

Innovar o imitar: ¿importa la distancia a la frontera tecnológica y la capacidad absorptiva de las empresas?

Verònica Gombau^{a*}, Agustí Segarra^{a*}

ABSTRACT

Este trabajo pretende analizar si la distancia a la frontera tecnológica que determinan las empresas innovadoras más eficientes y la capacidad absorptiva de las empresas influyen sobre la conducta de las empresas españolas a la hora de innovar o imitar. Para una muestra exhaustiva de 5.575 empresas, durante el período 2004-2009, los resultados empíricos para las manufacturas y los servicios españoles son significativos. En particular, conviene destacar dos aspectos. En primer lugar, aquellas empresas que reducen su brecha con aquellas que determinan la frontera tecnológica incrementan su capacidad innovadora en detrimento de la imitación. En segundo lugar, las empresas españolas que tienen obstáculos para acceder a la información exterior y para contratar a personal cualificado, ven reducida su capacidad innovadora. En resumen, cuando abordamos simultáneamente la distancia a la frontera tecnológica y la capacidad absorptiva de las empresas españolas, tanto en las manufacturas como en los servicios, observamos que ambos son dos factores determinantes de las elecciones de las empresas a la hora de innovar o imitar.

Palabras clave: fuentes de la innovación, estrategias de innovación e imitación, frontera tecnológica, capacidad absorptiva, probit ordenado

^a Universitat Rovira i Virgili, Departament d'Economia, CREIP, GRIT-GRIDE

Contacto*: veronica.gombau@urv.cat, agusti.segarra@urv.cat,

Av. Universitat, 1; 43204 – Reus, España
Tel. + 34 977 759 816 Fax + 34 977 300 661

* Esta investigación ha sido financiada por el Ministerio de Ciencia e Innovación español (proyecto ECO2009-08735), por el Grupo de Investigación Emergente 2009-SGR-907 y por la Xarxa de Referència en Economia Aplicada (XREAP).

1. Introducción

La naturaleza de las innovaciones que llevan a cabo las empresas es heterogénea y compleja. Por ello, en los últimos años muchos investigadores se han esforzado en la comprensión de la innovación a nivel corporativo. La teoría moderna del proceso de innovación puede remontarse a las ideas de Joseph Schumpeter (1934), que vio en la innovación la principal fuerza para transformar las economías de mercado. De acuerdo a la teoría de Schumpeter, los emprendedores continuamente introducen productos o procesos nuevos al mercado y pueden disfrutar de los beneficios asociados a estas novedades durante un tiempo, hasta que son desplazados por los siguientes innovadores exitosos en un proceso de “destrucción creativa”.

Schumpeter distinguió tres fases o etapas en el proceso de innovación por el cual un producto o proceso nuevo o mejorado impregna en el mercado (Jaffe et al., 2003). La invención es el primer paso en el desarrollo de un producto o proceso científicamente o tecnológicamente nuevo. La mayoría de invenciones podrían ser patentadas como una forma de proteger los ingresos futuros. El segundo paso es la innovación, la cual implica la comercialización de la invención. Los pasos de la invención y la innovación se llevan a cabo a través del proceso de la I+D. Finalmente, el tercer paso es la imitación, en término de difusión de innovaciones¹.

Las empresas que se dedican al desarrollo de nuevas tecnologías, ya sea fabricando nuevos productos, mejorando el rendimiento de los productos existentes o abaratando los procesos de producción, tienen que hacer frente a las dificultades de apropiarse del fruto completo de su esfuerzo innovador. Aquí los problemas de apropiabilidad destacados por Arrow (1962) pusieron de manifiesto la complejidad de las actividades de I+D y de innovación para el balance apropiado entre el riesgo inherente a la investigación de cara a innovar y el atractivo de adoptar un perfil bajo más centrado en la imitación y el aprovechamiento del esfuerzo realizado por las empresas líderes en la carrera tecnológica.

Es sabido por todos que la innovación requiere experimentación, inversión especulativa, fracaso y riesgo. Si la innovación no estuviera asociada al riesgo, todas las empresas la practicarían y obtendrían resultados favorables. Cuando la innovación obtiene resultados positivos empuja hacia delante la frontera tecnológica existente, y ofrece una ventaja al innovador en forma de conocimiento privilegiado sobre nuevos productos o nuevas técnicas de producción. No obstante, la innovación también es una actividad incierta que requiere grandes inversiones, pero que en muchos casos ofrece beneficios modestos. Las empresas más experimentadas saben cuándo hay que dar una oportunidad a la innovación, pero también saben cuándo tomar el camino menos glamuroso, si bien menos arriesgado, de la imitación. A menudo escoger una

¹ La teoría de Joseph Schumpeter (1934,1942) ha sido corroborada por las siguientes contribuciones tanto teóricas como empíricas (para una revisión, ver Hall et al., 2010).

estrategia de I+D no se basa solo en decidir cuánto invertir, sino también en cómo, cuándo y con quién invertir.

Incluso después de hacer un importante descubrimiento, una empresa normalmente tiene que invertir mucho en desarrollar el producto. Además, convertir el concepto de un producto en un conjunto de procedimientos y rutinas exitosos también supone costes y dificultades. Por lo tanto, puede existir un considerable desfase temporal entre el momento del descubrimiento de una innovación valiosa y su conversión en éxito comercial.

Las empresas invierten importantes recursos en actividades de I+D para descubrir los productos mejorados cualitativamente y capturar los beneficios asociados. Esto funciona como una señal para otras empresas —las imitadoras—, que irrumpen en la industria o sector con la esperanza de compartir los beneficios (con el resultado de que las ventajas de la empresa que ha innovado se erosionan rápidamente). Este “enjambre” de imitadores implica que el crecimiento del sector o industria donde se da la innovación sea bastante alto durante un tiempo. Sin embargo, más pronto o más tarde los efectos del crecimiento (creados por la innovación) se agotarán y el crecimiento será más lento. Cuando los emprendedores no pueden apropiarse de todo el valor que crean, tienden a invertir menos en la experimentación necesaria para el descubrimiento de nuevas oportunidades, y en consecuencia el proceso de diversificación productiva y desarrollo del sector privado se estanca.

Una empresa sigue una estrategia de imitación cuando sale al mercado con una copia o una adaptación del producto original e innovador. No obstante, la estrategia de imitación de productos no debe entenderse como una estrategia secundaria frente a la de innovación: hay situaciones propicias para ella. Así, algunas empresas hacen de la imitación su estrategia básica, esto es, esperan al lanzamiento de un nuevo producto para llegar al mercado una vez superados los errores cometidos por el innovador.

La imitación es una práctica frecuente entre las empresas innovadoras. De hecho, ¿quién no imita?. Para una muestra de empresas manufactureras norteamericanas, Tilton (1971) observó que el tiempo transcurrido entre el descubrimiento inicial de las innovaciones realizadas por las empresas americanas fabricantes de semiconductores y la primera producción comercial llevada a cabo por sus homónimas japonesas fue de media un año. Años más tarde, Mansfield et ál. (1981) observaron que al menos el 60% de las patentes propiedad de un grupo de empresas norteamericanas habían sido objeto de imitación durante los cuatro años posteriores al registro de la patente. Y Levin et ál. (1984) observaron que incluso las principales innovaciones patentadas podían ser imitadas en tres años o en un período superior en más de la mitad de las 129 líneas de negocio cubiertas.

