercado es local
		2	Si el mercado es nacional
		3	Si el mercado es local y nacional
		4	Si el mercado es internacional
		5	Si el mercado es local e internacional
		6	Si el mercado es nacional e internacional
		7	Si el mercado es local, nacional e internacional
Y <sub>3</sub>	Porcentaje de ventas por nuevos productos	0-100	Se redondea la suma del doble del nivel de ventas debido a innovaciones nuevas en el mercado más el nivel de ventas debido a innovaciones nuevas para la empresa multiplicadas por 100 y dividida por tres

Tabla 3.9 Definición de las variables resultado del modelo 08.

En una primera fase se modeliza el nivel de innovación en productos con las 25 variables explicativas definidas anteriormente y después la extensión de mercado en función de dicho nivel de innovación en productos y como el

porcentaje de ventas por nuevos productos en función del nivel de innovación en productos.

Pero antes de pasar a analizar los modelos se consideran las variables para las encuestas CIS 2006 y CIS IV.

Las variables explicativas para los modelos correspondientes a las encuestas CIS 2006 y CIS IV, son las mismas que para el correspondiente de 2006-2008, pero referidas cada una al periodo encuestado o al año de referencia en su caso.

Se señalan los cambios que ha sido necesario realizar en las variables explicativas o explicadas de las bases de datos de la encuesta comunitaria de innovación CIS 2006, que hayan sido diferentes de los de CIS 2008.

La variable  $X_1$ , tamaño de la empresa 2002 de la encuesta CIS IV también presentaba no respuestas a este apartado. Fue arreglada con el tamaño de la empresa en 2004. Se arreglan 644 empresas de Noruega de un total de 4648, 138 de Alemania y 28 de Hungría.

La variable  $X_1$ , tamaño de la empresa 2004 de la CIS 2006 también presentaba no respuestas a este apartado. Fue arreglada con el tamaño de la empresa en 2006. Se arreglan 1688 empresas de Noruega de un total de 4299 y 92 de Eslovenia de un total de 2502 empresas.

La variable  $Y_1$ , nivel de innovación en productos, se define de manera un poco diferente para los datos correspondientes a la encuesta CIS IV, ya que sólo Italia y Alemania ofrecen respuestas a si la innovación es nueva o no para la empresa. Es por ello que se asigna a las empresas de todos los países encuestados 0 si contesta que no realiza innovación en productos, 1 si innova en productos y no aporta más información y 2,5 si innova y señala que innova en el mercado. De forma que la variable ahora toma los valores 0, 1 y 2,5, en vez de 0, 1 y 3, que alcanzaba para el resto de encuestas.

La variable  $Y_2$ , extensión de mercado, en los casos en que no se obtiene una respuesta en la base de datos, se le asigna la media del país redondeada al entero más cercano.

Para los datos de la encuesta CIS IV la media de Italia es 2,71 y se hacen 87 cambios de 21854, un 0,39%, Noruega tiene de media 3,18 y se hacen 208 reemplazos de 4648, lo que supone un 4,47%, 1779 valores de la República Checa de un total de 8371, es decir un 21,25%, 8 para Alemania de 4057 con media 3,71, 174 de 3949 para Hungría con media 4,28 , 42 de Lituania de 1639 empresas lo que supone un 2,56% , 10 de Eslovaquia de un total de 2195 con media 4,05. Estos cambios se hacen antes de eliminar las empresas que no aportan el sector de actividad de la base de datos.

Para los datos de la encuesta CIS 2006 la media de Bulgaria es 3,04 y se hacen 2 cambios de 14986, Noruega tiene de media 3,19 y se hacen 97 reemplazos de 4299, lo que supone un 2,25%, 34 valores de la República Checa de un total de 6807 empresas, es decir un 0,5%, 75 de 4947 para Hungría con media 4,35, un 1,51%, 3 de Eslovaquia de un total de 2678 con media 4,00. Estos

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

cambios se hacen con todas las empresas de la base de datos, es decir antes de eliminar las que no aportan el sector de actividad.

Para todas las variables el criterio se ha sido considerado que si no se contesta su valor es cero.

Una vez realizadas todas las acciones para tratar las variables se tiene una base de datos para el análisis empírico que para la encuesta CIS 2008 hace referencia a 123395 empresas de trece países y 28 variables consideradas lo que supone el tratamiento de 3.455.060 datos, en la encuesta CIS 2006 de 88158 empresas de 11 países y las mismas 28 variables corresponde a un total de ítems de 2.468.424 y de 2.709.672 datos para la encuesta CIS IV correspondiente a 96775 empresas de trece países, lo que supone en total 8.633.156 cantidades tratadas.



## CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

### 4.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se concretan las metodologías específicas de análisis utilizadas a lo largo del trabajo.

En primer lugar se presenta la metodología aplicada en la construcción de los diferentes modelos representativos del nivel de innovación, modelos CIS 2008, CIS 2006 y CIS IV, modelos sectoriales y modelos por países.

Seguidamente se expone el procedimiento utilizado en la modelización del impacto de la innovación en resultados empresariales, considerados estos mediante las variables extensión de mercado y porcentaje de ventas por nuevos productos de la empresa. Para finalizar se expone la metodología desarrollada para distinguir los factores explicativos que posibilitan la discriminación entre empresas innovadoras y empresas no innovadoras.

## 4.2 METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS MODELOS REPRESENTATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

El estudio empírico parte de la hipótesis del modelo conceptual desarrollado, según la cual, para cada caso concreto analizado, el nivel de innovación en productos de las empresas  $Y_1$ , es una función lineal de las variables explicativas de la misma,  $x_0, x_1, x_2, \dots, x_{24}$ , y de un residuo  $\varepsilon$  que aglutina las influencias que no se consideran entre los factores explicativos, de manera que:

$$Y_1 = f(x_0, x_1, \dots, x_{24}) = \beta' + \beta_0 x_0 + \dots + \beta_{24} x_{24} + \varepsilon$$

Para cada empresa estudiada  $k$ , su nivel de innovación en productos, que se denota  $Y_{1k}$ , es una función lineal de las variables explicativas de la misma  $x_{0k}, x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{24k}$ , con un residuo  $\varepsilon_k$  de manera que:

$$Y_{1k} = f(x_{0k}, x_{1k}, \dots, x_{24k}) + \varepsilon_k.$$

Las variables explicativas, tal y como se recoge en el apartado correspondiente a la definición de variables, en el capítulo dedicado a la base de datos, son:

X <sub>0</sub>	Tamaño de la empresa 2008
X <sub>1</sub>	Tamaño de la empresa 2006
X <sub>2</sub>	Pertenencia a grupo empresarial
X <sub>3</sub>	Localización de la sede central del grupo
X <sub>4</sub>	Actividades internas

X5	Actividades externas
X6	Otras actividades
X7	Financiación pública nacional
X8	Financiación pública europea
X9	Fuentes de información interna a la empresa o grupo empresarial
X10	Proveedores de equipo, material, componentes o software como fuente de información
X11	Clientes como fuente de información
X12	Competidores u otras empresas del sector como fuente de información
X13	Consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D como fuente de información
X14	Universidades y otros agentes institucionales como fuentes de información
X15	Otras fuentes de información
X16	Cooperación con empresas del mismo grupo empresarial
X17	Cooperación con proveedores de equipo, material, componentes o software
X18	Cooperación con clientes
X19	Cooperación con competidores u otras empresas del sector
X20	Cooperación con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D
X21	Cooperación con universidades y otros agentes institucionales
X22	Orientación estratégica hacia la mejora en productos
X23	Orientación estratégica hacia la mejora en procesos
X24	Orientación estratégica hacia la mejora en mercados

Al estudiar esta relación para cada uno de los modelos, la base de datos utilizada proporciona un número  $m$  total de empresas. Se obtiene, por tanto, un sistema de  $m$  ecuaciones lineales del tipo:

$$Y_{1k}^* = f(x_{0k}, x_{1k}, \dots, x_{24k}) = \beta + \beta_0 x_{0k} + \dots + \beta_{24} x_{24k}.$$

Con expresión matricial:

$$Y_1 = X\beta$$

Siendo

$$Y_1 \in \mathcal{M}_{m \times 1}, X \in \mathcal{M}_{m \times n} \text{ y } \beta \in \mathcal{M}_{n \times 1}$$

$m$  se corresponde con el número de empresas y  $n$  con el número de coeficientes (número de variables explicativas más el término independiente)

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & x_{10} & x_{11} & \cdots & x_{124} \\ 1 & x_{20} & x_{21} & \cdots & x_{224} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_{m0} & x_{m1} & \cdots & x_{m24} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta \\ \beta_0 \\ \vdots \\ \beta_{24} \end{pmatrix}$$

Se consideran en primer lugar los modelos globales que se obtienen de las encuestas comunitarias de innovación CIS 2008, CIS 2006 y CIS IV, que se van a denominar Modelo CIS 2008, Modelo CIS 2006 y Modelo CIS IV respectivamente. En segundo lugar se desarrollan los modelos del nivel de innovación correspondientes a los cuatro sectores de actividad para los que la muestra de la encuesta comunitaria de innovación CIS 2008 se considera representativa, que son industria, construcción, comercio y servicios. Para finalizar con la modelización del nivel de innovación con los datos de la encuesta CIS 2008 para los doce países que aportan información de todas las variables del modelo, que son: Bulgaria, Italia, España, Portugal, República Checa, Alemania, Estonia, Hungría, Lituania, Rumanía, Eslovenia y Eslovaquia.

Se establece en el 99.99% de la explicatividad del modelo con las 25 variables el límite en el cual se considera que el modelo explica sustancialmente lo mismo de una forma más sencilla, con un menor número de variables. De este modo se obtiene el modelo óptimo, que explica al menos el 99.99% de  $R'^2$  con un menor número de variables.

### 4.3. METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA MODELIZACIÓN DEL IMPACTO DE LA INNOVACIÓN EN RESULTADOS EMPRESARIALES

En la segunda etapa del modelo conceptual se aborda el análisis del impacto de la innovación en resultados empresariales. Para ello se considera en primer lugar el impacto en la extensión de mercado de la empresa y en segundo lugar en el porcentaje de ventas por nuevos productos debidas a la actividad innovadora de la misma. Como se expuso anteriormente, en el apartado de metodología general del capítulo 1, se hace mediante la regresión condicionada para la media y la desviación típica, para recoger tanto la relación no lineal de dicho impacto como el grado de incertidumbre, en el sentido de dispersión, en el mismo.

El procedimiento a seguir va a ser idéntico en el estudio de las dos variables resultado consideradas. En primer lugar se calcula la media muestral de la variable resultado a explicar para las empresas que tengan un determinado nivel de innovación. Como se ha categorizado la innovación realizada por la empresa en 4 niveles, de 0 a 3, se tienen 4 medias condicionadas. A partir de ellas se obtiene la curva empírica de regresión en media de la variable a explicar.

Se realiza una operación similar calculando la cuasi-desviación típica para las empresas en cada nivel innovador, y se obtiene la regresión en dispersión.

A fin de visualizar la información obtenida, se representará en un gráfico la regresión en media y, a modo de banda de variación, las líneas resultantes de sumar y restar las desviaciones típicas condicionadas. De esa forma se obtiene una idea visual tanto de la evolución del resultado empresarial esperado, como del grado de incertidumbre marcado por la amplitud de la banda, en función del nivel de innovación.

El grado de incertidumbre informa del “riesgo” en que se incurre con cada nivel innovador. Con el valor del resultado esperado y su incertidumbre se puede plantear un diagrama tipo “media-dispersión” a fin de considerar el grado óptimo de innovación para conseguir ese resultado empresarial, considerando la frontera eficiente a modo de óptimo de Pareto.

#### **4.4. METODOLOGÍA ESPECÍFICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PERFIL DE EMPRESA INNOVADORA**

En la fase final del trabajo se aborda el estudio del perfil de la empresa innovadora. Para encontrar las diferencias entre empresas innovadoras y empresas no innovadoras, se han calculado los valores medios y las desviaciones típicas de cada factor explicativo en ambos conjuntos de empresas. Con ello se obtiene la diferencia de medias y su estandarización al dividirla por un estimador de la desviación típica intragrupo (desviación típica dentro de cada uno de los conjuntos). Dicha diferencia estandarizada señala la capacidad discriminadora del

## METODOLOGÍA

factor explicativo respecto al carácter innovador o no innovador de las empresas y permite caracterizarlas. Debido al tamaño muestral de la base de datos, todas las diferencias de medias resultan muy significativamente distintas de cero.





## CAPÍTULO 5: ANÁLISIS MARGINAL DE LAS VARIABLES

### 5.1. ANÁLISIS MARGINAL

Una vez obtenida la base de datos para el análisis empírico, un primer paso, por el que hay que empezar este estudio, es el análisis marginal de las variables consideradas en el mismo, para conocer sus formas distribucionales, ya que si se encuentran comportamientos anómalos puede ser conveniente el tratamiento de esos valores anómalos individualmente, el tratamiento de las variables a través de transformaciones o incluso la eliminación de la variable.

Las anomalías más habituales se producen bien en los valores de las variables, unas veces debidas a errores de anotación en la base de datos, otras a que éstas alcancen valores singularmente anómalos, o bien a las características de las distribuciones variables.

En cualquier caso es necesario identificarlas para excluir los datos perjudiciales o corregir, si es el caso, las distribuciones extremas que pudieran afectar a los resultados de las técnicas utilizadas en el estudio (Greene, 2012:99; Hair, Anderson, Tatham y Black, 1999:57-59) aplicando transformaciones que no varíen el significado de las variables, pero sí simplifiquen el análisis y las conclusiones que de él se deriven.

Se calcula la asimetría y curtosis distribucional de cada variable, como medidas de forma unidimensional de las mismas (NIST/SEMATECH, 2015; Greene, 2012:1048; Gujarati, 2003:886-887) para localizar valores y

distribuciones anómalas en cuanto alejadas de la normalidad, para cada una de las bases de datos de las encuestas CIS 2008, CIS 2006 y CIS IV.

Seguidamente calcularemos las correlaciones lineales bidimensionales de las variables explicativas. para descubrir la fuerza de las colinealidades que afecten a las mismas y por tanto a las interpretaciones que se obtengan del estudio realizado (Greene, 2012:89; Fabozzi, Focardi, Rachev y Arshanapalli, 2014:81; Gujarati, 2003:343-370; Pindyck y Rubinfeld, 2001:98-100; Hair, Anderson, Tatham y Black, 1999:181), de nuevo para cada una de las encuestas utilizadas en este análisis empírico.

### 5.1.1. ANÁLISIS CORRESPONDIENTE A LA SEXTA ENCUESTA COMUNITARIA DE INNOVACIÓN (CIS 2008 )

#### A) Análisis marginal unidimensional: asimetría y curtosis.

En la tabla 5.1 y en los gráficos 5.1 y 5.2, y se muestran la curtosis y asimetría de las veinticinco variables explicativas. En la escala horizontal se ha colocado el número de la variable explicativa y en la vertical el valor de la curtosis y de la asimetría respectivamente y en la tabla sus valores numéricos.

La curtosis muestra la existencia de valores alejados de la media al comparar con la desviación típica con independencia de hacia qué lado ocurre dicha desviación, siendo el valor de la curtosis normal gaussiana tres. Así, siendo  $x_i$  cada uno de los valores de la variable  $X$  considerada,  $n_i$  la frecuencia de cada

uno de ellos,  $\bar{x}$  la media,  $N$  el número total de datos,  $s^2 = m_2 = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 n_i}{N}$  la varianza,  $m_4$  el momento central de orden 4 y  $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$  la tipificación de  $x_i$ :

$$g_2 = m_4(z) = \frac{\sum_i z_i^4 n_i}{N}$$

La asimetría muestra el lado hacia el que se producen dichos valores alejados de la media de manera más destacada, siendo  $m_3$  el momento de orden 3. En una distribución gaussiana la asimetría sería nula.

$$g_1 = m_3(z) = \frac{\sum_i z_i^3 n_i}{N}$$

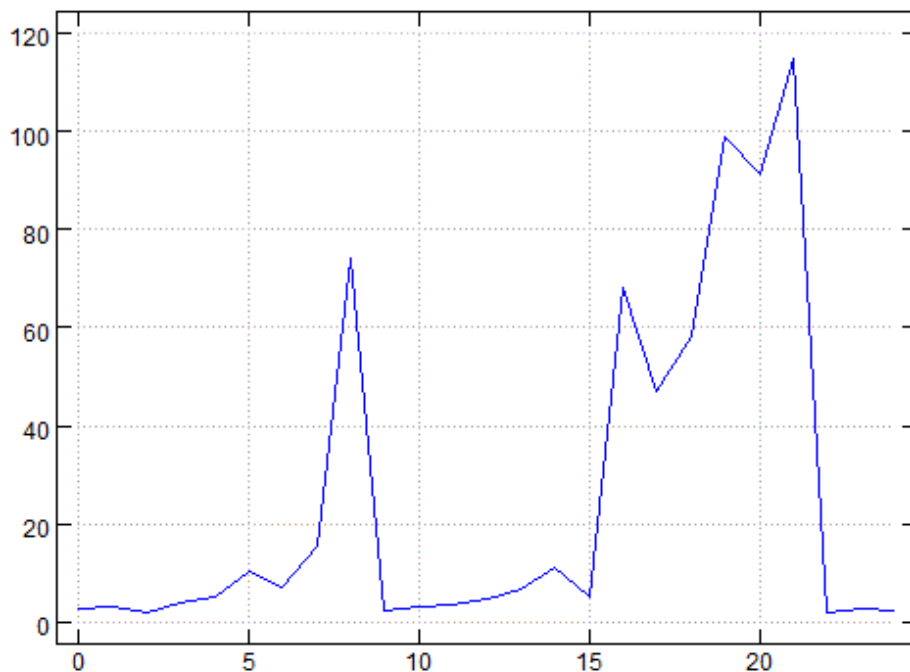


Gráfico 5.1 Curtosis de las variables explicativas (CIS 2008).

Las curtosis de las variables financiación pública europea,  $X_8$ , cooperación con empresas del mismo grupo empresarial,  $X_{16}$ , cooperación con proveedores,  $X_{17}$ , cooperación con clientes,  $X_{18}$ , cooperación con competidores u otras empresas del sector,  $X_{19}$ , cooperación con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D,  $X_{20}$ , y cooperación con universidades y otros agentes institucionales,  $X_{21}$ , son destacadamente grandes.

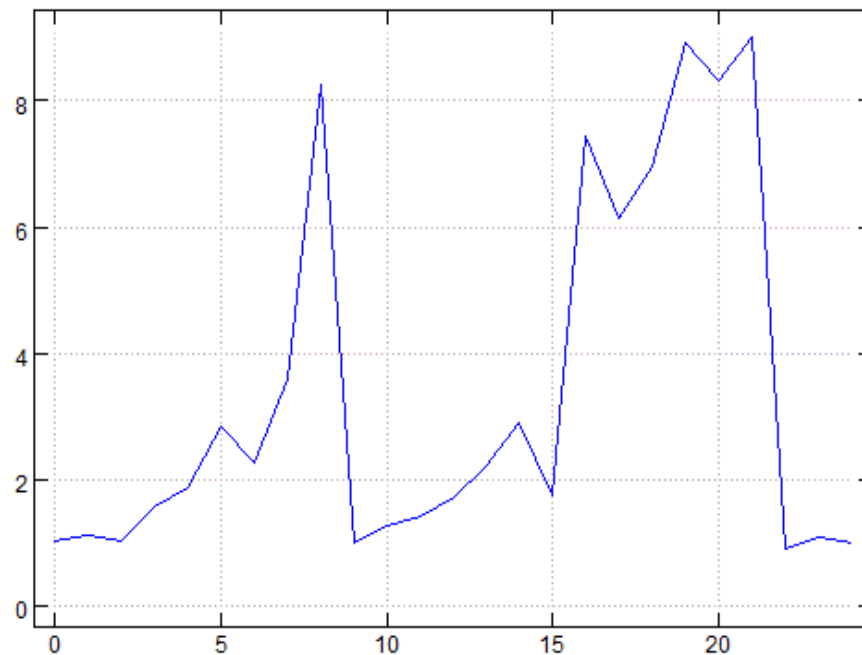


Gráfico 5.2 Asimetría de las variables explicativas (CIS 2008).

La asimetría de las variables explicativas siempre es positiva. Ello es debido a que los valores más frecuentes son los valores más bajos de las variables.

Variable	Asimetría	Curtosis
$X_0$	1,04	2,86
$X_1$	1,11	3,02
$X_2$	1,03	2,06
$X_3$	1,57	4,10

Variable	Asimetría	Curtosis
$X_{13}$	2,20	6,80
$X_{14}$	2,90	11,13
$X_{15}$	1,76	5,03

X <sub>4</sub>	1,87	5,26	X <sub>16</sub>	7,45	68,33
X <sub>5</sub>	2,83	10,47	X <sub>17</sub>	6,13	46,96
X <sub>6</sub>	2,28	7,01	X <sub>18</sub>	6,95	58,21
X <sub>7</sub>	3,60	15,38	X <sub>19</sub>	8,92	98,69
X <sub>8</sub>	8,26	74,16	X <sub>20</sub>	8,32	91,49
X <sub>9</sub>	1,01	2,26	X <sub>21</sub>	9,02	114,75
X <sub>10</sub>	1,27	3,05	X <sub>22</sub>	0,89	2,07
X <sub>11</sub>	1,42	3,43	X <sub>23</sub>	1,09	2,60
X <sub>12</sub>	1,73	4,71	X <sub>24</sub>	1,01	2,26

Tabla 5.1 Asimetría y curtosis de las variables explicativas (CIS 2008).

Las distribuciones de frecuencias de las variables con curtosis más elevadas son:

X <sub>8</sub>	
Valor	Frecuencia
0	120474
1	1607
2	205
3	1109

X <sub>16</sub>	
Valor	Frecuencia
0	117918
1	2571
2	1548
3	762
4	85
5	276
6	235

X <sub>17</sub>	
Valor	Frecuencia
0	114786
1	4800
2	1331
3	1660
4	116
5	183
6	519

X <sub>18</sub>	
Valor	Frecuencia
0	116654
1	3664
2	872
3	1362

X <sub>19</sub>	
Valor	Frecuencia
0	119181
1	2452
2	675
3	763

X <sub>20</sub>	
Valor	Frecuencia
0	117853
1	4005
2	490
3	816

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

4	81
5	167
6	593

4	29
5	125
6	170

4	50
5	31
6	148

X <sub>21</sub>	
Valor	Frecuencia
0,00	116018
0,33	1
0,50	1971
0,66	1934
1,00	2224
1,33	60
1,50	186
1,66	46
2,00	339
2,33	66
2,50	42
2,66	23
3,00	264
3,33	2
3,50	30
3,66	10
4,00	31
4,33	21
4,50	27
4,66	3

X <sub>8</sub>	Financiación pública europea
X <sub>16</sub>	Cooperación con empresas del mismo grupo
X <sub>17</sub>	Cooperación con proveedores
X <sub>18</sub>	Cooperación con clientes
X <sub>19</sub>	Cooperación con competidores u otras empresas
X <sub>20</sub>	Coopera con consultores, laboratorios. o institutos privados de I+D
X <sub>21</sub>	Coopera con universidades y otros agentes institucionales

5,00	21
5,50	3
6,00	73

Si se observan los valores de estas variables se puede destacar que todas alcanzan un número de veces muy mayoritario el valor cero y de manera significativamente menor el resto de valores positivos. Se podría hacer una transformación de estas variables a otras en las que se distinguiera sólo dos valores, cero y mayor que cero que tendrían curtosis más moderadas pero con ello se suprimiría la gradación de estas variables lo que no parecería adecuado para el objeto de este estudio.

Se ha realizado la transformación, de las variables a dicotómicas con valores 0 y 1, para poner de manifiesto lo que se comenta en el párrafo anterior. Los resultados se recogen en la tabla 5.2.

Variable	Curtosis inicial	Curtosis tras la transformación
X <sub>8</sub>	74.16	40.27
X <sub>16</sub>	68.33	20.57
X <sub>17</sub>	46.96	12.40
X <sub>18</sub>	58.21	16.36
X <sub>19</sub>	98.69	27.31
X <sub>20</sub>	91.49	20.31
X <sub>21</sub>	114.75	14.79

Tabla 5.2 Curtosis iniciales y tras la transformación de las variables (CIS 2008).

Aunque las curtosis han disminuido considerablemente siguen siendo elevadas, pues las variables toman con una gran frecuencia el valor cero y de manera significativamente menor el uno.

Las variables resultado consideradas, nivel de innovación en productos,  $Y_1$ , extensión de mercado,  $Y_2$ , y porcentaje de ventas por nuevos productos,  $Y_3$  tienen las curtosis y asimetrías recogidas en la tabla 5.3.

Variable	Asimetría	Curtosis
$Y_1$	1,90	5,24
$Y_2$	0,25	1,45
$Y_3$	3,50	16,09

Tabla 5.3 Asimetría y curtosis de las variables resultados (CIS 2008).

La curtosis de la variable porcentaje de ventas por nuevos productos  $Y_3$ , es elevada aunque para no eliminar los matices de intensidad que se ha optado por mantenerla sin transformación alguna, como se ha comentado antes para las variables explicativas. Su tabla de frecuencias es la que se recoge en la tabla 5.4.

$Y_3$		$Y_3$		$Y_3$	
Valor	Frecuencia	Valor	Frecuencia	Valor	Frecuencia
0	95214	23	521	46	7
1	1920	24	45	47	225
2	1783	25	239	48	29
3	2706	26	28	49	12



4	586	27	686	50	513
5	1461	28	117	51	8
6	350	29	54	52	48
7	2442	30	404	53	225
8	843	31	40	54	10
9	219	32	114	55	35
10	1820	33	2744	56	2
11	191	34	45	57	104
12	471	35	77	58	25
13	1594	36	23	59	6
14	124	37	236	60	134
15	332	38	58	61	8
16	89	39	22	62	14
17	1111	40	383	63	54
18	229	41	15	64	8
19	79	42	90	65	33
20	1059	43	176	66	23
21	89	44	7	67	835
22	173	45	28		

Tabla 5.4 Tabla de frecuencia del porcentaje de ventas por nuevos productos (CIS 2008).

**B) Análisis marginal bidimensional: correlaciones.**

En la tabla 5.7 se recogen las correlaciones existentes entre las 25 variables explicativas consideradas. El valor de las correlaciones es importante por el efecto que pueden provocar en los coeficientes del modelo lineal de regresión. Si son muy elevadas pueden dar lugar a un aumento importante en los intervalos de confianza de dichos coeficientes de regresión con la consiguiente disminución

de la significatividad de dichos coeficientes (Greene, 2012:89; Fabozzi, Focardi, Rachev y Arshanapalli, 2014:81; Greene, 2012:99). Por otro lado ayuda a comprender las relaciones entre las variables y a establecer grupos de variables con comportamientos similares, lo que ayudará a visualizar la interconexión entre factores explicativos.

Se encuentran correlaciones superiores a 0.8 en cinco casos, recogidos en la tabla 5.5, lo que supone un  $R^2 > 0.64$ .

i	j	r(i,j)	R <sup>2</sup> (i,j)
X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	0.899	0.808
X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	0.913	0.833
X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	0.854	0.729
X <sub>22</sub>	X <sub>24</sub>	0.900	0.810
X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>	0.808	0.653

Tabla 5.5 Correlaciones más elevadas de las variables explicativas (CIS 2008).

Son el tamaño de la empresa en el final y principio del periodo encuestado, en 2008 y 2006 respectivamente, X<sub>0</sub> y X<sub>1</sub>, la pertenencia a grupo empresarial y la localización de la sede, X<sub>2</sub> y X<sub>3</sub>, así como las orientaciones estratégicas hacia la mejora en productos, hacia la mejora en procesos y hacia la mejora en mercados, X<sub>22</sub>, X<sub>23</sub> y X<sub>24</sub>.

Parece razonable y esperada, por tanto, la correlación elevada en el primero de estos casos dado el previsible poco cambio entre el tamaño de las empresas en los extremos de un trienio cuando la variable sólo se muestra en tres niveles, a saber pequeña, mediana y gran empresa, según el número de trabajadores.

En cuanto a las variables  $X_2$  y  $X_3$ , pertenencia a grupo empresarial y localización de la sede central del grupo, parece incuestionable pensar en la razonable existencia de una gran interrelación entre ambas, como se obtiene de los cálculos.

En cuanto a las correlaciones encontradas en las orientaciones estratégicas hacia la mejora en productos, hacia la mejora en procesos y hacia la mejora en mercados,  $X_{22}$ ,  $X_{23}$  y  $X_{24}$  de las empresas, posiblemente señale un comportamiento tendencial de las empresas a actuar en las diferentes estrategias simultáneamente más que de una manera excluyente en alguna de ellas.

En cualquier caso habrá que tener en cuenta los niveles alcanzados de correlación al considerar los resultados de significatividad de estas variables en los modelos lineales y el carácter *ceteris paribus* de la interpretación de sus coeficientes.

En relación a las variables resultado las correlaciones se recogen en la tabla 5.6.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

Variables resultado	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>
Y <sub>1</sub>	1	0.2661	0.6617
Y <sub>2</sub>	0.2661	1	0.1667
Y <sub>3</sub>	0.6617	0.1677	1

Tabla 5.6 Correlaciones de las variables resultado (CIS 2008).

Destacable es la correlación entre el nivel de innovación en productos y el porcentaje de ventas por nuevos productos, aunque es esperable dada la naturaleza de ambas variables. Este aspecto se tratará en la modelización de los resultados empresariales a partir del nivel de innovación de la empresa.

ANÁLISIS MARGINAL DE LAS VARIABLES

Variables Explicativas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	100	90	39	39	25	21	20	12	10	21	17	18	17	17	18	18	20	18	15	11	15	15	18	19	17
1	90	100	37	37	24	20	19	11	9	19	16	16	16	16	17	17	20	17	14	11	14	14	17	18	16
2	39	37	100	91	22	20	17	9	5	19	12	14	13	13	14	13	28	16	13	9	13	13	18	17	18
3	39	37	91	100	21	19	17	7	4	19	12	14	13	12	12	13	30	15	13	9	12	11	17	16	17
4	25	24	22	21	100	57	59	44	25	64	52	60	52	49	51	59	30	36	34	27	31	36	65	58	63
5	21	20	20	19	57	100	49	30	19	43	38	41	39	41	40	43	31	35	32	27	32	33	45	42	44
6	20	19	17	17	59	49	100	25	18	51	44	52	47	37	35	48	27	32	31	24	25	25	55	49	54
7	12	11	9	7	44	30	25	100	32	38	30	33	29	35	44	35	16	21	21	19	22	35	34	31	33
8	10	9	5	4	25	19	18	32	100	18	15	18	16	18	27	21	15	22	24	23	24	39	18	16	17
9	21	19	19	19	64	43	51	38	18	100	74	75	67	58	52	69	25	28	25	21	22	25	79	74	75
10	17	16	12	12	52	38	44	30	15	74	100	71	68	57	46	68	19	30	22	19	20	19	73	73	68
11	18	16	14	14	60	41	52	33	18	75	71	100	78	56	52	71	23	28	30	22	21	23	75	69	73
12	17	16	13	13	52	39	47	29	16	67	68	78	100	58	52	70	21	26	25	23	20	22	68	65	67
13	17	16	13	12	49	41	37	35	18	58	57	56	58	100	61	63	20	26	22	21	30	26	57	55	54
14	18	17	14	12	51	40	35	44	27	52	46	52	52	61	100	64	23	28	27	25	30	45	49	46	48
15	18	17	13	13	59	43	48	35	21	69	68	71	70	63	64	100	22	31	28	25	26	29	70	67	68
16	20	20	28	30	30	31	27	16	15	25	19	23	21	20	23	22	100	49	47	34	40	39	25	23	25
17	18	17	16	15	36	35	32	21	22	28	30	28	26	26	28	31	49	100	59	48	52	45	31	30	30
18	15	14	13	13	34	32	31	21	24	25	22	30	25	22	27	28	47	59	100	53	47	47	28	26	28
19	11	11	9	9	27	27	24	19	23	21	19	22	23	21	25	25	34	48	53	100	46	45	22	21	22
20	15	14	13	12	31	32	25	22	24	22	20	21	20	30	30	26	40	52	47	46	100	56	25	23	24
21	15	14	13	11	36	33	25	35	39	25	19	23	22	26	45	29	39	45	47	45	56	100	26	23	26
22	18	17	18	17	65	45	55	34	18	79	73	75	68	57	49	70	25	31	28	22	25	26	100	85	90
23	19	18	17	16	58	42	49	31	16	74	73	69	65	55	46	67	23	30	26	21	23	23	85	100	81
24	17	16	18	17	63	44	54	33	17	75	68	73	67	54	48	68	25	30	28	22	24	26	90	81	100

Tabla 5.7 Correlaciones de las variables explicativas (CIS 2008)

### 5.1.2. ANÁLISIS CORRESPONDIENTE A LA QUINTA ENCUESTA COMUNITARIA DE INNOVACIÓN (CIS 2006 ).

A) Análisis marginal unidimensional: asimetría y curtosis.

En la tabla 5.8 y en los gráficos 5.3 y 5.4, y se muestran la curtosis y asimetría de las veinticinco variables explicativas para la encuesta CIS 2006. Al igual que para el caso anterior en la escala horizontal se ha colocado el número de la variable explicativa y en la vertical el valor de la curtosis y de la asimetría respectivamente y en la tabla sus valores numéricos.

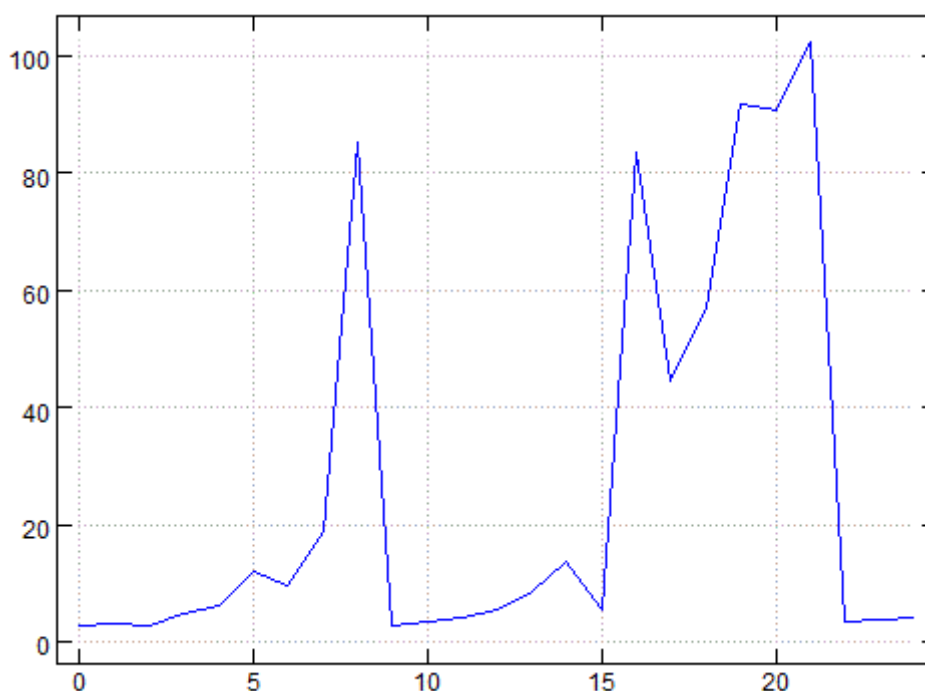


Gráfico 5.3 Curtosis de las variables explicativas (CIS 2006)

Son de nuevo las curtosis de las variables financiación pública europea,  $X_8$ , cooperación con empresas del mismo grupo empresarial,  $X_{16}$ , cooperación con proveedores,  $X_{17}$ , cooperación con clientes,  $X_{18}$ , cooperación con competidores u otras empresas del sector,  $X_{19}$ , cooperación con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D,  $X_{20}$ , y cooperación con universidades y otros agentes institucionales,  $X_{21}$ , destacadamente grandes.

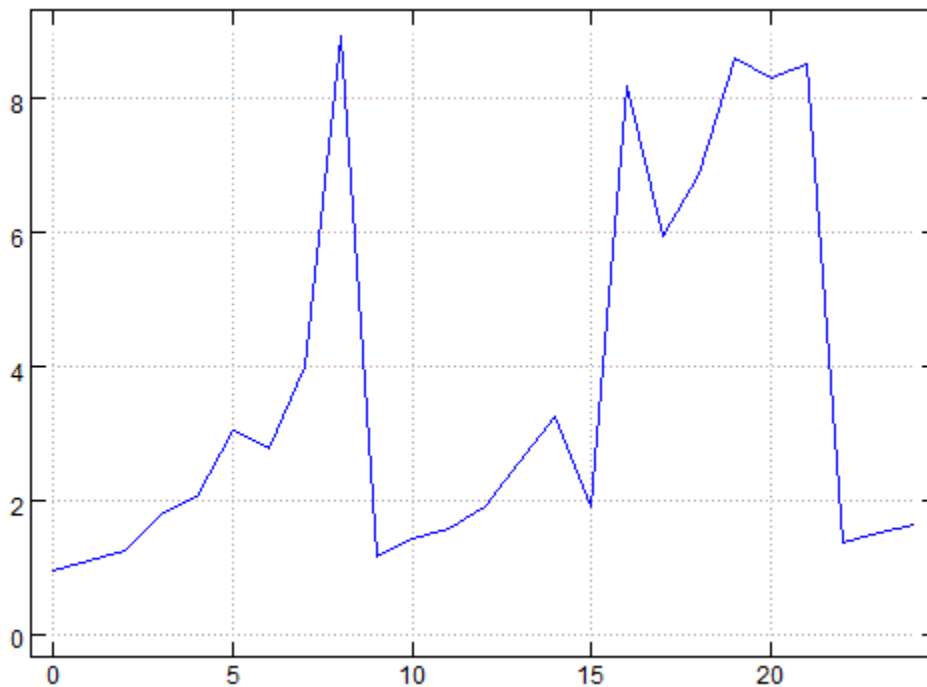


Gráfico 5.4 Asimetría de las variables explicativas (CIS 2006)

De nuevo la asimetría de las variables explicativas siempre es positiva.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

Variable	Asimetría	Curtosis
X <sub>0</sub>	0.95	2.71
X <sub>1</sub>	1.10	3.01
X <sub>2</sub>	1.26	2.60
X <sub>3</sub>	1.80	4.83
X <sub>4</sub>	2.06	6.13
X <sub>5</sub>	3.04	11.96
X <sub>6</sub>	2.78	9.75
X <sub>7</sub>	4.02	18.81
X <sub>8</sub>	8.94	85.10
X <sub>9</sub>	1.15	2.57
X <sub>10</sub>	1.42	3.44
X <sub>11</sub>	1.60	3.98
X <sub>12</sub>	1.91	5.35

Variable	Asimetría	Curtosis
X <sub>13</sub>	2.57	8.71
X <sub>14</sub>	3.25	13.71
X <sub>15</sub>	1.92	5.64
X <sub>16</sub>	8.20	83.64
X <sub>17</sub>	5.94	44.58
X <sub>18</sub>	6.88	56.91
X <sub>19</sub>	8.62	91.60
X <sub>20</sub>	8.31	90.69
X <sub>21</sub>	8.52	102.41
X <sub>22</sub>	1.39	3.29
X <sub>23</sub>	1.53	3.87
X <sub>24</sub>	1.66	4.18

Tabla 5.8 Asimetría y curtosis de las variables explicativas (CIS 2006).

Las distribuciones de frecuencias de las variables con curtosis elevadas son:

X8	
Valor	Frecuencia
0	81544
1	2425
2	2970
3	1219

X16	
Valor	Frecuencia
0	84988
1	1422
2	1064
3	388
4	39
5	156
6	101

X17	
Valor	Frecuencia
0	81981
1	3157
2	1229
3	1245
4	62
5	132
6	352

X18	
Valor	Frecuencia

X19	
Valor	Frecuencia

X20	
Valor	Frecuencia



ANÁLISIS MARGINAL DE LAS VARIABLES

0	83466
1	2372
2	784
3	915
4	73
5	152
6	396

0	85136
1	1589
2	613
3	571
4	22
5	103
6	124

0	84466
1	2590
2	376
3	581
4	30
5	32
6	83

X <sub>21</sub>	
Valor	Frecuencia
0,00	83423
0,50	1335
0,66	1106
1,00	1460
1,33	34
1,50	129
1,66	28
2,00	235
2,33	61
2,50	24
2,66	15
3,00	225
3,50	14
3,66	4
4,00	11
4,33	8

X <sub>8</sub>	Financiación pública europea
X <sub>16</sub>	Cooperación con empresas del mismo grupo
X <sub>17</sub>	Cooperación con proveedores
X <sub>18</sub>	Cooperación con clientes
X <sub>19</sub>	Cooperación con competidores u otras empresas
X <sub>20</sub>	Coopera con consultores, lab. o inst. privados d I+D
X <sub>21</sub>	Coopera con universidades y otros agentes instituc.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

4,50	13
4,66	2
5,00	7
5,33	2
5,50	3
6,00	19

De nuevo estas variables se caracterizan por alcanzar un número de veces mayoritario el valor cero y de manera significativamente menor el resto de valores positivos. Como se plantea para el caso de la encuesta anterior se podría hacer una transformación de estas variables a otras en las que se distinguiera sólo dos valores, cero y mayor que cero que tendrían curtosis más normalizadas pero con ello se suprimiría la gradación de estas variables lo que al objeto de este estudio no parecería adecuado.