En términos generales, los costes de desarrollo en los que incurre el imitador son más bajos que los del innovador. Mansfield et ál. (1981) mostraron que los costes de las

imitaciones alcanzan en promedio el 65% de los costes de las innovaciones. Por su parte, Levin et ál. (1984) observaron que en el 80% de las líneas de negocio estudiadas, los costes de realizar una imitación se situaron por debajo del 75% de los registrados por las empresas que llevaron a término las innovaciones originales.

Los estudios existentes dedicaron gran atención a la comparación directa entre la estrategia de innovación frente a la de imitación para valorar las diferencias en el comportamiento entre unas empresas y otras —por ejemplo, Urban et ál. (1986), Bolton (1993), Bowman y Gatignon (1996), Robinson y Min (2002), entre otros—. No obstante, dado que tanto la estrategia de innovación como la de imitación son viables teóricamente, confiamos en la evidencia empírica para predecir qué estrategia es más efectiva. En este trabajo la distancia de una empresa a la frontera tecnológica y su capacidad absorptiva serán los dos factores que centrarán nuestra atención.

El objetivo principal de este trabajo consiste en abordar conjuntamente cómo la distancia de una empresa a la frontera tecnológica y su capacidad absorptiva condicionan las estrategias de innovación e imitación de las empresas innovadoras españolas. Qué duda cabe que de los resultados empíricos que se obtengan en este ejercicio pueden derivarse un conjunto relevante de implicaciones de gran interés para el diseño de políticas públicas orientadas al fomento de la innovación empresarial.

Para ello se utiliza un modelo probit ordenado. Este modelo es más adecuado que las técnicas de regresión utilizadas mayoritariamente en este tipo de análisis, ya que la naturaleza ordinal de la variable dependiente representa la intensidad del esfuerzo innovador de la empresa.

La fuente de datos utilizada en este trabajo es una fuente exhaustiva que nace gracias a la cooperación entre el Instituto Nacional de Estadística (INE) y la Fundación para la Innovación Tecnológica (COTEC), bajo el nombre de Panel de Innovación Tecnológica (PITEC). Este panel de datos contiene datos a nivel de empresa y parte de una metodología de recogida relativamente consistente en un buen número de períodos. Los datos provienen de la *Community Innovation Survey* (CIS) e incluye información relacionada con las actividades de innovación, comparable con los microdatos de innovación de muchos otros países europeos. PITEC cuenta con una amplia cobertura sectorial, pues incluye tanto las actividades de las empresas manufactureras como las de los servicios. Su principal ventaja es que permite obtener una base de datos longitudinal con datos de más de doce mil empresas para el periodo 2004-2009.

Las principales aportaciones del trabajo se pueden sintetizar en cuatro. En primer lugar, abordamos el desarrollo empírico a partir de cuatro grupos de empresas, en función de la intensidad tecnológica de las manufacturas (alta y baja intensidad tecnológica) y de la intensidad de conocimiento de los servicios (servicios intensivos en conocimiento y otros servicios). En segundo lugar, analizamos las diferentes estrategias en función de su distancia a la frontera tecnológica. En tercer lugar,

estudiamos de manera detallada estas diferentes estrategias de innovar o imitar de la empresa en función de la capacidad absorptiva de la empresa. Y en cuarto lugar, disponemos de un panel de datos que nos permitirá un análisis más rico que los llevados a cabo hasta la fecha a partir de datos de sección cruzada.

Los resultados muestran que las empresas manufactureras y las que pertenecen a los otros servicios que más se aproximan a la frontera tecnológica son las que tienen más probabilidad de innovar. Además, cuando las empresas encuentran barreras para acceder a la información externa ven reducida su capacidad para innovar y las empresas manufactureras y las que pertenecen a los servicios intensivos en conocimiento que se enfrentan a mayores dificultades para contratar a personal cualificado experimentan una menor capacidad para innovar.

El resto del trabajo se distribuye en cinco secciones: la sección 2 revisa la literatura, la sección 3 presenta el modelo a analizar, la sección 4 muestra el conjunto de datos y describe las variables utilizadas en el modelo, la sección 5 presenta los resultados empíricos y la sección 6 resume las principales conclusiones y expone una discusión política.

2. Marco Conceptual

Estrategias de innovación e imitación

En los últimos tiempos la investigación sobre la orientación estratégica de la innovación ha ganado más atención en la literatura (Atuahene-Gima y Ko, 2001), y prácticamente no hay evidencia de su efecto sobre el comportamiento de la empresa.

En general, la literatura distingue entre orientación hacia la innovación y orientación hacia la imitación (Zhou, 2006). En la orientación hacia la innovación, las empresas invierten mucho en I+D y aspiran a ser las primeras en llevar el producto innovador al mercado (Schnaars, 1994; Green y Scotchmer, 1995; Lieberman y Montgomery, 1988). La literatura llama a estas empresas pioneras del mercado (Robinson y Fornell, 1985; Mascarenhas, 1992; Robinson et ál., 1992; Manu, 1992; Ali et ál., 1995; Bowman y Gatignon, 1996; Lieberman y Montgomery, 1998; Atuahene-Gima y Ko, 2001). Las empresas pioneras del mercado podrían beneficiarse de su situación de diferentes formas.

Para Kerin et ál. (1992), Lieberman y Montgomery (1998) y Munuera y Rodríguez (2007), entre otros, los factores que determinan las ventajas de las empresas innovadoras se agrupan en dos categorías; por una parte, los factores propuestos por la economía industrial (a nivel de negocio) y, por otra, los basados en las teorías del comportamiento del consumidor (a nivel de producto o marca). No obstante, resulta complicado separar empíricamente las ventajas asociadas a las barreras de entrada de

las ventajas asociadas al comportamiento de los consumidores, ya que seguramente ambos tipos de ventajas están correlacionados (Denstadli et ál., 2005).

El principal argumento que desde la economía industrial se utiliza para justificar la presencia de dichas ventajas es el de las barreras de entrada a los nuevos competidores. La existencia de una barrera a la entrada implica que una empresa que no está presente en el mercado, para poder competir de forma eficiente con la pionera, necesita invertir recursos adicionales a los que tendría que haber invertido en el caso de que hubiese entrado con anterioridad. Entre las principales barreras cabe destacar el disfrute de economías de escala; las patentes u otros derechos de propiedad industrial; el acceso preferente a recursos estratégicos y el coste económico del cambio de proveedor debido a la existencia de cláusulas contractuales o a la inversión en activos complementarios por parte de los compradores.

Desde las teorías del comportamiento del consumidor, las fuentes de ventajas competitivas están relacionadas con aspectos cognitivos, afectivos y de comportamiento como por ejemplo la mayor probabilidad de reconocimiento, recuerdo y consideración de las marcas innovadoras; la posibilidad de influir en la identificación de los atributos importantes, en su valoración y en el establecimiento de un estándar de producto con el que sucesivas marcas van a ser comparadas; las creencias favorables e imagen positiva de las marcas innovadoras, que recogen el reconocimiento del mercado porque se les atribuye una cierta preocupación por la mejora de los productos y servicios que ofrecen; la percepción del riesgo asociado al cambio de marca y la existencia de costes de cambio de proveedor, que favorecen a aquellas marcas que logran que los consumidores realicen una prueba satisfactoria de su producto; la oportunidad para elegir el posicionamiento ideal; las marcas imitadoras, si desean diferenciarse, se verán obligadas a adoptar una posición inferior, etc.