Realizada la transformación, de las variables a dicotómicas con valores 0 y 1, para poner de manifiesto lo que se comenta en el párrafo anterior, se recoge resultados en la siguiente tabla

Variable	Curtosis inicial	Curtosis tras la transformación
X <sub>8</sub>	85.10	50.03
X <sub>16</sub>	83.64	25.84
X <sub>17</sub>	44.58	12.34
X <sub>18</sub>	56.91	16.84
X <sub>19</sub>	91.60	27.20
X <sub>20</sub>	90.69	21.92
X <sub>21</sub>	102.41	16.67

Tabla 5.9 Curtosis iniciales y tras la transformación de las variables (CIS 2006).

Se puede observar la importante disminución de los valores de las curtosis, aunque siguen siendo elevadas, pues otra vez las variables toman con una gran frecuencia el valor cero y de manera significativamente menor el uno.

Las variables resultado consideradas, nivel de innovación en productos,  $Y_1$ , extensión de mercado,  $Y_2$ , y nivel de ventas determinado por la innovación en productos,  $Y_3$  tienen las curtosis y asimetrías recogidas en la tabla 5.10.

Variable	Asimetría	Curtosis
$Y_1$	2.06	6.02
$Y_2$	0.35	1.56
$Y_3$	3.47	15.73

Tabla 5.10 Asimetría y curtosis de las variables resultados. (CIS 2006)

La curtosis de la variable, nivel de ventas por nuevos productos,  $Y_3$ , es elevada aunque para no eliminar los matices de intensidad que recoge se ha optado por mantenerla sin transformación alguna. Su tabla de frecuencias se reproduce en la tabla 5.11.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

Y <sub>3</sub>		Y <sub>3</sub>		Y <sub>3</sub>	
Valor	Frecuencia	Valor	Frecuencia	Valor	Frecuencia
0	69878	23	352	46	7
1	1251	24	31	47	178
2	1151	25	166	48	8
3	1622	26	15	49	11
4	363	27	451	50	299
5	812	28	87	51	11
6	224	29	24	52	19
7	1356	30	245	53	155
8	519	31	23	54	4
9	145	32	78	55	23
10	1046	33	2519	56	2
11	147	34	22	57	67
12	300	35	68	58	25
13	897	36	18	59	5
14	67	37	167	60	106
15	202	38	43	61	3
16	59	39	10	62	13
17	668	40	253	63	56
18	131	41	10	64	4
19	61	42	55	65	19
20	619	43	132	66	18
21	51	44	10	67	640
22	106	45	31		

Tabla 5.11 Tabla de frecuencia del porcentaje de ventas por nuevos productos (CIS 2006)

## B) Análisis marginal bidimensional: correlaciones.

En la tabla 5.14 se recogen las correlaciones existentes entre las 25 variables explicativas consideradas.

Se encuentran correlaciones superiores a 0.8 en cuatro casos, recogidos en la tabla 5.12, lo que supone un  $R^2 > 0.64$ .

i	j	r(i,j)	R2(i,j)
X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	0.868	0.753
X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	0.905	0.819
X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	0.817	0.667
X <sub>22</sub>	X <sub>24</sub>	0.892	0.795

Tabla 5.12 Correlaciones más elevadas de las variables explicativas (CIS 2006)

De nuevo son las variables correspondientes al tamaño de la empresa en el final y principio del periodo encuestado, 2006 y 2004 respectivamente, X<sub>0</sub> y X<sub>1</sub>, la pertenencia a grupo empresarial y la localización de la sede, X<sub>2</sub> y X<sub>3</sub>, así como las orientaciones estratégicas hacia la mejora en productos, hacia la mejora en procesos y hacia la mejora en mercados, X<sub>22</sub>, X<sub>23</sub> y X<sub>24</sub> las variables más correlacionadas. En este periodo no es tan alta la correlación entre las variables X<sub>23</sub> y X<sub>24</sub> como lo era en la base de datos anterior. En cualquier caso se ha de tener en cuenta estas correlaciones al calcular la significatividad de estas variables en los modelos lineales.

En relación a las variables resultado las correlaciones se recogen en la tabla 5.13.

VARIABLES RESULTADO	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>
Y <sub>1</sub>	1	0,2236	0,6613
Y <sub>2</sub>	0,2236	1	0,1406
Y <sub>3</sub>	0,6613	0,1406	1

Tabla 5.13 Correlaciones de las variables resultado (CIS 2006)

El único valor destacable es la correlación entre el nivel de innovación en productos y el porcentaje de ventas por nuevos productos , pero dado que  $r$  es menor de 0,67, su  $R^2$  es inferior a 0,449, aunque habrá que tenerlo en cuenta al calcular la significatividad de los coeficientes de esta variable.

ANÁLISIS MARGINAL DE LAS VARIABLES

Variables Explicativas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	100	87	35	35	21	17	15	10	8	19	17	17	16	17	16	18	18	18	15	12	15	14	16	18	15
2	87	100	33	32	20	17	14	8	8	17	16	15	15	16	16	17	17	17	14	11	15	13	15	16	13
3	35	33	100	91	20	19	13	8	4	20	13	14	14	14	12	13	29	15	13	10	13	12	15	14	14
4	35	32	91	100	17	17	12	6	2	18	12	13	12	12	10	11	31	14	11	8	12	10	15	15	14
5	21	20	20	17	100	56	55	41	24	66	56	62	56	50	50	63	29	39	36	29	32	36	62	56	59
6	17	17	19	17	56	100	43	29	17	44	41	42	40	43	40	45	30	37	34	30	34	33	42	39	40
7	15	14	13	12	55	43	100	20	17	50	47	53	49	38	35	52	24	34	31	27	25	23	53	47	52
8	10	8	8	6	41	29	20	100	30	36	29	32	29	33	38	33	13	19	19	18	20	32	34	31	32
9	8	8	4	2	24	17	17	30	100	17	16	18	17	18	25	21	10	20	21	20	22	34	17	16	16
10	19	17	20	18	66	44	50	36	17	100	75	75	67	56	50	69	25	30	26	21	23	26	79	75	72
11	17	16	13	12	56	41	47	29	16	75	100	73	69	57	47	71	20	33	24	20	21	21	72	75	66
12	17	15	14	13	62	42	53	32	18	75	73	100	79	58	51	73	23	31	31	23	23	25	75	69	72
13	16	15	14	12	56	40	49	29	17	67	69	79	100	60	53	72	21	29	26	24	22	23	68	65	66
14	17	16	14	12	50	43	38	33	18	56	57	58	60	100	63	63	20	29	24	22	32	29	55	55	53
15	16	16	12	10	50	40	35	38	25	50	47	51	53	63	100	64	20	30	27	24	30	43	47	46	46
16	18	17	13	11	63	45	52	33	21	69	71	73	72	63	64	100	21	34	30	26	27	30	70	68	67
17	18	17	29	31	29	30	24	13	10	25	20	23	21	20	20	21	100	46	43	35	39	34	22	20	21
18	18	17	15	14	39	37	34	19	20	30	33	31	29	29	30	34	46	100	61	53	53	46	29	28	28
19	15	14	13	11	36	34	31	19	21	26	24	31	26	24	27	30	43	61	100	56	48	46	25	22	25
20	12	11	10	8	29	30	27	18	20	21	20	23	24	22	24	26	35	53	56	100	48	48	20	18	20
21	15	15	13	12	32	34	25	20	22	23	21	23	22	32	30	27	39	53	48	48	100	58	22	20	21
22	14	13	12	10	36	33	23	32	34	26	21	25	23	29	43	30	34	46	46	48	58	100	24	21	22
23	16	15	15	15	62	42	53	34	17	79	72	75	68	55	47	70	22	29	25	20	22	24	100	82	89
24	18	16	14	15	56	39	47	31	16	75	75	69	65	55	46	68	20	28	22	18	20	21	82	100	76
25	15	13	14	14	59	40	52	32	16	72	66	72	66	53	46	67	21	28	25	20	21	22	89	76	100

Tabla 5.14 Correlaciones de las variables explicativas (CIS 2006)

### 5.1.3. ANÁLISIS CORRESPONDIENTE A LA CUARTA ENCUESTA COMUNITARIA DE INNOVACIÓN (CIS IV).

#### A) Análisis marginal unidimensional: asimetría y curtosis.

En la tabla 5.15 y en los gráficos 5.5 y 5.6, se muestran la curtosis y asimetría de las veinticinco variables explicativas para la encuesta CIS IV. Al igual que para los casos anteriores en la escala horizontal se ha colocado el número de la variable explicativa y en la vertical el valor de la curtosis y de la asimetría respectivamente y en la tabla sus valores numéricos.

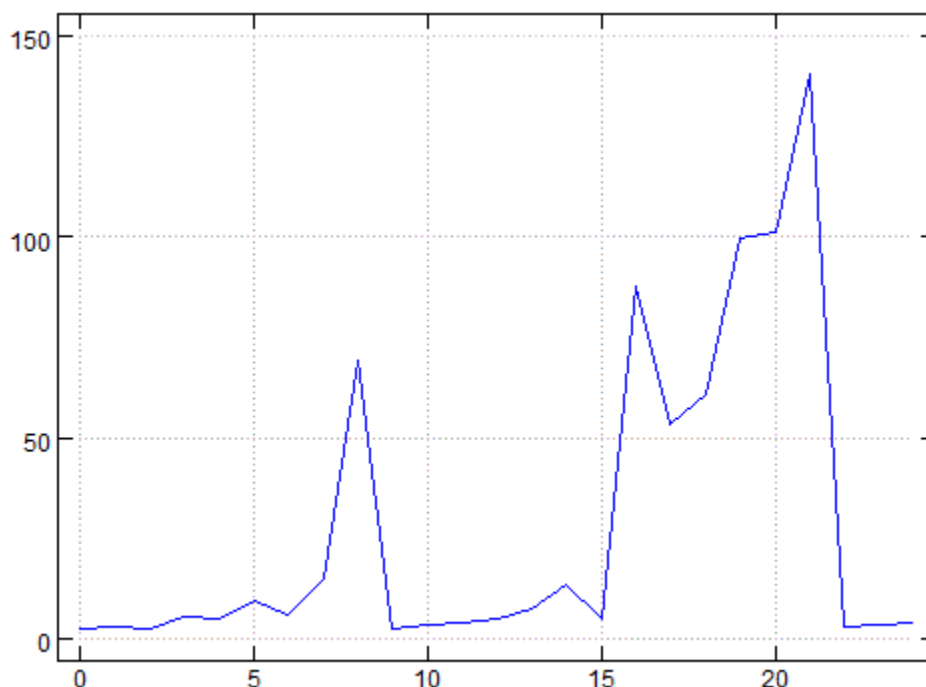


Gráfico 5.5 Curtosis de las variables explicativas (CIS IV)



Se repiten de nuevo las curtosis destacadamente grandes de las variables financiación pública europea,  $X_8$ , cooperación con empresas del mismo grupo empresarial,  $X_{16}$ , cooperación con proveedores,  $X_{17}$ , cooperación con clientes,  $X_{18}$ , cooperación con competidores u otras empresas del sector,  $X_{19}$ , cooperación con consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D,  $X_{20}$ , y cooperación con universidades y otros agentes institucionales,  $X_{21}$ .

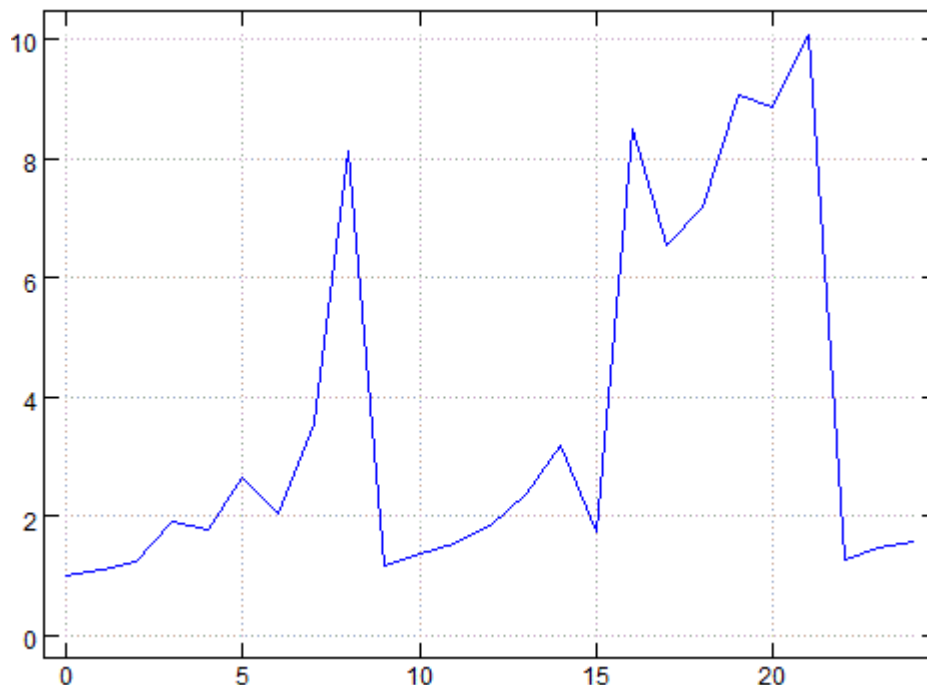


Gráfico 5.6 Asimetría de las variables explicativas (CIS IV)

De nuevo la asimetría de las variables explicativas siempre es positiva.

Variable	Asimetría	Curtosis
$X_0$	1.00	2.68
$X_1$	1.10	2.89
$X_2$	1.25	2.55
$X_3$	1.92	5.37

Variable	Asimetría	Curtosis
$X_{13}$	2.37	7.64
$X_{14}$	3.19	13.28
$X_{15}$	1.75	4.96

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

X <sub>4</sub>	1.79	4.84	X <sub>16</sub>	8.5	87.69
X <sub>5</sub>	2.65	9.25	X <sub>17</sub>	6.55	53.18
X <sub>6</sub>	2.03	5.75	X <sub>18</sub>	7.17	60.68
X <sub>7</sub>	3.56	15.02	X <sub>19</sub>	9.07	99.84
X <sub>8</sub>	8.12	69.38	X <sub>20</sub>	8.86	101.28
X <sub>9</sub>	1.16	2.61	X <sub>21</sub>	10.07	140.30
X <sub>10</sub>	1.39	3.38	X <sub>22</sub>	1.28	3.02
X <sub>11</sub>	1.54	3.79	X <sub>23</sub>	1.47	3.71
X <sub>12</sub>	1.85	5.11	X <sub>24</sub>	1.56	3.88

Tabla 5.15 Asimetría y curtosis de las variables explicativas (CIS IV).

Las distribuciones de frecuencias de las variables con curtosis elevadas son:

X <sub>8</sub>	
Valor	Frecuencia
0	94735
1	871
2	0
3	1169

X <sub>16</sub>	
Valor	Frecuencia
0	93426
1	1554
2	928
3	474
4	43
5	181
6	169

X <sub>17</sub>	
Valor	Frecuencia
0	90873
1	3225
2	952
3	1158
4	73
5	128
6	366

X <sub>18</sub>	
Valor	Frecuencia
0	92067
1	2373
2	669
3	952

X <sub>19</sub>	
Valor	Frecuencia
0	93682
1	1661
2	554
3	574

X <sub>20</sub>	
Valor	Frecuencia
0	93026
1	2633
2	330
3	596

ANÁLISIS MARGINAL DE LAS VARIABLES

4	81
5	143
6	490

4	24
5	123
6	157

4	48
5	30
6	112

X <sub>21</sub>	
Valor	Frecuencia
0,00	92510
0,33	77
0,50	1507
0,66	683
1,00	1145
1,33	26
1,50	160
1,66	38
2,00	263
2,33	25
2,50	32
2,66	15
3,00	179
3,50	24
4,00	20
4,33	5
4,50	18
5,00	12
5,50	4
6,00	32

X <sub>8</sub>	Financiación pública europea
X <sub>16</sub>	Cooperación con empresas del mismo grupo
X <sub>17</sub>	Cooperación con proveedores
X <sub>18</sub>	Cooperación con clientes
X <sub>19</sub>	Cooperación con competidores u otras empresas
X <sub>20</sub>	Coopera con consultores, laboratorios. o instituciones privados de I+D
X <sub>21</sub>	Coopera con universidades y otros agentes instituciones

De nuevo estas variables se caracterizan por alcanzar un número de veces mayoritario el valor cero y de manera significativamente menor el resto de valores positivos. Como se plantea para los casos anteriores se podría hacer una transformación de estas variables a otras en las que se distinguiera sólo dos valores, cero y mayor que cero que tendrían curtosis más normalizadas pero con ello se suprimiría la gradación de estas variables lo que al objeto de este estudio no parecería adecuado.

De nuevo se ha realizado la transformación, de las variables a dicotómicas con valores 0 y 1, con el único objeto de señalar los cambios que se producirían en los valores de las curtosis. Los resultados se recogen en la tabla 5.16.

Variable	Curtosis inicial	Curtosis tras la transformación
X <sub>8</sub>	69.38	45.46
X <sub>16</sub>	87.69	26.93
X <sub>17</sub>	53.18	14.46
X <sub>18</sub>	60.68	18.60
X <sub>19</sub>	99.84	29.32
X <sub>20</sub>	101.28	23.85
X <sub>21</sub>	140.30	20.73

Tabla 5.16 Curtosis iniciales y tras la transformación de las variables (CIS IV).

Se repiten los resultados obtenidos anteriormente, se reducen pero siguen tomando valores grandes.

Las variables resultado consideradas, nivel de innovación en productos,  $Y_1$ , extensión de mercado,  $Y_2$ , y nivel de ventas determinado por la innovación en productos,  $Y_3$  tienen las curtosis y asimetrías recogidas en la tabla 5.17.

Variable	Asimetría	Curtosis
$Y_1$	1.82	4.71
$Y_2$	0.58	1.76
$Y_3$	4.96	30.55

Tabla 5.17 Asimetría y curtosis de las variables resultados. (CIS IV)

La curtosis de la variable nivel de ventas determinado por la innovación en productos,  $Y_3$ , es elevada aunque para no eliminar los matices de intensidad que recoge se ha optado por mantenerla sin transformación alguna como en los casos anteriores. Su tabla de frecuencias es la que se muestra en la tabla 5.18.

$Y_3$		$Y_3$		$Y_3$	
Valor	Frecuencia	Valor	Frecuencia	Valor	Frecuencia
0	58376	23	206	46	6
1	17423	24	20	47	111
2	10495	25	122	48	18
3	1196	26	19	49	3
4	330	27	297	50	161
5	635	28	51	51	7
6	164	29	19	52	12
7	1043	30	189	53	131
8	376	31	22	54	3

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

9	112	32	46	55	14
10	677	33	1128	56	3
11	124	34	12	57	53
12	174	35	36	58	14
13	610	36	10	59	2
14	50	37	108	60	66
15	172	38	25	61	3
16	49	39	9	62	7
17	478	40	164	63	30
18	86	41	13	64	2
19	36	42	34	65	12
20	416	43	70	66	6
21	59	44	11	67	334
22	69	45	16		

Tabla 5.18 Tabla de frecuencia del porcentaje de ventas por nuevos productos (CIS IV)

**B) Análisis marginal bidimensional: correlaciones.**

En la tabla 5.21 se recogen las correlaciones existentes entre las 25 variables explicativas consideradas.

Se encuentran correlaciones superiores a 0,8 en cinco casos, recogidos en la tabla 5,19, lo que supone un  $R^2 > 0,64$ .

i	j	r(i,j)	R2(i,j)
---	---	--------	---------

X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	0.895	0.801
X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	0.868	0.753
X <sub>9</sub>	X <sub>22</sub>	0.803	0.645
X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	0.829	0.687
X <sub>22</sub>	X <sub>24</sub>	0.875	0.766

Tabla 5.19 Correlaciones más elevadas de las variables explicativas (CIS IV)

De nuevo son las variables correspondientes al tamaño de la empresa en el final y principio del periodo encuestado, 2004 y 2002 respectivamente, X<sub>0</sub> y X<sub>1</sub>, la pertenencia a grupo empresarial y la localización de la sede, X<sub>2</sub> y X<sub>3</sub>, así como las orientaciones estratégicas hacia la mejora en productos, hacia la mejora en procesos y hacia la mejora en mercados, X<sub>22</sub>, X<sub>23</sub> y X<sub>24</sub> las variables más correlacionadas.

En este periodo se manifiesta también una alta correlación entre las variables X<sub>9</sub> y X<sub>22</sub>, es decir entre la utilización de fuentes de información interna a la empresa o grupo empresarial para la consecución de la innovación y la orientación estratégica de la empresa hacia la mejora en productos.

En cualquier caso se ha de tener en cuenta estas correlaciones al calcular la significatividad de estas variables en los modelos lineales.

En relación a las variables resultado las correlaciones se recogen en la tabla 5.20.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

Variabes resultado	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>
Y <sub>1</sub>	1	0.2693	0.5293
Y <sub>2</sub>	0.2693	1	0.1638
Y <sub>3</sub>	0.5293	0.1638	1

Tabla 5.20 Correlaciones de las variables resultado (CIS IV)

El único valor destacable es la correlación entre el nivel de innovación en productos y el porcentaje de ventas por nuevos productos, pero en este caso se observa una disminución de la correlación respecto a las encuestas analizadas anteriormente dado que  $r$  es menor de 0.53, su  $R^2$  es inferior a 0.281, aunque habrá que tenerlo en cuenta al calcular la significatividad de los coeficientes de esta variable.



ANÁLISIS MARGINAL DE LAS VARIABLES

Variables Explicativas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	100	90	39	35	26	22	22	12	9	24	21	21	20	20	20	22	19	17	14	12	13	14	21	22	21
2	90	100	38	34	26	22	21	11	9	23	20	20	20	19	20	22	19	17	14	12	13	14	21	21	20
3	39	38	100	87	27	24	21	13	7	27	20	22	20	19	19	21	28	17	15	12	15	15	23	21	22
4	35	34	87	100	20	18	14	8	3	21	15	16	15	15	13	15	28	16	13	11	14	11	17	16	16
5	26	26	27	20	100	59	66	46	24	70	58	64	57	52	51	63	28	34	33	27	29	32	69	62	65
6	22	22	24	18	59	100	51	35	19	50	45	46	43	47	44	48	28	34	31	27	32	32	50	47	47
7	22	21	21	14	66	51	100	33	18	60	53	57	52	46	41	58	22	29	28	23	23	24	64	57	61
8	12	11	13	8	46	35	33	100	32	40	32	35	30	35	39	35	17	22	23	19	23	32	39	34	36
9	9	9	7	3	24	19	18	32	100	19	15	18	16	17	27	20	15	18	20	19	20	35	17	15	17
10	24	23	27	21	70	50	60	40	19	100	73	74	65	55	48	69	25	29	27	22	24	25	80	75	73
11	21	20	20	15	58	45	53	32	15	73	100	69	66	57	45	71	19	30	24	20	21	19	73	74	66
12	21	20	22	16	64	46	57	35	18	74	69	100	77	53	50	71	23	30	31	23	23	24	76	69	73
13	20	20	20	15	57	43	52	30	16	65	66	77	100	55	51	71	21	28	27	24	22	22	68	65	66
14	20	19	19	15	52	47	46	35	17	55	57	53	55	100	58	62	20	26	23	21	31	25	55	54	51
15	20	20	19	13	51	44	41	39	27	48	45	50	51	58	100	62	23	29	29	24	29	40	48	46	47
16	22	22	21	15	63	48	58	35	20	69	71	71	71	62	62	100	22	31	28	24	26	26	71	69	67
17	19	19	28	28	28	28	22	17	15	25	19	23	21	20	23	22	100	50	49	38	41	42	23	22	23
18	17	17	17	16	34	34	29	22	18	29	30	30	28	26	29	31	50	100	62	52	53	46	31	29	29
19	14	14	15	13	33	31	28	23	20	27	24	31	27	23	29	28	49	62	100	56	48	49	29	26	29
20	12	12	12	11	27	27	23	19	19	22	20	23	24	21	24	24	38	52	56	100	49	48	23	21	22
21	13	13	15	14	29	32	23	23	20	24	21	23	22	31	29	26	41	53	48	49	100	57	24	22	23
22	14	14	15	11	32	32	24	32	35	25	19	24	22	25	40	26	42	46	49	48	57	100	24	20	23
23	21	21	23	17	69	50	64	39	17	80	73	76	68	55	48	71	23	31	29	23	24	24	100	83	87
24	22	21	21	16	62	47	57	34	15	75	74	69	65	54	46	69	22	29	26	21	22	20	83	100	76
25	21	20	22	16	65	47	61	36	17	73	66	73	66	51	47	67	23	29	29	22	23	23	87	76	100

Tabla 5.19 Correlaciones de las variables explicativas (CIS IV)

## 5.2. CONCLUSIONES.

El análisis marginal pone de manifiesto la estabilidad de las variables en cuanto a sus formas distribucionales y colinealidades que se repiten a lo largo de los tres periodos de tiempo considerados. Es decir, las variables que presentan irregularidades o valores anómalos se repiten de una encuesta a otra y de la misma manera ocurre con las variables que presentan mayores correlaciones dos a dos.

Aunque existen dichas irregularidades el análisis marginal unidimensional se concluye que, en las bases de datos utilizadas de las tres encuestas comunitarias de innovación en el análisis empírico, las variables no tienen valores ni formas distribucionales anómalas accidentales y las posibles transformaciones para moderar la curtosis distribucional conllevarían un excesivo coste por pérdida de información.

En cuanto al análisis marginal bidimensional, aunque se encuentran correlaciones elevadas entre algunas variables, la consecuencia de ello sería una menor potencia en los test que afectan a los coeficientes de regresión de las variables afectadas pero no a los modelos lineales en sí. Dado el gran tamaño muestral de los datos disponibles, y la consiguiente potencia que ello conlleva, parece preferible el no tratar de “corregir” dichas colinealidades.

## CAPÍTULO 6: MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

### 6.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo se dedica a la construcción, dentro de la primera etapa del modelo conceptual desarrollado en el marco teórico, de los diferentes modelos de explicación de la innovación mediante los oportunos ajustes empíricos.

Se comienza con los modelos globales que se obtienen de las encuestas comunitarias de innovación CIS 2008, CIS 2006 y CIS IV, que se han denominado anteriormente Modelo CIS 2008, Modelo CIS 2006 y Modelo CIS IV. Seguidamente se desarrollan los modelos del nivel de innovación correspondientes a los cuatro sectores de actividad para los que la muestra de la encuesta comunitaria de innovación CIS 2008 es representativa, industria, construcción, comercio y servicios. Se descarta el estudio del sector agrícola y de hostelería pues en la encuesta se recogen datos únicamente de dos y de tres países en cada caso, por lo que no se considera representativa. Para finalizar se modeliza el nivel de innovación, con los datos de la encuesta CIS 2008, para los doce países que aportan información de todas las variables del modelo, que son: Bulgaria, Italia, España, Portugal, República Checa, Alemania, Estonia, Hungría, Lituania, Rumanía, Eslovenia y Eslovaquia.

En todos los casos se hace uso de la metodología específica desarrollada en el apartado segundo del cuarto capítulo, dedicado a la metodología.

## 6.2. MODELOS OBTENIDOS DE CIS 2008, CIS 2006 Y CIS IV

### 6.2.1. MODELO CIS 2008

En este apartado se construye el modelo lineal que explica el nivel de innovación de las empresas europeas para el total de empresas recogidas en la base de datos de la encuesta CIS 2008, concretamente 123395 empresas, en función de las veinticinco variables explicativas.

En la tabla 6.1 se recogen los datos de este modelo. El coeficiente de determinación ajustado es 0,528866 cuando se consideran las veinticinco variables explicativas. En la tabla se muestran los datos obtenidos para el coeficiente de determinación ajustado en cada caso al aplicar el procedimiento de autoselección de variables iterativamente, desde que se empieza eliminando una variable hasta que se eliminan veinticuatro.

El 99,99452% de la explicación total del modelo inicial se consigue con un conjunto de 18 variables y éste es el modelo que se considera óptimo. Explica más de la mitad de la variación del nivel de innovación, contando con 7 variables menos, con lo que se simplifica el modelo respecto del de partida considerablemente, perdiendo una cantidad ínfima de descripción, concretamente 0,000029.

En el gráfico 6.1 se recogen los valores del coeficiente de determinación ajustado,  $R'^2$  en el eje vertical y las variables explicativas en el eje horizontal, al aplicar el procedimiento de autoselección de variables la primera vez.

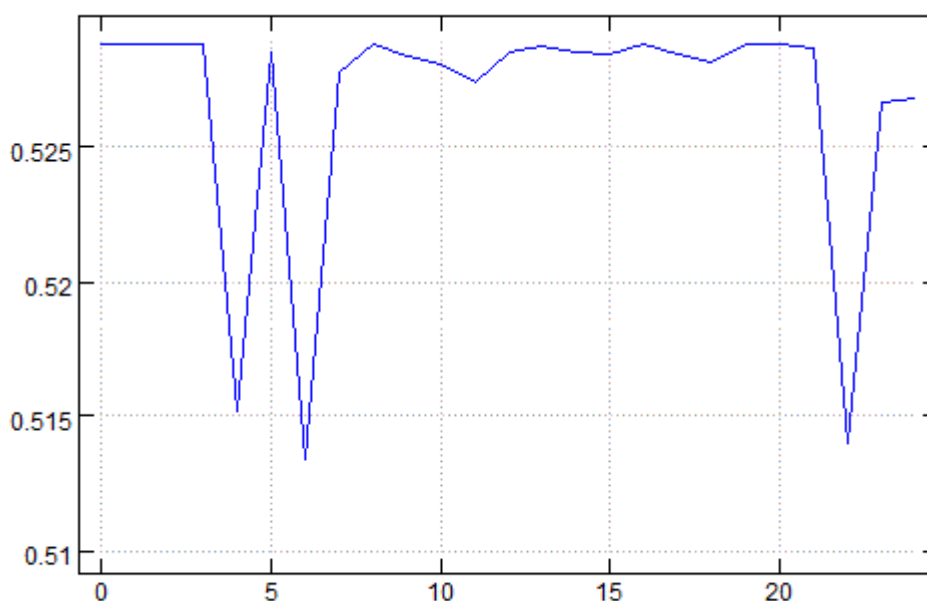


Gráfico 6.1 Coeficiente de determinación ajustado,  $R^2$  en el eje vertical y las variables explicativas en el eje horizontal al aplicar el procedimiento de autoselección de variables la primera vez.

Se aprecia claramente en el gráfico 6.1 que las variables con mayor impacto en la explicación de la innovación son:  $X_4$ ,  $X_6$  y  $X_{22}$ , actividades internas, otras actividades y orientación estratégica hacia la mejora en productos. Son las tres últimas que permanecen en el modelo, explicando entre las tres el 97,54% del total del ajuste. Las tres son variables del bloque empresa.

Se puede destacar que de las seis primeras del modelo óptimo (últimas seis en ser eliminadas), cinco pertenecen a la categoría empresa, concretamente a las anteriores variables se añaden las orientaciones estratégicas hacia las mejoras en mercado y en procesos,  $X_{24}$  y  $X_{23}$  respectivamente. Son variables que corresponden a la determinación de los agentes empresariales a realizar ciertas actividades o estrategias. En este modelo, gran parte de la explicación del nivel de innovación alcanzado por las empresas viene determinado por estas variables.

MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,434487	24	82,15446
4	4 Actividades internas			0,494245	23	93,45373
6	6 Otras actividades			0,515862	22	97,54115
18		18 Cooperación con clientes		0,519278	21	98,18706
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,521212	20	98,55275
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,523511	19	98,98746
7			7 Financiación pública nacional	0,524819	18	99,23478
11		11 Fuente inform. clientes		0,525869	17	99,43332
10		10 Fuente inform. proveedores		0,526384	16	99,53069
17		17 Coop. con proveedores		0,527010	15	99,64906
9	9 Fuentes de información interna			0,527448	14	99,73188
12		12 Fuente inform. competidores		0,527742	13	99,78747
5	5 Actividades externas			0,528019	12	99,83985
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,528170	11	99,86840
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,528414	10	99,91453
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,528640	9	99,95727
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,528801	8	99,98771
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,528837	7	99,99452
3	3 Localización sede central del grupo			0,528869	6	100,00057
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,528874	5	100,00151
19		19 Coop. con competidores		0,528875	4	100,00170
8			8 Financiación pública europea	0,528875	3	100,00170
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,528874	2	100,00151
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,528870	1	100,00076
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,528866	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,528866
99,99% R <sup>2</sup>	0,528813

Tabla 6.1. Modelo CIS 2008

El siguiente bloque explicativo importante en el modelo está formado por variables pertenecientes al mercado en el que ejercen su actividad, aunque entre ellas se intercala la financiación pública nacional, que es una variable del soporte institucional. Destacan las cooperaciones con clientes y proveedores así como las informaciones obtenidas de ellos.

Un último bloque corresponde al resto de variables del soporte institucional, que aportan muy poco al modelo, en cuanto a nivel de explicación se refiere.

Quedan fuera del modelo óptimo variables estructurales de las empresas: el tamaño de la empresa en el año del ajuste, su pertenencia a un grupo empresarial o la localización de su sede. Son variables que, según los resultados empíricos, prácticamente carecen de importancia en la explicación de la innovación, junto a la cooperación con competidores, la cooperación con consultores y la financiación pública europea.

Se ha procedido a continuación a extender el modelo anterior a uno más complejo de tipo cuadrático. Para ello se han ido incorporando iterativamente, una a una, las variables al cuadrado, como se expuso en la metodología.

En el gráfico 6.2 se recogen las diferencias entre los coeficientes de determinación ajustados del modelo cuadrático para cada variable  $R^{2c}$ , y del modelo completo de las veinticinco variables  $R^{2T}$ , exceptuando la pertenencia a

grupo empresarial, variable  $x_2$ , que toma sólo valor 0 y 1. En la tabla 6.2 se recogen los valores numéricos.

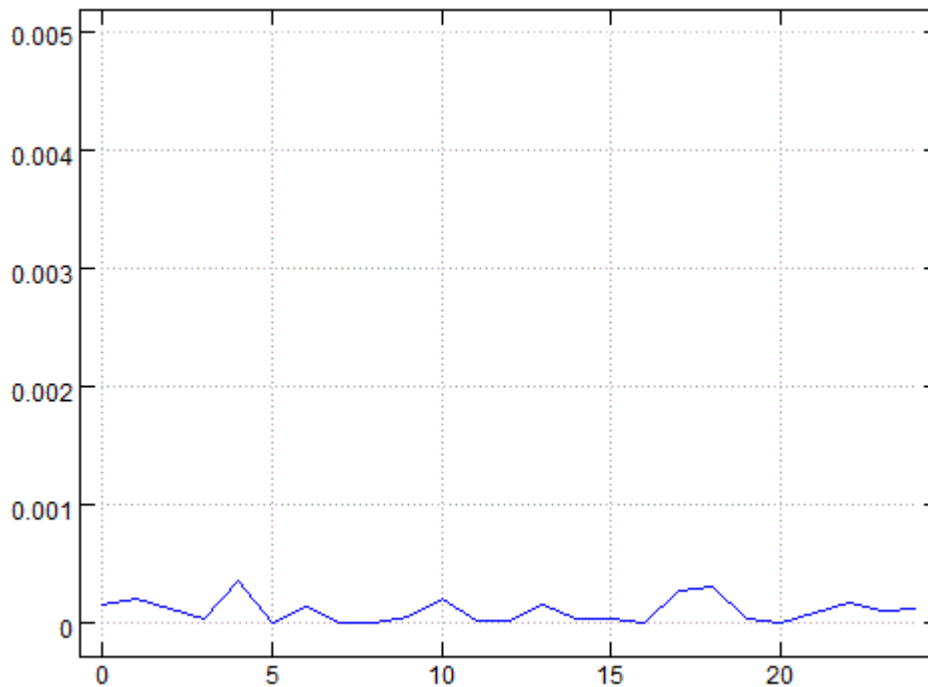


Gráfico 6.2 Diferencia entre los coeficiente de determinación ajustado del modelo cuadrático y el del modelo completo en el eje vertical,  $R^2c - R^2T$ , y las variables explicativas en el eje horizontal (exceptuando  $x_2$ ).

Como puede observarse la diferencia entre los dos coeficientes de determinación ajustados es siempre inferior a una milésima por lo que se considera, en línea con el principio de parsimonia en la modelización, no conveniente el uso de este modelo más complicado y que no aporta prácticamente nada en capacidad explicativa.



Variable	R <sup>2</sup> c	R <sup>2</sup> T	R <sup>2</sup> c - R <sup>2</sup> T
X <sub>0</sub>	0,529133	0,528866	0,000267
X <sub>1</sub>	0,529060	0,528866	0,000194
X <sub>3</sub>	0,528920	0,528866	0,000054
X <sub>4</sub>	0,529227	0,528866	0,000361
X <sub>5</sub>	0,528867	0,528866	0,000001
X <sub>6</sub>	0,528993	0,528866	0,000127
X <sub>7</sub>	0,528869	0,528866	0,000003
X <sub>8</sub>	0,528901	0,528866	0,000035
X <sub>9</sub>	0,528918	0,528866	0,000052
X <sub>10</sub>	0,529073	0,528866	0,000207
X <sub>11</sub>	0,528890	0,528866	0,000024
X <sub>12</sub>	0,528886	0,528866	0,000020
X <sub>13</sub>	0,529019	0,528866	0,000153
X <sub>14</sub>	0,528902	0,528866	0,000036
X <sub>15</sub>	0,528902	0,528866	0,000036
X <sub>16</sub>	0,528873	0,528866	0,000007
X <sub>17</sub>	0,529131	0,528866	0,000265
X <sub>18</sub>	0,529168	0,528866	0,000302
X <sub>19</sub>	0,528960	0,528866	0,000094
X <sub>20</sub>	0,528914	0,528866	0,000048
X <sub>21</sub>	0,528947	0,528866	0,000081
X <sub>22</sub>	0,529029	0,528866	0,000163
X <sub>23</sub>	0,528966	0,528866	0,000100
X <sub>24</sub>	0,528992	0,528866	0,000126

Tabla 6.2 Coeficientes de determinación ajustado del modelo cuadrático R<sup>2</sup>c, y del modelo completo, R<sup>2</sup>T, y sus diferencias R<sup>2</sup>c-R<sup>2</sup>T (exceptuando x<sub>2</sub>).

En el siguiente paso se ha planteado la existencia de un modelo que recogiese las interrelaciones entre cada par de variables, para lo cual se han ido incorporando uno a uno cada término cruzado y calculando el incremento del coeficiente de determinación ajustado. Este incremento se recoge en el gráfico 6.3 para los cruces de las 17 variables mejores, en el sentido de que con ellas se alcanza el mejor ajuste, la mayor capacidad explicativa.

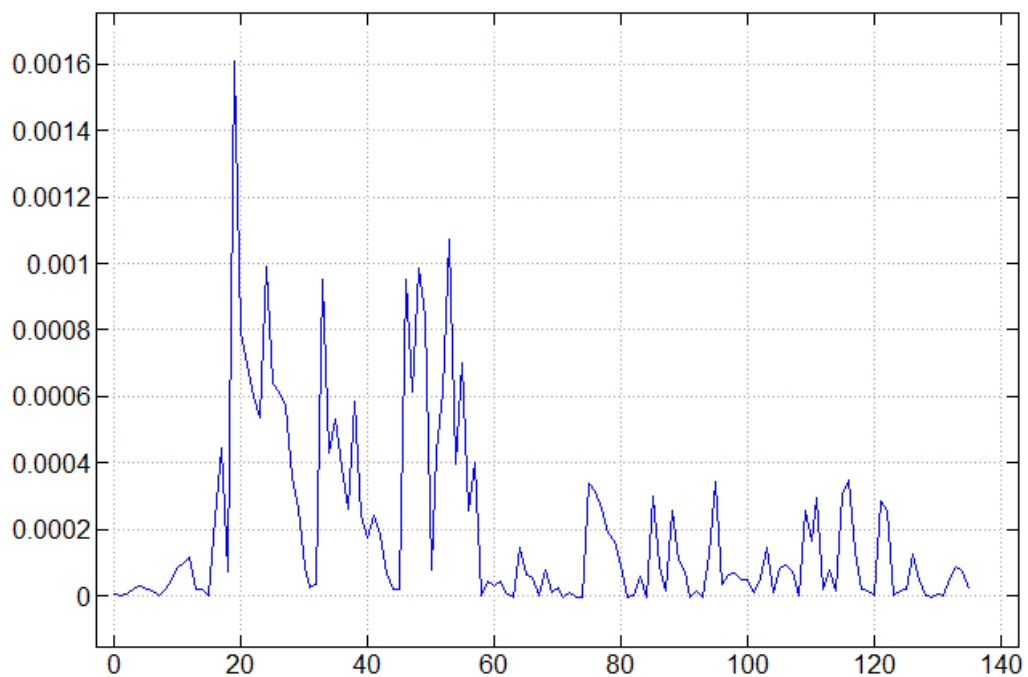


Gráfico 6.3 Diferencia entre los coeficiente de determinación ajustado del modelo con términos cruzados y del modelo completo en el eje vertical,  $R^{2c'} - R^{2T}$ , y los términos cruzados de las 17 variables con mayor capacidad de explicación de la innovación.

De nuevo el incremento que se produce en cuanto a complejidad en el modelo se cree que no corresponde a su capacidad explicativa, de poca importancia, con lo que se descarta para la modelización de la innovación en el resto del trabajo.

El modelo óptimo elegido es el que se corresponde con el ajuste lineal inicial, más sencillo y con prácticamente la misma capacidad explicativa del nivel de innovación.