No obstante, la innovación no es la única opción para introducir un producto en el mercado. Debido a que solo puede haber un pionero en cada mercado de producto, la imitación continúa siendo una estrategia viable y más común que la innovación (Kerin et ál., 1992; Golder y Tellis, 1993; Schnaars, 1994). Una empresa sigue una estrategia de imitación cuando sale al mercado con un producto copiado o adaptado del producto original e innovador. La literatura ha etiquetado las empresas con una orientación hacia la imitación como “seguidoras” (Robinson y Fornell, 1985; Mascarenhas, 1992; Robinson et ál., 1992; Manu, 1992; Ali et ál., 1995; Bowman y Gatignon, 1996; Lieberman y Montgomery, 1998; Atuahene-Gima y Ko, 2001).

Aunque es indudable que las empresas imitadoras tienen que competir con un rival que las aventaja en la cuota de mercado, también tienen una serie de ventajas que se pueden convertir en importantes armas competitivas. Las ventajas atribuidas a las imitadoras están en gran medida relacionadas con la conducta *free rider*. Con este

concepto se alude, no a un comportamiento fraudulento o ilegal, sino al intento de obtener un beneficio a costa del esfuerzo de otras empresas. Según Munuera y Rodríguez (2007), entre las ventajas de las empresas imitadoras podemos destacar que la estrategia de imitación suele exigir unas inversiones de menor magnitud en investigación básica que las que tuvieron que efectuar las predecesoras; igualmente, pueden ahorrarse gran parte de los cuantiosos recursos que deben destinarse a I+D copiando los productos originales; pueden aprovecharse de las inversiones en capital humano- reclutamiento y formación- que realizan las precursoras contratando a algunos empleados claves de éstas; se benefician de las inversiones en comunicación realizadas por las empresas innovadoras encaminadas a estimular la demanda y a educar a los compradores en el uso del nuevo producto; tienen una información más precisa – menor incertidumbre- sobre el potencial del mercado, ya que entran en él cuando han comprobado que éste responde convenientemente a las acciones de marketing, etc.

Frontera tecnológica

El concepto de distancia respecto a la frontera tecnológica se ha aplicado reiteradamente en los trabajos agregados y de naturaleza sectorial, y en los últimos años el acceso a grandes bases de datos a nivel de empresa también ha facilitado su uso en los trabajos dedicados al análisis de las estrategias de innovación de las empresas. Los trabajos realizados ponen de manifiesto que la brecha entre la posición de la empresa y la frontera tecnológica es una dimensión relevante para conocer la intensidad y la naturaleza de las pautas innovadoras de las empresas industriales y de servicios. No obstante, existen algunas diferencias entre los análisis realizados a nivel de país y de empresa. Por ejemplo, los fenómenos de entrada y salida, al igual que el ciclo de vida, son menos relevantes a nivel de país que a nivel de empresa. Asimismo, las fusiones o adquisiciones de empresas no tienen su análogo a nivel de país.

Según diversos trabajos a nivel de países, entre los que podemos destacar el de Vandenbussche et ál. (2006) y Acemoglu et ál. (2006), entre otros, lejos de la frontera tecnológica la imitación es el principal motor del crecimiento de la productividad total de los factores. Y cuando un país se aproxima a la frontera, entonces confía más en la innovación. A nivel de empresa, podemos destacar el trabajo de Coad (2008), el cual muestra que las empresas atrasadas deberían llegar al crecimiento de la productividad a través de la explotación eficiente de las tecnologías existentes y la imitación de las industrias líderes.

Capacidad absorptiva

Desde que Cohen y Levinthal (1989, 1990) introdujeron el término capacidad absorptiva y destacaron la dimensión dual de la I+D, primero por la generación de

nueva información y después por las mejoras en la habilidad de la empresa para calibrar e incorporar la información exterior, el interés por el tema no ha dejado de crecer. A menudo la capacidad absorptiva ha sido interpretada como una cualidad intrínseca difícil de transferir y de adaptar a otros contextos; sin embargo, la habilidad de las empresas para detectar e incorporar recursos externos nace a partir de los recursos internos que facilitan el cambio y la capacidad de aprendizaje de las organizaciones. Al respecto, Rosenberg (1990) fue el primero que argumentó que la I+D interna es necesaria para entender el flujo de información científica o tecnológica del mundo externo a la empresa.

Estos estudios enfatizan las potenciales sinergias entre el conocimiento interno y el externo. No obstante, esta discusión no trata la multidimensionalidad del conocimiento, de modo que no explora completamente las fuentes de la sinergia. Por esta razón, Arora y Gambardella (1994) lanzaron una propuesta para distinguir entre dos tipos de conocimiento. El primer tipo considera la capacidad o habilidad de la empresa para evaluar la información externa, mientras que el segundo tipo toma en consideración su habilidad para utilizar la información procedente de fuera de los límites de la organización. Años más tarde Cassiman y Veugelers (2000) y Arbussa y Coenders (2007), entre otros, siguieron este enfoque.

El primer tipo no conlleva conocimiento complejo científico o tecnológico, sino conocimiento sobre la tecnología a nivel de usuario y conocimiento respecto a las tendencias de negocio. El segundo tipo permite a una empresa no solo descubrir desarrollos tecnológicos o tendencias de negocio, sino integrar el conocimiento externo, complejo e inmaterial en sus propias actividades.

A nivel de países, la literatura no trata directamente la relación entre la capacidad absorptiva y la innovación o la imitación, pero sí que trata el capital humano y señala que la educación primaria/secundaria tiende a producir imitadores, mientras que la educación terciaria es más probable que produzca innovadores (Aghion y Howitt, 2006). A nivel de empresas, diversos trabajos como el de Vinding (2006) consideran que las empresas con mayor capacidad absorptiva tienen más probabilidad de innovar y menos probabilidad de imitar.

3. Modelo empírico

A continuación presentamos la metodología econométrica utilizada en este documento, a sabiendas de que el objetivo principal del trabajo empírico consiste en abordar conjuntamente cómo la distancia a la frontera tecnológica y la capacidad absorptiva condicionan las estrategias de innovación e imitación de las empresas innovadoras. La variable a explicar está oculta (o latente) para el investigador debido a la imposibilidad de observar con detalle la situación de cada empresa.

Ante los posibles sesgos que puedan generarse durante el proceso de estimación, la metodología más aconsejable es el probit ordenado. Este modelo fue desarrollado por Aitchison y Silvery (1957) y Ashford (1959), y generalizado a perturbaciones no normales por Gurland et ál. (1960). Más recientemente ha sido actualizado por Maddala (1983) y McCullagh (1980).

Nosotros aplicamos un modelo basado en la siguiente especificación:

$$y_i^* = \beta x_i + \varepsilon_i \quad E[\varepsilon_i | x_i] = 0, \quad \varepsilon_i \text{ i.n.i.d. } N(0, \sigma_i^2)$$

donde *i.n.i.d* indica que ε_i se distribuye independientemente, si bien no idénticamente como una normal.

Las categorías observadas en y_i están relacionadas con y_i^* de acuerdo con la regla siguiente:

$$y_i = \begin{cases} z_1 \text{ si } y_i^* \in A_1 \\ z_2 \text{ si } y_i^* \in A_2 \\ \dots \\ z_m \text{ si } y_i^* \in A_m \end{cases}$$

donde los conjuntos A_j forman una partición del espacio Ω de y_i^* , es decir, $\Omega = \bigcup_{j=1}^m A_j$ y, además, $A_j \cap A_k = \emptyset$ para $i \neq k$, y los z_j son los valores discretos comprendidos en Ω .

Una diferencia fundamental respecto a los modelos lineales es que la influencia que tienen las variables explicativas sobre la probabilidad de elegir la opción determinada de y_i (la derivada parcial, $\frac{dy_i}{dx_i} = \beta_k$, en los modelos lineales) no es independiente del vector de características x_i .

Una primera aproximación a la relación entre las variables explicativas y la probabilidad resultante es calcular los efectos marginales sobre la variable latente (y_i^*).

Si el efecto marginal expresa el cambio de la variable dependiente provocado por un cambio unitario en una de las independientes y mantiene el resto constante, los parámetros estimados del probit reflejan el efecto marginal de las x_{ik} en y_i de la misma forma que en el MLP, puesto que $E(y^* | x) = x' \beta$.

Siguiendo el trabajo de Vinding (2006), estimaremos un modelo donde la variable dependiente será la actividad innovadora de la empresa, y las fuentes de la innovación, la distancia a la frontera tecnológica, la capacidad absorptiva y las características de la empresa actuarán como determinantes. La estructura básica del modelo adopta la siguiente expresión:

$$y = f(\beta_1 p + \beta_2 q + \beta_3 r + \beta_4 s)$$

donde y representa la actividad innovadora de la empresa y p , q , r y s son los vectores que contienen las fuentes de la innovación, la distancia a la frontera tecnológica, los determinantes de la capacidad absorbente, y las características de la empresa, respectivamente.

La variable categórica y expresa la actividad innovadora de la empresa en una escala ordenada de 0 a 2. El valor nulo corresponde a las empresas que ni innovan ni imitan (empresas no innovadoras/imitadoras); la unidad indica que la empresa ha introducido una innovación nueva para la empresa, pero no para el mercado (empresas imitadoras); y, por último, la variable dicotómica adopta el valor 2 cuando la empresa ha introducido un cambio en sus productos que resulta novedoso en el mercado (empresas innovadoras). Es decir, la variable dependiente adopta tres valores discretos en función de la intensidad innovadora de la empresa, $y \in (0, 1, 2)$.

En línea con la literatura que en los últimos años se ha ocupado de los incentivos de las empresas para innovar o imitar, los resultados encontrados quedan sintetizados en la siguiente tabla:

| Tabla 1. Hipótesis | | |
|----------------------------------|---|----------------|
| Variable | Hipótesis | Autores |
| Distancia tecnológica | Las empresas situadas lejos de la frontera tecnológica tienen más incentivos para imitar. | Coad (2008) |
| Capacidad absorbente | Las empresas con mayor capacidad absorbente tienen más incentivos para innovar y menos para imitar. | Vinding (2006) |
| Distancia + Capacidad absorbente | La capacidad absorbente de las empresas está relacionada con los recursos internos de estas y el entorno en el que operan, pero depende estrechamente de su posición relativa respecto al resto de empresas que participan en el mercado (distancia tecnológica). | |

La principal contribución de este trabajo es estudiar los incentivos de las empresas para innovar o imitar en función de su posición relativa respecto a la frontera tecnológica y su capacidad absorbente.

4. Datos

Muestra

El Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) recoge nutrida información sobre los aspectos más relevantes de un número considerable de empresas manufactureras y de servicios. Una de las principales ventajas de PITEC es el salto de una base de datos

transversal, sin dimensión temporal, a un panel que permite obtener estimaciones mucho más precisas de los cambios de las empresas a lo largo del tiempo; además, facilita la obtención de datos más robustos que aprecian mejor el comportamiento heterogéneo de las empresas. El uso de esta base de datos nos permite introducir variables con retardos. Este hecho representa un aspecto metodológico importante teniendo en cuenta que la mayoría de estudios realizados han utilizado datos *cross-section* (referidos solamente a una oleada de la encuesta), lo cual plantea diversas dificultades para identificar las relaciones de causalidad. Otra ventaja que tiene PITEC es que es una base de datos gratuita que está a disposición de los investigadores en la página web de FECYT.² Excepto por la anonimización de una serie de variables, las variables disponibles en la web se corresponden con las originales que están en manos del INE. Sin embargo, también deberíamos remarcar algunas limitaciones inherentes a todo cuestionario sujeto a las respuestas de un miembro del *staff* directivo de la empresa, en este caso el responsable de I+D. En este sentido, la valoración del carácter innovador de una actividad particular depende, en parte, del punto de vista de la persona que contesta la encuesta. No obstante, la evidencia ofrecida por Mairesse y Mohnen (2004) sugiere que la información subjetiva del cuestionario es consistente con los resultados obtenidos por los trabajos empíricos basados en los datos más objetivos.

La depuración de la fuente primaria de datos también constituye una tarea clave de la presente investigación. Asimismo, es importante proceder a una limpieza de la base de datos (tratamiento de *missing*, ratios excesivamente dispares en relación con los valores medios del sector, etc.). Tras depurar la base de datos, la muestra utilizada en este trabajo pasa de las 12.817 empresas iniciales a 5.575 empresas. Las operaciones más relevantes que se han tenido en cuenta a lo largo del proceso de depuración son las siguientes: a) los sectores seleccionados son las manufacturas y los servicios, distinguiendo entre sectores con alta intensidad tecnológica y sectores con baja intensidad tecnológica; b) los datos abarcan el período 2004-2009; y c) solo incluimos en nuestra muestra las empresas que han sido observadas en la base de datos a lo largo de al menos cuatro años, las empresas que no experimentaron una fusión o adquisición y las empresas con 10 o más trabajadores.

Construcción de las variables

Desde la tipología de las innovaciones propuesta por Joseph Schumpeter (1934), el concepto de innovación y las tipologías relacionadas con esta han variado considerablemente a lo largo del tiempo. El autor austriaco propuso distinguir según su intensidad y consideró las innovaciones “radicales”, las cuales crean cambios disruptivos mayores, y las innovaciones “incrementales”, las cuales continuamente llenan el proceso de cambios más parciales, y propuso una lista de cinco tipos de innovaciones: introducción de nuevos productos, introducción de nuevos métodos de

² [http://icono.fecyt.es/contenido.asp?dir=05\)Publi/AA\)panel](http://icono.fecyt.es/contenido.asp?dir=05)Publi/AA)panel)

producción, apertura de nuevos mercados, desarrollo de nuevas fuentes de materias primas y materiales y creación de nuevas estructuras de mercado.