El siguiente paso en el análisis es calcular la capacidad explicativa por grupo de variables para el modelo global CIS 2008. Datos que se recogen en la tabla 6.3.

Variables Explicativas	$R^2$
Empresa	0,52252
Mercado	0,36529
Soporte Institucional	0,31870
Mercado +Soporte Institucional	0,39204

Tabla 6.3.  $R^2$  del modelo global CIS 2008 por grupo de variables.

Queda patente a la vista de los datos que el grupo de variables correspondiente a la empresa explica más de la mitad de la variación del nivel de innovación, frente al menor grado de explicación conseguido por el conjunto de variables de los bloques mercado y soporte institucional cuando se consideran conjuntamente, siendo su coeficiente de determinación de 0,39204 y evidentemente menores cuando se consideran por separado los factores correspondientes al mercado y aquellos pertenecientes al marco institucional.

Se está ahora en condiciones de contrastar las hipótesis H1, H1a, H1b y H1c que se propusieron en el planteamiento teórico del modelo. Dichas hipótesis afirmaban:

Hipótesis 1 (H1): “Las variables referidas a la empresa, el mercado y el soporte institucional ejercen una influencia significativa sobre la innovación en productos”.

Hipótesis 1a (H1a): “Las variables referidas a la empresa ejercen una influencia significativa sobre la innovación en productos”.

Hipótesis 1b (H1b): “Las variables referidas al mercado ejercen una influencia significativa sobre la innovación en productos”.

Hipótesis 1c (H1c): “Las variables referidas al soporte institucional ejercen una influencia significativa sobre la innovación en productos”.

En la tabla 6.4 se resumen los datos de los test F-Snedecor correspondientes al contraste de estas hipótesis. En todos los casos se rechaza la "hipótesis nula" de que los correspondientes modelos explicativos no tienen ningún coeficiente no nulo, es decir que la innovación no tiene una explicación significativa a partir de las variables.

Hipótesis	n	p	R2	F	p-valor	Resultado
H1	123395	18	0.52891	7695.4	<0.0001	Positivo
H1a	123395	12	0.52257	11254.0	<0.0001	Positivo
H1b	123395	6	0.36532	11837.0	<0.0001	Positivo
H1c	123395	7	0.31874	8247.0	<0.0001	Positivo

Tabla 6.4. Datos de los test F-Snedecor del contraste de las hipótesis H1, H1a, H1b y H1c

En la tabla 6.5 se recogen además de los coeficientes de regresión de cada variable explicativa obtenidos en el modelo óptimo, las desviaciones típicas de dichos coeficientes, sus z-valores y p-valores, otras columnas de las que se explican a continuación las metodologías de cálculo. Posteriormente se analizan los valores de la tabla.

Se empieza desarrollando la metodología que se aplica para obtener, los “coeficientes normalizados”, que están relacionados con las columnas de la tabla denominadas impacto e impacto relativo.

Dado un modelo explicativo, con sus coeficientes se construye los denominados "coeficientes normalizados", que indican el grado de impacto comparativo de cada factor explicativo sobre la variable explicada.

El cálculo de cada coeficiente normalizado  $\tilde{\beta}_i$  consiste en combinar la magnitud del correspondiente coeficiente de regresión y el grado de variabilidad del factor explicativo.

$$\tilde{\beta}_i = \beta_i \sigma_i$$

$$4\tilde{\beta}_i \approx \text{impacto máximo}$$

$$\tilde{\beta}_i / \sigma_Y \approx \text{impacto relativo}$$

Su valor indica el impacto que se produce en la variable explicada al ocurrir un cambio de una desviación típica en el factor explicativo. Su valor multiplicado por 4 da una idea aproximada del impacto máximo que puede llegar a ejercer sobre dicha variable explicada, es decir la variación en nivel de innovación que ocurriría al aumentar el factor explicativo de un valor muy pequeño a uno muy grande. Cuando el impacto se compara con la variabilidad de la propia variable explicada, dará el "impacto relativo" sobre la misma.

En la tabla se han recogido también los "coeficientes totales". Éstos son los coeficientes de regresión del ajuste de un polinomio de primer grado al conjunto de puntos bidimensionales formados por el par "factor explicativo" y "nivel de innovación" para cada empresa. Es decir, se trata del coeficiente de regresión en el modelo lineal univariante para cada factor explicativo por separado.

Este "coeficiente total" representa el efecto de la variación del factor explicativo sobre la variable explicada mediante su impacto directo y la suma de todos los impactos indirectos a través de los impactos de dicho factor sobre los

otros factores explicativos. Es decir, se trata del efecto en condiciones contrarias a *ceteris paribus*, al no restringirse en absoluto la posible variación de los demás factores. La comparación entre el coeficiente de regresión y este coeficiente total será similar a la comparación entre correlación parcial y correlación total.

A su vez, a partir de los coeficientes totales se construyen los "coeficientes totales normalizados" o "impactos totales" para cada factor explicativo. El objeto de los mismos será análogo al anteriormente descrito para los de los coeficientes de regresión.

A partir de los impactos totales si se comparan con la variabilidad de la propia variable explicada, se obtiene el "impacto total relativo" sobre la misma. El impacto total relativo de cada variable coincide con el coeficiente de correlación entre ella y la variable a explicar, el nivel de innovación.

Se analizan a continuación los datos de la tabla 6.4. Los coeficientes de regresión de las 18 variables explicativas del modelo óptimo se recogen en la tabla junto a sus z-valores y p-valores, que nos informan de la significatividad de los mismos frente a un contraste respecto a la hipótesis de que fuesen iguales a cero.

Los z-valores están representados en la Gráfica 6.4.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

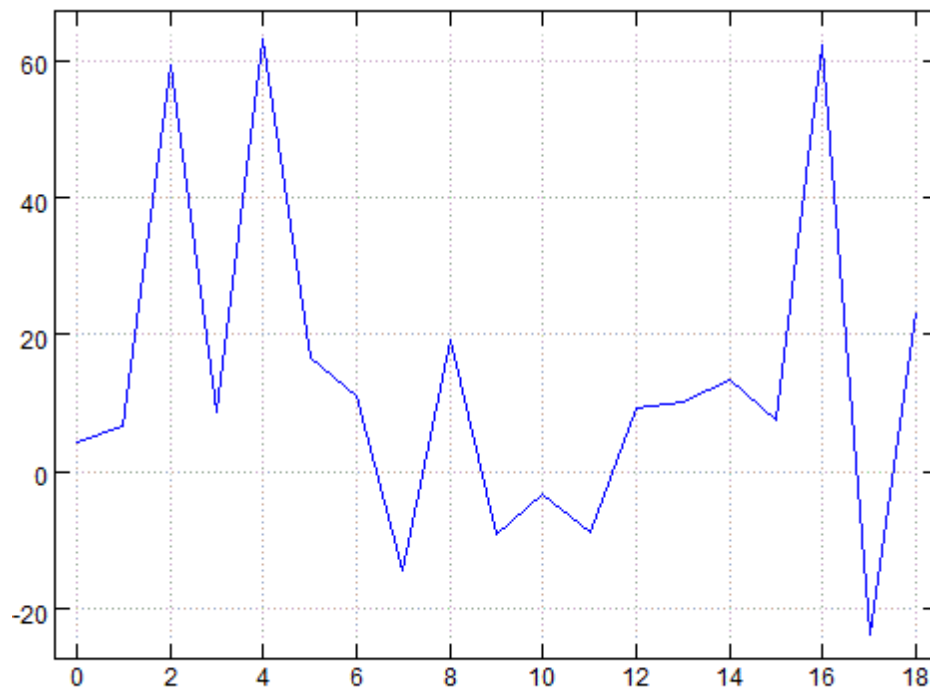


Gráfico 6.4. Z-valores de los coeficientes de la regresión del modelo óptimo CIS 2008

Dado que el menor z-valor absoluto obtenido es de -3,21 para el coeficiente  $\beta_{13}$ , se puede rechazar la hipótesis de que sean nulos y se haya obtenido por azar un valor distinto de cero, ya que los p-valores resultan ser ínfimos, es decir se puede asegurar que los coeficientes obtenidos son todos significativamente distintos de cero. El nivel de significación marcado por el p-valor para el caso en que alcanza el valor más alto es 0,00133, algo superior a uno por mil pero siempre pequeño respecto al nivel de significación 5% que se fija en la metodología.

La significatividad de los coeficientes de regresión permite afirmar que las variables están relacionadas directamente con el nivel de innovación de la empresa. Así, si para un determinado nivel de innovación, alcanzado con unos valores concretos de las variables explicativas, se hiciese un incremento



infinitesimal en una variable manteniendo el resto sin cambio, con un supuesto *ceteris paribus*, se produciría un cambio en el nivel de innovación determinado por el valor del coeficiente de la variable sometida a la variación, que vendría a corresponderse con el concepto matemático de derivada parcial de la función respecto a la variable considerada, o al económico “nivel de innovación marginal” obtenido al incrementar dicha variable en la cantidad infinitesimal considerada, si ello fuese posible.

El coeficiente total se correspondería con el concepto de derivada total de la innovación respecto a la variable explicativa considerada. En este caso el resto de variables explicativas no se consideran explícitamente en la función, con lo que podrían mantener o no los mismos valores, afectando únicamente en lo que la variable explicativa a su vez dependa de ellas. Partiendo de un determinado valor del nivel de innovación para uno concreto de la variable explicativa, el coeficiente total representa el cambio que se produce en el nivel de innovación al considerar un incremento infinitesimal de la variable explicativa, si éste fuera posible.

MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

	Variables	Coeficientes	Desv. Coefs.	z-valor	p-valor	Impacto	Impacto Relativo	Coefs. Totales	Impacto Total	Impacto Total Relativo
		0,01102	0,00245	4,50	6,77E-06	0,00000	0,00000			
X <sub>1</sub>	Tamaño de la empresa 2006	0,01851	0,00280	6,60	4,04E-11	0,01226	0,01343	0,24647	0,16333	0,17890
X <sub>4</sub>	Actividades internas	0,20099	0,00339	59,32	0,00E+00	0,17140	0,18773	0,65716	0,56040	0,61381
X <sub>5</sub>	Actividades externas	0,04568	0,00530	8,62	6,94E-18	0,01985	0,02174	0,90740	0,39430	0,43188
X <sub>6</sub>	Otras actividades	0,27597	0,00436	63,26	0,00E+00	0,15115	0,16556	0,91972	0,50373	0,55174
X <sub>7</sub>	Financiación pública nacional	0,06224	0,00376	16,57	1,13E-61	0,03496	0,03830	0,53304	0,29946	0,32800
X <sub>9</sub>	Fuentes de información interna	0,03252	0,00290	11,20	4,13E-29	0,03872	0,04241	0,44450	0,52919	0,57962
X <sub>10</sub>	Fuente inform. proveedores	-0,04404	0,00307	-14,36	8,93E-47	-0,04497	-0,04926	0,43537	0,44463	0,48701
X <sub>11</sub>	Fuente inform. clientes	0,06641	0,00343	19,35	1,98E-83	0,06799	0,07447	0,50688	0,51894	0,56840
X <sub>12</sub>	Fuente inform. competidores	-0,03338	0,00369	-9,06	1,32E-19	-0,02862	-0,03135	0,52247	0,44799	0,49068
X <sub>13</sub>	Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	-0,01106	0,00345	-3,21	1,33E-03	-0,00834	-0,00913	0,50119	0,37790	0,41391
X <sub>14</sub>	Fuente de información: Universidades y otras instituciones	-0,02100	0,00241	-8,71	3,09E-18	-0,02370	-0,02596	0,31699	0,35775	0,39185
X <sub>15</sub>	Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,01427	0,00152	9,38	6,70E-21	0,03006	0,03293	0,22845	0,48123	0,52710
X <sub>17</sub>	Coop. con proveedores	0,03803	0,00377	10,07	7,21E-24	0,02368	0,02594	0,45915	0,28594	0,31319
X <sub>18</sub>	Cooperación con clientes	0,05269	0,00389	13,54	8,94E-42	0,03173	0,03476	0,46720	0,28135	0,30816
X <sub>21</sub>	Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,05195	0,00693	7,50	6,56E-14	0,01720	0,01884	0,77470	0,25649	0,28094
X <sub>22</sub>	Orientación estrateg. mejoras producto	0,13580	0,00218	62,30	0,00E+00	0,31427	0,34422	0,26005	0,60181	0,65916
X <sub>23</sub>	Orientación estrateg. mejoras procesos	-0,02853	0,00120	-23,71	2,92E-124	-0,08695	-0,09523	0,16571	0,50502	0,55315
X <sub>24</sub>	Orientación estrateg. mejoras mercados	0,08327	0,00358	23,24	1,73E-119	0,09914	0,10858	0,48515	0,57757	0,63261

Tabla 6.5. Datos del modelo óptimo CIS 2008

Los coeficientes de la regresión son positivos excepto para las variables que hacen referencia a las fuentes de información que no sean de la propia empresa o de clientes y a la orientación estratégica hacia la mejora en procesos, cuyo incremento provoca una disminución del nivel innovador si el resto de variables se mantiene constante, es decir bajo las hipótesis de un supuesto *ceteris paribus*. Sin embargo en el supuesto contrario, cuando se consideran los coeficientes de los modelos univariantes, son todos positivos, mostrando que un incremento de los mismos está asociado a un aumento del nivel innovador.

El hecho de que el efecto parcial (*ceteris paribus*) de algunas variables sea negativo y sin embargo su efecto total sea positivo, puede interpretarse como que la trama de intercorrelaciones entre las variables explicativas hace que una variación en una de esas variables se propague a través de otras hasta impactar a la variable a explicar (el nivel de innovación). Este conjunto de impactos secundarios está incluido en el impacto total, pero no en el impacto individual de la variable explicativa, que sólo tiene en cuenta el efecto directo. A su vez, la interpretación práctica de la notable diferencia entre los impactos y los impactos totales de las variables, sería que la actividad innovadora de la empresa no depende de unas cuantas variables aisladas de las demás, sino que depende de un entramado de factores interrelacionados, cuyo efecto conjunto es fundamental. Esto iría en la dirección indicada por el enfoque interactivo de la innovación, más complejo que el enfoque lineal, en el sentido expuesto en el desarrollo teórico del Capítulo 2.

Las variables que mayor impacto e impacto relativo provocan son por orden de mayor a menor la orientación estratégica hacia la mejora en productos

$X_{22}$ , la actividades internas  $X_4$ , y otras actividades  $X_6$ . Así el impacto relativo de la primera es de 0,34422, lo que quiere decir que produce un cambio aproximado del 34,4% del rango total de la innovación cuando el factor explicativo varía desde su valor mínimo hasta su valor máximo.

El gráfico 6.5 recoge los impactos del modelo óptimo CIS 2008. En él, la variable orientación estratégica hacia la mejora en productos  $X_{22}$  ocupa en el eje horizontal la posición 15, las actividades internas  $X_4$  ocupa la 1, y otras actividades  $X_6$  la 3, posiciones que tienen en el modelo óptimo.

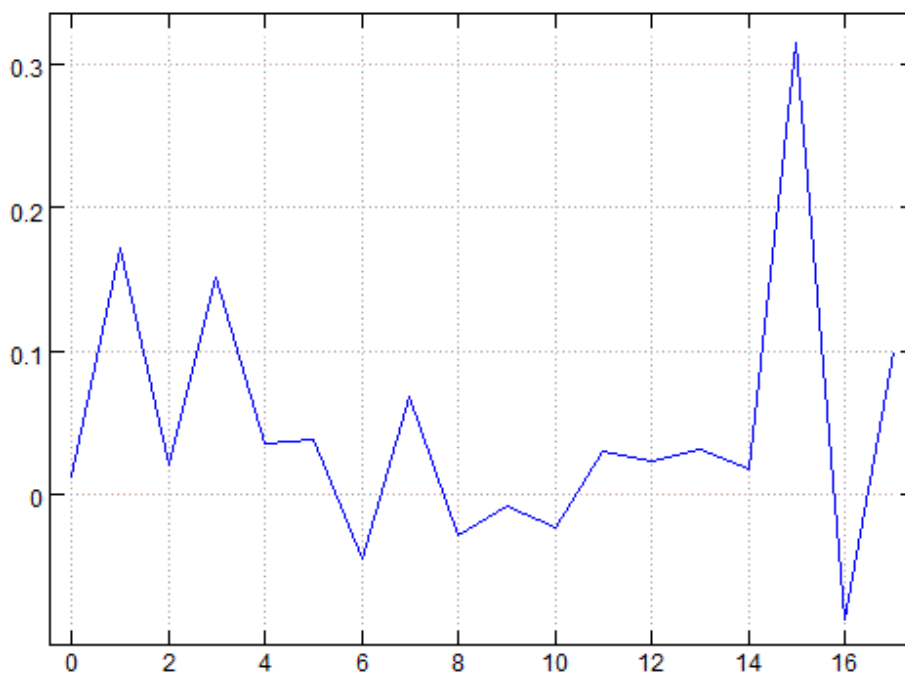


Gráfico 6.5. Impactos para el modelo óptimo CIS 2008

Considerando los datos del impacto total relativo se observa que son 9 las variables con valores superiores a 0,49, es decir que estas variables están asociadas a casi la mitad de toda la variabilidad posible del nivel de innovación.

Por último, antes de pasar a analizar los datos para otros años, conviene referirse aquí a la posible influencia del número de empresas de cada país que aparecen en los datos CIS, respecto al tamaño de la población de empresas existente en esos países. Es decir, la influencia del hecho de que la encuesta CIS no es una muestra aleatoria simple de la población de empresas del total de los países participantes.

Para estimar este efecto se ha reproducido la construcción del modelo explicativo de la innovación con los datos CIS 2008 ponderando las empresas de cada país de forma que refleje su correspondiente número de empresas. A tal efecto se han calculado las ponderaciones para los países usando el cociente entre las proporciones de sus poblaciones de empresas (de más de 10 empleados) respecto al total de países y las proporciones del número de sus empresas en la muestra. El grado de ajuste conseguido con el modelo ponderado ha sido  $R^2 = 0,5123$ , similar al obtenido por el modelo construido anteriormente ( $R^2 = 0,5289$ ). Los coeficientes de ambos modelos, no ponderado y ponderado, se representan en el Gráfico 6.6. Las principales características de ambos modelos son similares, las principales diferencias se observan en las variables que ocupan las posiciones 7 y 9 de los modelos, es decir  $x_{11}$  y  $x_{14}$ . La última de ellas (información obtenida desde universidad, institutos de investigación,...) es una variable poco relevante en nuestro modelo óptimo explicativo, en el modelo ponderado aparecería con un coeficiente más negativo. La variable  $x_{11}$  (información obtenida de los clientes) ocupa una posición de importancia media y en modelo ponderado su coeficiente sería mucho más cercano a cero. Podemos afirmar que la ponderación por países no arroja un cambio estructural

del modelo, sino cambios que puntualmente pueden ser relevantes para algunas variables.

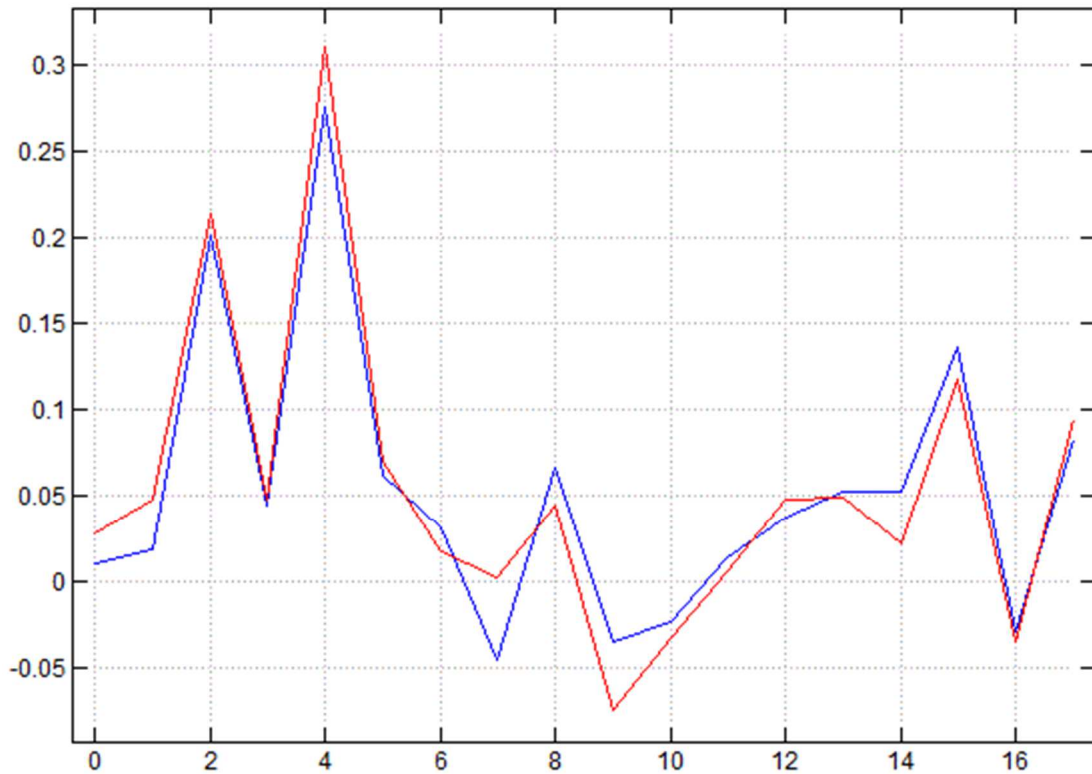


Gráfico 6.6. Modelo óptimo CIS 2008 no ponderado

(azul = no ponderado, rojo = ponderado).

### 6.2.2. MODELO CIS 2006

En este apartado se recogen los resultados del modelo lineal construido para explicar el nivel de innovación de las empresas europeas, de la base de datos de la encuesta CIS 2006, concretamente 88.158 empresas, en función de las veinticinco variables explicativas, pues el procedimiento ha sido análogo al correspondiente al modelo CIS 2008.

La tabla 6.6 contiene los datos de este modelo. El coeficiente de determinación ajustado es 0,524222 para el modelo completo de las veinticinco variables explicativas.

El modelo óptimo obtenido se consigue en este caso con un conjunto de 19 variables, una más que en el modelo CIS 2008, y explica el 99,99409% de la explicación total del modelo inicial con 6 variables menos.

Las últimas tres variables que permanecen en el modelo coinciden con las obtenidas en el caso anterior y entre las tres consiguen el 95,79% del total explicado con el modelo completo. Pertenecen al bloque empresa y son la orientación estratégica hacia la mejora en productos  $X_{22}$ , las actividades internas  $X_4$ , y otras actividades  $X_6$ .

En este modelo óptimo destaca el bloque empresa en la explicatividad, ya que de las 10 variables con mejor posición, 8 pertenecen a este bloque, concretamente son las orientaciones estratégicas hacia las mejoras en producto, en mercados y en procesos  $X_{22}$ ,  $X_{23}$  y  $X_{24}$ , todas las actividades realizadas por la

empresa, es decir las variables  $X_4$ ,  $X_5$  y  $X_6$ , junto a la pertenencia a grupo empresarial  $X_2$ , y las fuentes de información interna,  $X_9$ . Con una posición más alejada, pero también del bloque empresa, participa en el modelo óptimo la variable  $X_3$  correspondiente a localización de la sede central del grupo.

El segundo bloque explicativo lo forman variables clasificadas en el bloque mercado. La cooperación con clientes y éstos como fuentes de información son las dos que quedan dentro del grupo de las diez primeras del modelo óptimo. El resto componen este segundo bloque, aunque la variable correspondiente a competidores como fuente de información  $X_{19}$  es la última que permanece en el modelo, tras variables que conforman el tercer grupo explicativo en importancia.

El tercer bloque explicativo corresponde a variables de soporte institucional, quedando fuera del modelo óptimo las universidades y otros agentes institucionales como fuentes de información  $X_{14}$  y la financiación pública nacional  $X_7$ .

Las dos primeras variables eliminadas al aplicar el procedimiento de autoselección o “podado” provocan un incremento de cuantía muy pequeña, prácticamente insignificante (0.000001) del coeficiente de determinación ajustado, y la tercera justo la cuantía del correspondiente al modelo completo. Eliminarlas mejora el modelo y lo simplifica. Estas variables son el tamaño de la empresa en 2006 y en 2004,  $X_0$  y  $X_1$  respectivamente y la financiación pública nacional  $X_7$ . Junto a ellas, quedan fuera del modelo óptimo, la cooperación con empresas del grupo  $X_{16}$  y con competidores  $X_{19}$ , así como las universidades y otros agentes institucionales como fuentes de información  $X_{14}$ .



MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

NIVEL DE INNOVACIÓN 06						
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,417069	24	79,55961
4	4 Actividades internas			0,482906	23	92,11861
6	6 Otras actividades			0,502161	22	95,79167
18		18 Cooperación con clientes		0,509458	21	97,18364
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,512715	20	97,80494
11		11 Fuente inform.cientes		0,515748	19	98,38351
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,518138	18	98,83942
5	5 Actividades externas			0,519738	17	99,14464
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,520961	16	99,37794
9	9 Fuentes de información interna			0,521838	15	99,54523
17		17 Coop. con proveedores		0,522639	14	99,69803
10		10 Fuente inform. proveedores		0,523385	13	99,84033
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,523587	12	99,87887
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,523836	11	99,92637
3	3 Localización sede central del grupo			0,524002	10	99,95803
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,524068	9	99,97062
12		12 Fuente inform.competidores		0,524118	8	99,98016
8			8 Financiación pública europea	0,524155	7	99,98722
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,524191	6	99,99409
19		19 Coop. con competidores		0,524207	5	99,99714
14			14 Fuente de información: Universidades y otros agentes institucionales	0,524216	4	99,99886
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,524222	3	100,00000
1	1 Tamaño de la empresa 2004			0,524223	2	100,00019
7			7 Financiación pública nacional	0,524223	1	100,00019
0	0 Tamaño de la empresa 2006			0,524222	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,524222
99,99% R <sup>2</sup>	0,524170

Tabla 6.6. Modelo CIS 2006

La capacidad explicativa por grupo de variables para el modelo CIS 2006, se recoge en la tabla 6.7.

Variables Explicativas	$R^2$
Empresa	0,51618
Mercado	0,38307
Soporte Institucional	0,32331
Mercado +Soporte Institucional	0,40138

Tabla 6.7 Coeficientes de determinación ajustado del modelo por grupo de variables.

De nuevo las variables del bloque empresa explican más de la mitad de la variación del nivel de innovación. Las correspondientes al mercado y al soporte institucional consiguen una explicación levemente mayor del nivel de innovación respecto al modelo 2008, pero por debajo del bloque empresa.

En el análisis de los coeficientes de regresión, se puede decir que todos son significativamente distintos de cero. El menor z-valor absoluto obtenido es de 2,77 para el coeficiente  $\beta_{20}$ , y sus p-valores inferiores a 0,00152, por debajo del 5% que es el nivel de significación fijado en la metodología.

MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

	Variables	Coefficientes	Desv. Coefs.	z-valor	p-valor	Impacto	Impacto Relativo	Coefs. Totales	Impacto Total	Impacto Total Relativo
		0,04230	0,00257	16,42	1,38E-60	0,00000	0,00000			
X <sub>2</sub>	Pertenencia a grupo empresarial	0,12240	0,01145	10,69	1,13E-26	0,05170	0,05938	0,35670	0,15066	0,17305
X <sub>3</sub>	Localización sede central del grupo	-0,04190	0,00759	-5,53	3,20E-08	-0,02660	-0,03055	0,21645	0,13741	0,15783
X <sub>4</sub>	Actividades internas	0,20190	0,00398	50,74	0,00E+00	0,16230	0,18642	0,65369	0,52548	0,60356
X <sub>5</sub>	Actividades externas	0,09320	0,00651	14,33	1,42E-46	0,03710	0,04261	0,93490	0,37215	0,42745
X <sub>6</sub>	Otras actividades	0,25100	0,00543	46,19	0,00E+00	0,12170	0,13978	0,94502	0,45820	0,52628
X <sub>8</sub>	Financiación pública europea	0,01990	0,00715	2,79	5,27E-03	0,00610	0,00701	0,51555	0,15803	0,18151
X <sub>9</sub>	Fuentes de información interna	0,05170	0,00338	15,28	1,04E-52	0,06020	0,06914	0,43710	0,50896	0,58459
X <sub>10</sub>	Fuente inform. proveedores	-0,03970	0,00362	-10,95	6,64E-28	-0,04030	-0,04629	0,42872	0,43520	0,49986
X <sub>11</sub>	Fuente inform. clientes	0,07750	0,00412	18,81	6,25E-79	0,07680	0,08821	0,51161	0,50699	0,58232
X <sub>12</sub>	Fuente inform. competidores	-0,01380	0,00434	-3,17	1,52E-03	-0,01160	-0,01332	0,52895	0,44462	0,51069
X <sub>13</sub>	Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	-0,03080	0,00413	-7,45	9,33E-14	-0,02120	-0,02435	0,52256	0,35969	0,41313
X <sub>15</sub>	Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,00720	0,00174	4,12	3,79E-05	0,01490	0,01711	0,22648	0,46870	0,53834
X <sub>17</sub>	Coop. con proveedores	0,05010	0,00451	11,12	1,00E-28	0,03140	0,03607	0,47168	0,29563	0,33955
X <sub>18</sub>	Cooperación con clientes	0,07340	0,00454	16,18	6,98E-59	0,04410	0,05065	0,47034	0,28259	0,32457
X <sub>20</sub>	Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,01960	0,00709	2,77	5,61E-03	0,00760	0,00873	0,59496	0,23070	0,26498
X <sub>21</sub>	Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,03800	0,00908	4,18	2,92E-05	0,01130	0,01298	0,82002	0,24385	0,28008
X <sub>22</sub>	Orientación estrateg. mejoras producto	0,13910	0,00268	51,83	0,00E+00	0,28380	0,32597	0,27554	0,56216	0,64569
X <sub>23</sub>	Orientación estrateg. mejoras procesos	-0,04030	0,00146	-27,60	1,11E-167	-0,10810	-0,12416	0,16761	0,44959	0,51640
X <sub>24</sub>	Orientación estrateg. mejoras mercados	0,10340	0,00470	22,01	2,31E-107	0,10090	0,11589	0,54999	0,53670	0,61644

Tabla 6.8. Datos del modelo óptimo CIS 2006

Los coeficientes de la regresión son casi todos positivos. Destaca el coeficiente negativo para la variable  $x_3$ , localización de la sede central del grupo, que en el modelo del 2008 no estaba incluida, aunque su impacto relativo sobre la innovación es muy reducido, produciría una disminución del 3% del rango total de variación del nivel de innovación cuando el factor explicativo varía desde su valor mínimo hasta su valor máximo.

También son negativos los coeficientes para las variables que hacen referencia a la orientación estratégica hacia la mejora en procesos y a las fuentes de información que no sean de la propia empresa, de clientes u otras fuentes.

Sin embargo, cuando se consideran los coeficientes de los modelos univariantes, son todos positivos, mostrando que un incremento de los mismos está asociado a un aumento del nivel innovador.

Las variables que mayor impacto e impacto relativo provocan son por orden de mayor a menor la orientación estratégica hacia la mejora en productos  $X_{22}$ , las actividades internas  $X_4$ , y otras actividades  $X_6$ . Así el impacto relativo de la primera es de 0,32597, lo que quiere decir que produce un cambio aproximado del 32,6% del rango total de la innovación cuando el factor explicativo varía desde su valor mínimo hasta su valor máximo.

Al considerar el impacto total o total relativo de las variables explicativas, destacan los valores tan altos alcanzados por los mismos, aunque más elevados para los impactos totales relativos. Vuelven a ser bastantes

variables las que se asocian a prácticamente la mitad de la variabilidad del nivel de innovación, 10 por encima de 0,49.

El valor más elevado se alcanza por la variable orientación estratégica hacia la mejora en mercados  $X_{24}$ , con un coeficiente de correlación e impacto total relativo, puesto que coinciden, de 0,61644, es decir está asociada al 61.64% de toda la variabilidad posible del nivel de innovación.

### 6.2.3. MODELO CIS IV

En este apartado se construye el modelo lineal que explica el nivel de innovación de las empresas europeas para el total de empresas recogidas en la base de datos utilizada de la encuesta CIS IV, concretamente 96.775 empresas, en función de las veinticinco variables explicativas.

Los datos de este modelo están recogidos en la tabla 6.9. Para el modelo completo de las veinticinco variables explicativas, el coeficiente de determinación ajustado es 0,595650.

El modelo óptimo se consigue con 18 variables y explica el 99,99295% de la explicación total del modelo inicial, con 7 variables menos.

Las últimas tres variables que permanecen en el modelo coinciden con las obtenidas en los dos casos anteriores y entre las tres explican el 96,14% del total explicado con el modelo completo. Pertenecen al bloque empresa y son la

orientación estratégica hacia la mejora en productos  $X_{22}$ , las actividades internas  $X_4$ , y otras actividades  $X_6$ .

De nuevo destaca el bloque empresa en la explicatividad, ya que de las 11 variables con mejor posición, 9 pertenecen a este bloque, concretamente son las orientaciones estratégicas hacia las mejoras en producto, en mercados y en procesos  $X_{22}$ ,  $X_{23}$  y  $X_{24}$ , todas las actividades realizadas por la empresa, es decir, las variables  $X_4$ ,  $X_5$  y  $X_6$ , junto a las variables  $X_3$  correspondiente a localización de la sede central del grupo, la pertenencia a grupo empresarial  $X_2$  y las fuentes de información interna,  $X_9$ . Se intercalan en las posiciones quinta y sexta las variables del bloque de mercado  $X_{11}$  y  $X_{17}$  correspondientes a clientes como fuente de información y cooperación con proveedores.

Dentro del bloque mercado, a las dos anteriores  $X_{11}$  y  $X_{17}$ , les sigue la variable  $X_{10}$  correspondiente a proveedores como fuente de información. A partir de aquí, se van intercalando variables de soporte institucional y del bloque de mercado.

Fuera del modelo óptimo quedan las variables  $X_8$  y  $X_{21}$ , financiación pública europea y cooperación con universidades y otros agentes,  $X_0$  y  $X_1$ , tamaños de la empresa en 2004 y 2002 respectivamente,  $X_{19}$  cooperación con competidores,  $X_{16}$  cooperación con empresas del mismo grupo y finalmente la financiación pública nacional  $X_7$ .

Todas ellas excepto la financiación pública europea, mejoran la explicatividad del modelo completo al ser eliminadas, aunque en cantidades prácticamente insignificantes.

Los datos del cálculo de la capacidad explicativa por grupo de variables para el modelo CIS IV se recogen en la tabla 6.10

Variabes Explicativas	$R^2$
Empresa	0,5893
Mercado	0,4374
Soporte Institucional	0,3774
Mercado +Soporte Institucional	0,4612

Tabla 6.10. Coeficientes de determinación ajustados del modelo por grupo de variables.

Las variables del bloque empresa explican en este caso prácticamente el 59% de la variación del nivel de innovación, aumentando la explicatividad respecto de los modelos analizados anteriormente. Lo mismo ocurre en el caso del bloque de mercado y del soporte institucional, aunque siempre por debajo del bloque empresa.

Los coeficientes de regresión son todos significativamente distintos de cero, pues sus p-valores son inferiores a 0,000432, muy por debajo del nivel de significación fijado en la metodología que es el 5%.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

NIVEL DE INNOVACIÓN 04						
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,519851	24	87,27457
4	4 Actividades internas			0,558062	23	93,68958
6	6 Otras actividades			0,572650	22	96,13867
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,579743	21	97,32947
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,583014	20	97,87862
11		11 Fuente inform.clientes		0,586996	19	98,54713
17		17 Coop. con proveedores		0,589315	18	98,93646
5	5 Actividades externas			0,590557	17	99,14497
3	3 Localización sede central del grupo			0,591143	16	99,24335
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,592229	15	99,42567
9	9 Fuentes de información interna			0,593102	14	99,57223
10		10 Fuente inform. proveedores		0,593801	13	99,68958
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,594414	12	99,79250
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,594826	11	99,86166
18		18 Cooperación con clientes		0,595206	10	99,92546
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,595495	9	99,97398
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,595561	8	99,98506
12		12 Fuente inform.competidores		0,595608	7	99,99295
8			8 Financiación pública europea	0,595640	6	99,99832
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,595653	5	100,00050
0	0 Tamaño de la empresa 2004			0,595654	4	100,00067
1	1 Tamaño de la empresa 2002			0,595654	3	100,00067
19		19 Coop. con competidores		0,595652	2	100,00034
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,595651	1	100,00017
7			7 Financiación pública nacional	0,595650	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,595650
99,99% R <sup>2</sup>	0,595590

Tabla 6.9. Modelo CIS IV



MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

	Variables	Coeficientes	Desv. Coefs.	z-valor	p-valor	Impacto	Impacto Relativo	Coefs. Totales	Impacto Total	Impacto Total Relativo
		0,01730	0,00219	7,88	3,27E-15	0,00000	0,00000			
X <sub>2</sub>	Pertenencia a grupo empresarial	-0,14810	0,00845	-17,52	1,01E-68	-0,06290	-0,07429	0,41863	0,17780	0,21000
X <sub>3</sub>	Localización sede central del grupo	0,11950	0,00583	20,51	1,75E-93	0,07210	0,08516	0,24397	0,14720	0,17386
X <sub>4</sub>	Actividades internas	0,12160	0,00321	37,91	0,00E+00	0,11040	0,13040	0,59419	0,53946	0,63717
X <sub>5</sub>	Actividades externas	0,07670	0,00486	15,79	3,65E-56	0,03630	0,04288	0,85475	0,40453	0,47780
X <sub>6</sub>	Otras actividades	0,20530	0,00416	49,37	0,00E+00	0,12380	0,14622	0,84761	0,51112	0,60371
X <sub>9</sub>	Fuentes de información interna	0,05080	0,00294	17,29	5,60E-67	0,05840	0,06898	0,47459	0,54559	0,64441
X <sub>10</sub>	Fuente inform. proveedores	-0,03680	0,00305	-12,08	1,35E-33	-0,03680	-0,04347	0,46082	0,46082	0,54429
X <sub>11</sub>	Fuente inform. clientes	0,07490	0,00331	22,66	1,11E-113	0,07520	0,08882	0,53120	0,53332	0,62993
X <sub>12</sub>	Fuente inform. competidores	-0,01230	0,00349	-3,52	4,32E-04	-0,01050	-0,01240	0,54509	0,46532	0,54961
X <sub>13</sub>	Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	-0,03760	0,00339	-11,07	1,75E-28	-0,02750	-0,03248	0,51217	0,37459	0,44244
X <sub>14</sub>	Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,02560	0,00229	11,17	5,72E-29	0,02680	0,03165	0,35221	0,36872	0,43550
X <sub>15</sub>	Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoci. profesionales)	0,01320	0,00149	8,90	5,58E-19	0,02850	0,03366	0,22991	0,49639	0,58631
X <sub>17</sub>	Coop. con proveedores	0,03630	0,00405	8,96	3,25E-19	0,02140	0,02528	0,44706	0,26356	0,31130
X <sub>18</sub>	Cooperación con clientes	0,03300	0,00384	8,58	9,49E-18	0,01980	0,02339	0,42738	0,25643	0,30287
X <sub>20</sub>	Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,02270	0,00558	4,07	4,70E-05	0,00880	0,01039	0,54425	0,21099	0,24920
X <sub>22</sub>	Orientación estrateg. mejoras producto	0,14860	0,00224	66,39	0,00E+00	0,30420	0,35930	0,29813	0,61031	0,72086
X <sub>23</sub>	Orientación estrateg. mejoras procesos	-0,03970	0,00128	-30,92	6,43E-210	-0,10500	-0,12402	0,18860	0,49882	0,58917
X <sub>24</sub>	Orientación estrateg. mejoras mercados	0,13940	0,00377	36,97	3,48E-299	0,13740	0,16229	0,59290	0,58439	0,69025

Tabla 6.11. Datos del modelo óptimo CIS IV

Los coeficientes de la regresión son casi todos positivos. Destaca el coeficiente negativo para la variable  $X_2$ , pertenencia a grupo empresarial, aunque su impacto relativo sobre la innovación es muy reducido, produciría una disminución del 7,4% del rango total de variación del nivel de innovación cuando el factor explicativo varía desde su valor mínimo hasta su valor máximo.

También son negativos los coeficientes para las variables que hacen referencia a la orientación estratégica hacia la mejora en procesos y a las fuentes de información que no sean de la propia empresa, de clientes, de universidades u otras fuentes.

Una vez más, cuando se consideran los coeficientes de los modelos univariantes, son todos positivos, mostrando que un incremento de los mismos está asociado a un aumento del nivel innovador.

Las cuatro variables que mayor impacto e impacto relativo provocan son por orden de mayor a menor la orientación estratégica hacia la mejora en productos  $X_{22}$ , la orientación estratégica hacia la mejora en mercados  $X_{24}$ , otras actividades  $X_6$  y las actividades internas  $X_4$ . El impacto relativo de la primera es de 0,35930, lo que quiere decir que produce un cambio aproximado del 36% del rango total de la innovación cuando el factor explicativo varía desde su valor mínimo hasta su valor máximo.

Al considerar el impacto total o total relativo de las variables explicativas, destacan los valores tan altos alcanzados por los mismos, aunque como viene siendo habitual en los modelos anteriores, más elevados para los

impactos totales relativos. De nuevo, un gran número de variables se asocian a prácticamente la mitad de la variabilidad del nivel de innovación, 9 por encima de 0,49.

El valor más elevado se alcanza por la variable orientación estratégica hacia la mejora en productos  $X_{22}$ , con un coeficiente de correlación e impacto total relativo, ya que coinciden, de 0,72086, es decir está asociada al 72,08% de toda la variabilidad posible del nivel de innovación.

#### 6.2.4. COMPARACIÓN DE LOS MODELOS GENERALES CIS IV, CIS 2006 Y CIS2008.

En esta sección se procede a comparar los resultados obtenidos en los modelos generales de las encuestas CIS IV, CIS 2006 y CIS 2008.

En la tabla 6.12 se ha recogido la jerarquía de variables obtenidas en cada uno de los modelos, es decir, el orden de prelación en los modelos completos de las veinticinco variables explicativas. Se usa como criterio de orden el orden de eliminación de las variables, según el algoritmo de eliminación iterativa. Así, aparece en la tabla en cada columna como primera variable la última variable que quedase sin eliminar en el modelo y como última la primera en ser eliminada.

Las tres primeras variables que conforman los tres modelos óptimos pertenecen al bloque empresa y son la orientación estratégica hacia la mejora en productos  $X_{22}$ , las actividades internas  $X_4$ , y otras actividades  $X_6$ . Su repetición a

lo largo de los diferentes períodos señala la importancia de las mismas en la explicación del nivel de innovación.

Las orientaciones estratégicas hacia la mejora en procesos y mercados  $X_{23}$  y  $X_{24}$ , están en los tres modelos entre las primeras 7 variables, aunque no mantienen fija su posición. En los modelos del CIS IV y CIS 2008, las orientaciones estratégicas hacia mejoras en mercados quedan por encima de las orientaciones estratégicas hacia mejoras en procesos, siendo el orden inverso en el modelo CIS 2006.

El bloque empresa tiene un gran peso en los tres modelos, en cuanto que sus variables son de las que aparecen en primer lugar en los mismos. Sin embargo, entre las doce primeras variables de los modelos óptimos, nueve pertenecen a este grupo en el modelo CIS IV, ocho en el modelo CIS 2006 y seis en el modelo CIS 2008. El coeficiente de determinación ajustado de este bloque de variables en cada uno de los modelos es 0,5893 para el CIS IV, 0,51618 para el CIS 2006 y 0,52252 para el CIS 2008, reflejando la menor explicabilidad que se obtiene a medida que pasan los años, aunque el aumento entre la obtenida en 2006 y 2008 no se corresponda a un aumento en las variables en los puestos iniciales del modelo óptimo sino justamente a una disminución.

Un hecho destacable es que la variable  $X_3$  correspondiente a la localización de la sede central del grupo, está situada en el modelo CIS IV en la posición novena, pasa a la décimo quinta en el modelo CIS 2006 y a la posición décimo novena en el modelo CIS 2008. Unida a ella, la variable  $X_2$  pertenencia a grupo empresarial, en las posiciones décimo y novena en los modelos CIS IV y CIS 2006 respectivamente, es la segunda en quedar eliminada en el modelo CIS

2008. Estos comportamientos parecen señalar la pérdida de importancia que tiene en los últimos años la pertenencia o no de una empresa a un grupo empresarial y su ubicación, quizás reflejo significativo de la globalización.

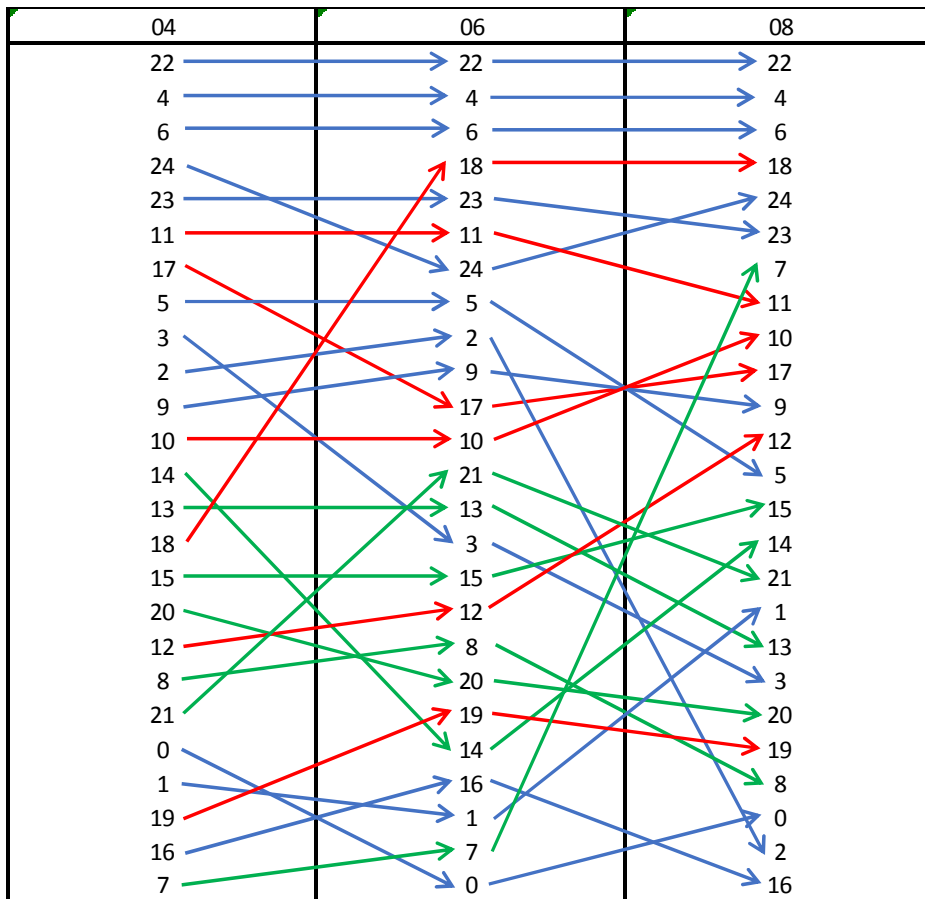


Tabla 6.12. Jerarquía de variables en los modelos CIS 2008, CIS 2006 y CIS IV

Un segundo bloque relevante sería el de las variables de mercado. Destaca el comportamiento diferente de la variable cooperación con clientes,  $X_{18}$  que desde la posición décimo quinta en el modelo CIS IV pasa a la cuarta posición en los modelos CIS 2006 y CIS 2008, reflejando el vuelco de las empresas hacia el mercado en los últimos años estudiados.

Las variables correspondientes a los clientes y proveedores como fuente de información mantienen el orden de prelación en los tres modelos, y en el modelo CIS 2008 ocupan las posiciones octava y novena, siendo la décima la cooperación con proveedores, (variables  $X_{11}$ ,  $X_{10}$  y  $X_{17}$  respectivamente).

Los competidores como fuente de información ganan relevancia, elevando su posición en el modelo CIS 2008 con respecto al inicial CIS IV.

El tercer y último bloque de variables lo forman las correspondientes al soporte institucional. Destaca el crecimiento espectacular en posiciones de la variable  $X_7$  financiación pública nacional que pasa de no pertenecer a los modelos óptimos de CIS IV y CIS 2006 (eliminada la primera y la segunda respectivamente) a alcanzar la séptima posición en el modelo óptimo CIS 2008, señalando quizás la necesidad de las empresas a acudir a las fuentes de financiación pública ante la desaceleración económica y las dificultades para conseguir fuentes privadas de financiación.

Las variables  $X_{14}$  y  $X_{21}$  universidades y otros agentes institucionales como fuente de información y la cooperación con las mismas, presentan comportamientos opuestos a lo largo de la secuencia temporal analizada.

Las variables correspondientes a las relaciones con consultores  $X_{13}$  y  $X_{20}$  mantienen más o menos sus posiciones en el CIS 2006, bajando considerablemente en el modelo CIS 2008.

Destacar como punto final que las variables  $X_0$  y  $X_1$  correspondientes al tamaño de las empresas quedan eliminadas en los distintos modelos en las primeras posiciones, excepto la variable  $X_1$  tamaño de la empresa en el 2006, en el modelo CIS 2008. Una posible explicación puede venir dada por la clasificación de estas variables en los datos de las encuestas, que solo aportan si se corresponden con pequeña, mediana o gran empresa, sin mayor distinción entre ellas.

### 6.3. MODELOS SECTORIALES DE CIS 2008

En este apartado, como se comentó anteriormente, se construyen los modelos del nivel de innovación de los sectores: industria, construcción, comercio y servicios para la muestra de la encuesta comunitaria de innovación CIS 2008. El número de empresas de la muestra es 61960 en el sector industria, 9746 en el sector construcción, 18868 en el sector comercio y 28807 en el sector servicios. Se descarta el estudio del sector agrícola pues la base de datos sólo aporta información de Noruega y España y para el sector de la hostelería lo hace únicamente de Italia, España y República Checa y en los dos casos con un número relativamente pequeño de empresas.

En las tablas 6.13, 6.14, 6.15 y 6.16 se recogen los datos de los cuatro modelos sectoriales contruidos para explicar el nivel de innovación en función de las veinticinco variables explicativas, pues el procedimiento ha sido análogo al correspondiente al modelo CIS 2008.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

El coeficiente de determinación ajustado es para el modelo completo de las veinticinco variables explicativas correspondiente a industria de 0,522176, para el de construcción 0,419649, para el de comercio 0,506053 y para el de servicios 0,540536. Claramente, el sector de construcción es el que consigue menor capacidad explicativa de la innovación siendo los mejores ajustes los correspondientes a servicios e industria.

El modelo óptimo obtenido se consigue con un conjunto de 20, 18, 21 y 20 variables para industria, construcción, comercio y servicios respectivamente. y explican el 99,99330%, 100,01334%, 99,99229% y 99,99704% de la explicación total del modelo inicial cada uno de ellos.



MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

INDUSTRIA						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,425030	24	81,39593
4	4 Actividades internas			0,489712	23	93,78294
6	6 Otras actividades			0,508304	22	97,34342
18		18 Cooperación con clientes		0,511246	21	97,90684
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,513260	20	98,29253
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,515787	19	98,77647
11		11 Fuente inform.clientes		0,516758	18	98,96242
10		10 Fuente inform. proveedores		0,517769	17	99,15603
7			7 Financiación pública nacional	0,518876	16	99,36803
5	5 Actividades externas			0,519545	15	99,49615
12		12 Fuente inform.competidores		0,520127	14	99,60760
9	9 Fuentes de información interna			0,520636	13	99,70508
17		17 Coop. con proveedores		0,521047	12	99,78379
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,521405	11	99,85235
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,521696	10	99,90808
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,521913	9	99,94963
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,521998	8	99,96591
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,522064	7	99,97855
3	3 Localización sede central del grupo			0,522110	6	99,98736
21			21 cooperación institucional	0,522141	5	99,99330
19		19 Coop. con competidores		0,522174	4	99,99962
8			8 Financiación pública europea	0,522194	3	100,00345
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,522189	2	100,00249
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,522183	1	100,00134
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,522176	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,522176
99,99% R <sup>2</sup>	0,522124

Tabla 6.13. Modelo Industria CIS 2008

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

CONSTRUCCIÓN						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,345548	24	82,34215
6	6 Otras actividades			0,388311	23	92,53233
4	4 Actividades internas			0,399897	22	95,29321
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoci. profesionales)	0,403487	21	96,14869
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,407421	20	97,08614
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,410467	19	97,81198
7			7 Financiación pública nacional	0,412612	18	98,32312
10		10 Fuente inform. proveedores		0,413750	17	98,59430
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,414727	16	98,82712
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,415561	15	99,02585
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,416437	14	99,23460
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,417275	13	99,43429
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,417989	12	99,60443
11		11 Fuente inform. clientes		0,418689	11	99,77124
18		18 Cooperación con clientes		0,419010	10	99,84773
12		12 Fuente inform. competidores		0,419290	9	99,91445
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,419497	8	99,96378
8			8 Financiación pública europea	0,419705	7	100,01334
19		19 Coop. con competidores		0,419726	6	100,01835
9	9 Fuentes de información interna			0,419741	5	100,02192
17		17 Coop. con proveedores		0,419747	4	100,02335
5	5 Actividades externas			0,419760	3	100,02645
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,419751	2	100,02431
3	3 Localización sede central del grupo			0,419702	1	100,01263
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,419649	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,419649
99,99% R <sup>2</sup>	0,419607

Tabla 6.14. Modelo Construcción CIS 2008

MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

COMERCIO						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,425639	24	84,10957
6	6 Otras actividades			0,477576	23	94,37272
4	4 Actividades internas			0,491029	22	97,03114
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,494955	21	97,80695
11		11 Fuente inform.clientes		0,497682	20	98,34583
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,500328	19	98,86870
17		17 Coop. con proveedores		0,501115	18	99,02421
7			7 Financiación pública nacional	0,501876	17	99,17459
10		10 Fuente inform. proveedores		0,502608	16	99,31924
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,503311	15	99,45816
9	9 Fuentes de información interna			0,503872	14	99,56902
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,504351	13	99,66367
3	3 Localización sede central del grupo			0,504691	12	99,73086
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,505055	11	99,80279
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,505332	10	99,85752
19		19 Coop. con competidores		0,505521	9	99,89487
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,50567	8	99,92432
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,505812	7	99,95238
18		18 Cooperación con clientes		0,505905	6	99,97075
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,505974	5	99,98439
8			8 Financiación pública europea	0,506014	4	99,99229
5	5 Actividades externas			0,506043	3	99,99802
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,506075	2	100,00435
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,506065	1	100,00237
12		12 Fuente inform.competidores		0,506053	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,506053
99,99% R <sup>2</sup>	0,506002

Tabla 6.15. Modelo Comercio CIS 2008

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

SERVICIOS						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,435245	24	80,52100
4	4 Actividades internas			0,501754	23	92,82527
6	6 Otras actividades			0,525383	22	97,19667
18		18 Cooperación con clientes		0,531400	21	98,30983
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,533936	20	98,77899
7			7 Financiación pública nacional	0,535752	19	99,11495
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,537241	18	99,39042
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,538125	17	99,55396
11		11 Fuente inform.cientes		0,538632	16	99,64776
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,539118	15	99,73767
17		17 Coop. con proveedores		0,539381	14	99,78632
10		10 Fuente inform. proveedores		0,539539	13	99,81555
9	9 Fuentes de información interna			0,539824	12	99,86828
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,540003	11	99,90139
5	5 Actividades externas			0,540128	10	99,92452
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,540251	9	99,94727
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,540320	8	99,96004
12		12 Fuente inform.competidores		0,540430	7	99,98039
3	3 Localización sede central del grupo			0,540429	6	99,98020
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,540520	5	99,99704
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,540597	4	100,01129
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,540582	3	100,00851
19		19 Coop. con competidores		0,540567	2	100,00574
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,540551	1	100,00278
8			8 Financiación pública europea	0,540536	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,540536
99,99% R <sup>2</sup>	0,540482

Tabla 6.16. Modelo Servicios CIS 2008

### 6.3.1. COMPARACIÓN DE LOS MODELOS SECTORIALES CIS 2008

En esta sección se procede a comparar los resultados obtenidos en los modelos sectoriales de la encuesta CIS 2008.

La tabla 6.17 recoge los coeficientes de determinación ajustados de los diferentes modelos sectoriales en función de los grupos de variables empresa, mercado y soporte institucional.

VARIABLES EXPLICATIVAS	INDUSTRIA	CONSTRUCCIÓN	COMERCIO	SERVICIOS
Empresa	0,515320	0,409666	0,499021	0,533492
Mercado	0,353328	0,280970	0,339641	0,375389
Soporte Institucional	0,306612	0,266905	0,307857	0,322151
Mercado+Soporte Institucional	0,381797	0,311903	0,366243	0,397826

Tabla 6.17. Coeficientes de determinación ajustado  $R^2$  del modelo por grupo de variables y sectores.

Queda patente a la vista de los datos que el grupo de variables correspondiente a la empresa explica más o menos algo más de la mitad de la variación del nivel de innovación en todos los sectores excepto en construcción, en el que explican alrededor del 40%. El grado de explicación conseguido por el conjunto de variables de los bloques mercado y soporte institucional cuando se consideran conjuntamente es menor, variando el coeficiente de determinación desde el menor nivel alcanzado en construcción (0,311903) al mayor nivel

obtenido en servicios (0,397826). Evidentemente menores son los valores cuando se consideran por separado los factores correspondientes al mercado y aquellos pertenecientes al marco institucional.

En la tabla 6.18 se ha recogido la jerarquía de variables obtenidas en cada uno de los modelos, es decir, el orden de prelación en los modelos completos de las veinticinco variables explicativas. De la misma manera que se procedió al comparar los modelos CIS IV, CIS 2006 y CIS 2008, con los datos del modelo explicativo completo considerando las 25 variables explicativas, para cada uno de los sectores, se ha anotado la posición ocupada por cada variable en cada modelo, ordenadas de mayor a menor importancia, usando como criterio de orden el orden de eliminación de las variables, según el algoritmo de eliminación iterativa. Es decir, la última variable que quedase sin eliminar sería la primera y la variable que primero se eliminaría sería la que ocupase la posición veinticinco de cada columna.

También se realiza con esas jerarquías un diagrama importancia-estabilidad mediante el cálculo y representación de la posición media y la dispersión de las posiciones para cada variable explicativa. Dicho diagrama posibilitará clasificar las variables. Se representa en el gráfico 6.7..

Considerando la tabla 6.17 y el gráfico 6.7, se puede destacar que las variables orientación estratégica hacia la mejora en productos  $X_{22}$ , las actividades internas  $X_4$  y otras actividades  $X_6$  son de nuevo las mejores. En todos los modelos sectoriales, estas tres variables ocupan las tres primeras posiciones. Son las que mayor capacidad explicativa tienen de la innovación. Las tres pertenecen al bloque empresa. A este mismo bloque pertenece la variable orientación

estratégica hacia la mejora en proceso  $X_{23}$ , que sería la siguiente que podríamos clasificar como buena en el tándem importancia – estabilidad, ocupando puestos relevantes en los cuatro sectores.

2	3	4	6
Industria	Construcción	Comercio	Servicios
22	22	22	22
4	6	6	4
6	4	4	6
18	15	23	18
24	23	11	24
23	16	21	7
11	7	17	23
10	10	7	16
7	24	10	11
5	1	15	21
12	13	9	17
9	20	24	10
17	14	3	9
1	11	0	0
14	18	14	5
15	12	19	14
13	21	20	15
16	8	16	12
3	19	18	3
21	9	2	2
19	17	8	20
8	5	5	1
0	2	13	19
2	3	1	13
20	0	12	8

Tabla 6.18. Jerarquía de variables en los modelos sectoriales CIS 2008

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

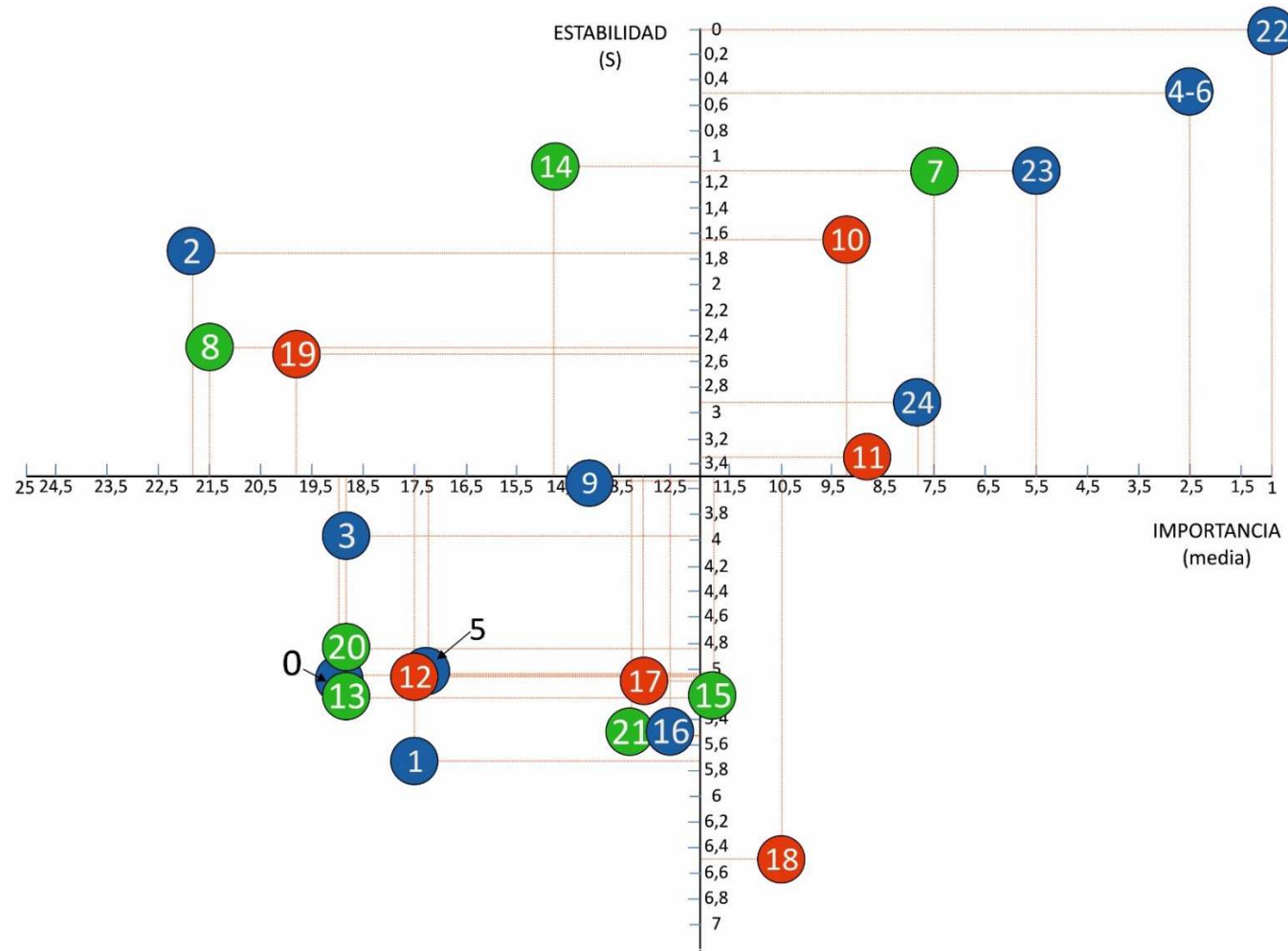


Gráfico 6.7. Diagrama de Importancia - Estabilidad de las variables por sectores CIS 2008



Se puede destacar que las variables que corresponden a decisiones de los agentes empresariales, en cuanto a actividades a realizar y orientaciones estratégicas a seguir, ocupan los mejores puestos en la explicación de la innovación.

La financiación pública nacional, variable  $X_7$ , es relevante en todos los modelos sectoriales, siendo una variable del soporte institucional. Junto a ella, los proveedores como fuente de información  $X_{10}$  es una variable casi de la misma importancia, perteneciendo al bloque mercado.

Relativamente buenas en la explicación de la innovación serían las variables clientes como fuente de información  $X_{11}$  y orientación estratégica hacia mejoras en mercados  $X_{24}$ , pero con marcadas diferencias sectoriales. La primera,  $X_{11}$ , es importante en industria y comercio, siendo bastante menos relevante en servicios y construcción. Por su parte, la orientación estratégica hacia mejoras en mercados  $X_{24}$ , tiene mayor peso en industria y servicios y menor en construcción y comercio.

Las variables  $X_{16}$ ,  $X_{17}$ ,  $X_{18}$  y  $X_{21}$  tienen un marcado carácter sectorial y corresponden a actividades cooperativas de las empresas. Así, la variable  $X_{18}$  cooperación con clientes es muy importante en industria y servicios, ocupando el cuarto lugar en los modelos. Sin embargo, en construcción y comercio queda relegada a peores posiciones. La cooperación con proveedores  $X_{17}$  ocupa un puesto importante en el sector comercio, siendo menos relevante en el resto de sectores. La cooperación con empresa del grupo  $X_{16}$  es importante en el sector

de la construcción y en el de servicio, siendo menos relevante en el resto de sectores. Y por último, la cooperación institucional  $X_{21}$  destaca en comercio frente al resto de sectores.

Otras fuentes de información  $X_{15}$  también presenta una buena posición en determinados sectores, destacando la cuarta posición en construcción, siendo relevante en comercio y bastante menos en industria y servicios.

El resto de variables explicativas del modelo lineal que explica el nivel de innovación se podría decir que prácticamente carecen de importancia en los modelos sectoriales.

#### **6.4. MODELOS POR PAÍSES DE CIS 2008**

En este apartado se modeliza el nivel de innovación, con los datos de la encuesta CIS 2008, para los doce países que aportan información de todas las variables del modelo, que son: Bulgaria, Italia, España, Portugal, República Checa, Alemania, Estonia, Hungría, Lituania, Rumanía, Eslovenia y Eslovaquia.

En las tablas comprendidas entre la 6.22 y 6.33 se recogen los datos de los modelos del nivel de innovación en función de las veinticinco variables explicativas contruidos para los doce países referidos anteriormente. El procedimiento ha sido análogo al realizado en la construcción de los modelos anteriores.

El número de empresas encuestadas en la base de datos de estos países se recogen en la tabla 6.19

País	Número de empresas
Bulgaria	15859
Italia	19904
España	37400
Portugal	6512
República Checa	6804
Alemania	6026
Estonia	3986
Hungría	5390
Lituania	2111
Rumanía	9631
Eslovenia	2593
Eslovaquia	2296

Tabla 6.19 Número de empresas por países CIS 2008

El coeficiente de determinación ajustado para el modelo completo de las veinticinco variables explicativas correspondiente a cada uno de los países se recoge en la tabla 6.20. Los coeficientes de determinación varían desde el 0,464944 de Alemania hasta el 0,646609 de Eslovenia. Se puede decir que cada modelo explica, aproximadamente, la mitad de la variación de la variable nivel de innovación.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

País	$R'^2$
Bulgaria	0,580282
Italia	0,575457
España	0,510245
Portugal	0,517087
República Checa	0,586432
Alemania	0,464944
Estonia	0,483980
Hungría	0,592075
Lituania	0,525319
Rumanía	0,562417
Eslovenia	0,646609
Eslovaquia	0,610351

Tabla 6.20. Coeficientes de determinación ajustado  $R'^2$  de los modelos por países con 25 variables.

Los modelos óptimos se consiguen eliminando entre 15 y 4 variables. Para Eslovaquia, único país que elimina quince variables, se consigue un modelo óptimo más simple, al contar con menos variables explicativas. En el extremo opuesto, España y Estonia para alcanzar el modelo óptimo únicamente eliminan cuatro variables, siendo el modelo óptimo de mayor complejidad.

MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

País	Variables eliminadas
Bulgaria	8
Italia	12
España	4
Portugal	12
República Checa	10
Alemania	12
Estonia	4
Hungría	10
Lituania	11
Rumanía	9
Eslovenia	9
Eslovaquia	15

Tabla 6.21. Variables eliminadas por países para conseguir el modelo óptimo de nivel de innovación

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

BULGARIA						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Obj.1. Mejoras en productos y servicios			0,481538	24	82,98345
4	4 Act.inn. INTERNA			0,535760	23	92,32752
6	6 Act.inn. OTRAS			0,555025	22	95,64746
5	5 Act.inn. EXTERNA			0,563120	21	97,04247
15			15 Inf. Otras Fuentes (Conferencias, ferias, revistas, asoci. prof.)	0,568552	20	97,97857
18		18 CoC= Coop. Clientes		0,572472	19	98,65410
11		11 SCLI= Inf clientes		0,575302	18	99,14180
13			13 Inf. Consult.= SINS=consultores.....	0,576955	17	99,42666
20			20 coop. consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,578021	16	99,61036
10		10 SSUP= Inf. Proveedores		0,578475	15	99,68860
9	9 Inf. Interna=SENTG			0,578834	14	99,75047
8			8 Financ.Pca Europea	0,579135	13	99,80234
7			7 Financ. Pca Nacional	0,579516	12	99,86800
17		17 CoB=Coop Proveedores		0,579756	11	99,90935
2	2 Grupo empresarial			0,579950	10	99,94279
24	24 Obj.3 Mejoras de cara al mercado			0,580133	9	99,97432
3	3 Localización matriz= c_Ho (def)			0,580207	8	99,98708
21			21 cooperación institucional	0,580262	7	99,99655
12		12 SCOM= Inf. Competidores		0,580309	6	100,00465
16	16 co1 =A= Coop. Emp. Grupo			0,580335	5	100,00913
0	0 size 08			0,580335	4	100,00913
1	1 size 06			0,580350	3	100,01172
23	23 Obj.2 Mejoras en Procesos			0,580335	2	100,00913
19		19 CoD= Coop. Competidores		0,580308	1	100,00448
14			14 Inf. Instituc.(Universidades, inst. invest.)	0,580282	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,580282
99,99% R <sup>2</sup>	0,580224

Tabla 6.22. Modelo Bulgaria CIS 2008

MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

ITALIA						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,497888	24	86,52
6	6 Otras actividades			0,545758	23	94,84
4	4 Actividades internas			0,558435	22	97,04
11		11 Fuente inform.cientes		0,564081	21	98,02
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,568044	20	98,71
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,570965	19	99,22
7			7 Financiación pública nacional	0,572538	18	99,49
9	9 Fuentes de información interna			0,573601	17	99,68
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,573976	16	99,74
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,574555	15	99,84
5	5 Actividades externas			0,574959	14	99,91
10		10 Fuente inform. proveedores		0,575298	13	99,97
18		18 Cooperación con clientes		0,575483	12	100,00
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,575499	11	100,01
3	3 Localización sede central del grupo			0,575496	10	100,01
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,575516	9	100,01
12		12 Fuente inform.competidores		0,575536	8	100,01
17		17 Coop. con proveedores		0,575548	7	100,02
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,575551	6	100,02
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,575538	5	100,01
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,575526	4	100,01
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,575513	3	100,01
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,575497	2	100,01
19		19 Coop. con competidores		0,575478	1	100,00
8			8 Financiación pública europea	0,575457	0	100,00

R <sup>2</sup>	0,575457
99,99% R <sup>2</sup>	0,575399

Tabla 6.23. Italia CIS 2008

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

ESPAÑA						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,405187	24	79,41028
4	4 Actividades internas			0,461198	23	90,38756
6	6 Otras actividades			0,492204	22	96,46425
18		18 Cooperación con clientes		0,496945	21	97,39341
11		11 Fuente inform.dientes		0,499684	20	97,93021
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,502023	19	98,38862
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,503482	18	98,67456
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,504945	17	98,96128
17		17 Coop. con proveedores		0,505950	16	99,15825
10		10 Fuente inform. proveedores		0,506938	15	99,35188
9	9 Fuentes de información interna			0,507952	14	99,55061
7			7 Financiación pública nacional	0,508573	13	99,67231
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,509116	12	99,77873
3	3 Localización sede central del grupo			0,509404	11	99,83518
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,509581	10	99,86987
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,509879	9	99,92827
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,509947	8	99,94160
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,510032	7	99,95826
5	5 Actividades externas			0,510112	6	99,97393
12		12 Fuente inform.competidores		0,510178	5	99,98687
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,510218	4	99,99471
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,510247	3	100,00039
8			8 Financiación pública europea	0,510259	2	100,00274
19		19 Coop. con competidores		0,510258	1	100,00255
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,510245	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,510245
99,99% R <sup>2</sup>	0,510194

Tabla 6.24. España CIS 2008



MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

PORTUGAL						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,442261	24	85,52932
6	6 Otras actividades			0,486302	23	94,04646
4	4 Actividades internas			0,499441	22	96,58742
18		18 Cooperación con clientes		0,504188	21	97,50545
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,507680	20	98,18077
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,511641	19	98,94679
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,513353	18	99,27788
5	5 Actividades externas			0,514517	17	99,50298
10		10 Fuente inform. proveedores		0,515413	16	99,67626
11		11 Fuente inform. clientes		0,516304	15	99,84857
17		17 Coop. con proveedores		0,516743	14	99,93347
7			7 Financiación pública nacional	0,516976	13	99,97853
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,517127	12	100,00774
3	3 Localización sede central del grupo			0,517142	11	100,01064
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,517285	10	100,03829
8			8 Financiación pública europea	0,517390	9	100,05860
9	9 Fuentes de información interna			0,517462	8	100,07252
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,517454	7	100,07097
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,517436	6	100,06749
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,517411	5	100,06266
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,517361	4	100,05299
12		12 Fuente inform. competidores		0,517303	3	100,04177
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,517233	2	100,02824
19		19 Coop. con competidores		0,517160	1	100,01412
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,517087	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,517087
99,99% R <sup>2</sup>	0,517035

Tabla 6.25. Portugal CIS 2008

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

REPÚBLICA CHECA						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,494890	24	84,39001
6	6 Otras actividades			0,548480	23	93,52832
4	4 Actividades internas			0,564128	22	96,19666
18		18 Cooperación con clientes		0,574193	21	97,91297
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,576763	20	98,35122
10		10 Fuente inform. proveedores		0,578604	19	98,66515
9	9 Fuentes de información interna			0,580958	18	99,06656
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,582381	17	99,30921
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,583964	16	99,57915
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,584840	15	99,72853
11		11 Fuente inform. clientes		0,585319	14	99,81021
5	5 Actividades externas			0,585675	13	99,87091
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,585985	12	99,92378
17		17 Coop. con proveedores		0,586191	11	99,95890
7			7 Financiación pública nacional	0,586394	10	99,99352
12		12 Fuente inform. competidores		0,586461	9	100,00495
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,586536	8	100,01773
8			8 Financiación pública europea	0,586570	7	100,02353
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,586591	6	100,02711
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,586596	5	100,02797
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,586604	4	100,02933
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,586571	3	100,02370
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,586532	2	100,01705
3	3 Localización sede central del grupo			0,586485	1	100,00904
19		19 Coop. con competidores		0,586432	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,586432
99,99% R <sup>2</sup>	0,586373

Tabla 6.26. República Checa CIS 2008

MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

ALEMANIA						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
6	6 Otras actividades			0,368781	24	79,31729
4	4 Actividades internas			0,431829	23	92,87764
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,440815	22	94,81034
18		18 Cooperación con clientes		0,447001	21	96,14083
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,451956	20	97,20655
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,454816	19	97,82167
12		12 Fuente inform.competidores		0,456875	18	98,26452
11		11 Fuente inform.clientes		0,460601	17	99,06591
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,462031	16	99,37347
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,463269	15	99,63974
17		17 Coop. con proveedores		0,464037	14	99,80492
7			7 Financiación pública nacional	0,464637	13	99,93397
5	5 Actividades externas			0,465122	12	100,03828
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,465180	11	100,05076
3	3 Localización sede central del grupo			0,465386	10	100,09507
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,465423	9	100,10302
19		19 Coop. con competidores		0,465456	8	100,11012
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,465429	7	100,10431
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,465386	6	100,09507
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,465320	5	100,08087
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,465249	4	100,06560
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,465174	3	100,04947
10		10 Fuente inform. proveedores		0,465104	2	100,03441
9	9 Fuentes de información interna			0,465028	1	100,01807
8			8 Financiación pública europea	0,464944	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,464944
99,99% R <sup>2</sup>	0,464898

Tabla 6.27. Alemania CIS 2008

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

ESTONIA						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,385129	24	79,57540
4	4 Actividades internas			0,429612	23	88,76648
10		10 Fuente inform. proveedores		0,442409	22	91,41060
6	6 Otras actividades			0,453867	21	93,77805
5	5 Actividades externas			0,461936	20	95,44527
17		17 Coop. con proveedores		0,468340	19	96,76846
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,470403	18	97,19472
11		11 Fuente inform. clientes		0,472359	17	97,59887
12		12 Fuente inform. competidores		0,474216	16	97,98256
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,475921	15	98,33485
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,477076	14	98,57349
9	9 Fuentes de información interna			0,478787	13	98,92702
18		18 Cooperación con clientes		0,480181	12	99,21505
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,480256	11	99,23055
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,481226	10	99,43097
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,481902	9	99,57064
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,482726	8	99,74090
8			8 Financiación pública europea	0,483057	7	99,80929
7			7 Financiación pública nacional	0,483538	6	99,90867
3	3 Localización sede central del grupo			0,483512	5	99,90330
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,483940	4	99,99174
19		19 Coop. con competidores		0,484216	3	100,04876
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,484217	2	100,04897
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,484109	1	100,02665
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,483980	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,483980
99,99% R <sup>2</sup>	0,483932

Tabla 6.28. Estonia CIS 2008

MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

HUNGRÍA						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,488443	24	82,49681
4	4 Actividades internas			0,552533	23	93,32145
6	6 Otras actividades			0,569010	22	96,10438
18		18 Cooperación con clientes		0,578479	21	97,70367
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,582217	20	98,33501
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,585279	19	98,85217
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,587407	18	99,21159
11		11 Fuente inform. clientes		0,589096	17	99,49685
12		12 Fuente inform. competidores		0,590416	16	99,71980
19		19 Coop. con competidores		0,591095	15	99,83448
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,591504	14	99,90356
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoci. profesionales)	0,591891	13	99,96892
8			8 Financiación pública europea	0,591998	12	99,98699
3	3 Localización sede central del grupo			0,591968	11	99,98193
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,592058	10	99,99713
10		10 Fuente inform. proveedores		0,592130	9	100,00929
5	5 Actividades externas			0,592206	8	100,02213
7			7 Financiación pública nacional	0,592250	7	100,02956
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,592273	6	100,03344
17		17 Coop. con proveedores		0,592286	5	100,03564
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,592275	4	100,03378
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,592248	3	100,02922
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,592192	2	100,01976
9	9 Fuentes de información interna			0,592133	1	100,00980
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,592075	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,592075
99,99% R <sup>2</sup>	0,592016

Tabla 6.29. Hungría CIS 2008

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

LITUANIA						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,431147	24	82,07337
6	6 Otras actividades			0,477543	23	90,90534
4	4 Actividades internas			0,495698	22	94,36133
17		17 Coop. con proveedores		0,502170	21	95,59334
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,505523	20	96,23162
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,512076	19	97,47906
11		11 Fuente inform.clientes		0,516119	18	98,24868
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,518566	17	98,71450
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,521137	16	99,20391
9	9 Fuentes de información interna			0,522618	15	99,48584
8			8 Financiación pública europea	0,523832	14	99,71693
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,524712	13	99,88445
12		12 Fuente inform.competidores		0,525217	12	99,98058
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,525572	11	100,04816
19		19 Coop. con competidores		0,525778	10	100,08738
5	5 Actividades externas			0,526063	9	100,14163
3	3 Localización sede central del grupo			0,526151	8	100,15838
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,526233	7	100,17399
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,526340	6	100,19436
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,526143	5	100,15686
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,526074	4	100,14372
18		18 Cooperación con clientes		0,525965	3	100,12297
7			7 Financiación pública nacional	0,525762	2	100,08433
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,525545	1	100,04302
10		10 Fuente inform. proveedores		0,525319	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,525319
99,99% R <sup>2</sup>	0,525266

Tabla 6.30. Lituania CIS 2008

MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

RUMANÍA					
NIVEL DE INNOVACIÓN 08					
Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto		0,499410	24	88,79710
4	4 Actividades internas		0,534867	23	95,10150
6	6 Otras actividades		0,543450	22	96,62759
10		10 Fuente inform. proveedores	0,547226	21	97,29898
11		11 Fuente inform. clientes	0,550869	20	97,94672
7		7 Financiación pública nacional	0,554655	19	98,61989
17		17 Coop. con proveedores	0,557413	18	99,11027
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados		0,558932	17	99,38035
15		15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,560027	16	99,57505
14		14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,560952	15	99,73952
3	3 Localización sede central del grupo		0,561375	14	99,81473
9	9 Fuentes de información interna		0,561653	13	99,86416
12		12 Fuente inform. competidores	0,561898	12	99,90772
5	5 Actividades externas		0,562093	11	99,94239
21		21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,562274	10	99,97457
19		19 Coop. con competidores	0,562386	9	99,99449
8		8 Financiación pública europea	0,562464	8	100,00836
18		18 Cooperación con clientes	0,562540	7	100,02187
20		20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,562591	6	100,03094
13		13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,562595	5	100,03165
1	1 Tamaño de la empresa 2006		0,562593	4	100,03129
0	0 Tamaño de la empresa 2008		0,562550	3	100,02365
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos		0,562507	2	100,01600
2	2 Pertenencia a grupo empresarial		0,562462	1	100,00800
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo		0,562417	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,562417
99,99% R <sup>2</sup>	0,562361

Tabla 6.31. Rumanía CIS 2008

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

ESLOVENIA						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
Factores internos			Factores externos			
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,562395	24	86,97606
4	4 Actividades internas			0,611758	23	94,61019
6	6 Otras actividades			0,627338	22	97,01968
11		11 Fuente inform.clientes		0,634084	21	98,06297
10		10 Fuente inform. proveedores		0,635302	20	98,25134
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,637615	19	98,60905
17		17 Coop. con proveedores		0,639823	18	98,95052
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,640611	17	99,07239
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,642351	16	99,34149
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,644066	15	99,60672
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,644177	14	99,62388
3	3 Localización sede central del grupo			0,645156	13	99,77529
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,645639	12	99,84999
8			8 Financiación pública europea	0,646064	11	99,91571
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,646313	10	99,95422
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,646561	9	99,99258
9	9 Fuentes de información interna			0,646772	8	100,02521
7			7 Financiación pública nacional	0,646925	7	100,04887
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,647040	6	100,06666
5	5 Actividades externas			0,647090	5	100,07439
12		12 Fuente inform.competidores		0,647085	4	100,07361
18		18 Cooperación con clientes		0,647006	3	100,06140
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,646883	2	100,04237
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,646746	1	100,02119
19		19 Coop. con competidores		0,646609	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,646609
99,99% R <sup>2</sup>	0,646544

Tabla 6.32. Eslovenia CIS 2008



MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

ESLOVAQUIA						
NIVEL DE INNOVACIÓN 08						
VAR.	Empresa	Mercado	Marco Institucional	R <sup>2</sup>	Eliminando	% R <sup>2</sup>
22	22 Orientación estrateg. mejoras producto			0,556594	24	91,19245
6	6 Otras actividades			0,588535	23	96,42566
18		18 Cooperación con clientes		0,594785	22	97,44966
23	23 Orientación estrateg. mejoras procesos			0,599156	21	98,16581
4	4 Actividades internas			0,603624	20	98,89785
12		12 Fuente inform.competidores		0,605506	19	99,20619
10		10 Fuente inform. proveedores		0,607420	18	99,51978
8			8 Financiación pública europea	0,608749	17	99,73753
24	24 Orientación estrateg. mejoras mercados			0,609655	16	99,88597
7			7 Financiación pública nacional	0,610367	15	100,00262
20			20 Coop. con consultores, lab. comerc. e institutos privados de I+D	0,610644	14	100,04801
19		19 Coop. con competidores		0,611032	13	100,11158
21			21 Cooperación con universidades y otros agentes institucionales	0,611145	12	100,13009
1	1 Tamaño de la empresa 2006			0,611231	11	100,14418
9	9 Fuentes de información interna			0,611345	10	100,16286
17		17 Coop. con proveedores		0,611315	9	100,15794
16	16 Coop. con empresas del mismo grupo			0,611372	8	100,16728
11		11 Fuente inform.clientes		0,611310	7	100,15712
13			13 Fuente de Información: consultores, lab. o inst. privados I+D.	0,611213	6	100,14123
3	3 Localización sede central del grupo			0,611096	5	100,12206
2	2 Pertenencia a grupo empresarial			0,610990	4	100,10469
14			14 Fuente de información: Universidades y otras instituciones	0,610849	3	100,08159
15			15 Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	0,610692	2	100,05587
5	5 Actividades externas			0,610523	1	100,02818
0	0 Tamaño de la empresa 2008			0,610351	0	100,00000

R <sup>2</sup>	0,610351
99,99% R <sup>2</sup>	0,610290

Tabla 6.33. Eslovaquia CIS 2008

#### 6.4.1. COMPARACIÓN DE LOS MODELOS POR PAÍSES CIS 2008

En esta sección se procede a la comparación de los modelos por países de la encuesta CIS 2008. Para la comparación, se realiza el mismo análisis que para los modelos sectoriales pero añadiendo un mapa de países, consistente en una representación bidimensional de los países agrupados en clusters según el mayor o menor parecido de sus modelos explicativos. Es decir, una proximidad en el mapa indicaría que los factores explicativos de la innovación son similares en esos países.