Años más tarde la primera edición del *Manual de Oslo* (OCDE, 1992) destacaba el perfil tecnológico de las innovaciones al considerar las innovaciones de productos y de proceso, si bien señalaba lo siguiente: “Las innovaciones implican una serie de actividades científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales”. Por último, la tercera versión del *Manual de Oslo* (OCDE, 2005), junto a los dos tipos anteriores, considera el creciente protagonismo de las innovaciones no tecnológicas que tienen como ámbito de aplicación los métodos organizativos y los canales de distribución y marketing.

Junto a la diversidad de enfoques en torno a la naturaleza de las innovaciones, la propia consideración acerca de los requisitos que acreditan a una empresa como innovadora o imitadora también varían. No hay una definición estándar de empresa innovadora ni de qué distingue la innovación del cambio técnico. Schmookler (1966) sugiere que cuando un emprendedor produce un bien o servicio o utiliza un método o un *input* que es nuevo para ello, esto introduce cambio técnico. El emprendedor que es el primero en realizar un cambio técnico es un innovador.

Años más tarde Hall (1994) notó que la distinción entre la empresa que ejerce cierto liderazgo como innovadora y las empresas seguidoras —imitadoras— es ambigua.

El *Manual de Oslo* (OCDE, 1996), que propone la formulación y el diseño de las encuestas de innovación, incluye tanto el cambio técnico como la imitación, a través de preguntas sobre productos tecnológicamente nuevos o mejorados significativamente para el mercado y productos nuevos tecnológicamente o mejorados significativamente para la empresa. El cambio técnico se atribuye fuertemente a la producción de bienes, y el uso de la misma definición podría fracasar a la hora de capturar una mayoría de innovaciones de servicios a menos que nosotros redefinamos las innovaciones un paso más allá.

Siguiendo los trabajos previos de Lööf y Heshmati (2006) y Vinding (2006), entre otros, definimos las innovaciones como bienes y servicios que son: (i) nuevos o mejorados sustancialmente para el mercado o (ii) nuevos o sustancialmente mejorados solamente para la empresa. En concreto, y siguiendo a Vinding (2006), entenderemos que la empresa ha imitado si ha introducido un producto/servicio que es nuevo solo para ella y que ha innovado si ha introducido un producto/servicio que es nuevo para el mercado.

La tabla 2 nos muestra el número de empresas según el tipo de innovación y el sector para el período 2004-2009:

| Tabla 2. Número de empresas por tipo de innovación y sector (2004-2009) | | | | | |
|--|--|--|--|--------------------|--------------------|
| | Manufacturas alta intensidad tecnológica | Manufacturas baja intensidad tecnológica | Servicios intensivos en conocimiento | Otros servicios | Total |
| No imita/innova | 1.052 (54,85%) | 1.729 (70,14%) | 340 (49,93%) | 446 (87,28%) | 3.595 (63,98%) |
| Imita | 472 (24,61%) | 445 (18,05%) | 137 (20,12%) | 43 (8,41%) | 1.097 (19,68%) |
| Innova | 394 (20,54%) | 291 (11,81%) | 204 (29,96%) | 22 (4,31%) | 911 (16,34%) |
| Total | 1.918 (100,00%) | 2.465 (100,00%) | 681 (100,00) | 511 (100,00%) | 5.575 (100,00%) |
| <i>Fuente: PITEC</i> | | | | | |
| <i>Nota: los valores entre paréntesis son el porcentaje de empresas del sector que pertenecen a cada tipo de innovación.</i> | | | | | |

Podemos observar que prácticamente el 45% de las empresas manufactureras de alta intensidad tecnológica imitan o innovan. En cambio, este valor baja hasta el 30% en las empresas manufactureras de baja intensidad tecnológica. En cuanto a los servicios intensivos en conocimiento, vemos que el 50% de sus empresas imitan o innovan; en cambio, en los otros servicios solo el 13% de las empresas imitan o innovan.

Dentro de las fuentes de la innovación consideraremos la variable intensidad de la I+D interna que la definiremos como los gastos de la I+D interna por trabajador; la variable intensidad de la I+D externa, que la mediremos como los gastos de la I+D externa por trabajador; y la variable cooperación, que es una variable binaria que distingue entre empresas que no cooperan, codificadas con un 0, y aquellas que sí que lo hacen, codificadas con un 1.

Siguiendo Polterovich y Tonis (2005) y Vandebussche et ál. (2006), entre otros, la distancia a la frontera tecnológica la definiríamos como la productividad de la empresa respecto a la productividad de la empresa líder en el sector.

Para medir los dos tipos de capacidad absorptiva expuestos anteriormente, consideraremos dos grupos de variables: el primer tipo de capacidad absorptiva permite a una empresa escanear el entorno exterior y el segundo tipo le permite integrar en sus propias actividades el conocimiento general desarrollado en cualquier lugar.

Siguiendo el trabajo de Arbussà y Coenders (2007), para aproximar el primer tipo de capacidad absorptiva utilizamos las respuestas a las preguntas sobre la importancia para la innovación de las fuentes externas de información: fuentes de información del mercado (MARKET), que incluyen a los clientes y competidores; instituciones públicas (PUBLIC), que incluyen las universidades, los centros tecnológicos y otras instituciones públicas de investigación; y otras fuentes (OTHERS), que incluyen congresos, revistas científicas, publicaciones técnicas, ferias, exposiciones, etc. Dado que las respuestas a estas preguntas implican subjetividad por parte de la empresa, creemos que ellas reflejan no tanto la extensión en la que el conocimiento está disponible en un sector, sino el uso real y la absorción por parte de la empresa.

Siguiendo también el trabajo de Arbussà y Coenders (2007), como *proxy* para el segundo tipo de capacidad absortiva, utilizamos las respuestas a las preguntas sobre factores internos que dificultan la actividad de innovación de la empresa (INTERNAL): a) falta de personal cualificado, b) falta de información tecnológica y c) falta de información sobre los mercados.

Siguiendo el trabajo de Arbussà y Coenders (2007), construiremos estas variables mediante la *summated scale*. Es decir, para reducir las limitaciones inherentes a la utilización de indicadores individuales que ofrecen una dimensión parcial de un fenómeno complejo, en nuestro caso la capacidad absortiva, esta metodología agrega la información de varias respuestas categóricas y suministra un valor agregado más acorde con la naturaleza objeto de estudio.

La variable *Tamaño* la definiremos como el número de trabajadores. La variable *Grupo* es una variable binaria que distingue entre empresas independientes, codificadas con un 0, y aquellas que pertenecen a un grupo, codificadas con un 1. La variable intensidad de capital físicomide la inversión bruta de bienes materiales por trabajador. La variable *Cuota Mercado*, la definiremos como las ventas de la empresa divididas por el valor de las ventas de su sector. Las ventas del sector las hemos obtenido del INE. Y la variable *Edad* recoge los años transcurridos entre el ejercicio corriente t y el ejercicio de constitución de la empresa.

A continuación, la Tabla 3 nos muestra los estadísticos descriptivos de las empresas manufactureras y la Tabla 4 nos muestra los estadísticos descriptivos de los servicios.