En la tabla 6.34 se ha recogido la jerarquía de variables obtenidas en cada uno de los modelos, es decir, el orden de prelación en los modelos completos de las veinticinco variables explicativas de cada país. De la misma manera que se procedió al comparar los modelos anteriores, se ha anotado la posición ocupada por cada variable en cada modelo, ordenadas de mayor a menor importancia, usando como criterio de orden el orden de eliminación de las variables, según el algoritmo de eliminación iterativa. Es decir, la última variable que quedase sin eliminar sería la primera y la variable que primero se eliminaría sería la que ocupase la posición veinticinco de cada columna.

De igual forma que se procedió a analizar en la comparativa de los modelos sectoriales, se realiza con esas jerarquías un diagrama importancia-estabilidad mediante el cálculo y representación de la posición media y la dispersión de las posiciones para cada variable explicativa. Dicho diagrama posibilita clasificar las variables. Se representa en el gráfico 6.8.

MODELO BIETÁPICO (ETAPA I): MODELOS EXPLICATIVOS DEL NIVEL DE INNOVACIÓN

Bulgaria	Italia	España	Portugal	Rep. Checa	Alemania	Estonia	Hungría	Lituania	Rumanía	Eslovenia	Eslovaquia
BG	IT	ES	PT	CZ	DE	EE	HU	LT	Ro	SL	SK
22	22	22	22	22	6	22	22	22	22	24	22
4	6	4	6	6	4	4	4	6	4	4	6
6	4	6	4	4	24	10	6	4	6	6	18
5	11	18	18	18	18	6	18	17	10	11	23
15	24	11	23	21	23	5	13	24	11	10	4
18	23	23	24	10	0	17	24	23	7	22	12
11	7	1	13	9	12	23	23	11	17	17	10
13	9	24	5	23	11	11	11	21	24	20	8
20	13	17	10	24	22	12	12	14	15	21	24
10	15	10	11	0	13	24	19	9	14	1	7
9	5	9	17	11	17	16	14	8	3	2	20
8	10	7	7	5	7	9	15	16	9	3	19
7	18	16	15	1	5	18	8	12	12	14	21
17	1	3	3	17	2	1	3	2	5	8	1
2	3	21	2	7	3	0	2	19	21	0	9
24	2	14	8	12	16	13	10	5	19	23	17
3	12	15	9	13	19	15	5	3	8	9	16
21	17	13	16	8	1	8	7	20	18	7	11
12	21	5	1	2	21	7	16	13	20	15	13
16	16	12	14	15	20	3	17	1	13	5	3
0	20	2	21	14	14	2	20	0	1	12	2
1	0	0	12	16	15	19	21	18	0	18	14
23	14	8	0	20	10	14	1	7	23	16	15
19	19	19	19	3	9	20	9	15	2	13	5
14	8	20	20	19	8	21	0	10	16	19	0

Tabla 6.34. Jerarquía de variables en los modelos por países CIS 2008

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

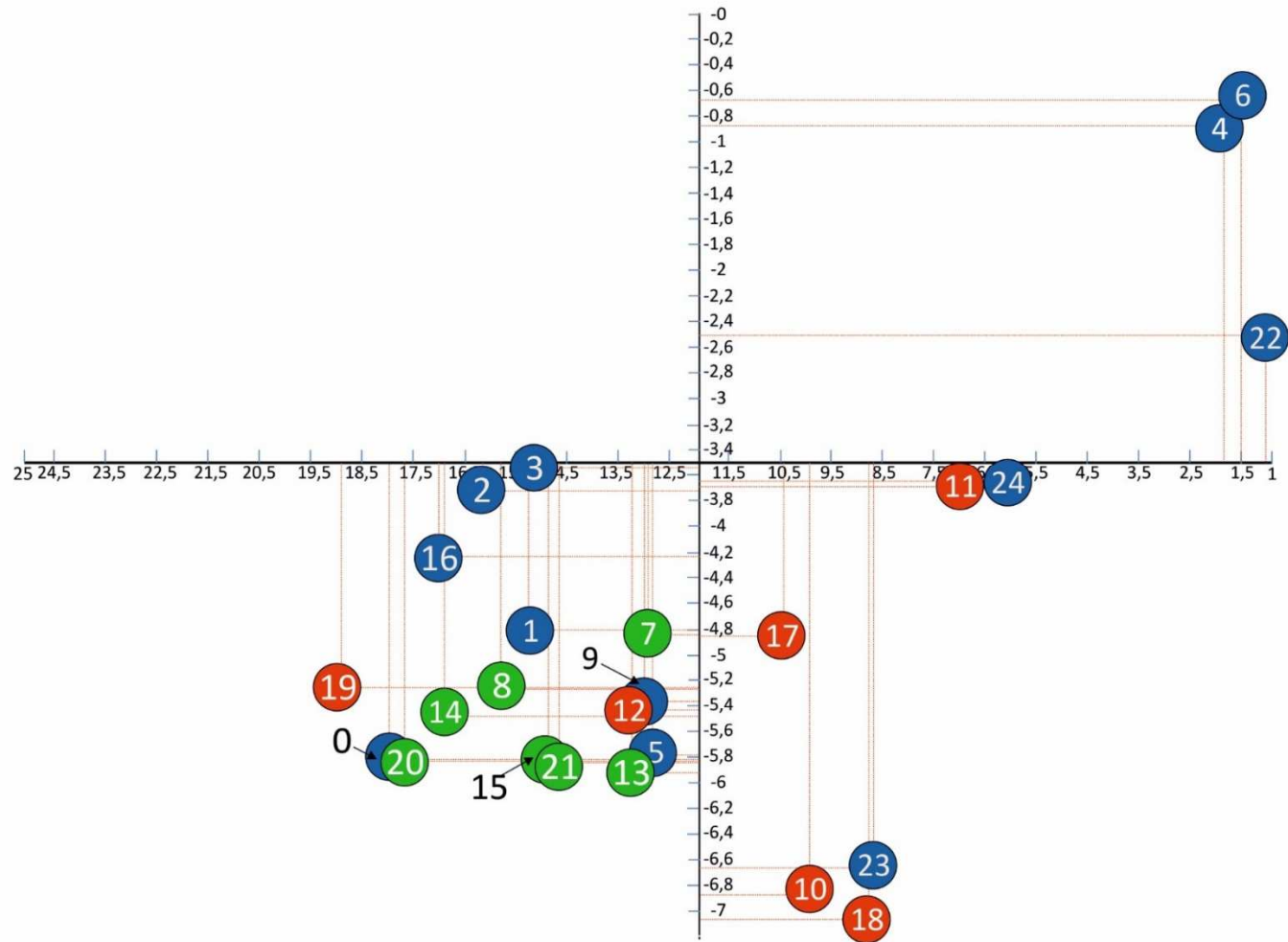


Gráfico 6.8. Diagrama de Importancia - Estabilidad de las variables por países CIS 2008

Considerando la tabla 6.34 y el gráfico 6.8, se puede destacar que las variables orientación estratégica hacia la mejora en productos  $X_{22}$ , las actividades internas  $X_4$  y otras actividades  $X_6$  son de nuevo las mejores. Las tres pertenecen al bloque empresa.

En el gráfico siguiente se han representado las posiciones ocupadas por las variables actividades internas  $X_4$ , actividades externas  $X_5$  y otras actividades  $X_6$ .

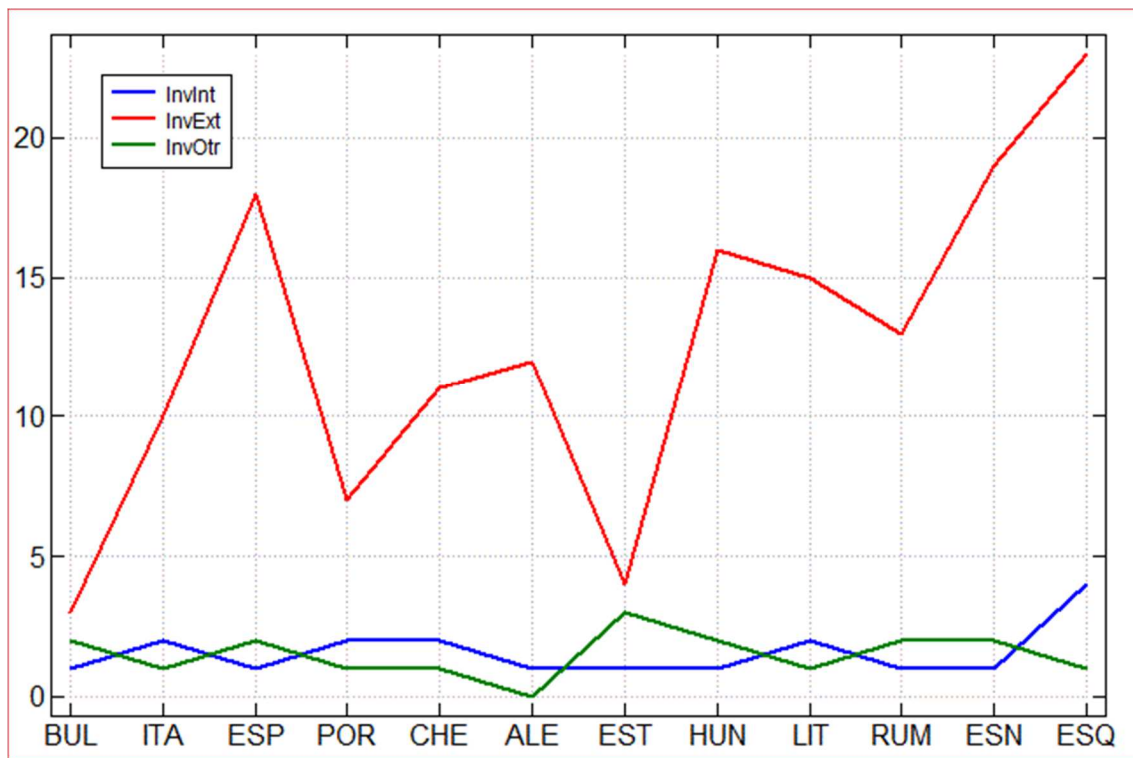


Gráfico 6.9. Posición en el modelo por países de las variables actividades internas  $X_4$ , actividades externas  $X_5$ , otras actividades  $X_6$ . CIS 2008

Se ve claramente las buenas posiciones ocupadas por las variables  $X_4$  y  $X_6$  prácticamente en todos los países. Sin embargo, la variable  $X_5$  actividades externas tiene un comportamiento mucho más inestable, ocupando las primeras posiciones en los modelos de Bulgaria y Estonia y siendo de las primeras en ser eliminadas en Eslovaquia, España, Hungría y Lituania. Las tres variables pertenecen al grupo empresa.

A este mismo bloque pertenece la variable orientación estratégica hacia mejoras en mercados  $X_{24}$ , que tiene un comportamiento estable en cuanto a posición en los diferentes países exceptuando Bulgaria en el que ocupa el lugar décimo quinto. La variable orientación estratégica hacia la mejora en procesos  $X_{23}$ , tiene un comportamiento diferente, para la mayoría de los países es tan buena como la variable orientación estratégica hacia mejoras en mercados  $X_{24}$ , y sin embargo para otros países ocupa de las primeras posiciones en ser eliminadas de los modelos, concretamente en Bulgaria, Rumanía y Eslovenia. En el gráfico siguiente se ilustra la comparación de las variables  $X_{22}$ ,  $X_{23}$  y  $X_{24}$

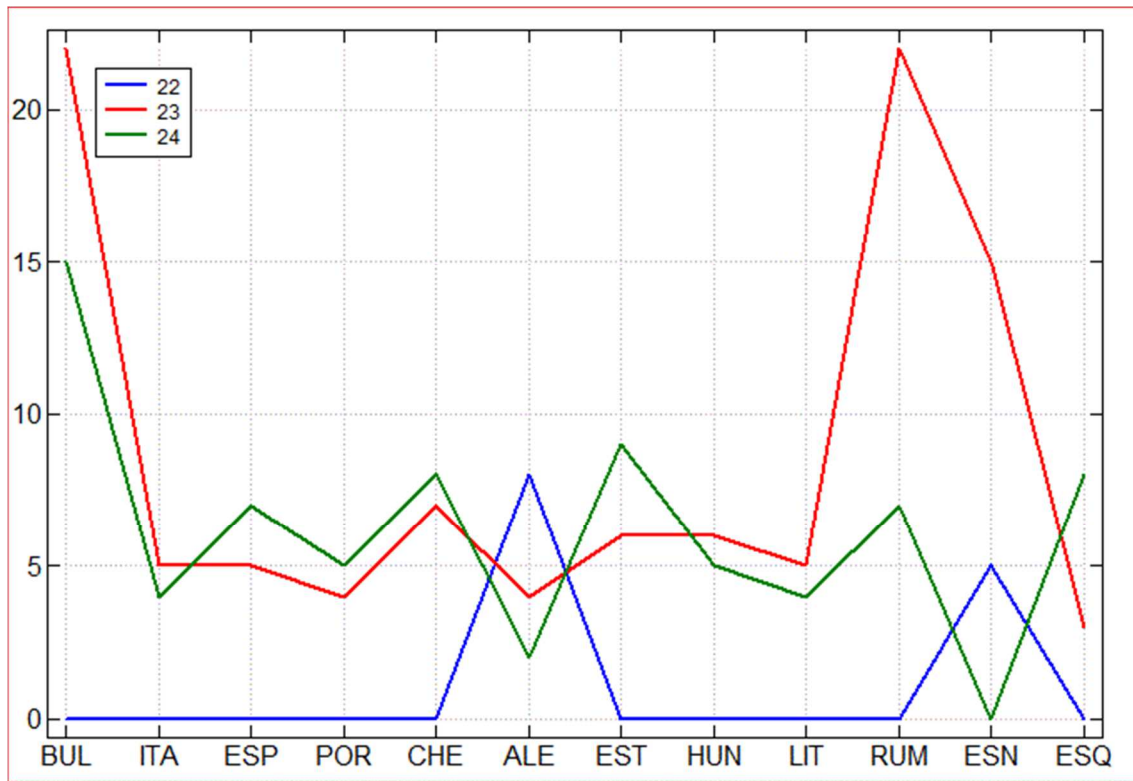


Gráfico 6.10. Posición en el modelo por países de las variables X<sub>22</sub>, X<sub>23</sub>, X<sub>24</sub>. CIS 2008

Destacar que en Alemania las variables orientación estratégica hacia la mejora en procesos X<sub>23</sub> y orientación estratégica hacia mejoras en mercados X<sub>24</sub> son más importantes en cuanto a que ocupan un lugar anterior en el modelo a la variable orientación estratégica hacia la mejora en productos X<sub>22</sub> que se sitúa en el noveno lugar en este país.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

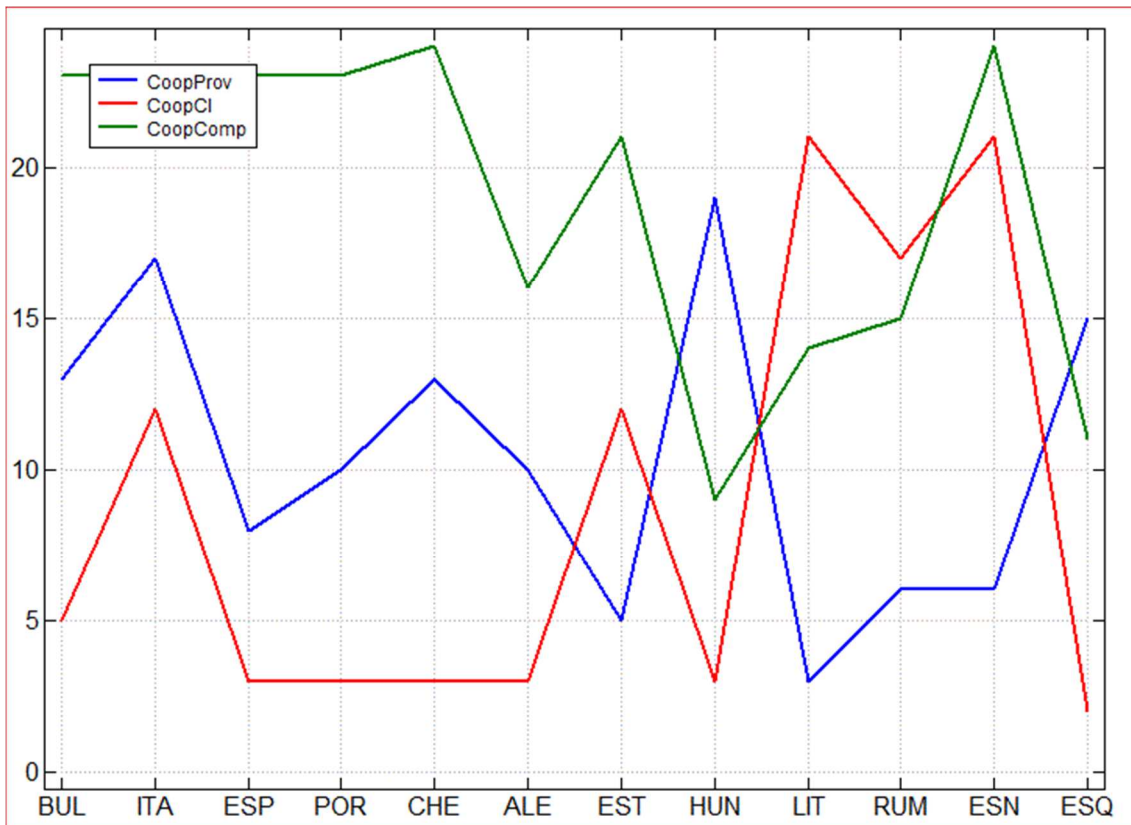


Gráfico 6.11. Posición en los modelos por países de las variables cooperación con proveedores, clientes y competidores,  $X_{17}, X_{18}, X_{19}$ . CIS 2008

En el gráfico 6.11. se aprecia con claridad que la cooperación con clientes es bastante estable e importante en los modelos del nivel de innovación de España, Portugal, República Checa, Alemania, Hungría, Eslovaquia y Bulgaria. Sin embargo, es de las primeras en salir del modelo explicativo de la innovación en Lituania, Eslovenia y Rumanía. La variable cooperación con proveedores ocupa puestos posteriores para la mayoría de los países, siendo por lo tanto bastante menos importante, exceptuando Lituania, Estonia, Rumanía y Eslovenia. Finalmente, la cooperación con competidores es bastante poco significativa en cuanto a importancia en la explicación de la innovación en la gran mayoría de los países estudiados.



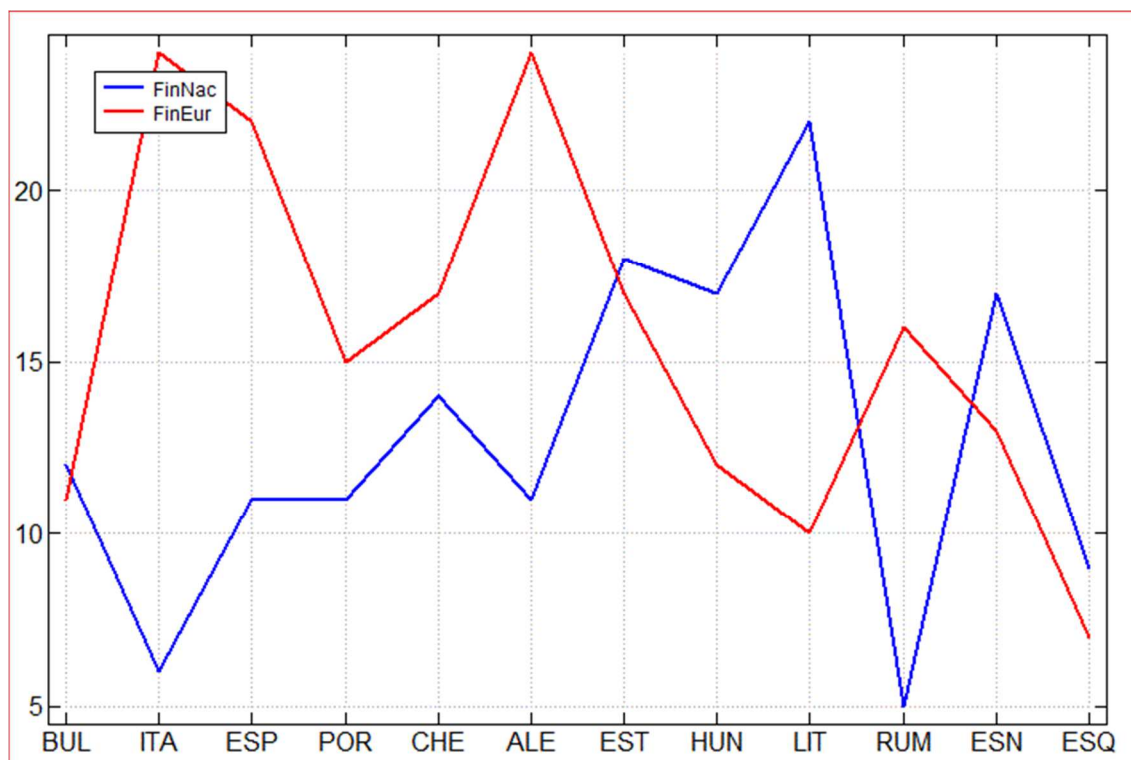


Gráfico 6.12. Posición en los modelos por países de las variables financiación pública nacional  $X_7$  y financiación pública europea  $X_8$ . CIS 2008

En cuanto a la financiación pública nacional y europea, representadas en el gráfico 6.12, se pueden observar varios grupos de países. Para Italia, España y Alemania, la financiación pública nacional es más importante, siendo prácticamente irrelevante en el modelo explicativo del nivel de innovación para estos países la financiación europea. En Bulgaria, Portugal, República Checa, Estonia, Hungría y Eslovenia, las dos variables ocupan posiciones relativamente medias o bajas en cuanto a importancia en los modelos. Sin embargo, para Eslovaquia, las dos variables son bastante importantes en el modelo, ocupando los primeros lugares. En Rumanía es muy relevante la financiación pública nacional y menos la financiación pública europea.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

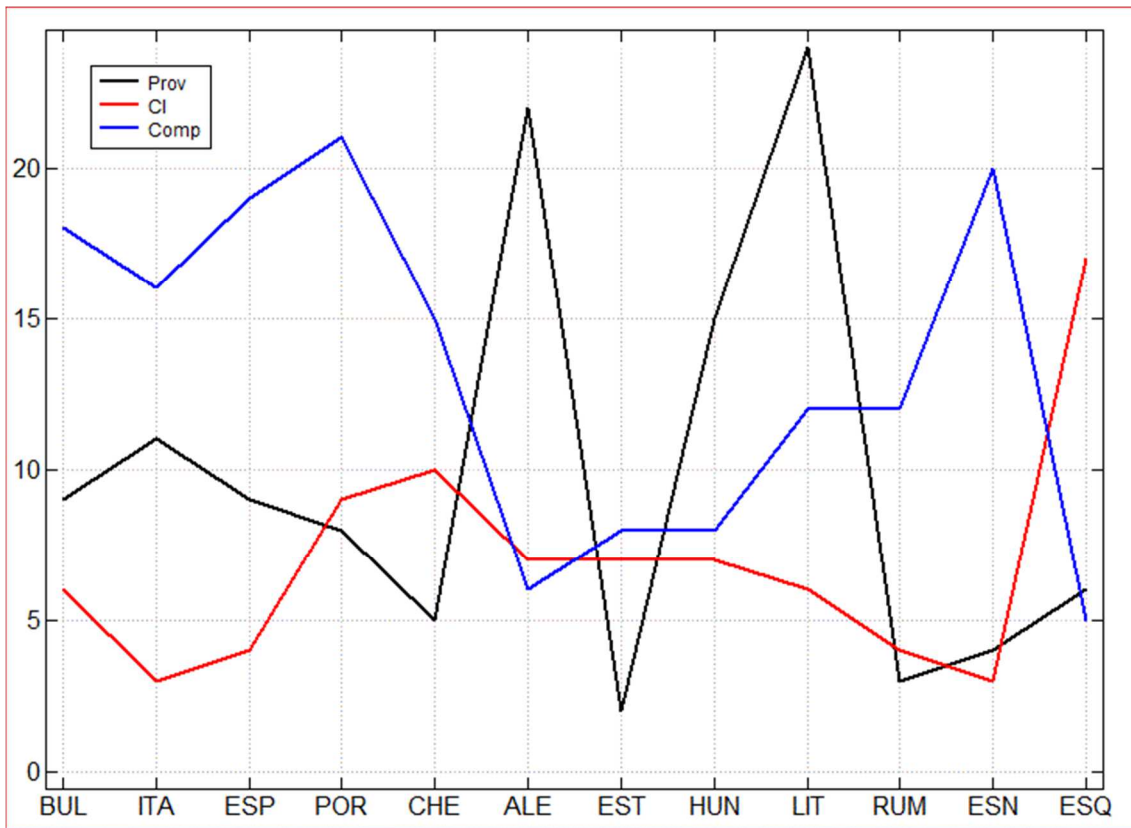


Gráfico 6.13. Posición en los modelos por países de las variables proveedores  $X_{10}$ , clientes  $X_{11}$  y competidores  $X_{12}$  como fuentes de información CIS 2008

Los clientes como fuente de información tienen una importancia media en todos los países excepto en Eslovaquia. En cuanto a los proveedores, su importancia es igualmente considerada media a excepción de los modelos de Alemania, Hungría y Lituania, para los cuales es irrelevante, ocupando las primeras posiciones en ser eliminadas. Finalmente, los competidores como fuente de información es una variable no importante para Bulgaria, Italia, España, Portugal y Eslovenia. Todo lo contrario para Eslovaquia, Alemania, Estonia y Hungría, alcanzando una posición intermedia en los países restantes.

Para finalizar, se añade un mapa de países consistente en una representación bidimensional de los países agrupados en clusters según el mayor o menor parecido de sus modelos explicativos del nivel de innovación. La metodología empleada es la siguiente. Para cada par de países se obtiene una distancia o "disimilaridad" entre sus modelos, comparando en qué orden de importancia aparece cada factor explicativo. Dicha comparación se realiza a través de la suma de las diferencias al cuadrado de las posiciones de los factores. Este estadístico es proporcional al complementario del coeficiente de correlación de Spearman, que como es sabido, es un estimador de la correlación lineal entre variables ordinales, en este caso, las posiciones de cada factor.

En esta matriz 25x25 de "disimilaridades", se ha realizado un reescalamiento para poder elaborar un "biplot" de sus componentes principales, a fin de poder realizar un gráfico bidimensional de la mejor manera posible. A continuación, con la matriz de "disimilaridades" se ha procedido a la construcción sucesiva de clusters mediante el algoritmo de punto más cercano. Cada nuevo cluster creado en este proceso se ha representado en el gráfico mediante una línea cerrada, agrupando los elementos del cluster. El resultado nos da una idea visual de la agrupación más o menos cercana que hay entre los modelos de los diferentes países. Se recoge en el gráfico 6.11

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

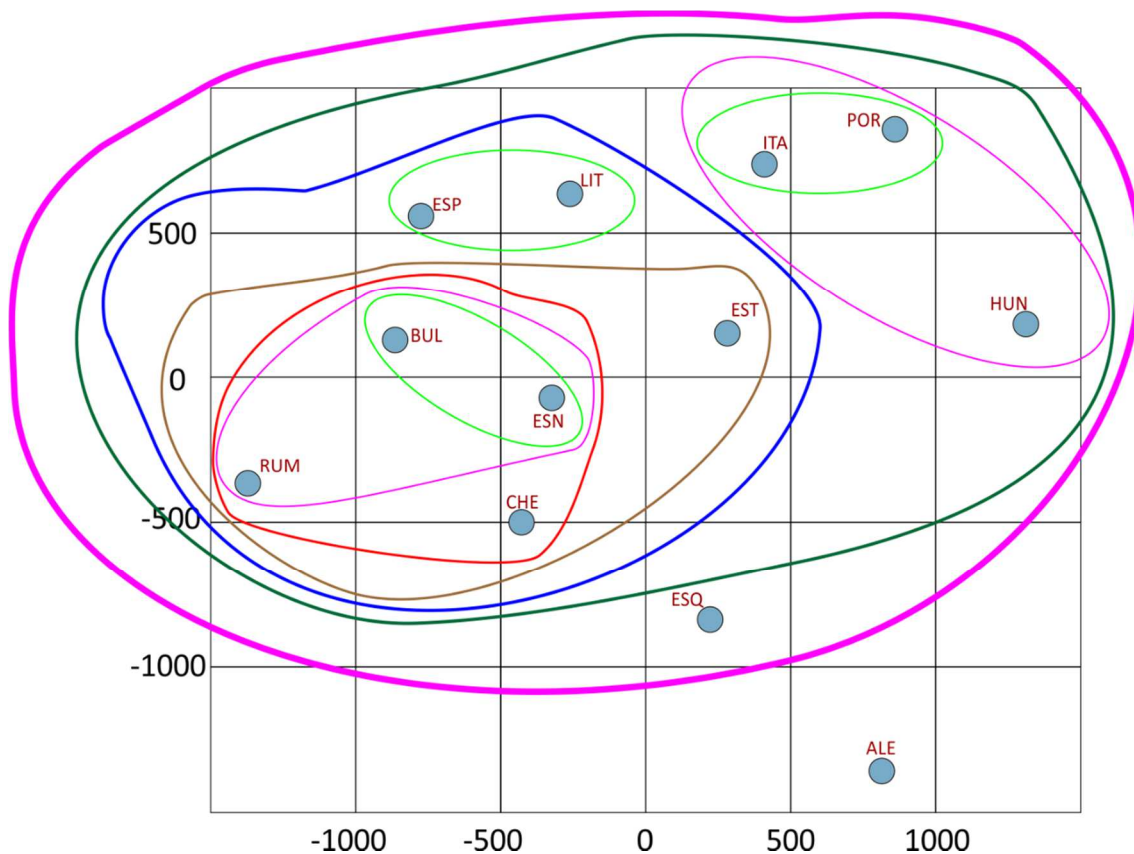


Gráfico 6.14. Mapa de países CIS 2008.

Se pueden observar dos grupos de países. Por un lado, Italia y Portugal, que se unen a Hungría para formar un grupo con mayores similitudes entre los dos primeros. Otro grupo de países lo conforman los del Este de Europa, entre los que se agrupan inicialmente Bulgaria y Eslovenia, se añade Rumanía y con algunos rasgos diferenciales la República Checa. Estonia se añade posteriormente con diferencias más marcadas. Una posterior agrupación añade a éste conjunto otro más pequeño formado por España y Lituania. Eslovaquia presenta un comportamiento dispar y Alemania es independiente del resto de países, con un comportamiento completamente singular.

Destacar la alineación de nuestro país España con Lituania y los países del Este de Europa en vez de estar en posiciones similares a países más cercanos como Italia y Portugal.

## CAPÍTULO 7: MODELO BIETÁPICO (ETAPA II): MODELIZACIÓN DEL IMPACTO DE LA INNOVACIÓN EN RESULTADOS EMPRESARIALES

### 7.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo se dedica a la modelización, de la segunda etapa del modelo conceptual, es decir de los modelos explicativos del impacto de la innovación en resultados empresariales.

Las empresas en el desarrollo de su actividad innovadora persiguen la mejora de sus resultados económicos. Como medidores de estos resultados económicos empresariales se han considerado dos variables entre las aportadas por la encuesta CIS 2008: la extensión de mercado de las empresas y el porcentaje de ventas por nuevos productos. Para ello, se comienza modelizando en primer lugar el impacto del nivel de innovación en la extensión de mercado de la empresa y, en segundo lugar, se modelizará el impacto del nivel de innovación en el porcentaje de ventas por nuevos productos, utilizando para ello los datos de la encuesta CIS 2008. En ambos casos se hace uso de la metodología específica desarrollada en el apartado tercero del capítulo cuatro.

## 7.2. MODELIZACIÓN DEL IMPACTO DEL NIVEL DE INNOVACIÓN EN LA EXTENSIÓN DE MERCADO

En este apartado se elabora el modelo explicativo de la extensión de mercado de las empresas recogidas en la base de datos de la encuesta comunitaria de innovación CIS 2008 en función del nivel de innovación de las mismas

En la base de datos utilizada en el análisis empírico se clasifica la variable extensión de mercado  $Y_2$  en siete niveles, de 1 a 7, en función del mercado geográfico (local-nacional-internacional) en el que la empresa ejerce su actividad. Así los valores de la variable según el mercado de ventas son:

- 1 Si el mercado es local.
- 2 Si el mercado es nacional.
- 3 Si el mercado es local y nacional.
- 4 Si el mercado es internacional.
- 5 Si el mercado es local e internacional.
- 6 Si el mercado es nacional e internacional.
- 7 Si el mercado es local, nacional e internacional

Para la variable nivel de innovación  $Y_1$ , las categorías establecidas son cuatro, de 0 a 3 en función de si la empresa innova o no en productos y del nivel de radicalidad de la innovación, es decir si la innovación es nueva para la

empresa para el mercado o para ambos. De manera que los valores de la variable son:

- 0 Si no realiza innovación en productos.
- 1 Si la innovación en productos es nueva para la empresa.
- 2 Si la innovación en productos es nueva para el mercado.
- 3 Si la innovación en productos es nueva para la empresa y para el mercado.

La tabla de frecuencias de la extensión de mercado de las empresas en función del nivel de innovación alcanzado por las mismas se recoge en la tabla siguiente:

		NIVEL DE INNOVACIÓN			
		0	1	2	3
EXTENSIÓN DE MERCADO	1	29323	9539	22410	3170
	2	2261	6714	19831	1964
	3	1182	2624	506	315
	4	1698	5112	667	460
	5	1337	282	132	820
	6	3366	754	682	1498
	7	383	171	1549	4645

Tabla 7.1 Tabla de frecuencias de la extensión de mercado para cada nivel de innovación.

Y su representación gráfica en el Gráfico 7.1

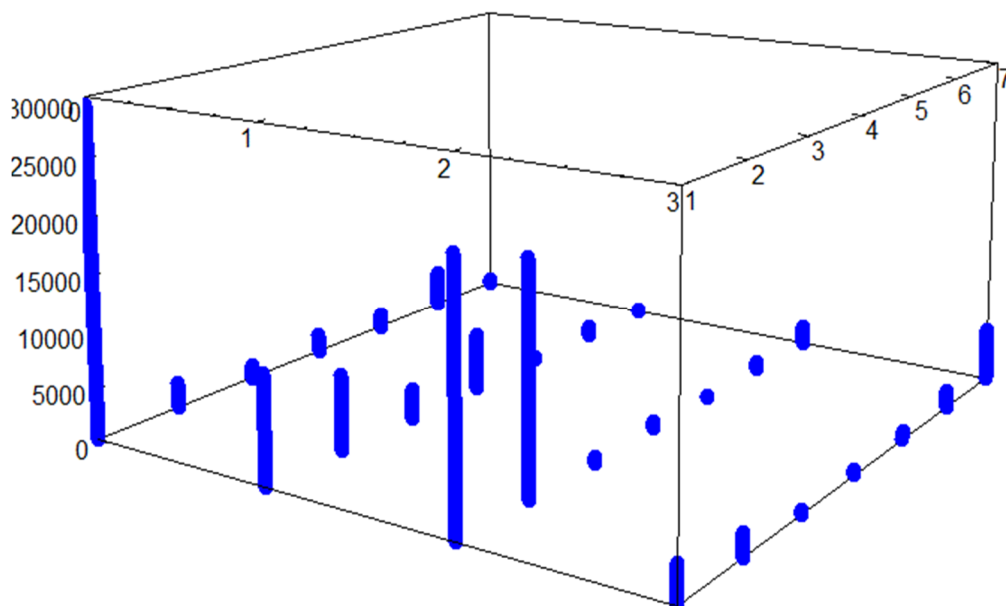


Gráfico7.1 Frecuencias conjuntas de la extensión de mercado (1-7) y nivel de innovación (0-3).

Se calcula la recta de regresión, obteniéndose como resultado:

$$Y_2^* = 3,46613 + 0,697503 \cdot Y_1$$

El coeficiente 3,46613 corresponde al nivel esperado de la extensión de mercado de una empresa que no realice innovación, es decir, cuyo nivel de innovación sea cero. Sería de alguna manera el valor a partir del cual la extensión de mercado de la empresa se puede ir incrementando al ir consiguiendo aumentar el nivel de innovación. El coeficiente de regresión del modelo 0,697503 indica el aumento en la extensión de mercado cuando aumenta en uno el nivel de innovación. El coeficiente de correlación entre la extensión de mercado y el nivel de innovación es de 0,266.



Los valores esperados de la extensión de mercado con el ajuste lineal simple serían los recogidos en la tabla 7.2.

NIVEL DE INNOVACIÓN	EXTENSIÓN DE MERCADO
0	3,46613
1	4,16363
2	4,86114
3	5,55864

Tabla 7.2 Valores esperados de la extensión de mercado con el ajuste lineal simple.

Los resultados del ajuste indican que la extensión de mercado condicionada al nivel de innovación alcanzado es una variable, para cada nivel de innovación, cuyo valor medio es creciente a razón de 0,697 puntos de extensión por cada nivel adicional de innovación. De manera que el impacto producido por la diferencia máxima entre innovar y no sería de 2,09251 puntos de extensión de mercado, lo que se corresponde con un 34,88% del total de la escala de la extensión de mercado.

Sin embargo dada la existencia de una relación no lineal entre las variables más adecuado que el análisis de la recta de regresión es el análisis de la curva de regresión Para realizarlo se calcula la media muestral de la variable extensión de mercado para las empresas con nivel de innovación 0, 1, 2 y 3, de manera que se obtienen cuatro medias condicionadas. La media muestral indica si existe vinculación entre el valor de la innovación en productos y la extensión de mercado de la empresa. Los cálculos se recogen en la tabla 7.3.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

NIVEL DE INNOVACIÓN	EXTENSIÓN DEL MERCADO	
	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA
X = 0	3.41795	2.31672
X = 1	4.60943	2.33661
X = 2	5.07758	2.21583
X = 3	5.24768	2.13450

Tabla 7.3 Medias y desviaciones condicionadas a cada nivel de innovación.

A partir de las medias condicionadas se obtiene la curva empírica de regresión en media de la variable extensión de mercado, que se representa en el gráfico 7.2.

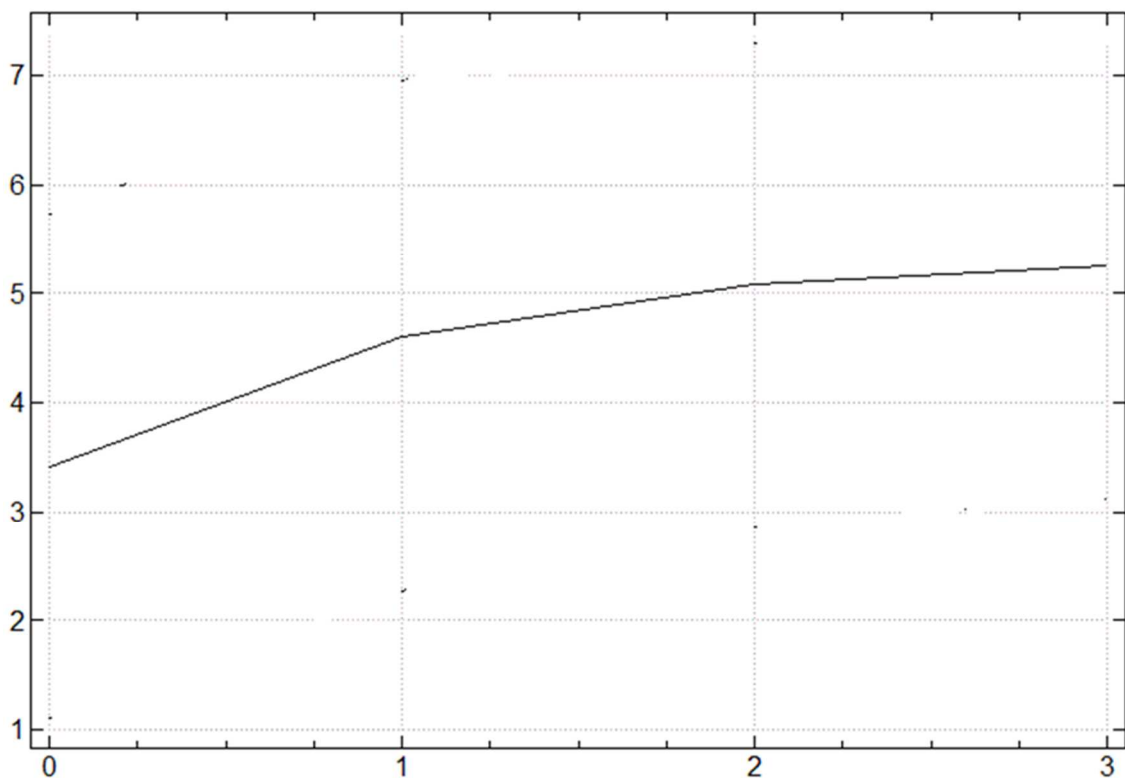


Gráfico 7.2. Curva empírica de regresión en media de la extensión de mercado.

Eje horizontal nivel de innovación. Eje vertical medias condicionadas.

Esta curva recoge los valores medios reales de la extensión de mercado para cada nivel de innovación. Se observa claramente la relación no lineal entre las variables, dado que al pasar de no innovar al primer nivel de innovación, se produce un incremento de la extensión de mercado esperada superior que cuando se pasa del nivel de innovación 1 al 2, lo que se repite al pasar del nivel de innovación 2 al 3, se incrementa en menor cuantía la extensión esperada del mercado de la empresa.

Seguidamente se calcula la desviación típica para las empresas en cada nivel innovador. Sus valores indican la mayor o menor similitud de la extensión de mercado dado el nivel de innovación. Los valores están recogidos también en la tabla 7.3. Como se observa en ella, la incertidumbre o variabilidad en la extensión de mercado de las empresas es muy poco dependiente del nivel de innovación, aunque se puede deducir una ligera disminución de la incertidumbre en las empresas más innovadoras.

A continuación, a partir de los resultados se obtiene la regresión en dispersión. Con este propósito, se representa en un gráfico la regresión en media y, a modo de banda de variación, las líneas resultantes de sumar y restar las desviaciones típicas condicionadas. De esa forma se obtiene una idea visual tanto de la evolución de la extensión de mercado esperada, como del grado de incertidumbre marcado por la amplitud de la banda, en función del nivel de innovación.

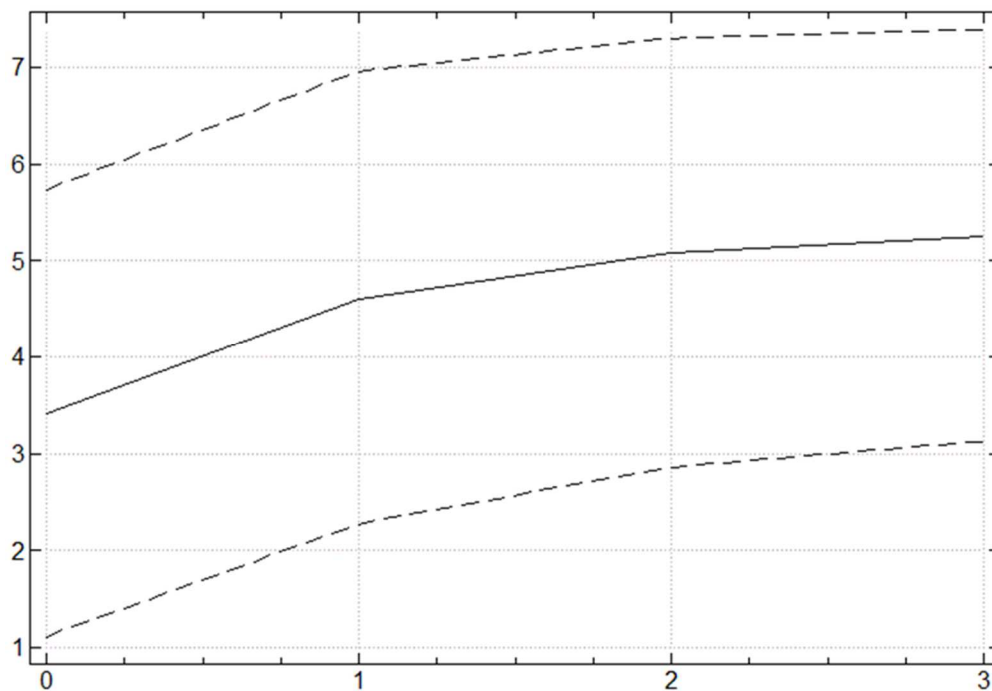


Gráfico 7.3. Curva empírica de regresión en media y bandas de variación

El gráfico pone de manifiesto, que al aumentar el nivel de innovación también aumenta la extensión esperada del mercado de la empresa, siendo el aumento no lineal, al pasar de unos niveles de innovación a otros. El mayor incremento se produce al pasar de no innovación a un primer nivel de innovación, siendo el aumento menor al pasar a sucesivos incrementos del nivel innovador. La banda entre las líneas superior e inferior señala que la incertidumbre o variabilidad en la extensión de mercado de las empresas es muy poco dependiente del nivel de innovación

Las hipótesis H3 y H2, enunciadas en el planteamiento teórico del trabajo, se reproducen a continuación:

Hipótesis 2 (H2): “El nivel de innovación en productos ejerce un impacto significativo en el porcentaje de las ventas por nuevos productos de la empresa”.

Hipótesis 3 (H3): “El nivel de innovación en productos ejerce un impacto significativo en la extensión del mercado de la empresa”.

Para hacer la contrastación de dichas hipótesis vamos a emplear el procedimiento de la comparación de intervalos de confianza simultáneos. Este procedimiento es adecuado para el contraste de una relación expresada por una curva de regresión, tal y como se ha utilizado en este capítulo.

Para el modelo de extensión de mercado, los datos de los intervalos del 95% de confianza para las medias y desviaciones típicas de la extensión de mercado según el nivel de innovación, se recogen en la Tabla 7.4

Nivel de innovación	Extensión media	Desv. típ. de la extensión
0	(3,395 , 3,441)	(2,301 , 2,333)
1	(4,581 , 4,638)	(2,316 , 2,357)
2	(5,057 , 5,098)	(2,201 , 2,230)
3	(5,211 , 5,285)	(2,108 , 2,160)

Tabla 7.4 Datos de los intervalos del 95% de confianza para las medias y desviación típica de la extensión del mercado.

Para que exista una relación entre ambas variables es suficiente que haya al menos dos medias condicionadas o dos dispersiones condicionadas significativamente distintas (al nivel de significación  $\alpha = 5\%$  utilizado en este trabajo). A su vez para que haya una diferencia significativa es suficiente que los correspondientes intervalos del 95% de confianza de las medias o dispersiones no se solapen.

Se deduce que todas las medias son significativamente distintas entre sí, comparadas de dos en dos. Respecto a las dispersiones, medidas mediante las desviaciones típicas, son similares entre sí, pero son significativamente distintas entre sí, excepto para los niveles de innovación 0 y 1, en los que no sólo los intervalos se solapan sino que un test directo de diferencia de varianzas no indica diferencia significativa entre ellas.

Por tanto la hipótesis H3 acerca de que la extensión geográfica del mercado puede ser explicada por el nivel de innovación queda positivamente contrastada.

### **7.3. MODELIZACIÓN DEL IMPACTO DEL NIVEL DE INNOVACIÓN EN EL PORCENTAJE DE VENTAS POR NUEVOS PRODUCTOS**

En este apartado se construye el modelo explicativo del porcentaje de ventas por nuevos productos de las empresas recogidas en la base de datos de la encuesta comunitaria de innovación CIS 2008 en función nivel de innovación de las mismas.

La tabla de frecuencias del porcentaje de ventas por nuevos productos de las empresas  $Y_3$  en función del nivel de innovación alcanzado por las mismas se recoge en la tabla 7.4 y su representación gráfica en el gráfico 7.4. En este gráfico se ha truncado la frecuencia del punto (0,0) ya que, al ser mucho mayor que las demás, en caso contrario no podría observarse en detalle el resto de valores.

I		NIVEL DE INNOVACIÓN				II		NIVEL DE INNOVACIÓN			
		0	1	2	3			0	1	2	3
P O R C E N T A J E D E V E N T A S	0	93248	1508	386	72	34	0	0	5	40	
	1	0	881	670	369	35	0	0	9	68	
	2	0	1282	169	332	36	0	0	5	18	
	3	0	1780	677	249	37	0	0	11	225	
	4	0	254	61	271	38	0	0	5	53	
	5	0	738	134	589	39	0	0	4	18	
	6	0	150	45	155	40	0	0	129	254	
	7	0	1195	885	362	41	0	0	3	12	
	8	0	369	61	413	42	0	0	7	83	
	9	0	54	44	121	43	0	0	22	154	
	10	0	756	329	735	44	0	0	2	5	
	11	0	68	51	72	45	0	0	1	27	
	12	0	125	35	311	46	0	0	0	7	
	13	0	381	742	471	47	0	0	100	125	
	14	0	36	17	71	48	0	0	3	26	
	15	0	63	34	235	49	0	0	2	10	
	16	0	35	5	49	50	0	0	42	471	
	17	0	514	191	406	51	0	0	4	4	
	18	0	51	11	167	52	0	0	3	45	
	19	0	11	24	44	53	0	0	119	106	
	20	0	222	429	408	54	0	0	2	8	
	21	0	17	23	49	55	0	0	6	29	
	22	0	41	15	117	56	0	0	0	2	
	23	0	163	72	286	57	0	0	13	91	
	24	0	10	6	29	58	0	0	1	24	
	25	0	51	14	174	59	0	0	3	3	
	26	0	9	2	17	60	0	0	65	69	
	27	0	227	202	257	61	0	0	6	2	
	28	0	32	3	82	62	0	0	1	13	
	29	0	13	13	28	63	0	0	18	36	
	30	0	99	26	279	64	0	0	2	6	
	31	0	10	7	23	65	0	0	15	18	
	32	0	45	6	63	66	0	0	5	18	
33	0	2211	255	278	67	0	0	807	28		

Tabla 7.5 Tabla de frecuencias del porcentaje de ventas para cada nivel de innovación.

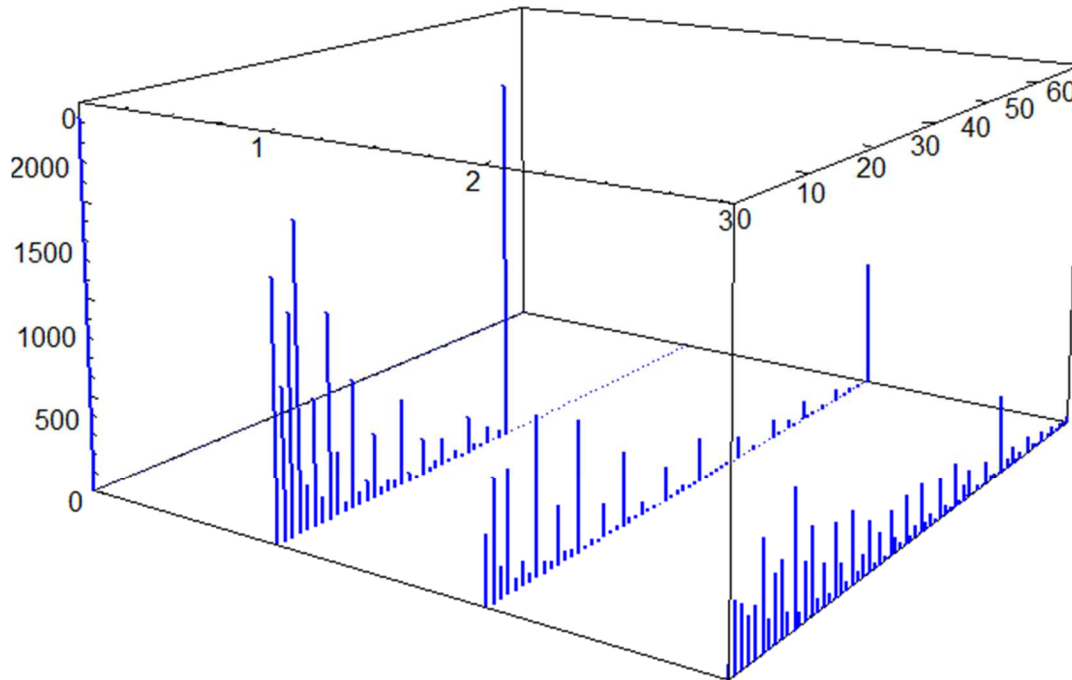


Gráfico 7.4 Frecuencias conjuntas del porcentaje de ventas (0-67) y nivel de innovación (0-3).

Se calcula la recta de regresión, obteniéndose como resultado:

$$Y_3^* = 0,377649 + 7,84292 \cdot Y_1$$

El coeficiente 0,377649 corresponde al nivel esperado del porcentaje de ventas por nuevos productos de una empresa cuyo nivel de innovación sea cero. Sería de alguna manera el valor a partir del cual el porcentaje de ventas por nuevos productos de la empresa se puede ir incrementando al ir consiguiendo aumentar el nivel de innovación. El coeficiente de regresión del modelo 7,84292 indica el aumento en el porcentaje de ventas por nuevos productos cuando



aumenta en uno el nivel de innovación. El coeficiente de correlación entre el porcentaje de ventas por nuevos productos y el nivel de innovación es de 0,662.

Los valores esperados del porcentaje de ventas por nuevos productos con el ajuste lineal simple son los recogidos en la tabla 7.6.

NIVEL DE INNOVACIÓN	PORCENTAJE DE VENTAS POR NUEVOS PRODUCTOS
0	0,37765
1	8,22057
2	16,06349
3	23,90641

Tabla 7.6 Valores esperados del porcentaje de ventas por nuevos productos con el ajuste lineal simple.

Los resultados del ajuste indican que el porcentaje de ventas por nuevos productos condicionado al nivel de innovación alcanzado es una variable, para cada nivel de innovación, cuyo valor medio es creciente a razón de 7,843 puntos de porcentaje de ventas por nuevos productos por cada nivel adicional de innovación. De manera que el impacto producido por la diferencia máxima entre innovar y no sería de 23,53 puntos de porcentaje de ventas por nuevos productos.

Aunque la relación lineal entre las variables porcentaje de ventas por nuevos productos y nivel de innovación es previsible, se procede a calcular la curva de regresión para poner de manifiesto la importancia de los detalles no lineales, que permitirá observar detalles concretos de la relación.

Para realizarlo se calcula la media muestral de la variable porcentaje de ventas para las empresas con nivel de innovación 0, 1, 2 y 3, de manera que se obtienen cuatro medias condicionadas. Los cálculos se recogen en la tabla 7.7.

NIVEL DE INNOVACIÓN	PORCENTAJE DE VENTAS POR NUEVOS PRODUCTOS	
	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA
X = 0	0	0
X = 1	11.1269	11.7271
X = 2	19.9919	21.7616
X = 3	20.6547	16.3786

Tabla 7.7 Medias y desviaciones condicionadas a cada nivel de innovación.

A partir de las medias condicionadas se obtiene la curva empírica de regresión en media de la variable porcentaje de ventas.

Seguidamente se calcula la desviación típica para las empresas en cada nivel innovador. Sus valores indican la mayor o menor similitud del porcentaje de ventas dado el nivel de innovación. Los valores están recogidos también en la tabla 7.6.

A continuación a partir de los resultados se obtiene la regresión en dispersión.

Se representa en un gráfico la regresión en media y, a modo de banda de variación, las líneas resultantes de sumar y restar las desviaciones típicas condicionadas. De esa forma se obtiene una idea visual de la evolución del porcentaje de ventas por nuevos productos esperado así como del grado de incertidumbre marcado por la amplitud de la banda, en función del nivel de innovación.

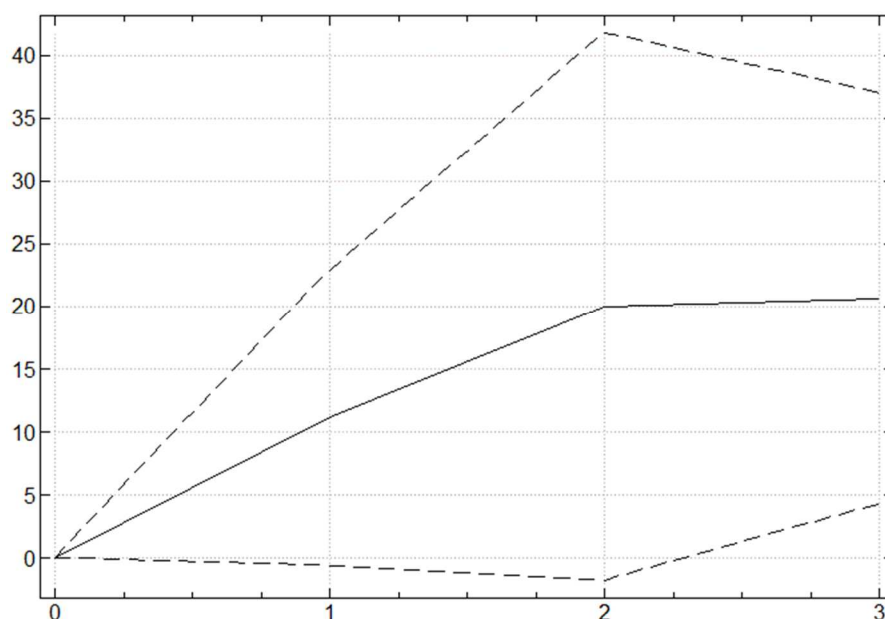


Gráfico 7.5. Curva empírica de regresión en media y bandas de variación

El gráfico pone de manifiesto por un lado que al aumentar el nivel de innovación, aumenta el porcentaje de ventas de nuevos productos esperado de la empresa, al pasar del nivel 0 al nivel 1 y del 1 al nivel 2. No obstante el crecimiento se estanca cuando se pasa del nivel innovador 2 al 3, es decir, de hacer innovaciones solo a nivel de mercado a hacer innovaciones tanto a nivel de mercado como a nivel de empresa. Sin embargo, la incertidumbre o dispersión de ese porcentaje es claramente inferior en el nivel 3 respecto del nivel 2 de innovación.

En resumen, innovar hasta el nivel 2 trae como consecuencia esperada un aumento del porcentaje de ventas por nuevos productos, mientras que pasar al nivel 3 de innovación presenta una disminución de la incertidumbre o dispersión en ese porcentaje. Es decir, el máximo nivel innovador disminuiría el riesgo de

obtener un bajo porcentaje de ventas por nuevos productos; sería por tanto más eficiente en un diagrama media-dispersión.

Para el modelo de porcentaje de ventas de nuevos productos, los datos de los intervalos del 95% de confianza para las medias y desviaciones típicas del porcentaje de ventas por nuevos productos según el nivel de innovación, se recogen en la Tabla 7.8

Nivel de innovación	% Ventas Nuevos Productos	
	Media	Desviación típica
0	-	-
1	(10,982 , 11,272)	(11.624 , 11,829)
2	(19,793 , 20,191)	(21,620 , 21,902)
3	(20,372 , 20,938)	(16,177 , 16,578)

Tabla 7.8 Medias y desviaciones condicionadas a cada nivel de innovación.

Estos datos muestran que todas las medias son significativamente diferentes entre sí y que igualmente todas las dispersiones son significativamente diferentes. Por tanto la Hipótesis 2 (H2): “El nivel de innovación en productos ejerce un impacto significativo en el porcentaje de las ventas por nuevos productos de la empresa”, queda positivamente contrastada.

## CAPÍTULO 8. PERFIL DE EMPRESA INNOVADORA

En este capítulo se analiza el perfil de la empresa innovadora. Para ello se han considerado las variables explicativas del nivel de innovación utilizadas en los modelos construidos a lo largo del trabajo para encontrar cuáles son las que permiten diferenciar las empresas innovadoras de las empresas no innovadoras.

La metodología seguida es la detallada en el apartado 4. del capítulo 4 Metodología.

En primer lugar, se han calculado los valores medios y las desviaciones típicas de cada factor explicativo para las empresas, separando las innovadoras y las no innovadoras, obteniendo la diferencia de medias y su estandarización al dividirla por un estimador de la desviación típica muestral intragrupo (desviación típica dentro de cada uno de los conjuntos).

Se recogen los resultados en la tabla 8.1. Dicha diferencia estandarizada señala la capacidad discriminadora del factor explicativo respecto al carácter innovador o no innovador de las empresas y permite caracterizarlas. Debido al tamaño muestral de la base de datos, todas las diferencias de medias resultan muy significativamente distintas de cero.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

TABLA CON LOS DATOS DE DIFERENCIA DE MEDIAS							
var	mInv	mNoInv	sInv	sNoInv	dif m	stot	dif estand.
0	0.707	0.415	0.760	0.621	0.292	0.982	0.298
1	0.672	0.396	0.759	0.614	0.276	0.976	0.283
2	0.406	0.227	0.491	0.419	0.179	0.646	0.277
3	0.550	0.300	0.739	0.603	0.250	0.954	0.262
4	1.350	0.138	1.080	0.476	1.212	1.180	1.027
5	0.484	0.053	0.665	0.248	0.431	0.710	0.607
6	0.785	0.055	0.788	0.257	0.730	0.829	0.881
7	0.474	0.064	0.892	0.346	0.410	0.956	0.429
8	0.137	0.013	0.554	0.166	0.124	0.579	0.214
9	2.126	0.356	1.042	0.871	1.770	1.358	1.303
10	1.605	0.313	1.034	0.792	1.292	1.302	0.992
11	1.704	0.229	1.117	0.672	1.475	1.304	1.131
12	1.270	0.188	1.034	0.584	1.082	1.188	0.911
13	0.918	0.151	0.998	0.535	0.767	1.133	0.677
14	1.216	0.172	1.643	0.739	1.044	1.802	0.579
15	3.211	0.466	2.491	1.423	2.745	2.869	0.957
16	0.299	0.022	0.904	0.230	0.277	0.933	0.297
17	0.453	0.035	1.096	0.287	0.418	1.133	0.369
18	0.410	0.020	1.098	0.231	0.389	1.122	0.347
19	0.217	0.014	0.756	0.181	0.203	0.778	0.261
20	0.231	0.018	0.709	0.194	0.213	0.735	0.290
21	0.207	0.016	0.590	0.154	0.191	0.610	0.313
22	4.560	0.691	1.574	1.621	3.869	2.260	1.712
23	5.248	1.004	2.749	2.334	4.244	3.606	1.177
24	2.223	0.326	0.970	0.832	1.897	1.278	1.484

Tabla 8.1. Datos de diferencias de medias de las variables explicativas

La última columna, diferencia estandarizada, marca la importancia de la variable en cuanto a su potencial caracterizador de la empresa innovadora. En el gráfico 8.1. se representa la diferencia estandarizada ordenando los valores de mayor a menor.

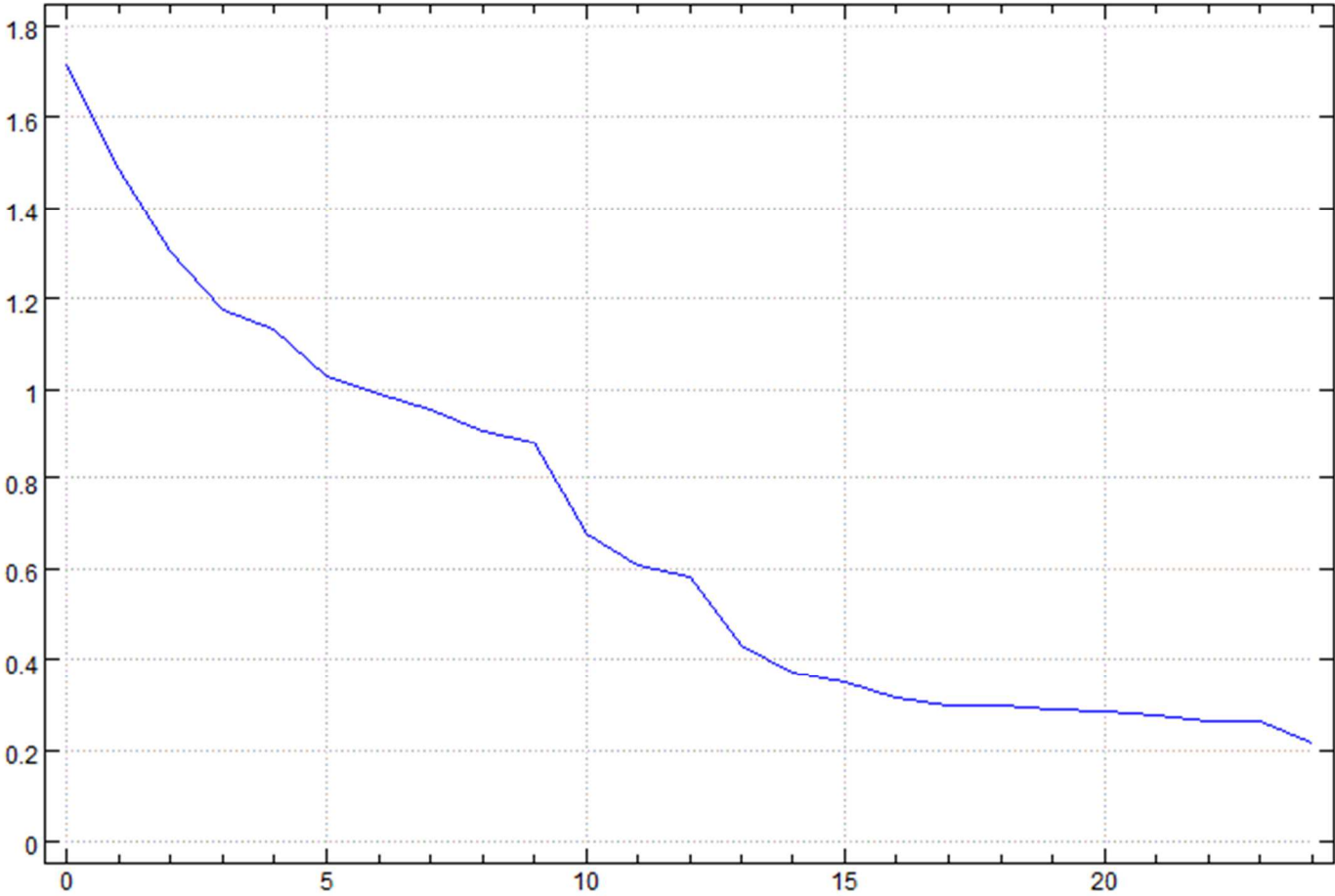


Gráfico 8.1. Importancia de las variables en la caracterización de la empresa innovadora.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

Al observar el gráfico 8.2. se distingue con claridad una disminución de los valores importante, desde el 1,7 al 0,8. Se considera este último valor 0,8 como punto de corte para elegir las variables más significativas en la caracterización de la empresa innovadora.

Son las variables  $X_{22}$ ,  $X_{24}$ ,  $X_9$ ,  $X_{23}$ ,  $X_{11}$ ,  $X_4$ ,  $X_{10}$ ,  $X_{15}$ ,  $X_{12}$  y  $X_6$  para las cuales se recogen a continuación las tablas de frecuencia de las empresas innovadoras y no innovadoras.

$X_{22}$  Orientación estratég. mejoras producto

	EMPRESA INNOVADORA	EMPRESA NO INNOVADORA
0	1120	76955
1	751	761
2	1452	2329
3	2718	3164
4	5717	3816
5	7536	3098
6	10853	3125

$X_{23}$  Orientación estratég. mejoras procesos

	EMPRESA INNOVADORA	EMPRESA NO INNOVADORA
0	3278	75912
1	815	1104
2	1226	1287
3	2468	2036
4	2618	1686
5	3297	2007
6	5342	3401
7	3962	1937
8	3474	1843
9	3667	2035



X<sub>24</sub> Orientación estratég. mejoras mercados

	EMPRESA INNOVADORA	EMPRESA NO INNOVADORA
0	2973	79394
1	2648	2745
2	9208	5647
3	15318	5462

X<sub>4</sub> Actividades internas

	EMPRESA INNOVADORA	EMPRESA NO INNOVADORA
0	8609	84639
1	7919	5151
2	8077	2683
3	5542	775

X<sub>6</sub> Otras actividades

	EMPRESA INNOVADORA	EMPRESA NO INNOVADORA
0	13296	88769
1	10032	3829
2	6819	650

X<sub>9</sub> Fuentes de información interna

	EMPRESA INNOVADORA	EMPRESA NO INNOVADORA
0	4049	78461
1	2567	2723
2	9081	5738
3	14450	6326

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

X<sub>10</sub> Fuente información proveedores

	EMPRESA INNOVADORA	EMPRESA NO INNOVADORA
0	6210	79157
1	5799	3132
2	11840	6833
3	6298	4123

X<sub>11</sub> Fuente información clientes

	EMPRESA INNOVADORA	EMPRESA NO INNOVADORA
0	6612	82035
1	4750	3781
2	9733	4724
3	9052	2708

X<sub>12</sub> Fuente información competidores

	EMPRESA INNOVADORA	EMPRESA NO INNOVADORA
0	9193	83014
1	7599	4476
2	9391	4239
3	3964	1519

X<sub>15</sub> Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)

	EMPRESA INNOVADORA	EMPRESA NO INNOVADORA
0	7264	81927
1	1616	1263
2	3105	1811
3	4561	2526
4	3920	1837
5	3255	1297
6	3623	1617
7	1433	503
8	761	273
9	609	194

Destacar que la empresa innovadora europea, se caracteriza por ser totalmente distinta a la no innovadora. La empresa innovadora tiene una marcada orientación estratégica hacia la mejora en productos, procesos y mercados, X<sub>22</sub>, X<sub>23</sub> y X<sub>24</sub>. Realiza actividades de I+D internas e invierte en la formación de su personal X<sub>4</sub>, realizando también actividades encaminadas a la introducción de innovaciones en el mercado o preparativas de la implementación de innovaciones en productos o procesos X<sub>6</sub>. Adquiere información de su grupo de empresas X<sub>9</sub>.

En sus relaciones con el mercado, también tiene un comportamiento muy diferente de la empresa no innovadora. Se relaciona con el mercado en la adquisición de información desde los agentes de su cadena de valor obteniendo información de proveedores y clientes X<sub>10</sub> y X<sub>11</sub>, así como a partir de agentes ubicados en los canales externos asociados a su actividad empresarial X<sub>12</sub> competidores como fuente de información.

MODELIZACIÓN MULTIDIMENSIONAL BIETÁPICA CON AUTOSELECCIÓN DE VARIABLES PARA EL ANÁLISIS DE LA INNOVACIÓN Y SUS RESULTADOS A NIVEL EMPRESA. UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA UNIÓN EUROPEA

En el marco del soporte institucional, la empresa innovadora se nutre de información relevante obtenida de conferencias, asistencia a ferias comerciales y exposiciones, revistas científicas o publicaciones comerciales o técnicas, o información recibida de asociaciones profesionales o sectoriales  $X_{15}$ . Las empresas no innovadoras, no realizan prácticamente ninguna de estas actividades, y quizás esa sea una de las conclusiones más relevantes, la diferenciación tan clara entre empresas innovadoras o no innovadoras.

Las variables que diferencian a las empresas innovadoras y a las empresas no innovadoras se pueden agrupar en tres categorías: fuentes de información, actividades y orientaciones estratégicas de las empresas. También se pueden clasificar en función del bloque de variables al cual pertenecen, según correspondan a empresa, mercado o soporte institucional. Ambas clasificaciones se recogen en la tabla 8.2.

EMPRESA	$X_{22}$	Orientación estrateg. mejoras producto	ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA
	$X_{23}$	Orientación estrateg. mejoras procesos	
	$X_{24}$	Orientación estrateg. mejoras mercados	
EMPRESA	$X_4$	Actividades internas	ACTIVIDADES DE LA EMPRESA
	$X_6$	Otras actividades	
	$X_9$	Fuentes de información interna	
MERCADO	$X_{10}$	Fuente inform. proveedores	FUENTES
	$X_{11}$	Fuente inform. clientes	
	$X_{12}$	Fuente inform. competidores	
INSTITUCIONAL	$X_{15}$	Otras fuentes (conferencias, ferias, revistas, asoc. profesionales)	

Tabla 8.2. Clasificación de variables discriminadoras de empresas innovadoras o no innovadoras.

Las empresas innovadoras se caracterizan principalmente por variables pertenecientes al grupo empresa, destacando aquellas que se corresponden con decisiones empresariales de la gerencia de las empresas, para la realización de actividades u orientaciones estratégicas que favorezcan el desarrollo de innovaciones. Tres variables corresponden al bloque de mercado, clientes, competidores y proveedores como fuente de información, y únicamente otras fuentes pertenecen al soporte institucional.



## CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES

En este capítulo final, se destacan las conclusiones obtenidas en la realización del trabajo de investigación “Modelización multidimensional bietápica con autoselección de variables para el análisis de la innovación y sus resultados a nivel empresa. Un análisis comparativo en la Unión Europea”.

Para ello, se recogen las conclusiones desglosándolas a partir de la revisión de los diferentes análisis desarrollados a lo largo de la investigación.

Uno de los objetivos iniciales de este trabajo, contribuir al enfoque interactivo de la innovación e incrementar los conocimientos existentes de ella, dio lugar a que se comenzara el mismo con una revisión de la literatura concerniente a la innovación y a aspectos relevantes relacionados con la misma.

A partir de dicha revisión, se ha construido un modelo conceptual bietápico para explicar en primer lugar el nivel de innovación alcanzado por las empresas partiendo de tres categorías básicas de variables explicativas, las concernientes a empresa, mercado y soporte institucional, para en segundo lugar, explicar el impacto que el nivel de innovación tiene en determinados resultados empresariales. Se pretende con ello analizar complementariedades entre los elementos organizativos, factores de mercado y soporte institucional, y detectar las singularidades de cada contexto y las comunalidades de los diferentes ámbitos de estudio, lo cual conlleva un mayor conocimiento del fenómeno innovador.

Para ello, se adapta el modelo teórico construido a la información recogida en las encuestas comunitarias de innovación, para poder contrastar empíricamente el modelo teórico con la base de datos recibida de Eurostat de dichas encuestas. Se determinan las variables explicativas que se consideran en cada una de las tres categorías empresa, mercado y soporte institucional. Se definen las mismas y se construyen numéricamente, contando finalmente con un conjunto de 25 variables explicativas: 12 pertenecientes al bloque empresa, 6 al bloque mercado y 7 al bloque soporte institucional. De igual manera se determinan las variables a explicar en el modelo. Para la primera etapa es el nivel de innovación en producto, que se construye a partir de la información aportada por la encuesta. Y en la segunda etapa se consideran como variables a explicar las dos variables resultado: extensión geográfica del mercado y porcentaje de ventas por nuevos productos. La elección se realiza de nuevo en función de los datos recogidos en las encuestas comunitarias de innovación.

El siguiente paso realizado en el trabajo ha consistido en construir los distintos modelos explicativos y a partir de ellos extraer las conclusiones pertinentes. El primer modelo construido ha sido el modelo global explicativo del nivel de innovación de las empresas europeas para el total de empresas de la encuesta CIS 2008 en función de las 25 variables explicativas extraídas de la misma y categorizada en los grupos empresa, mercado y soporte institucional. El modelo en principio se plantea como cuadrático, pero las componentes no lineales se desechan por no aportar una explicatividad relevante.

Se realiza el ajuste empírico de dicho modelo obteniéndose el modelo óptimo explicativo con prácticamente el mismo nivel de explicación, y menos complejidad, al depender de un menor número de variables explicativas.



## CONCLUSIONES

Al analizar los resultados, se obtiene la primera conclusión del estudio: la mayor relevancia de los factores explicativos correspondientes a la empresa frente a la menor importancia de las variables correspondientes a los bloques mercado y soporte institucional en el modelo global explicativo del nivel de innovación para la encuestas CIS 2008.

Se procede entonces a modelizar el nivel de innovación en función de cada una de las categorías de variables establecidas: empresa, mercado y soporte institucional, concluyendo la importancia del primer grupo de variables frente a los otros dos grupos restantes, pues explica más de la mitad de la variación del nivel de innovación. En ese momento se contrastan las hipótesis que se propusieron en el planteamiento del modelo teórico, concretamente H1, H1a, H1b y H1c con los correspondientes tests de F-Snedecor, rechazándose la hipótesis nula de que los oportunos modelos explicativos no tienen ningún coeficiente no nulo, es decir, concluyendo que la innovación tiene una explicación significativa a partir de las variables seleccionadas.

Se analizan posteriormente los coeficientes de regresión del modelo óptimo, así como los coeficientes de regresión del ajuste lineal univariante para cada factor explicativo por separado. De este análisis se obtiene una nueva conclusión. Todos los coeficientes resultantes son significativamente distintos de cero, alcanzando sus p-valores siempre niveles destacadamente por debajo del nivel de significación del 5% fijado en la metodología. Queda patente la relación directa existente entre las variables explicativas consideradas y el nivel de innovación alcanzado por las empresas. Mientras que los coeficientes de la regresión toman valores positivos y negativos, lo cual indica unas relaciones "parciales", tipo *ceteris paribus*, de tipo positivo y negativo, los coeficientes de

regresión univariantes, entre cada variable explicativa y el nivel de innovación, son todos positivos, lo que demuestra que las relaciones "totales" son siempre positivas. La trama de intercorrelaciones entre las variables explicativas hace que una variación en una de esas variables se propague a través de otras hasta impactar en la variable a explicar, el nivel de innovación. Este conjunto de impactos secundarios está incluido en el impacto total, pero no en el impacto individual de la variable explicativa, que únicamente tendría en cuenta el efecto directo. Este resultado es muy importante desde la óptica del enfoque interactivo del análisis micro-nivel de la innovación. Se corresponde con él en la medida en que muestra que la actividad innovadora de la empresa no depende de unas cuantas variables aisladas de las demás, sino de un entramado de factores interrelacionados, cuyo efecto conjunto es fundamental. De hecho, en algunos casos el impacto de una variable sobre la innovación es de signo opuesto según se considere el efecto individual (parcial) de la variable o el efecto conjunto (total). El efecto individual estaría más en consonancia con el enfoque lineal de la innovación, mientras que un enfoque interactivo estaría en la línea del efecto conjunto, con la red de interacciones entre los factores explicativos.

Del análisis pormenorizado e individualizado de los coeficientes se deduce que hay un grupo importante de variables explicativas, concretamente nueve en este modelo, que están asociadas a casi la mitad de toda la variabilidad posible del nivel de innovación (exactamente a 0,49 o más del mismo. Las nueve variables indicadas son:

- $X_{22}$  orientación estratégica hacia la mejora en productos.
- $X_{24}$  orientación estratégica hacia la mejora en mercados.
- $X_4$  actividades internas.
- $X_9$  fuentes de información interna.

## CONCLUSIONES

- $X_{11}$  clientes como fuente de información.
- $X_{23}$  orientación estratégica hacia la mejora en procesos.
- $X_6$  otras actividades.
- $X_{15}$  otras fuentes de información.
- $X_{12}$  competidores como fuente de información.

La variable  $X_{22}$  orientación estratégica hacia la mejora en productos ocupa el primer lugar en importancia, y las variables  $X_4$  actividades internas y  $X_6$  otras actividades son también variables muy destacadas en el modelo

Seguidamente se analizan los modelos explicativos del nivel de innovación de las empresas europeas de la base de datos de la encuesta CIS 2006, analizando los datos obtenidos de la construcción del modelo general de las 25 variables explicativas y el modelo óptimo elegido. Destacar que el grado de explicatividad del modelo es semejante al obtenido para el modelo CIS 2008, así como la del correspondiente modelo óptimo. Destacar la coincidencia de las tres últimas variables que permanecen en ambos modelos, así como la importancia del bloque empresa como categoría explicativa del nivel de innovación, por delante de nuevo del bloque de mercado y del soporte institucional.

El análisis del coeficiente de regresión de este modelo CIS 2006 muestra de nuevo la diferencia de signo para los coeficientes de algunos factores explicativos dependiendo de la consideración del supuesto *ceteris paribus* o no. En el segundo caso, todos son positivos, es decir, se vuelven a manifestar el entramado de interrelaciones de los factores explicativos del nivel de innovación, en línea con el modelo conceptual interactivo de la innovación.