Entre las empresas manufactureras con alta intensidad tecnológica, son las empresas que innovan las que gastan más en I+D interna (7.785,93 euros) y en I+D externa (2.458,48 euros), y las que más cooperan (40,93%). En cuanto a la distancia, observamos que las empresas que innovan son las que están más cerca de la frontera (0,21). En cuanto a los factores relacionados con la capacidad absortiva, podemos decir que tanto la información procedente del mercado (MARKET) como la procedente de las instituciones públicas (PUBLIC) o de otras fuentes (OTHERS) —como por ejemplo las conferencias, etc.— es más importantes para las empresas que innovan (2,25, 3,13 y 2,76, respectivamente). Y son las empresas que imitan las que perciben una mayor dificultad (INTERNAL) para captar personal cualificado (2,77). Y respecto a las características de la empresa, vemos que son las empresas que innovan las que tienen mayor tamaño (215,60), las que más invierten (10.243,13 euros), las que tienen una mayor cuota de mercado (0,26%) y las más jóvenes (26,07). En cambio, las empresas que imitan son las que más se agrupan (40,42%).

| Tabla 3. Estadísticos descriptivos para el período 2004-2009 (Manufacturas) | | | |
|---|------------------------|--------------|---------------|
| Empresas manufactureras con alta intensidad tecnológica | | | |
| | No Imita/Innova | Imita | Innova |
| <i>Fuentes de la innovación</i> | | | |
| I+D interna | 3.830,90 | 5.732,25 | 7.785,93 |
| I+D externa | 803,35 | 1.217,91 | 2.458,48 |
| Cooperación (%) | 27,38 | 36,72 | 40,93 |
| <i>Distancia tecnológica</i> | | | |
| Distancia tecnológica | 0,20 | 0,20 | 0,21 |
| <i>Capacidad Absortiva Externa</i> | | | |
| MARKET | 2,56 | 2,31 | 2,25 |
| PUBLIC | 3,32 | 3,27 | 3,13 |
| OTHERS | 2,99 | 2,83 | 2,76 |
| <i>Capacidad Absortiva Interna</i> | | | |
| INTERNAL | 2,88 | 2,77 | 2,78 |
| <i>Características de la empresa</i> | | | |
| Tamaño | 145,50 | 181,79 | 215,60 |
| Inversión | 10.186,55 | 10.023,77 | 10.243,13 |
| Grupo (%) | 39,80 | 40,42 | 38,12 |
| Cuota Mercado (%) | 0,17 | 0,21 | 0,26 |
| Edad | 27,46 | 27,05 | 26,07 |
| Número observaciones | 5.972 | 2.546 | 2.707 |
| Empresas manufactureras con baja intensidad tecnológica | | | |
| | No Imita/Innova | Imita | Innova |
| <i>Fuentes de la innovación</i> | | | |
| I+D interna | 1.428,54 | 2.478,76 | 3.073,67 |
| I+D externa | 320,64 | 509,90 | 731,01 |
| Cooperación (%) | 23,02 | 32,57 | 38,04 |
| <i>Distancia tecnológica</i> | | | |
| Distancia tecnológica | 0,22 | 0,24 | 0,23 |
| <i>Capacidad Absortiva Externa</i> | | | |
| MARKET | 2,79 | 2,53 | 2,47 |
| PUBLIC | 3,37 | 3,37 | 3,24 |
| OTHERS | 3,10 | 2,96 | 2,83 |
| <i>Capacidad Absortiva Interna</i> | | | |
| INTERNAL | 2,88 | 2,81 | 2,72 |
| <i>Características de la empresa</i> | | | |
| Tamaño | 156,34 | 137,08 | 150,64 |
| Inversión | 11.666,68 | 20.174,68 | 13.484,29 |
| Grupo (%) | 34,03 | 34,52 | 34,13 |
| Cuota Mercado (%) | 0,14 | 0,13 | 0,14 |
| Edad | 28,42 | 27,71 | 26,77 |
| Número observaciones | 9.728 | 2.364 | 1.628 |
| <i>Fuente: PITEC</i> | | | |
| <i>Nota: la I+D interna, la I+D externa y la Inversión están expresadas en euros por trabajador y el tamaño son trabajadores.</i> | | | |

Entre las empresas manufactureras de baja intensidad tecnológica, son las empresas que innovan las que gastan más en I+D interna (3.073,67 euros), en I+D externa (731,01 euros) y las que más cooperan (38,04%). En cuanto a la distancia, observamos que las empresas que imitan son las que están más cerca de la frontera (0,24). En referencia a los factores relacionados con la capacidad absortiva, podemos decir que la información procedente del mercado (MARKET), de las instituciones públicas (PUBLIC) y de otras fuentes (OTHERS) —como por ejemplo las conferencias, etc.— es más importante para las empresas que innovan (2,47, 3,24 y 2,83, respectivamente). Y también son estas empresas las que perciben una mayor dificultad para captar

personal cualificado (2,72). Y respecto a las características de la empresa, vemos que son las empresas que innovan las que tienen mayor cuota de mercado (0,14), junto con las empresas que ni imitan ni innovan. En cambio, son las empresas que imitan las que más invierten (20.174,68 euros) y las que más se agrupan (34,52%). Las empresas que ni imitan ni innovan son las que tienen un tamaño mayor (156,34). Y las empresas más jóvenes son las que innovan (26,77).

| Tabla 4. Estadísticos descriptivos para el período 2004-2009 (Servicios) | | | |
|---|------------------------|--------------|---------------|
| Servicios intensivos en conocimiento | | | |
| | No Imita/Innova | Imita | Innova |
| <i>Fuentes de la innovación</i> | | | |
| I+D interna | 11.855,81 | 19.686,57 | 28.837,80 |
| I+D externa | 1.134,48 | 1.943,39 | 3.272,48 |
| Cooperación (%) | 29,49 | 45,39 | 54,30 |
| <i>Distancia tecnológica</i> | | | |
| Distancia tecnológica | 0,21 | 0,19 | 0,19 |
| <i>Capacidad Absortiva Externa</i> | | | |
| MARKET | 2,65 | 2,26 | 2,20 |
| PUBLIC | 3,19 | 3,07 | 2,85 |
| OTHERS | 2,98 | 2,76 | 2,54 |
| <i>Capacidad Absortiva Interna</i> | | | |
| INTERNAL | 2,90 | 2,72 | 2,71 |
| <i>Características de la empresa</i> | | | |
| Tamaño | 223,54 | 128,07 | 153,34 |
| Inversión | 8.328,95 | 14.110,30 | 13.597,31 |
| Grupo (%) | 31,33 | 27,23 | 29,58 |
| Cuota Mercado (%) | 0,19 | 0,29 | 0,34 |
| Edad | 13,45 | 12,11 | 12,97 |
| Número observaciones | 1.899 | 683 | 1.278 |
| Otros servicios | | | |
| | No Imita/Innova | Imita | Innova |
| <i>Fuentes de la innovación</i> | | | |
| I+D interna | 969,78 | 1.958,16 | 6.029,48 |
| I+D externa | 282,06 | 960,96 | 1.369,92 |
| Cooperación (%) | 23,85 | 36,08 | 42,93 |
| <i>Distancia tecnológica</i> | | | |
| Distancia tecnológica | 0,17 | 0,26 | 0,29 |
| <i>Capacidad Absortiva Externa</i> | | | |
| MARKET | 2,97 | 2,91 | 2,55 |
| PUBLIC | 3,54 | 3,51 | 3,22 |
| OTHERS | 3,12 | 3,10 | 2,75 |
| <i>Capacidad Absortiva Interna</i> | | | |
| INTERNAL | 3,23 | 3,04 | 2,83 |
| <i>Características de la empresa</i> | | | |
| Tamaño | 518,29 | 455,95 | 703,95 |
| Inversión | 16.099,80 | 76.286,47 | 96.802,53 |
| Grupo (%) | 45,57 | 42,27 | 52,72 |
| Cuota Mercado (%) | 0,18 | 0,15 | 0,27 |
| Edad | 34,91 | 35,23 | 27,03 |
| Número observaciones | 2.482 | 225 | 98 |
| <i>Fuente: PITEC</i> | | | |
| <i>Nota: la I+D interna, la I+D externa y la Inversión están expresadas en euros por trabajador y el tamaño son trabajadores.</i> | | | |

Respecto a los servicios intensivos en conocimiento, observamos que son las empresas que innovan las que más gastan en I+D interna (28.837,80 euros) y en I+D externa (3.272,48 euros), y las que más cooperan (54,30%). En cuanto a la distancia,

encontramos que son las empresas que ni imitan ni innovan las que más cerca están de la frontera tecnológica (0,21). En relación a los factores externos de la capacidad absorptiva, observamos que la información procedente del mercado (MARKET), de las instituciones (PUBLIC) y de otras fuentes (OTHERS) es más importante para las empresas que innovan (2,20, 2,85 y 2,54, respectivamente). Y también son estas empresas las que perciben mayor dificultad (INTERNAL) para encontrar personal cualificado (2,71). Y en cuanto a las características de las empresas, podemos decir que son también las empresas que ni imitan ni innovan las que tienen un mayor tamaño (223,54) y las que más se agrupan (31,33%). En cambio, las empresas que imitan son las que más invierten en capital (14.110,30 euros) y son más jóvenes (12,11). Y las empresas que innovan son las que tienen mayor cuota de mercado (0,34%).

Y si nos fijamos en los otros servicios, las empresas innovadoras son las que gastan más en I+D interna (6.029,48 euros) y en I+D externa (1.369,92 euros), y las que más cooperan (42,93%). En relación con la distancia, vemos que son las empresas que innovan las que están más cerca de la frontera (0,29). En cuanto a los factores externos de la capacidad absorptiva, observamos que la información procedente del mercado (MARKET), de las instituciones (PUBLIC) y de otras fuentes (OTHERS) es más importante para las empresas que innovan (2,55, 3,22 y 2,75, respectivamente). Y también son estas empresas las que perciben mayor dificultad para encontrar personal cualificado (2,83). Y en cuanto a las características de las empresas, podemos decir que las empresas que innovan son las que tienen un tamaño mayor (703,95), las que más invierten (96.802,53 euros), las que más se agrupan (52,72%) y las que tienen una mayor cuota de mercado (0,27%). También son estas empresas las más jóvenes (27,03).

5. Resultados

En esta sección se comentan los resultados más relevantes obtenidos con la aplicación del modelo probit ordenado en las cuatro agrupaciones sectoriales adoptadas.

La tabla 5 muestra las estimaciones del modelo para las empresas manufactureras con alta intensidad tecnológica. Entre las fuentes de la innovación, solo los gastos de I+D interna y la cooperación son significativos. En cambio, los gastos de la I+D externa no son significativos. En cuanto al signo, podemos decir que un aumento en cualquiera de estas tres variables disminuye la probabilidad de no imitar/innovar o de imitar, y, en cambio, aumenta la probabilidad de innovar. Además, los efectos marginales muestran que un aumento de la intensidad en la I+D interna incrementa notablemente la probabilidad de innovar de la empresa, mientras que la cooperación en proyectos de I+D con otros *partners* no tiene una gran incidencia sobre la probabilidad de innovar.

La distancia de una empresa a la frontera tecnológica también aparece como una dimensión relevante y estadísticamente significativa. En efecto, a medida que las empresas manufactureras de alta tecnología se aproximan a la frontera disminuye su probabilidad para no innovar o imitar, y, en cambio, aumenta la probabilidad de que innoven. Es decir, cuanto más cerca se encuentra la empresa de la frontera tecnológica, mayor es su propensión a innovar en detrimento de la imitación. Los trabajos de Polterovich y Tonis (2005) a nivel teórico y de Coad (2008) a nivel empírico, entre otros, encuentran resultados similares respecto al comportamiento de esta variable.

Los resultados que se desprenden de los factores determinantes de la capacidad absorptiva de la empresa son de gran interés, puesto que tanto los factores vinculados a la capacidad absorptiva externa como los asociados a la capacidad absorptiva interna son significativos. Los valores negativos de los parámetros correspondientes a la capacidad absorptiva externa indican que el acceso a información procedente del exterior de la empresa constituye una dimensión relevante para innovar. Cuando disminuye la importancia de la información procedente de los mercados (MARKET), de las instituciones públicas (PUBLIC) o de otras posibles fuentes de información (OTHERS) —como por ejemplo las conferencias, etc.—, aumenta la probabilidad de que la empresa no realice imitación/innovación o de que imite, y, en cambio, disminuye la probabilidad de realizar innovación.

Respecto a la dimensión asociada con la capacidad absorptiva interna, el acceso a personal cualificado es un factor clave que facilita la innovación en las empresas industriales españolas. Si se reducen las dificultades (INTERNAL) para encontrar personal cualificado, entonces disminuirá la probabilidad de que la empresa no realice imitación/innovación o de que realice imitación, y, en cambio, aumentará la probabilidad de realizar innovación. Estos resultados, por otro lado, están en la línea de trabajos como el de Vinding (2006).

En relación con la matriz de determinantes asociados al perfil de la empresa, cabe destacar que la dimensión de esta está relacionada directamente con la propensión a innovar. Este resultado está en la línea de lo encontrado por Vinding (2006), entre otros. También encontramos una relación directa entre la inversión y la propensión a innovar. En cambio, las empresas que pertenecen a un grupo industrial tienden a reducir su esfuerzo innovador a favor de la imitación. En cuanto a la cuota de mercado, observamos que esta no ofrece una relación nítida con la innovación, lo que pone de manifiesto que en España son muchas las empresas que disfrutan de una posición hegemónica en sus respectivos nichos, pero que, en cambio, muestran una gran resistencia para cambiar y adaptarse a las nuevas reglas competitivas. Por último, cabe destacar que las empresas jóvenes tienen una menor capacidad innovadora frente al resto. Este resultado está en la línea de los trabajos que podemos encontrar en la literatura —véase, por ejemplo, Bolton (1993) y Jovanovic (1997)— y

pone de manifiesto la existencia de procesos de aprendizaje entre las empresas manufactureras que pretenden llevar a cabo proyectos innovadores.