Se mantienen los resultados en cuanto a orden de las primeras variables con mayor impacto total o impacto total relativo.

Al analizar el modelo lineal explicativo de la innovación de la base de datos CIS IV, se obtiene como resultado un coeficiente de determinación ajustado algo mejor que en los modelos CIS 2006 y CIS 2008, con un modelo similar.

Destacar la coincidencia de nuevo de las tres primeras variables que permanecen en el modelo,  $X_{22}$  orientación estratégica hacia la mejora en productos,  $X_4$  actividades internas y  $X_6$  otras actividades. Así también en este caso el bloque empresa destaca en la explicatividad del modelo. El análisis de los coeficientes de regresión y de los impactos relativo e impactos totales relativos, muestran conclusiones semejantes a los casos anteriores.

A continuación se procedió a la comparación entre los modelos generales CIS IV, CIS 2006 y CIS 2008 a través de la jerarquización de las variables obtenidas para los modelos completos. Se concluye de ello:

- La estabilidad en los tres modelos de las tres primeras variables que los forman,  $X_{22}$  orientación estratégica hacia la mejora en productos,  $X_4$  actividades internas y  $X_6$  otras actividades (todas del bloque empresa), lo cual señala la importancia de las mismas en la explicación del nivel de innovación de las empresas europeas en los periodos estudiados.
- La importancia del grupo de variables que se corresponden con las orientaciones estratégicas en los tres modelos,  $X_{22}$  orientación estratégica hacia la mejora en productos,  $X_{24}$  orientación estratégica hacia la mejora en mercados y  $X_{23}$  orientación estratégica hacia la mejora en procesos.

## CONCLUSIONES

- Aún sin mantener la posición fija, se posicionan entre las siete variables mejores.
- La mayor explicatividad del nivel innovador de los factores explicativos del bloque empresa, con una tendencia a disminuir el grado de explicatividad conseguido a lo largo de los periodos. Pasa del 0,5893 del modelo al 0,5225 del modelo CIS 2008.
  - El posicionamiento en puestos cada vez más tardíos en los modelos explicativos de la innovación de las variables  $X_3$  localización de la sede central y la variable  $X_2$  pertenencia a grupo empresarial parecen señalar la pérdida de importancia en los últimos años de la pertenencia o no a un grupo empresarial en el nivel de innovación alcanzado, quizás reflejo de la globalización de la economía.
  - El cambio de posición de otras variables puede ser debida a un cambio en el comportamiento de los agentes empresariales, así la cooperación con clientes adquiere una gran relevancia en el modelo, al pasar de posiciones inferiores en la tabla a situarse entre las primeras variables explicativas del modelo. Algo similar se manifiesta cuando se considera la variable competidores como fuente de información.
  - El último bloque de variables explicativas, en orden de poder explicativo, del nivel de innovación lo forman en todos los periodos las variables del soporte institucional, aunque es necesario destacar la importancia que adquiere la financiación pública nacional  $X_7$ , que pasa desde los últimos puestos en los modelos CIS IV y CIS 2006 al séptimo lugar en el modelo CIS 2008, señalando la relevancia que tienen las variables del soporte institucional en función de las condiciones económicas en las que las empresas ejercen su actividad, con la consecuente implicación que conlleva esta conclusión en el desarrollo de las políticas económicas nacionales y europeas.

- Significativo es el posicionamiento de las variables  $X_0$  y  $X_1$ , tamaño de la empresa, en los últimos puestos de los modelos explicativos del nivel de innovación, lo que llevaría aparejada la conclusión de la poca importancia del tamaño de las empresas en el desarrollo de innovaciones o en la consecución de un determinado nivel de innovación. Sin embargo, hay que relativizar esta conclusión pues en las bases de datos recibidas de las encuestas comunitarias de innovación, esta variable únicamente aporta información sobre si la empresa es pequeña, mediana o grande (perdiéndose un conjunto muy importante de matices que quizás arrojasen unas conclusiones no tan radicales respecto a estas dos variables).

A partir de la construcción de los modelos sectoriales del nivel de innovación de la base de datos de la encuesta CIS 2008, se analiza su diferente capacidad explicativa, mostrando que el peor ajuste se produce para el sector de la construcción y el mejor para el sector servicios, aunque todos ellos con un número de variables importante, entre 18 y 21.

En la comparativa sectorial, se puede observar:

- Se observa de nuevo que el conjunto correspondiente al bloque empresa es el que mejor explica el nivel de innovación en todos los sectores analizados: industria, comercio, construcción y servicios, correspondiéndose a algo más de la mitad de la variación para todos los sectores, excepto para construcción, que quedaría limitado al 40 %. Por detrás siempre los grados de explicación conseguidos por los bloques mercado y soporte institucional.
- De nuevo al comparar las variables obtenidas en los modelos sectoriales, las mejores son  $X_{22}$  orientación estratégica hacia la mejora en productos,

## CONCLUSIONES

$X_4$  actividades internas y  $X_6$  otras actividades. En todos los modelos sectoriales, estas tres variables ocupan las tres primeras posiciones. Son las que mayor capacidad explicativa tienen de la innovación. Las tres pertenecen al bloque empresa. A este mismo bloque pertenece la variable orientación estratégica hacia la mejora en proceso  $X_{23}$ , que sería la siguiente en orden de relevancia en el tándem importancia – estabilidad, ocupando puestos relevantes en los cuatro sectores.

- Se puede destacar que las variables que corresponden a decisiones de los agentes empresariales, en cuanto a actividades a realizar y orientaciones estratégicas a seguir, ocupan los mejores puestos en la explicación de la innovación, a lo largo de los diferentes sectores.
- La financiación pública nacional, variable  $X_7$ , es relevante en todos los modelos sectoriales, siendo una variable del soporte institucional, información relevante en el marco de las actuaciones de política económica.
- Las variables  $X_{16}$ ,  $X_{17}$ ,  $X_{18}$  y  $X_{21}$  tienen un marcado carácter sectorial y corresponden a actividades cooperativas de las empresas. Así, la variable  $X_{18}$  cooperación con clientes es muy importante en industria y servicios, ocupando el cuarto lugar en los modelos. Sin embargo, en construcción y comercio queda relegada a peores posiciones. La cooperación con proveedores  $X_{17}$  ocupa un puesto importante en el sector comercio, siendo menos relevante en el resto de sectores. La cooperación con empresa del grupo  $X_{16}$  es importante en el sector de la construcción y en el de servicio, siendo menos relevante en el resto de sectores. Y por último, la cooperación institucional  $X_{21}$  destaca en comercio frente al resto de sectores.

Se construyen igualmente los modelos por países de la encuesta CIS 2008. Se puede decir que cada modelo explica, aproximadamente, la mitad de la

variación de la variable nivel de innovación. Los modelos óptimos se consiguen eliminando entre 15 y 4 variables, obteniéndose modelos más sencillos en el primer caso. Al comparar los modelos de los países se observa:

- Las variables orientación estratégica hacia la mejora en productos  $X_{22}$ , las actividades internas  $X_4$  y otras actividades  $X_6$  son de nuevo las mejores en el conjunto de países.
- Las variables  $X_4$  y  $X_6$  ocupan buenas posiciones prácticamente en todos los países. Sin embargo, la variable  $X_5$  actividades externas, que se corresponde con la I+D externa y la adquisición de conocimiento externo tiene un comportamiento mucho más inestable, ocupando las primeras posiciones en los modelos de Bulgaria y Estonia y siendo de las primeras en ser eliminadas en Eslovaquia, España, Hungría y Lituania. Las tres variables pertenecen al grupo empresa.

Se construye un mapa por países en el cual se representa las agrupaciones obtenidas de países cuando se valoran las similitudes entre sus modelos explicativos. Se pueden observar dos grupos de países. Por un lado, Italia y Portugal, que se unen a Hungría para formar un grupo con mayores similitudes entre los dos primeros. Otro grupo de países lo conforman los del Este de Europa, entre los que se agrupan inicialmente Bulgaria y Eslovenia, se añade Rumanía y con algunos rasgos diferenciales la República Checa. Estonia se añade posteriormente con diferencias más marcadas. Una posterior agrupación añade a éste conjunto otro más pequeño formado por España y Lituania mientras que Eslovaquia presenta un comportamiento dispar y Alemania es independiente del resto de países, con un comportamiento completamente singular. En este sentido, conviene destacar la alineación de nuestro país con Lituania y los países del Este de Europa en vez de estar en posiciones similares a países más geográficamente más cercanos como Italia y Portugal.



## CONCLUSIONES

En la segunda etapa del modelo bietápico se construyen y validan los modelos explicativos del impacto del nivel de innovación sobre los resultados económicos. Concretamente, se modeliza la extensión geográfica del mercado de las empresas en función de sus niveles de innovación, y el porcentaje de ventas por nuevos productos en función del nivel de innovación, ambos para la encuesta CIS 2008. Debido a la existencia de relaciones no lineales en ambos casos, se calcula la curva empírica de regresión en media, y la regresión en dispersión obteniendo la evolución esperada de las variables resultados, es decir, la extensión de mercado esperada junto a su dispersión o incertidumbre y el porcentaje de ventas por nuevos productos esperado junto a su dispersión o incertidumbre. Se concluye la importancia positiva del nivel de innovación en ambas variables, así como se aprecia en los niveles superiores de innovación un efecto de disminución de la incertidumbre en la consecución de los resultados empresariales.

En relación a la caracterización del perfil de la empresa innovadora, destacar que se han analizado las 25 variables explicativas para establecer su capacidad discriminadora respecto al carácter innovador o no de las empresas. Estos factores determinan las características diferenciadoras de las empresas innovadoras y no innovadoras.

Destaca el hecho de que las empresas innovadoras europeas tienen características muy diferentes de las no innovadoras, tanto en sus aspectos internos como en los relacionados con la relación con el mercado y con el soporte institucional.

Entre las características más diferenciadoras entre empresas innovadoras y no innovadoras, se pueden destacar las siguientes. La empresa innovadora tiene una marcada orientación estratégica hacia productos, procesos y

mercados, realiza actividades de I+D interna y se preocupa de la formación de su personal, realizando también actividades encaminadas a la introducción de innovaciones en el mercado o preparativas de la implementación de innovaciones en productos o procesos. Se nutre de la información de su grupo de empresas y se relaciona con el mercado en la adquisición de información desde los agentes de su cadena de valor obteniendo información de proveedores y clientes  $X_{10}$  y  $X_{11}$ , así como a partir de agentes ubicados en los canales externos asociados a su actividad empresarial  $X_{12}$  competidores como fuente de información.

En el marco del soporte institucional, la empresa innovadora se nutre de información relevante obtenida de conferencias, asistencia a ferias comerciales y exposiciones, revistas científicas o publicaciones comerciales o técnicas, o información recibida de asociaciones profesionales o sectoriales. Las empresas no innovadoras, no realizan prácticamente ninguna de estas actividades.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abernathy, W.J., & Clarke, K.B. (1985). Innovation: mapping the winds of creative destruction. *Research Policy* 14 (1), 3–22.
- Amara, N., Landry, R., Becheikh, N., & Ouimet, M. (2008). Learning and novelty of innovation in established manufacturing SMEs. *Technovation* 28 (7), 450–463.
- Anselin, L., Varga, A., & Acs, Z. (2000). Geographic and sectoral characteristics of academic knowledge externalities. *Papers in Regional Science* 79 (4), 435–443.
- Antonioli, D., Marzucchi, A., & Montresor, S. (2014). Regional innovation policy and innovative behavior: looking for additional effects, *European Planning Studies*, 22 (1), 64–83.
- Ar, I.M., & Baki, B. (2011). Antecedents and performance impacts of product versus process innovation. Empirical evidence from SMEs located in Turkish science and technology parks. *European Journal of Innovation Management* 14 (2), 172–206.
- Arundel, A., & Kabla, I. (1998). What percentage of innovations are patented? Empirical estimates for European firms. *Research Policy* 27 (2), 127–141.
- Asheim, B.T., Boschma, R., & Cooke, P. (2011). Constructing regional advantage: platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. *Regional Studies* 45 (7), 893–904.
- Asheim, B.T., & Coenen, L. (2005). Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research Policy* 34 (8), 1173–1190.
- Asheim, B.T., Isaksen, A., Nauwelaers, C., & Tödtling, F. (eds.) (2003). *Regional Innovation Policy for Small-medium Enterprises*. Edward Elgar, Cheltenham.

- Asheim, B.T., Lawton Smith, H., & Oughton, C. (2011). Regional Innovation Systems: theory, empirics and Policy. *Regional Studies* 45 (7), 875–891.
- Audretsch, D. (1998). Agglomeration and the location of innovative activity. *Oxford Review of Economic Policy* 14 (2), 18–29.
- Bala Subrahmanya, M.H. (2005). Pattern of technological innovations in small enterprises: a comparative perspective of Bangalore (India) and Northeast England (UK). *Technovation* 25 (3), 269–280.
- Barata, J.C.A., & Hussein, M.S., 2011. The Moore-Penrose pseudoinverse. A tutorial review of the theory. <http://arxiv.org/pdf/1110.6882.pdf>
- Baskerville, R., & Pries-Heje, j. (2001). A multiple-theory analysis of a diffusion of information technology case. *Information Systems Journal* 11(3), 181–212.
- Battistella, C., De Toni, A.F., & Pillon, R. (2015). The Extended Map methodology: technology roadmapping for SMES clusters. *Journal of Engineering and Technology Management*, In press, available online.
- Bhaskaran, S. (2006). Incremental innovation and business performance: small and medium-size food enterprises in a concentrated industry environment. *Journal of Small Business Management* 44 (1), 64–80.
- Bougrain, F., & Haudeville, B. (2002). Innovation, collaboration and SMEs internal research capacities. *Research Policy* 31 (5), 735–747.
- Bulent M., & Seigyoung A. (2010). Development and return on execution of product innovation capabilities: The role of organizational structure. *Industrial Marketing Management* 39 (5), 820–831.
- Calantone, R.J., Cavusgil, S.T., & Zhao, Y. (2002). Learning orientation, firm innovation capability, and firm performance. *Industrial Marketing Management* 31 (6), 515–524.

## BIBLIOGRAFÍA

- Caloghirou, Y., Kastelli, J., & Tsakanikas, A. (2004). Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? *Technovation* 24 (1), 29–39.
- Caniëls, M.C.J., & van den Bosch, H. (2011). The role of Higher Education Institutions in building regional innovation systems. *Papers in Regional Science* 90 (2), 271–286.
- Chen, K., & Guan, J. (2011). Mapping the innovation production process from accumulative advantage to economic outcomes: a path modeling approach. *Technovation* 31 (7), 336–346.
- Cho, H. J., & Pucik V. (2005). Relationship between innovativeness, quality, growth, profitability, and market value. *Strategic Management Journal* 26 (6), 555–575.
- Clarysse, B., & Muldur, U. (2001). Regional cohesion in Europe? An analysis of how EU public RTD support influences the techno-economic regional landscape. *Research Policy* 30 (2), 275–296.
- Clausen, T.H., & Madsen, E.L. (2014). Innovations, their knowledge sources and their effects in experience-based tourism. En Alsos, G.A., Eide D., y Madsen E.L. (Eds). *Handbook of Research on Innovation in Tourism Industries* (pp. 113-131). Cheltenham: Edward Elgar.
- Cohen, W.M., & Levinthal, D.A. (1990) Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* 35 (1), 128–152.
- Conceicao, P., Heitor, M.V., Gibson, D.V., & Shariq, S.S. (1998). The emerging importance of knowledge for development: implications for technology policy and innovation. *Technological Forecasting and Social Change* 58 (3), 181–202.
- Council of the European Union (2000). The European Council held a special meeting on 23-24 March 2000 in Lisbon to agree a new strategic goal for the

Union in order to strengthen employment, economic reform and social cohesion as part of a knowledge-based economy.

[http://www.consilium.europa.eu/es/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/en/ec/00100-r1.en0.htm](http://www.consilium.europa.eu/es/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/00100-r1.en0.htm)

Council of the European Union (2013). Council Decision establishing the specific programme implementing Horizon 2020 - the Framework Programme for Research and Innovation (2014- 2020) and repealing Decisions 2006/971/EC, 2006/972/EC, 2006/973/EC, 2006/974/EC and 2006/975/EC.

<http://www.eshorizonte2020.es/que-es-horizonte-2020/documentos-de-interes>

Cooke, P. (2001). Regional innovation system, clusters, and the knowledge economy. *Industrial and Corporate Change* 10 (4), 945–974.

Crossan, M.M., & Apaydin, M. (2010). A multi-dimensional framework of organizational innovation: a systematic review of the literature. *Journal of Management Studies* 47 (6), 1154–1191.

Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: a meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal* 34 (3), 555–590.

D’Este, P., Guy, F., & Iammarino, S. (2013). Shaping the formation of university–industry research collaborations: what type of proximity does really matter? *Journal of Economic Geography* 13 (4), 537–558.

Deshpande, R., Farley, J.U., & Webster, F.E. (1993). Corporate culture, customer orientation, and innovativeness in Japanese firms: a quadrat analysis. *Journal of Marketing* 57 (1), 23–27.

Doloreux, D. (2002). What we should know about regional systems of innovation. *Technology in Society* 24 (3), 243–263.

## BIBLIOGRAFÍA

Dosi, G. (1988). Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature* 26 (3), 1120-1171.

Dosi, G., & Nelson, R. R. (1994). An introduction to evolutionary theories in economics. *Journal of Evolutionary Economics* 4 (3), 153–172.

Dosi, G., Pavitt, K., & Soete, L. (1990). *The Economics of Technical Change and International Trade*. Prentice Hall, Hemel Hempstead.

Drazin, R., & Schoonhoven, C.B. (1996). Community, population, and organization effects on innovation: a multilevel perspective. *Academy of Management Journal* 39 (5), 065-1083.

European Commission (2005). Decisión del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece un programa marco para la innovación y la competitividad (2007-2013). Doc. COM(2005)/ 0121 final, 2005/0050, Bruselas 6-4-2005.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52005PC0121:ES:HTML>

European Commission (2006). *Constructing Regional Advantage: Principles, Perspectives and Policies*. Directorate-General for Research.

[http://www.dime-eu.org/files/active/0/regional\\_advantage\\_FINAL.pdf](http://www.dime-eu.org/files/active/0/regional_advantage_FINAL.pdf)

European Commission (2009). *Regional Innovation Scoreboard (RIS)*. Enterprise & Industry Magazine. European Communities.

<http://bookshop.europa.eu/en/regional-innovation-scoreboard-ris-2009-pbNBAX09014/>

European Commission (2010). *Europa 2020. Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*. COM (2010) 2020 final, Bruselas.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:ES:PDF>

European Commission (2014a). *The programme for the Competitiveness of Enterprises and Small and Medium-sized Enterprises (COSME)*.

[http://ec.europa.eu/growth/access-to-finance/cosme-financial-instruments/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/growth/access-to-finance/cosme-financial-instruments/index_en.htm)

European Commission (2014b). Regional Innovation Scoreboard (RIS). Enterprise & Industry Magazine. European Union.

<http://bookshop.europa.eu/en/regional-innovation-scoreboard-2014-pbNBBC14001/>

European Commission (2015) Innovation Union Scoreboard. Innovation Policy for Growth. European Union.

[http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/files/ius-2015_en.pdf)

Fabozzi, F.J., Focardi, S.M., Rachev, S.T., & Arshanapalli, B.G. (2014). The Basics of Financial Econometrics: Tools, Concepts, and Asset Management Applications. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.

Fernández, P., Del Río, M.L., Varela, J., & Bande, B. (2010). Relationships among functional units and new product performance: The moderating effect of technological turbulence. *Technovation* 30 (5-6), 310-321.

Freel, M.S. (2002) On regional systems of innovation: illustrations from the West Midlands. *Environment and Planning C. Government and Policy* 20 (5), 633–654.

Freel, M.S. (2003) Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity. *Research Policy* 32 (5), 751–770.

Freel, M.S., & Harrison, R. T. (2006) Innovation and cooperation in the small firm sector: Evidence from 'Northern Britain'. *Regional Studies* 40 (4), 289–305.

Freeman, C., Clark, J., & Soete, L. (1985). Desempleo e innovación tecnológica. Un estudio de las ondas largas y el desarrollo económico. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid.

Fritsch, M. (2000). Interregional differences in R&D activities: an empirical investigation. *European Planning Studies* 8 (4), 409–427.



## BIBLIOGRAFÍA

- Fritsch, M. (2003). Does R&D-cooperation behaviour differ between regions? *Industry and Innovation* 10 (1), 25–39.
- Fritsch, M., & Slavtchev, V. (2011). Determinants of the efficiency of Regional Innovation Systems. *Regional Studies* 45 (7), 905–918.
- Gallouj, F., & Savona M. (2009). Innovation in services: A review of the debate and a research agenda. *Journal of Evolutionary Economics*, 19 (2), 149–172.
- Gamero, J. (2014). Técnicas Cuantitativas en la Modelización de la Innovación y su Impacto en los Resultados Económicos en las Empresas de Andalucía. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.
- Ganter, A., & Hecker, A. (2013). Persistence of innovation: discriminating between types of innovation and sources of state dependence. *Research Policy* 42 (8), 1431–1445.
- García, R., & Calantone, R. (2002). A critical look at technological innovation typology and degree of novelty of innovation terminology: a literature review. *The Journal of Product Innovation Management* 19 (2), 110–132.
- García–Morales, V., Lloréns–Montes, F., & Verdú–Jover, A. (2007). Influence of personal mastery on organizational performance through organizational learning and innovation in large firms and SMEs. *Technovation* 27 (9), 547–568.
- Gatignon, H., & Xuereb, J.-M. (1997). Strategic orientation of the firm and new product performance. *Journal of Marketing Research* 34 (1), 77–90.
- Gerdri, N., Kongthon, A., & Vatananan, R.S. (2013). Mapping the knowledge evolution and professional network in the field of technology roadmapping: a bibliometric analysis. *Technology Analysis and Strategic Management* 25 (4), 403–422.
- Greene, W.H. (2012). *Econometric Analysis*, 7th Edition. Prentice-Hall, Boston.

- Grillitsch, M., & Trippl, M. (2014). Combining knowledge from different sources, channels and geographical scales. *European Planning Studies* 22(11), 2305–2325.
- Guan, J., & Chen, K. (2010). Measuring the innovation production process: A cross-region empirical study of China's high-tech innovations. *Technovation* 30(5-6), 348–358.
- Guan J., & Chen, K. (2012). Modeling the relative efficiency of national innovation systems. *Research Policy* 41 (1), 102–115.
- Guan, J., & Ma, N. (2003). Innovative capability and export performance of Chinese firms. *Technovation* 23 (9), 737–747.
- Gujarati, D.N. (2003). *Basic Econometrics*. McGraw-Hill, New York.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., & Black, W.C. (1999). *Análisis Multivariante*. Prentice Hall, Madrid.
- Hernández-Espallardo, M., Sánchez-Pérez, M., & Segovia-López, C. (2011). Exploitation- and exploration-based innovations: the role of knowledge in inter-firm relationships with distributors. *Technovation* 31 (5–6), 203–215.
- Hewitt-Dundas, N. (2013) The role of proximity in university-business cooperation for innovation. *Journal of Technology Transfer*, 38(2), 93–115.
- Howells, J. (2005). Innovation and regional economic development: a matter of perspective? *Research Policy* 34 (8), 1220–1234.
- Hull, C. E., & Covin, J. G. (2010). Learning capability, technological parity, and innovation mode use. *Journal of Product Innovation Management* 27 (1), 97–114.
- Hurley, R.F., & Hult, G.T. (1998). Innovation, market orientation, and organizational learning: an integration and empirical examination. *Journal of Marketing* 62 (3), 42–54.

## BIBLIOGRAFÍA

- Jiménez–Jiménez, D., & Sanz–Valle, R. (2011). Innovation, organizational learning, and performance. *Journal of Business Research* 64 (4), 408–417.
- Kaufmann, A., & Tödting, F. (2000). Systems of innovation in traditional industrial regions: the case of Styria in a comparative perspective. *Regional Studies* 34 (1), 29–40.
- Kaufmann, A., & Tödting, F. (2001). Science–industry interaction in the process of innovation: the importance of boundary-crossing between systems. *Research Policy* 30 (5), 791–804.
- Kaufmann, A., & Tödting, F. (2002). How effective is innovation support for SMEs? An analysis of the region of Upper Austria. *Technovation* 22 (3), 147–159.
- Keizer, J.A., Dijkstra, L., & Halman, J.I. (2002). Explaining innovative efforts of SMEs. An exploratory survey among SMEs in the mechanical and electrical engineering sector in The Netherlands. *Technovation* 22 (1), 1–13.
- Kline, S. J. (1985). Innovation is not a linear process. *Research Management* 28(4), 36–45.
- Kline, S.J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. In: Landau, R. and Rosenberg, N. (Eds.), *The Positive Sum Strategy. Harnessing Technology for Economic Growth*. National Academy Press, Washington, 275–306.
- Koschatzky, K. (1998) Firm innovation and region: the role of space in innovation processes, *International Journal Innovation Management* 2 (4), 383–408.
- Lachenmaier, S., & Rottmann, H. (2011). Effects of innovation on employment: a dynamic panel analysis. *International Journal of Industrial Organization* 29 (2), 210–220.
- Laforet, S. (2008). Size, strategic, and market orientation effects on innovation. *Journal of Business Research* 61 (7), 753–764.

- Leydesdorff, L., Rotolo, D., & de Nooy, W. (2013). Innovation as a nonlinear process, the scientometric perspective, and the specification of an "innovation opportunities explorer". *Technology Analysis and Strategic Management* 25 (6), 641–653.
- Lhuillery, S., & Pfister, E. (2009). R&D cooperation and failures in innovation projects: Empirical evidence from French CIS data. *Research Policy* 38 (1), 45–57.
- Lu, I-Y., Yang, C-Y., & Tseng, C-J. (2009). Push-Pull interactive model of service innovation cycle – under the service encounter framework. *African Journal of Business Management* 3(9), 433–442.
- Lundvall, B-A. (1988). Innovation as an interactive process: user-producer relations. In G. Dosi et al. (Eds), *Technical Change and Economic Theory* (pp. 349-369). New York: Pinter Publishers.
- Martin, B.R. (2012). The evolution of science policy and innovation studies. *Research Policy* 41 (7), 1219–1239.
- Martínez–Román, J.A. (2010). *Análisis y Modelización del Comportamiento Innovador de las Empresas. Una Aplicación a la Provincia de Sevilla*. Colección Premios de Investigación, Primer Premio Convocatoria 2009. Junta de Andalucía, Consejo Económico y Social, Sevilla.
- Martínez–Román, J.A., Gamero, J., & Tamayo, J.A. (2011). Analysis of innovation in SMEs using an innovative capability-based non-linear model: a study in the province of Seville (Spain), *Technovation*, 31 (9), 459–475.
- Martínez–Román, J.A., Tamayo, J.A., Gamero, J., & Romero, J.E. (2015). Innovativeness and business performances in tourism SMEs, *Annals of Tourism Research* 54, 118–135.

## BIBLIOGRAFÍA

- Miles, R.E., & Snow, C.C. (1978). *Organizational Strategy, Structure and Process*. Mc Graw Hill, New York.
- Mintzberg, H. (1990). *La estructuración de las organizaciones*, Barcelona: Ariel Economía.
- NIST/SEMATECH, 2015. *e-Handbook of Statistical Methods*.  
<http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35b.htm> , octubre 2015.
- Molero, J. (1990). Economía e innovación (Hacia una teoría estructural del cambio técnico). *Economía Industrial* 275, 39–54.
- Morgan, K. (1997). The learning region: institutions, innovation and regional renewal. *Regional Studies* 31 (5), 491–503.
- Musyck, B., & Reid, A. (2007). Innovation and regional development, do European structural funds make a difference? *European Planning Studies* 15 (7), 961–983.
- Mytelka, L., & Smith, K. (2002). Policy learning and innovation theory: an interactive and co-evolving process. *Research Policy* 31 (8–9), 1467–1479.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge (Mass).
- Nieto, M., & Quevedo, P. (2005). Absorptive capacity, technological opportunity, knowledge spillovers, and innovative effort. *Technovation* 25 (10), 1141–1157.
- OECD (1994). *Patent Manual 1994. Using patent data as science and technology indicators*, The Measurement of Scientific and Technological Activities Series. OECD, Paris
- OECD (2002). *Frascati Manual. Proposed Standard Practice for Survey of Research and Experimental Development*, The Measurement of Scientific and Technological Activities Series. OCDE, Paris.

- OECD (2005). Oslo Manual. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, Third Edition. OECD–European Communities, Paris.
- Oke, A., Burke, G., & Myers, A. (2007). Innovation types and performance in growing UK SMEs. *International Journal of Operations & Production Management* 27 (7), 735–753.
- Petter R.R.H., Resende, L.M., de Andrade, P.P., & Horst, D.J. (2014). Systematic review: an analysis model for measuring the competitive performance in horizontal cooperation networks mapping the critical success factors and their variables. *Annals of Regional Science* 53 (1), 157–178.
- Pindyck, R., & Rubinfeld, D. (2001). *Econometría: Modelos y Pronósticos*. McGraw-Hill, México.
- Porter, M.E. (1991). *La Ventaja Competitiva de las Naciones*. Plaza y Janés, Barcelona.
- Puranam, P., Singh, H., & Chaudhuri, S. (2009). Integrating acquired capabilities: when structural integration is (un)necessary. *Organization Science* 20 (2), 313–328.
- Radas, S., & Bozic, L. (2009). The antecedents of SMEs innovativeness in an emerging transition economy. *Technovation* 29 (5–6), 438–450.
- Rodríguez-Pose, A. (2001). Is R&D investment in lagging areas of Europe worthwhile? Theory and empirical evidence. *Papers in Regional Science* 80 (3), 275–295.
- Rodríguez-Pose, A., & Crescenzi, R. (2008). Research and development, spillovers, innovation systems, and the genesis of regional growth in Europe. *Regional Studies* 42 (1), 51–67.

## BIBLIOGRAFÍA

- Romero, I., & Martínez–Román, J.A. (2012). Self-employment and innovation. Exploring the determinants of innovative behavior in small businesses. *Research Policy* 41 (1), 178–189.
- Romijn, H., & Albaladejo, M. (2002). Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England. *Research Policy* 31 (7), 1053–1067.
- Rondé, P., & Hussler, C. (2005). Innovation in regions: What does really matter? *Research Policy* 34 (8), 1150–1172.
- Roper, S., Dub, J., & Love, J.H. (2008). Modelling the innovation value chain. *Research Policy* 37 (6/7), 961–977.
- Rosenberg, N. (1979). *Tecnología y Economía*. Gustavo Gili, Barcelona.
- Rothwell, R. (1992). Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. *R&D Management* 22, 221–239.
- Russell, R.D. (1990). Innovations in organizations: toward an integrated model. *Review of Business*, 12 (2), 19–25.
- Santamaría, L., Barge-Gil, A., & Modrego, A. (2010). Public selection and financing of R&D cooperative projects: credit versus subsidy funding. *Research Policy* 39 (4), 549–563.
- Schmookler, J. (1966) *Invention and Economic Growth*. Harvard University Press, Cambridge (Mass).
- Schumpeter, J.A. (1976). *Teoría del Desarrollo Económico*. Fondo de Cultura Económica, México. Primera edición en alemán: *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*. Verlag Dunker&Humbolt, München, 1912.
- Schumpeter, J.A. (1996). *Capitalismo, Socialismo y Democracia*. Ediciones Folio, Barcelona. Primera edición en inglés: *Capitalism, Socialism and Democracy*, Hutchinson, London, 1942.

- Schumpeter, J.A. (2002). *Ciclos Económicos. Análisis Teórico, Histórico y Estadístico del Proceso Capitalista*. Pressas Universitarias, Zaragoza. Primera edición en inglés: *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. McGraw-Hill, New York, 1939.
- Shefer, D., & Frenkel, A. (2005). R&D, firm size and innovation: an empirical analysis. *Technovation* 25 (1), 25–32.
- Simon, M., Elango, B., Houghton, S., & Savelli, S. (2002). The successful product pioneer: maintaining commitment while adapting to change. *Journal of Small Business Management* 40 (3), 187–203.
- Subramaniam, M., & Youndt, M.A. (2005). The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *Academy of Management Journal* 48 (3), 450–463.
- Tassef, G. (2007). Tax incentives for innovation: time to restructure the R&E tax credit. *Journal of Technology Transfer* 32 (6), 605–615.
- Tödting, F., & Trippel, M. (2005) One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach, *Research Policy*, 34 (8), 1203–1219.
- Tödting, F., Lehner, P., & Kaufmann, A. (2009). Do different types of innovation rely on specific kinds of knowledge interactions? *Technovation* 29 (1), 59–71.
- Uyarra, E. (2010). What is evolutionary about “regional systems of innovation”? Implications for regional policy. *Journal of Evolutionary Economics* 20 (1), 115–137.
- Varis, M., & Littunen, H. (2010). Types of innovation, sources of information and performance in entrepreneurial SMEs. *European Journal of Innovation Management* 13 (2), 128–154.



## BIBLIOGRAFÍA

- Vega–Jurado, J., Gutiérrez–Gracia, A., Fernández–de–Lucio, I., & Manjarrés–Henríquez, L. (2008). The effect of external and internal factors on firms' product innovation. *Research Policy* 37 (4), 616–632.
- Vivarelli, M. (2004). Are all the potential entrepreneurs so good? *Small Business Economics* 23 (1), 43–49.
- Vowles, N., Thirkell, P., & Sinha, A. (2011). Different determinants at different times: B2B adoption of a radical innovation. *Journal of Business Research* 64 (11), 1162–1168.
- Wakelin, K. (1998). Innovation and export behaviour at the firm level. *Research Policy* 26 (7-8), 829-841.
- Yam, R.C.M., Lo, W., Tang, E.P.Y., & Lau, A.K.W. (2011). Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: an empirical study of Hong Kong manufacturing industries. *Research Policy* 40 (3), 391–402.
- Zahra, S. (1993). New product innovation in established companies: associations with industry and strategy variables. *Entrepreneurship Theory and Practice* 18 (2), 47–69.
- Zhao H., Tong, X., Wong P. K., & Zhu, J. (2005). Types of technology sourcing and innovative capability: an exploratory study of Singapore manufacturing firms. *Journal of High Technology Management Research* 16 (2), 209–224.
- Zenka, J., Novotny, J., & Csank, P. (2014). Regional competitiveness in Central European Countries: in search of a useful conceptual framework. *European Planning Studies* 22 (1), 164–183.



## ANEXO

The Community Innovation Survey 2008 (CIS 2008)

The Community Innovation Survey 2006 (CIS 2006)

The Fourth Community Innovation Survey (CIS IV)



# The Community Innovation Survey 2008 (CIS 2008)

THE HARMONISED SURVEY QUESTIONNAIRE

**The Community Innovation Survey 2008**

**FINAL November 28, 2008**

This survey collects information on your enterprise's innovations and innovation activities between 2006 and 2008 inclusive.

An innovation is the introduction of a new or significantly improved product, process, organisational method, or marketing method by your enterprise. The innovation must be new to your enterprise, although it could have been originally developed by other enterprises.

The questions on innovation activities only refer to product and process innovations.

Please complete **all** questions, unless otherwise instructed.

Person we should contact if there are any queries regarding the form:

Name: \_\_\_\_\_  
Job title: \_\_\_\_\_  
Organisation: \_\_\_\_\_  
Phone: \_\_\_\_\_  
Fax: \_\_\_\_\_  
E-mail: \_\_\_\_\_

## 1. General information about the enterprise

Name of enterprise \_\_\_\_\_ ID  
Address<sup>1</sup> \_\_\_\_\_ NUTS  
Postal code \_\_\_\_\_ Main activity<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ NACE

**1.1 In 2008, was your enterprise part of an enterprise group?** (A group consists of two or more legally defined enterprises under common ownership. Each enterprise in the group can serve different markets, as with national or regional subsidiaries, or serve different product markets. The head office is also part of an enterprise group.) GP

Yes  In which country is the head office of your group located? <sup>3</sup> \_\_\_\_\_ HO  
No

**If your enterprise is part of an enterprise group:** Please answer all further questions only for the enterprise for which you are responsible in [your country]. Exclude all subsidiaries or parent enterprises.

**1.2 In which geographic markets did your enterprise sell goods and/or services during the three years 2006 to 2008?**

	Yes	No	
A. Local / regional within [your country]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MARLOC
B. National (other regions of [your country])	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MARNAT
C. Other European Union (EU), EFTA, or EU candidate countries*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MAREUR
D. All other countries	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MAROTH

**Which of these geographic areas was your largest market in terms of turnover between 2006 and 2008?** (Give corresponding letter) \_\_\_\_\_ LARMAR

\*: Include the following countries: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Italy, Ireland, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Luxembourg, Macedonia, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovenia, Slovakia, Switzerland, Turkey, Spain, Sweden and the United Kingdom.

<sup>1</sup> NUTS 2 code

<sup>2</sup> NACE Rev.2 (4 digit code)

<sup>3</sup> Country code according to ISO standard

## 2. Product (good or service) innovation

A product innovation is the market introduction of a **new** or **significantly** improved good or service with respect to its capabilities, user friendliness, components or sub-systems.

- Product innovations (new or improved) must be new to your enterprise, but they do not need to be new to your market.
- Product innovations could have been originally developed by your enterprise or by other enterprises.

### 2.1 During the three years 2006 to 2008, did your enterprise introduce:

	Yes	No	
New or significantly improved goods. (Exclude the simple resale of new goods purchased from other enterprises and changes of a solely aesthetic nature.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INPDGD
New or significantly improved services.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INPDSV

**If no to both options, go to section 3, otherwise:**

### 2.2 Who developed these product innovations?

<i>Select the most appropriate option only</i>	INPDTW
Mainly your enterprise or enterprise group	<input type="checkbox"/>
Mainly your enterprise together with other enterprises or institutions	<input type="checkbox"/>
Mainly other enterprises or institutions	<input type="checkbox"/>

### 2.3 Were any of your product innovations during the three years 2006 to 2008:

	Yes	No	
<b>New to your market?</b> Your enterprise introduced a new or significantly improved good or service onto your market before your competitors (it may have already been available in other markets)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NEWMKT
<b>Only new to your firm?</b> Your enterprise introduced a new or significantly improved good or service that was already available from your competitors in your market	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NEWFRM

**Using the definitions above, please give the percentage of your total turnover<sup>4</sup> in 2008 from:**

New or significantly improved goods and services introduced during 2006 to 2008 that were <b>new to your market</b>	TURNMAR <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> %			
New or significantly improved goods and services introduced during 2006 to 2008 that were <b>only new to your firm</b>	TURNIN <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> %			
Goods and services that were <b>unchanged or only marginally modified</b> during 2006 to 2008 (include the resale of new goods or services purchased from other enterprises)	TURNUNG <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> %			
<b>Total turnover in 2008</b>	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">1</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td></tr> </table> %	1	0	0
1	0	0		

<sup>4</sup> For Credit institutions: Interests receivable and similar income, for insurance services: Gross premiums written

### 3. Process innovation

A process innovation is the implementation of a **new** or **significantly** improved production process, distribution method, or support activity for your goods or services.

- Process innovations must be new to your enterprise, but they do not need to be new to your market.
- The innovation could have been originally developed by your enterprise or by other enterprises.
- Exclude purely organisational innovations – these are covered in section 8.

#### 3.1 During the three years 2006 to 2008, did your enterprise introduce:

	Yes	No	
New or significantly improved methods of manufacturing or producing goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>INPSPD</i>
New or significantly improved logistics, delivery or distribution methods for your inputs, goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>INPSLG</i>
New or significantly improved supporting activities for your processes, such as maintenance systems or operations for purchasing, accounting, or computing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>INPSSU</i>

**If no to all options, go to section 4, otherwise:**

#### 3.2 Who developed these process innovations?

<i>Select the most appropriate option only</i>	<i>INPCSW</i>
Mainly your enterprise or enterprise group	<input type="checkbox"/>
Mainly your enterprise together with other enterprises or institutions	<input type="checkbox"/>
Mainly other enterprises or institutions	<input type="checkbox"/>

#### 3.3 Were any of your process innovations introduced between 2006 and 2008 new to your market?

	<i>INPSNM</i>
Yes	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>
Do not know	<input type="checkbox"/>

### 4. Ongoing or abandoned innovation activities for process and product innovations

Innovation activities include the acquisition of machinery, equipment, software, and licenses; engineering and development work, industrial design, training, marketing and R&D when they are *specifically* undertaken to develop and/or implement a product or process innovation. Also include basic R&D as an innovation activity even when not related to a product and/or process innovation.

#### 4.1 During 2006 to 2008, did your enterprise have any innovation activities that did not result in a product or process innovation because the activities were:

	Yes	No	
Abandoned or suspended before completion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>INABA</i>
Still ongoing at the end of the 2008	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>INONG</i>

**If your enterprise had no product or process innovations or innovation activity during 2006 to 2008 (no to all options in questions 2.1, 3.1, and 4.1), go to section 8.**

**Otherwise, go to section 5**



## 5. Innovation activities and expenditures for process and product innovations

### 5.1 During the three years 2006 to 2008, did your enterprise engage in the following innovation activities:

		Yes	No	
<b>In-house R&amp;D</b>	Creative work undertaken within your enterprise to increase the stock of knowledge for developing new and improved products and processes (include software development in-house that meets this requirement)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RRDIN</i>
	If yes, did your enterprise perform R&D during 2006 to 2008: <b>Continuously</b> (your enterprise has permanent R&D staff in-house) <input type="checkbox"/> <b>Occasionally</b> (as needed only) <input type="checkbox"/>			<i>RDENG</i>
<b>External R&amp;D</b>	Same activities as above, but performed by other enterprises (including other enterprises or subsidiaries within your group) or by public or private research organisations and purchased by your enterprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RRDEX</i>
<b>Acquisition of machinery, equipment and software</b>	Acquisition of advanced machinery, equipment and computer hardware or software to produce new or significantly improved products and processes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RMAC</i>
<b>Acquisition of external knowledge</b>	Purchase or licensing of patents and non-patented inventions, know-how, and other types of knowledge from other enterprises or organisations for the development of new or significantly improved products and processes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ROEK</i>
<b>Training for innovative activities</b>	Internal or external training for your personnel specifically for the development and/or introduction of new or significantly improved products and processes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RTR</i>
<b>Market introduction of innovations</b>	Activities for the market introduction of your new or significantly improved goods and services, including market research and launch advertising	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RMAR</i>
<b>Other</b>	Other activities to implement new or significantly improved products and processes such as feasibility studies, testing, routine software development, tooling up, industrial engineering, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RPRE</i>

### 5.2 Please estimate the amount of expenditure for each of the following four innovation activities in 2008 only. (Include personnel and related costs)<sup>5</sup>

*If your enterprise had no expenditures in 2008, please fill in '0'*

<b>In-house R&amp;D</b> (Include capital expenditures on buildings and equipment specifically for R&D)	<input type="text"/>	<i>RRDINX</i>
<b>Purchase of external R&amp;D</b>	<input type="text"/>	<i>RRDEXX</i>
<b>Acquisition of machinery, equipment and software</b> (Exclude expenditures on equipment for R&D)	<input type="text"/>	<i>RMACX</i>
<b>Acquisition of external knowledge</b>	<input type="text"/>	<i>ROEKX</i>
<b>Total of these four innovation expenditure categories</b>	<input type="text"/>	<i>RTOT</i>

<sup>5</sup> Give expenditure data in 000's of national currency units to eight digits.

**5.3 During the three years 2006 to 2008, did your enterprise receive any public financial support for innovation activities from the following levels of government?** Include financial support via tax credits or deductions, grants, subsidised loans, and loan guarantees. Exclude research and other innovation activities conducted entirely for the public sector under contract.

	Yes	No	
Local or regional authorities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>FUNLOC</i>
Central government (including central government agencies or ministries)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>FUNGMT</i>
The European Union (EU)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>FUNEU</i>
If yes, did your enterprise participate in the EU 6 <sup>th</sup> or 7 <sup>th</sup> Framework Programme for Research and Technical Development?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>FUNRTD</i>

## 6. Sources of information and co-operation for innovation activities

**6.1 During the three years 2006 to 2008, how important to your enterprise's innovation activities were each of the following information sources?** Please identify information sources that provided information for new innovation projects or contributed to the completion of existing innovation projects.

		Degree of importance				
		<i>Tick 'not used' if no information was obtained from a source.</i>				
	Information source	High	Medium	Low	Not used	
<b>Internal</b>	Within your enterprise or enterprise group	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SENTG</i>
<b>Market sources</b>	Suppliers of equipment, materials, components, or software	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SSUP</i>
	Clients or customers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SCLI</i>
	Competitors or other enterprises in your sector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SCOM</i>
	Consultants, commercial labs, or private R&D institutes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SINS</i>
<b>Institutional sources</b>	Universities or other higher education institutions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SUNI</i>
	Government or public research institutes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SGMT</i>
<b>Other sources</b>	Conferences, trade fairs, exhibitions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SCON</i>
	Scientific journals and trade/technical publications	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SJOU</i>
	Professional and industry associations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SPRO</i>

**6.2 During the three years 2006 to 2008, did your enterprise co-operate on any of your innovation activities with other enterprises or institutions?** Innovation co-operation is active participation with other enterprises or non-commercial institutions on innovation activities. Both partners do not need to commercially benefit. Exclude pure contracting out of work with no active co-operation.

- Yes   
 No  (Please go to question 7.1) CO

**6.3 Please indicate the type of innovation co-operation partner by location**

(Tick all that apply)

Type of co-operation partner	[Your country]	Other Europe*	United States	China or India	All other countries
A. Other enterprises within your enterprise group	<input type="checkbox"/> Co11	<input type="checkbox"/> Co12	<input type="checkbox"/> Co13	<input type="checkbox"/> Co14	<input type="checkbox"/> Co15
B. Suppliers of equipment, materials, components, or software	<input type="checkbox"/> Co21	<input type="checkbox"/> Co22	<input type="checkbox"/> Co23	<input type="checkbox"/> Co24	<input type="checkbox"/> Co25
C. Clients or customers	<input type="checkbox"/> Co31	<input type="checkbox"/> Co32	<input type="checkbox"/> Co33	<input type="checkbox"/> Co34	<input type="checkbox"/> Co35
D. Competitors or other enterprises in your sector	<input type="checkbox"/> Co41	<input type="checkbox"/> Co42	<input type="checkbox"/> Co43	<input type="checkbox"/> Co44	<input type="checkbox"/> Co45
E. Consultants, commercial labs, or private R&D institutes	<input type="checkbox"/> Co51	<input type="checkbox"/> Co52	<input type="checkbox"/> Co53	<input type="checkbox"/> Co54	<input type="checkbox"/> Co55
F. Universities or other higher education institutions	<input type="checkbox"/> Co61	<input type="checkbox"/> Co62	<input type="checkbox"/> Co63	<input type="checkbox"/> Co64	<input type="checkbox"/> Co65
G. Government or public research institutes	<input type="checkbox"/> Co71	<input type="checkbox"/> Co72	<input type="checkbox"/> Co73	<input type="checkbox"/> Co74	<input type="checkbox"/> Co75

\*: Include the following European Union (EU) countries, EFTA, or EU candidate countries: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Italy, Ireland, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Luxembourg, Macedonia, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovenia, Slovakia, Switzerland, Turkey, Spain, Sweden and the United Kingdom.

**6.4 Which type of co-operation partner did you find the most valuable for your enterprise's innovation activities?** (Give corresponding letter) \_\_\_\_\_ PMOS

**7. Innovation objectives during 2006-2008**

**7.1 How important were each of the following objectives for your activities to develop product (good or service) or process innovations between 2006 and 2008?**

*If your enterprise had several projects for product and process innovations, make an overall evaluation*

	High	Medium	Low	Not relevant	
Increase range of goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ORANGE
Replace outdated products or processes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OREPL
Enter new markets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OENMK
Increase market share	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OIMKS
Improve quality of goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OQUA
Improve <i>flexibility</i> for producing goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OFLEX
Increase <i>capacity</i> for producing goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OCAP
Improve health and safety	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OHES
Reduce labour costs per unit output	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OLBR

## 8. Organisational innovation

An organisational innovation is a new organisational method in your enterprise's business practices (including knowledge management), workplace organisation or external relations that has not been previously used by your enterprise.

- It must be the result of strategic decisions taken by management.
- Exclude mergers or acquisitions, even if for the first time.

### 8.1 During the three years 2006 to 2008, did your enterprise introduce:

	Yes	No	
New <b>business practices</b> for organising procedures (i.e. supply chain management, business re-engineering, knowledge management, lean production, quality management, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ORGBUP
New methods of <b>organising work responsibilities and decision making</b> (i.e. first use of a new system of employee responsibilities, team work, decentralisation, integration or de-integration of departments, education/training systems, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ORGWKP
New methods of <b>organising external relations</b> with other firms or public institutions (i.e. first use of alliances, partnerships, outsourcing or sub-contracting, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ORGEXR

**If no to all options, go to section 9.**

**Otherwise, go to question 8.2**

### 8.2 How important were each of the following objectives for your enterprise's organisational innovations introduced between 2006 and 2008 inclusive?

*If your enterprise introduced several organisational innovations, make an overall evaluation*

	High	Medium	Low	Not relevant	
Reduce time to respond to customer or supplier needs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ORORED
Improve ability to develop new products or processes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OROABL
Improve quality of your goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OROQUA
Reduce costs per unit output	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ORORCO
Improve communication or information sharing within your enterprise or with other enterprises or institutions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OROCIN

## 9. Marketing innovation

A marketing innovation is the implementation of a new marketing concept or strategy that differs significantly from your enterprise's existing marketing methods and which has not been used before.

- It requires significant changes in product design or packaging, product placement, product promotion or pricing.
- Exclude seasonal, regular and other routine changes in marketing methods.

### 9.1 During the three years 2006 to 2008, did your enterprise introduce:

	Yes	No	
Significant changes to the aesthetic <b>design</b> or <b>packaging</b> of a good or service ( <i>exclude changes that alter the product's functional or user characteristics – these are product innovations</i> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MKTDGP
New media or techniques for <b>product promotion</b> ( <i>i.e. the first time use of a new advertising media, a new brand image, introduction of loyalty cards, etc</i> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MKTPDP
New methods for <b>product placement</b> or sales channels ( <i>i.e. first time use of franchising or distribution licenses, direct selling, exclusive retailing, new concepts for product presentation, etc</i> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MKTPDL
New methods of <b>pricing</b> goods or services ( <i>i.e. first time use of variable pricing by demand, discount systems, etc</i> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MKTPRI

**If no to all options, go to section 10.**

**Otherwise, go to question 9.2**

### 9.2 How important were each of the following objectives for your enterprise's marketing innovations introduced between 2006 and 2008 inclusive?

*If your enterprise introduced several marketing innovations, make an overall evaluation*

	High	Medium	Low	Not relevant	
Increase or maintain market share	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OMKTS
Introduce products to new customer groups	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OMKTCG
Introduce products to new geographic markets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OMKTGM

## 10. Innovations with environmental benefits

An environmental innovation is a new or significantly improved product (good or service), process, organizational method or marketing method that creates environmental benefits compared to alternatives.

- The environmental benefits can be the primary objective of the innovation or the result of other innovation objectives.
- The environmental benefits of an innovation can occur during the production of a good or service, or during the after sales use of a good or service by the end user.

### 10.1 During the three years 2006 to 2008, did your enterprise introduce a product (good or service), process, organisational or marketing innovation with any of the following environmental benefits?

	Yes	No	
<b><i>Environmental benefits from the production of goods or services within your enterprise</i></b>			
Reduced material use per unit of output	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ECOMAT</i>
Reduced energy use per unit of output	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ECOEN</i>
Reduced CO <sub>2</sub> 'footprint' (total CO <sub>2</sub> production) by your enterprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ECOCO</i>
Replaced materials with less polluting or hazardous substitutes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ECOSUB</i>
Reduced soil, water, noise, or air pollution	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ECOPOL</i>
Recycled waste, water, or materials	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ECOREC</i>
<b><i>Environmental benefits from the after sales use of a good or service by the end user</i></b>			
Reduced energy use	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ECOENU</i>
Reduced air, water, soil or noise pollution	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ECOPOS</i>
Improved recycling of product after use	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ECOREA</i>

### 10.2 During 2006 to 2008, did your enterprise introduce an environmental innovation in response to:

	Yes	No	
Existing environmental regulations or taxes on pollution	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ENREG</i>
Environmental regulations or taxes that you expected to be introduced in the future	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ENREGF</i>
Availability of government grants, subsidies or other financial incentives for environmental innovation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ENGRA</i>
Current or expected market demand from your customers for environmental innovations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ENDEM</i>
Voluntary codes or agreements for environmental good practice within your sector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ENAGR</i>

### 10.3 Does your enterprise have procedures in place to regularly identify and reduce your enterprise's environmental impacts? (For example preparing environmental audits, setting environmental performance goals, ISO 14001 certification, etc).

*ENVID*

- Yes: implemented before January 2006
- Yes: implemented or significantly improved after January 2006
- No

## 11. Basic economic information on your enterprise

**11.1 What was your enterprise's total turnover for 2006 and 2008?**<sup>6</sup> Turnover is defined as the market sales of goods and services (Include all taxes except VAT<sup>7</sup>).

2006	2008
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<i>TURN06</i>	<i>TURN08</i>

**11.2 What was your enterprise's total number of employees in 2006 and 2008?**<sup>8</sup>

2006	2008
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
<i>EMP06</i>	<i>EMP08</i>

---

<sup>6</sup> Give turnover in '000 of national currency units to nine digits.

<sup>7</sup> For Credit institutions: Interests receivable and similar income; for Insurance services: Gross premiums written

<sup>8</sup> Annual average. If not available, give the number of employees at the end of each year. Give figures to six digits.





# The Community Innovation Survey 2006 (CIS 2006)

## THE HARMONISED SURVEY QUESTIONNAIRE

**The Community Innovation Survey 2006**

**(Final Version: August 30 2006)**

This survey collects information about product and process innovation as well as organisational and marketing innovation during the three-year period 2004 to 2006 inclusive. Most questions cover new or significantly improved goods or services or the implementation of new or significantly improved processes, logistics or distribution methods. Organisational and marketing innovations are only covered in section 10. In order to be able to compare enterprises with and without innovation activities, we request all enterprises to respond to **all** questions, unless otherwise instructed.

Person we should contact if there are any queries regarding the form:

Name: \_\_\_\_\_  
Job title: \_\_\_\_\_  
Organisation: \_\_\_\_\_  
Phone: \_\_\_\_\_  
Fax: \_\_\_\_\_  
E-mail: \_\_\_\_\_

## General information about the enterprise

Name of enterprise \_\_\_\_\_

Address<sup>1</sup> \_\_\_\_\_

Postal code \_\_\_\_\_ Main activity<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

**1.1 Is your enterprise part of an enterprise group?** (A group consists of two or more legally defined enterprises under common ownership. Each enterprise in the group may serve different markets, as with national or regional subsidiaries, or serve different product markets. The head office is also part of an enterprise group.)

Yes  In which country is the head office of your group located? <sup>3</sup> \_\_\_\_\_

No

**If your enterprise is part of an enterprise group, please answer all further questions only for your enterprise in [your country]. Do not include results for subsidiaries or parent enterprises outside of [your country]**

**1.2 In which geographic markets did your enterprise sell goods or services during the three years 2004 to 2006?**

	Yes	No
Local / regional within [your country]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
National	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other European Union (EU) countries, EFTA, or EU candidate countries*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
All other countries	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\*: Include the following countries: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Italy, Ireland, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovenia, Slovakia, Switzerland, Turkey, Spain, Sweden and the United Kingdom.

<sup>1</sup> NUTS 2 code

<sup>2</sup> NACE 4 digit code

<sup>3</sup> Country code according to ISO standard

## 2. Product (good or service) innovation

A product innovation is the market introduction of a **new** good or service or a **significantly** improved good or service with respect to its capabilities, such as improved software, user friendliness, components or sub-systems. The innovation (new or improved) must be new to your enterprise, but it does not need to be new to your sector or market. It does not matter if the innovation was originally developed by your enterprise or by other enterprises.

### 2.1 During the three years 2004 to 2006, did your enterprise introduce:

	Yes	No
New or significantly improved goods. (Exclude the simple resale of new goods purchased from other enterprises and changes of a solely aesthetic nature.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New or significantly improved services.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

If no to both options, go to question 3.1, otherwise:

### 2.2 Who developed these product innovations?

*Select the most appropriate option only*

Mainly your enterprise or enterprise group	<input type="checkbox"/>
Your enterprise together with other enterprises or institutions	<input type="checkbox"/>
Mainly other enterprises or institutions	<input type="checkbox"/>

### 2.3 Were any of your goods and service innovations during the three years 2004 to 2006:

	Yes	No
<b>New to your market?</b> Your enterprise introduced a new or significantly improved good or service onto your market before your competitors (it may have already been available in other markets)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Only new to your firm?</b> Your enterprise introduced a new or significantly improved good or service that was already available from your competitors in your market	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Using the definitions above, please give the percentage of your total turnover<sup>4</sup> in 2006 from:**

Goods and service innovations introduced during 2004 to 2006 that were <b>new to your market</b>	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> %			
Goods and service innovations introduced during 2004 to 2006 that were <b>only new to your firm</b>	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> %			
Goods and services that were <b>unchanged or only marginally modified</b> during 2004 to 2006 (include the resale of new goods or services purchased from other enterprises)	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table> %			
<b>Total turnover in 2006</b>	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td> </tr> </table> %	1	0	0
1	0	0		

<sup>4</sup> For Credit institutions: Interests receivable and similar income, for insurance services: Gross premiums written

### 3. Process innovation

A process innovation is the implementation of a **new** or **significantly** improved production process, distribution method, or support activity for your goods or services. The innovation (new or improved) must be new to your enterprise, but it does not need to be new to your sector or market. It does not matter if the innovation was originally developed by your enterprise or by other enterprises. Exclude purely organisational innovations.

#### 3.1 During the three years 2004 to 2006, did your enterprise introduce:

	Yes	No
New or significantly improved methods of manufacturing or producing goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New or significantly improved logistics, delivery or distribution methods for your inputs, goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
New or significantly improved supporting activities for your processes, such as maintenance systems or operations for purchasing, accounting, or computing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

If no to all options, go to section 4, otherwise:

#### 3.2 Who developed these process innovations?

*Select the most appropriate option only*

- Mainly your enterprise or enterprise group
- Your enterprise together with other enterprises or institutions
- Mainly other enterprises or institutions

### 4. Ongoing or abandoned innovation activities

Innovation activities include the acquisition of machinery, equipment, software, and licenses; engineering and development work, training, marketing and R&D<sup>5</sup> when they are *specifically* undertaken to develop and/or implement a product or process innovation.

#### 4.1 Did your enterprise have any innovation activities to develop product or process innovations that were abandoned during 2004 to 2006 or still ongoing by the end of 2006?

- Yes
- No

**If your enterprise had no product or process innovations or innovation activity during 2004 to 2006 (no to all options in questions 2.1, 3.1, and 4.1), go to question 8.2.**

**Otherwise, go to question 5.1**

<sup>5</sup> Include basic R&D as an innovation activity even if not specifically related to a product and/or process innovation

## 5. Innovation activities and expenditures

### 5.1 During the three years 2004 to 2006, did your enterprise engage in the following innovation activities:

		Yes	No
<b>Intramural (in-house) R&amp;D</b>	Creative work undertaken within your enterprise to increase the stock of knowledge and its use to devise new and improved products and processes (including software development) If yes, did your firm perform R&D during 2004 to 2006: Continuously? <input type="checkbox"/> Occasionally? <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Extramural R&amp;D</b>	Same activities as above, but performed by other companies (including other enterprises within your group) or by public or private research organisations and purchased by your enterprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Acquisition of machinery, equipment and software</b>	Acquisition of advanced machinery, equipment and computer hardware or software to produce new or significantly improved products and processes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Acquisition of other external knowledge</b>	Purchase or licensing of patents and non-patented inventions, know-how, and other types of knowledge from other enterprises or organisations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Training</b>	Internal or external training for your personnel specifically for the development and/or introduction of new or significantly improved products and processes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Market introduction of innovations</b>	Activities for the market introduction of your new or significantly improved goods and services, including market research and launch advertising	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Other preparations</b>	Procedures and technical preparations to implement new or significantly improved products and processes that are not covered elsewhere.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 5.2 Please estimate the amount of expenditure for each of the following four innovation activities in 2006 only. (Include personnel and related costs)<sup>6</sup>

*If your enterprise had no expenditures in 2006 please fill-in 0*

<b>Intramural (in-house) R&amp;D</b> (Include capital expenditures on buildings and equipment specifically for R&D)	<input type="text"/>
<b>Acquisition of R&amp;D (extramural R&amp;D)</b>	<input type="text"/>
<b>Acquisition of machinery, equipment and software</b> (Exclude expenditures on equipment for R&D)	<input type="text"/>
<b>Acquisition of other external knowledge</b>	<input type="text"/>
<b>Total of these four innovation expenditure categories</b>	<input type="text"/>

<sup>6</sup> Give expenditure data in 000's of national currency units to eight digits.

**5.3 During the three years 2004 to 2006, did your enterprise receive any public financial support for innovation activities from the following levels of government?** Include financial support via tax credits or deductions, grants, subsidised loans, and loan guarantees. Exclude research and other innovation activities conducted entirely for the public sector under contract.

	<b>Yes</b>	<b>No</b>
Local or regional authorities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Central government (including central government agencies or ministries)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
The European Union (EU)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
If yes, did your firm participate in the EU 6 <sup>th</sup> Framework Programme for Research and Technical Development (2003-2006)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 6. Sources of information and co-operation for innovation activities

**6.1 During the three years 2004 to 2006, how important to your enterprise's innovation activities were each of the following information sources?** Please identify information sources that provided information for new innovation projects or contributed to the completion of existing innovation projects.

		<b>Degree of importance</b>			
		<i>Tick 'not used' if no information was obtained from a source.</i>			
	<b>Information source</b>	<b>High</b>	<b>Medium</b>	<b>Low</b>	<b>Not used</b>
<b>Internal</b>	Within your enterprise or enterprise group	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Market sources</b>	Suppliers of equipment, materials, components, or software	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Clients or customers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Competitors or other enterprises in your sector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Consultants, commercial labs, or private R&D institutes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Institutional sources</b>	Universities or other higher education institutions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Government or public research institutes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Other sources</b>	Conferences, trade fairs, exhibitions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Scientific journals and trade/technical publications	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Professional and industry associations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**6.2 During the three years 2004 to 2006, did your enterprise co-operate on any of your innovation activities with other enterprises or institutions?** Innovation co-operation is active participation with other enterprises or non-commercial institutions on innovation activities. Both partners do not need to commercially benefit. Exclude pure contracting out of work with no active co-operation.

- Yes   
 No  (Please go to question 7.1)

**6.3 Please indicate the type of co-operation partner and location** (Tick all that apply)

Type of co-operation partner	[Your country]	Other Europe*	United States	All other countries
A. Other enterprises within your enterprise group	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. Suppliers of equipment, materials, components, or software	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. Clients or customers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D. Competitors or other enterprises in your sector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E. Consultants, commercial labs, or private R&D institutes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F. Universities or other higher education institutions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G. Government or public research institutes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\*: Include the following European Union (EU) countries, EFTA, or EU candidate countries: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Italy, Ireland, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovenia, Slovakia, Switzerland, Turkey, Spain, Sweden and the United Kingdom.

**6.4 Which type of co-operation partner did you find the most valuable for your enterprise's innovation activities? (Give corresponding letter) \_\_\_\_\_**

## 7. Effects of innovation during 2004-2006

**7.1 How important were each of the following effects of your product (good or service) and process innovations introduced during the three years 2004 to 2006?**

		Degree of observed effect			
		High	Medium	Low	Not relevant
<b>Product oriented effects</b>	Increased range of goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Entered new markets or increased market share	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Improved quality of goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Process oriented effects</b>	Improved flexibility of production or service provision	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Increased capacity of production or service provision	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Reduced labour costs per unit output	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Other effects</b>	Reduced materials and energy per unit output	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Reduced environmental impacts or improved health and safety	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Met regulatory requirements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 8. Factors hampering innovation activities

### 8.1 During the three years 2004 to 2006 were any of your innovation activities or projects:

	Yes	No
Abandoned in the concept stage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abandoned after the activity or project was begun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seriously delayed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### TO BE ANSWERED BY ALL ENTERPRISES:

### 8.2 During the three years 2004 to 2006, how important were the following factors for hampering your innovation activities or projects or influencing a decision not to innovate?

		Degree of importance			
		High	Medium	Low	Factor not experienced
<b>Cost factors</b>	Lack of funds within your enterprise or group	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lack of finance from sources outside your enterprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Innovation costs too high	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Knowledge factors</b>	Lack of qualified personnel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lack of information on technology	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Lack of information on markets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Difficulty in finding cooperation partners for innovation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Market factors</b>	Market dominated by established enterprises	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Uncertain demand for innovative goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Reasons not to innovate</b>	No need due to prior innovations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	No need because of no demand for innovations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 9. Intellectual property rights

### 9.1 During the three years 2004 to 2006, did your enterprise:

	Yes	No
Apply for a patent	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Register an industrial design	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Register a trademark	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Claim copyright	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## 10. Organisational and marketing innovations

An organisational innovation is the implementation of new or significant changes in firm structure or management methods that are intended to improve your firm's use of knowledge, the quality of your goods and services, or the efficiency of work flows. A marketing innovation is the implementation of new or significantly improved designs or sales methods to increase the appeal of your goods and services or to enter new markets.

### 10.1 During the three years 2004 to 2006, did your enterprise introduce:

		Yes	No
<b>Organisational innovations</b>	New or significantly improved knowledge management systems to better use or exchange information, knowledge and skills within your enterprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	A major change to the organisation of work within your enterprise, such as changes in the management structure or integrating different departments or activities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	New or significant changes in your relations with other firms or public institutions, such as through alliances, partnerships, outsourcing or sub-contracting	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Marketing innovations</b>	Significant changes to the design or packaging of a good or service (Exclude routine/ seasonal changes such as clothing fashions)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	New or significantly changed sales or distribution methods, such as internet sales, franchising, direct sales or distribution licenses.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 10.2 If your enterprise introduced an organisational innovation during the three years 2004 to 2006, how important were each of the following effects?

	Degree of observed effect			
	High	Medium	Low	Not relevant
Reduced time to respond to customer or supplier needs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Improved quality of your goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reduced costs per unit output	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Improved employee satisfaction and/or reduced rates of employee turnover	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 11. Basic economic information on your enterprise

**11.1 What was your enterprise's total turnover for 2004 and 2006?**<sup>7</sup> Turnover is defined as the market sales of goods and services (Include all taxes except VAT<sup>8</sup>).

2004	2006
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

**11.2 What was your enterprise's total number of employees in 2004 and 2006?**<sup>9</sup>

2004	2006
<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

<sup>7</sup> Give turnover in '000 of national currency units to nine digits.

<sup>8</sup> For Credit institutions: Interests receivable and similar income; for Insurance services: Gross premiums written

<sup>9</sup> Annual average. If not available, give the number of employees at the end of each year. Give figures to six digits.



# The Fourth Community Innovation Survey (CIS IV)

THE HARMONISED SURVEY QUESTIONNAIRE

## **The Fourth Community Innovation Survey** (Variable names: October 20 2004)

This survey collects information about product and process innovation as well as organisational and marketing innovation during the three-year period 2002 to 2004 inclusive. Most questions cover new or significantly improved goods or services or the implementation of new or significantly improved processes, logistics or distribution methods. Organisational and marketing innovations are only covered in section 10. In order to be able to compare enterprises with and without innovation activities, we request all enterprises to respond to **all** questions, unless otherwise instructed.

Person we should contact if there are any queries regarding the form:

Name: \_\_\_\_\_  
Job title: \_\_\_\_\_  
Organisation: \_\_\_\_\_  
Phone: \_\_\_\_\_  
Fax: \_\_\_\_\_  
E-mail: \_\_\_\_\_

## General information about the enterprise

Name of enterprise \_\_\_\_\_ ID  
Address<sup>1</sup> \_\_\_\_\_ NUTS  
Postal code \_\_\_\_\_ Main activity<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ NACE

### 1.1 Is your enterprise part of an enterprise group?

GP

(A group consists of two or more legally defined enterprises under common ownership. Each enterprise in the group may serve different markets, as with national or regional subsidiaries, or serve different product markets. The head office is also part of an enterprise group.)

Yes  In which country is the head office of your group located? <sup>3</sup> \_\_\_\_\_ HO  
No

**If your enterprise is part of an enterprise group, please answer all further questions only for your enterprise in [your country]. Do not include results for subsidiaries or parent enterprises outside of [your country]**

### 1.2 In which geographic markets did your enterprise sell goods or services during the three years 2002 to 2004?

	Yes	No	
Local / regional within [your country]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MARLOC
National	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MARNAT
Other European Union (EU) countries, EFTA, or EU candidate countries*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MAREUR
All other countries	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MAROTH

\*: Include the following countries: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Italy, Ireland, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovenia, Slovakia, Switzerland, Turkey, Spain, Sweden and the United Kingdom.

<sup>1</sup> NUTS 2 code

<sup>2</sup> NACE 4 digit code

<sup>3</sup> Country code according to ISO standard

## 2. Product (good or service) innovation

A product innovation is the market introduction of a **new** good or service or a **significantly** improved good or service with respect to its capabilities, such as improved software, user friendliness, components or sub-systems. The innovation (new or improved) must be new to your enterprise, but it does not need to be new to your sector or market. It does not matter if the innovation was originally developed by your enterprise or by other enterprises.

### 2.1 During the three years 2002 to 2004, did your enterprise introduce:

	Yes	No	
New or significantly improved goods. (Exclude the simple resale of new goods purchased from other enterprises and changes of a solely aesthetic nature.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INPDGD
New or significantly improved services.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INPDSV

If no to both options, go to question 3.1, otherwise:

### 2.2 Who developed these product innovations?

INPDTW

*Select the most appropriate option only*

Mainly your enterprise or enterprise group	<input type="checkbox"/>
Your enterprise together with other enterprises or institutions	<input type="checkbox"/>
Mainly other enterprises or institutions	<input type="checkbox"/>

### 2.3 Were any of your goods and service innovations during the three years 2002 to 2004:

	Yes	No	
<b>New to your market?</b> Your enterprise introduced a new or significantly improved good or service onto your market before your competitors (it may have already been available in other markets)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NEWMKT
<b>Only new to your firm?</b> Your enterprise introduced a new or significantly improved good or service that was already available from your competitors in your market	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NEWFRM

### Using the definitions above, please give the percentage of your total turnover<sup>4</sup> in 2004 from:

Goods and service innovations introduced during 2002 to 2004 that were <b>new to your market</b>	<input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> %	TURNMAR
Goods and service innovations introduced during 2002 to 2004 that were <b>only new to your firm</b>	<input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> %	TURNIN
Goods and services that were <b>unchanged or only marginally modified</b> during 2002 to 2004 (include the resale of new goods or services purchased from other enterprises)	<input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> %	TURNUNG
<b>Total turnover in 2004</b>	<input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black; text-align: center; font-weight: bold;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black; text-align: center; font-weight: bold;" type="text"/> <input style="width: 20px; height: 20px; border: 1px solid black; text-align: center; font-weight: bold;" type="text"/> %	

<sup>4</sup> For Credit institutions: Interests receivable and similar income, for insurance services: Gross premiums written

### 3. Process innovation

A process innovation is the implementation of a **new** or **significantly** improved production process, distribution method, or support activity for your goods or services. The innovation (new or improved) must be new to your enterprise, but it does not need to be new to your sector or market. It does not matter if the innovation was originally developed by your enterprise or by other enterprises. Exclude purely organisational innovations.

#### 3.1 During the three years 2002 to 2004, did your enterprise introduce:

	Yes	No	
New or significantly improved methods of manufacturing or producing goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INPSPD
New or significantly improved logistics, delivery or distribution methods for your inputs, goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INPSLG
New or significantly improved supporting activities for your processes, such as maintenance systems or operations for purchasing, accounting, or computing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INPSSU

If no to all options, go to section 4, otherwise:

#### 3.2 Who developed these process innovations?

INPCSW

Select the most appropriate option only

- Mainly your enterprise or enterprise group
- Your enterprise together with other enterprises or institutions
- Mainly other enterprises or institutions

### 4. Ongoing or abandoned innovation activities

Innovation activities include the acquisition of machinery, equipment, software, and licenses; engineering and development work, training, marketing and R&D<sup>5</sup> when they are *specifically* undertaken to develop and/or implement a product or process innovation.

#### 4.1 Did your enterprise have any innovation activities to develop product or process innovations that were abandoned during 2002 to 2004 or still ongoing by the end of 2004?

- Yes
- No

INONAB

**If your enterprise had no product or process innovations or innovation activity during 2002 to 2004 (no to all options in questions 2.1, 3.1, and 4.1), go to question 8.2.**

**Otherwise, go to question 5.1**

<sup>5</sup> Include basic R&D as an innovation activity even if not specifically related to a product and/or process innovation



## 5. Innovation activities and expenditures

### 5.1 During the three years 2002 to 2004, did your enterprise engage in the following innovation activities:

		Yes	No	
<b>Intramural (in-house) R&amp;D</b>	Creative work undertaken within your enterprise to increase the stock of knowledge and its use to devise new and improved products and processes (including software development)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RRDIN</i>
	If yes, did your firm perform R&D during 2002 to 2004:			
	Continuously?	<input type="checkbox"/>		<i>RDENG</i>
	Occasionally?	<input type="checkbox"/>		
<b>Extramural R&amp;D</b>	Same activities as above, but performed by other companies (including other enterprises within your group) or by public or private research organisations and purchased by your enterprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RRDEX</i>
<b>Acquisition of machinery, equipment and software</b>	Acquisition of advanced machinery, equipment and computer hardware or software to produce new or significantly improved products and processes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RMAC</i>
<b>Acquisition of other external knowledge</b>	Purchase or licensing of patents and non-patented inventions, know-how, and other types of knowledge from other enterprises or organisations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ROEK</i>
<b>Training</b>	Internal or external training for your personnel specifically for the development and/or introduction of new or significantly improved products and processes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RTR</i>
<b>Market introduction of innovations</b>	Activities for the market introduction of your new or significantly improved goods and services, including market research and launch advertising	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RMAR</i>
<b>Other preparations</b>	Procedures and technical preparations to implement new or significantly improved products and processes that are not covered elsewhere.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RPRE</i>

### 5.2 Please estimate the amount of expenditure for each of the following four innovation activities in 2004 only. (Include personnel and related costs)<sup>6</sup>

Tick 'nil' if your enterprise had no expenditures in 2004 **Nil**

<b>Intramural (in-house) R&amp;D</b> (Include capital expenditures on buildings and equipment specifically for R&D)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RRDINX</i>
<b>Acquisition of R&amp;D (extramural R&amp;D)</b>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RRDEXX</i>
<b>Acquisition of machinery, equipment and software</b> (Exclude expenditures on equipment for R&D)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RMACX</i>
<b>Acquisition of other external knowledge</b>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<i>ROEKX</i>
<b>Total of these four innovation expenditure categories</b>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<i>RTOT</i>

<sup>6</sup> Give expenditure data in national currency units to eight digits.



**5.3 During the three years 2002 to 2004, did your enterprise receive any public financial support for innovation activities from the following levels of government?** Include financial support via tax credits or deductions, grants, subsidised loans, and loan guarantees. Exclude research and other innovation activities conducted entirely for the public sector under contract.

	Yes	No	
Local or regional authorities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>FUNLOC</i>
Central government (including central government agencies or ministries)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>FUNGMT</i>
The European Union (EU)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>FUNEU</i>
If yes, did your firm participate in the EU's 5 <sup>th</sup> (1998-2002) or 6 <sup>th</sup> (2003-2006) Framework Programme for Research and Technical Development	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>FUNRTD</i>

## 6. Sources of information and co-operation for innovation activities

**6.1 During the three years 2002 to 2004, how important to your enterprise's innovation activities were each of the following information sources?** Please identify information sources that provided information for new innovation projects or contributed to the completion of existing innovation projects.

		Degree of importance				
		<i>Tick 'not used' if no information was obtained from a source.</i>				
	Information source	High	Medium	Low	Not used	
<b>Internal</b>	Within your enterprise or enterprise group	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SENTG</i>
<b>Market sources</b>	Suppliers of equipment, materials, components, or software	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SSUP</i>
	Clients or customers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SCLI</i>
	Competitors or other enterprises in your sector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SCOM</i>
	Consultants, commercial labs, or private R&D institutes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SINS</i>
<b>Institutional sources</b>	Universities or other higher education institutions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SUNI</i>
	Government or public research institutes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SGMT</i>
<b>Other sources</b>	Conferences, trade fairs, exhibitions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SCON</i>
	Scientific journals and trade/technical publications	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SJOU</i>
	Professional and industry associations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>SPRO</i>

**6.2 During the three years 2002 to 2004, did your enterprise co-operate on any of your innovation activities with other enterprises or institutions?** Innovation co-operation is active participation with other enterprises or non-commercial institutions on innovation activities. Both partners do not need to commercially benefit. Exclude pure contracting out of work with no active co-operation.

Yes

No  (Please go to question 7.1)

CO

**6.3 Please indicate the type of co-operation partner and location** (Tick all that apply)

Type of co-operation partner	[Your country]	Other Europe*	United States	All other countries
A. Other enterprises within your enterprise group	Co11	Co12	Co13	Co14
B. Suppliers of equipment, materials, components, or software	Co21	Co22	Co23	Co24
C. Clients or customers	Co31	Co32	Co33	Co34
D. Competitors or other enterprises in your sector	Co41	Co42	Co43	Co44
E. Consultants, commercial labs, or private R&D institutes	Co51	Co52	Co53	Co54
F. Universities or other higher education institutions	Co61	Co62	Co63	Co64
G. Government or public research institutes	Co71	Co72	Co73	Co74

\*: Include the following European Union (EU) countries, EFTA, or EU candidate countries: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Italy, Ireland, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovenia, Slovakia, Switzerland, Turkey, Spain, Sweden and the United Kingdom.

**6.4 Which type of co-operation partner did you find the most valuable for your enterprise's innovation activities?** (Give corresponding letter) \_\_\_\_\_ PMOS

## 7. Effects of innovation during 2002-2004

**7.1 How important were each of the following effects of your product (good or service) and process innovations introduced during the three years 2002 to 2004?**

		Degree of observed effect				
		High	Medium	Low	Not relevant	
<b>Product oriented effects</b>	Increased range of goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ERANGE
	Entered new markets or increased market share	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EMAR
	Improved quality of goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EQUA
<b>Process oriented effects</b>	Improved flexibility of production or service provision	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EFLEX
	Increased capacity of production or service provision	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ECAP
	Reduced labour costs per unit output	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ELBR
	Reduced materials and energy per unit output	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EMAT
<b>Other effects</b>	Reduced environmental impacts or improved health and safety	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EENV
	Met regulatory requirements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ESTD

## 8. Factors hampering innovation activities

### 8.1 During the three years 2002 to 2004, were any of your innovation activities or projects:

	Yes	No	
Abandoned in the concept stage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>HCON</i>
Abandoned after the activity or project was begun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>HBEG</i>
Seriously delayed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>HDLAY</i>

### TO BE ANSWERED BY ALL ENTERPRISES:

### 8.2 During the three years 2002 to 2004, how important were the following factors for hampering your innovation activities or projects or influencing a decision not to innovate?

		Degree of importance				
		High	Medium	Low	Factor not experienced	
<b>Cost factors</b>	Lack of funds within your enterprise or group	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>HFENT</i>
	Lack of finance from sources outside your enterprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>HFOUT</i>
	Innovation costs too high	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>HCOS</i>
<b>Knowledge factors</b>	Lack of qualified personnel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>HPER</i>
	Lack of information on technology	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>HTEC</i>
	Lack of information on markets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>HINF</i>
	Difficulty in finding cooperation partners for innovation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>HPAR</i>
<b>Market factors</b>	Market dominated by established enterprises	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>HDOM</i>
	Uncertain demand for innovative goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>HDEM</i>
<b>Reasons not to innovate</b>	No need due to prior innovations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>HPRIOR</i>
	No need because of no demand for innovations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>HMAR</i>

## 9. Intellectual property rights

### 9.1 During the three years 2002 to 2004, did your enterprise:

	Yes	No	
Apply for a patent	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>PROPAT</i>
Register an industrial design	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>PRODSG</i>
Register a trademark	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>PROTM</i>
Claim copyright	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>PROCP</i>

## 10. Organisational and marketing innovations

An organisational innovation is the implementation of new or significant changes in firm structure or management methods that are intended to improve your firm's use of knowledge, the quality of your goods and services, or the efficiency of work flows. A marketing innovation is the implementation of new or significantly improved designs or sales methods to increase the appeal of your goods and services or to enter new markets.

### 10.1 During the three years 2002 to 2004, did your enterprise introduce:

		Yes	No	
<b>Organisational innovations</b>	New or significantly improved knowledge management systems to better use or exchange information, knowledge and skills within your enterprise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ORGSYS
	A major change to the organisation of work within your enterprise, such as changes in the management structure or integrating different departments or activities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ORGSTR
	New or significant changes in your relations with other firms or public institutions, such as through alliances, partnerships, outsourcing or sub-contracting	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ORGREL
<b>Marketing innovations</b>	Significant changes to the design or packaging of a good or service (Exclude routine/ seasonal changes such as clothing fashions)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MKTDES
	New or significantly changed sales or distribution methods, such as internet sales, franchising, direct sales or distribution licenses.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MKTMET

### 10.2 If your enterprise introduced an organisational innovation during the three years 2002 to 2004, how important were each of the following effects?

	Degree of observed effect				
	High	Medium	Low	Not relevant	
Reduced time to respond to customer or supplier needs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EFORED
Improved quality of your goods or services	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EFORQU
Reduced costs per unit output	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EFORCO
Improved employee satisfaction and/or reduced rates of employee turnover	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EFORSA

## 11. Basic economic information on your enterprise

11.1 What was your enterprise's total turnover for 2002 and 2004?<sup>7</sup> Turnover is defined as the market sales of goods and services (Include all taxes except VAT<sup>8</sup>).

2002	2004
<input type="text"/>	<input type="text"/>
TURN02	TURN04

11.2 What was your enterprise's total number of employees in 2002 and 2004?<sup>9</sup>

2002	2004
<input type="text"/>	<input type="text"/>
EMP02	EMP04

<sup>7</sup> Give turnover in '000 of national currency units to nine digits.

<sup>8</sup> For Credit institutions: Interests receivable and similar income; for Insurance services: Gross premiums written

<sup>9</sup> Annual average. If not available, give the number of employees at the end of each year. Give figures to six digits.