| Tabla 5. Estimación del probit ordenado de los factores que determinan la estrategia de I+D (Empresas manufactureras con alta intensidad tecnológica) | | | | | |
|--|---------------------|----------------------------|--|--------------|---------------|
| | Modelo | | Efectos marginales para el modelo | | |
| | Coefficiente | Desviación Estándar | No Imita / Innova | Imita | Innova |
| <i>Fuentes de la innovación</i> | | | | | |
| I+D interna | 9,6900*** | 1,5800 | -3,5500 | -0,0426 | 3,6000 |
| I+D externa | 2,1400 | 1,7200 | -0,786 | -0,0094 | 0,7950 |
| Cooperación* | 0,0932*** | 0,0356 | -0,0341 | -0,0006 | 0,0346 |
| <i>Distancia tecnológica</i> | | | | | |
| Distancia tecnológica | 0,1894* | 0,1057 | -0,0694 | -0,0008 | 0,0702 |
| <i>Capacidad Absortiva Externa</i> | | | | | |
| MARKET | -0,0397** | 0,0208 | 0,0145 | 0,0002 | -0,0147 |
| PUBLIC | -0,0670*** | 0,0227 | 0,0246 | 0,0003 | -0,0249 |
| OTHERS | -0,0600*** | 0,0243 | 0,0220 | 0,0003 | -0,0222 |
| <i>Capacidad Absortiva Interna</i> | | | | | |
| INTERNAL | 0,0516** | 0,0235 | -0,0189 | -0,0002 | 0,0191 |
| <i>Características de la empresa</i> | | | | | |
| Tamaño | 0,1351*** | 0,0351 | -0,0495 | -0,0004 | 0,0501 |
| Inversión | 0,1470 | 0,3210 | -0,0538 | -0,0006 | 0,0545 |
| Grupo* | -0,2052*** | 0,0350 | 0,0754 | 0,0002 | -0,0757 |
| Cuota Mercado | -0,0045 | 0,0243 | 0,0017 | 0,0001 | -0,0017 |
| Edad | -0,0045*** | 0,0008 | 0,0017 | 0,0001 | -0,0017 |
| Dummies sectoriales | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Dummies temporales | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Nº Observaciones | 9.853 | | | | |
| <i>Fuente: PITEC</i> | | | | | |
| <i>Nota: la I+D interna, la I+D externa y la Inversión expresadas en millones de euros por trabajador; y el tamaño son miles de trabajadores.</i> | | | | | |
| <i>(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1</i> | | | | | |
| <i>*Significativo al 10%; **significativo al 5%; ***significativo at 1%</i> | | | | | |

La tabla 6 muestra las estimaciones del modelo probit para las empresas manufactureras con baja intensidad tecnológica. Como podemos observar, de las fuentes de la innovación solo los gastos de la I+D interna y los de la I+D externa son significativos. En cambio, la cooperación no es significativa. Un incremento de los gastos de I+D interna o externa aumenta la probabilidad de que la empresa innove, y en menor medida que imite.

También podemos decir que a medida que una empresa se aproxima a la frontera tecnológica, aumenta la probabilidad de que realice imitación o innovación. Además, esta probabilidad será mayor en el caso de las empresas que innovan. Los trabajos de Polterovich y Tonis (2005) a nivel teórico y de Coad (2008) a nivel empírico, entre otros, encuentran resultados similares respecto al comportamiento de esta variable, si bien el trabajo de Coad (2008) solo analiza las manufacturas con alta intensidad tecnológica.

Entre los factores externos relacionados con la capacidad absortiva, solo resulta significativo el parámetro correspondiente a la información procedente de otras fuentes (OTHERS), como pueden ser conferencias, etc. Además, los factores internos

(INTERNAL) no son significativos. Los resultados de la tabla 6 indican que cuando disminuye la importancia de la información procedente del mercado (MARKET), de las instituciones públicas (PUBLIC) o de otras posibles fuentes de información (OTHERS) —como por ejemplo las conferencias, etc.—, entonces aumenta la probabilidad de que la empresa no realice actividades relacionadas con la innovación, y, en cambio, disminuye la probabilidad de imitar y, sobre todo, de innovar. Cuando las empresas manufactureras de bajo contenido tecnológico experimentan pocas barreras a la hora de encontrar personal cualificado (INTERNAL), entonces aumenta la probabilidad de realizar imitación y, sobre todo, innovación.

| Tabla 6. Estimación del probit ordenado de los factores que determinan la estrategia de I+D (Empresas manufactureras con baja intensidad tecnológica) | | | | | |
|--|-------------------|----------------------------|--|--------------|---------------|
| | Modelo | | Efectos marginales para el modelo | | |
| | Coficiente | Desviación Estándar | No Imita / Innova | Imita | Innova |
| <i>Fuentes del conocimiento</i> | | | | | |
| I+D interna | 8,7300*** | 3,0300 | -3,4700 | 0,6430 | 2,8200 |
| I+D externa | 22,7000** | 9,8100 | -9,0200 | 1,6700 | 7,3400 |
| Cooperación* | -0,0082 | 0,0417 | 0,0032 | -0,0006 | -0,0026 |
| <i>Distancia tecnológica</i> | | | | | |
| Distancia tecnológica | 0,1505* | 0,1058 | -0,0598 | 0,0111 | 0,0487 |
| <i>Capacidad Absortiva Externa</i> | | | | | |
| MARKET | -0,0252 | 0,0243 | 0,0100 | -0,0019 | -0,0082 |
| PUBLIC | -0,0217 | 0,0279 | 0,0086 | -0,0016 | -0,0070 |
| OTHERS | -0,0788*** | 0,0290 | 0,0313 | -0,0058 | -0,0255 |
| <i>Capacidad Absortiva Interna</i> | | | | | |
| INTERNAL | 0,0169 | 0,0272 | -0,0067 | 0,0012 | 0,0055 |
| <i>Características de la empresa</i> | | | | | |
| Tamaño | 0,0293 | 0,0849 | -0,0116 | 0,0022 | 0,0095 |
| Inversión | -0,3190 | 0,4310 | 0,1270 | -0,0235 | -0,1030 |
| Grupo* | -0,0991** | 0,0420 | 0,0394 | -0,0075 | -0,0319 |
| Cuota Mercado (%) | -0,0496 | 0,0578 | 0,0197 | -0,0037 | -0,0161 |
| Edad | -0,0027*** | 0,0010 | 0,0011 | -0,0002 | -0,0009 |
| Dummies sectoriales | Si | Si | Si | Si | Si |
| Dummies temporales | Si | Si | Si | Si | Si |
| Nº Observaciones | 11.134 | | | | |
| <i>Fuente: PITEC</i> | | | | | |
| <i>Nota: la I+D interna, la I+D externa y la Inversión expresadas en millones de euros por trabajador; y el tamaño son miles de trabajadores.</i> | | | | | |
| <i>(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1</i> | | | | | |
| <i>*Significativo al 10%; **significativo al 5%; ***significativo al 1%</i> | | | | | |

En relación con las características de las empresas manufactureras con baja intensidad tecnológica, observamos que se comportan en sintonía con los valores registrados en las estimaciones correspondientes a las manufacturas de alta intensidad tecnológica, a excepción de la inversión. En este caso, el hecho de invertir más no está relacionado directamente con una mayor propensión a innovar.

La tabla 7 muestra las estimaciones del modelo para los servicios intensivos en conocimiento. Como podemos observar, de las fuentes de la innovación solo los gastos de la I+D interna son significativos. En cambio, los gastos de la I+D externa y la cooperación no son significativos. En cuanto al signo, podemos decir que un aumento de los gastos en I+D interna disminuye la probabilidad de no imitar/innovar o de

imitar, y, en cambio, aumenta la probabilidad de innovar. En cambio, un incremento en los gastos de la I+D externa o en la cooperación aumenta la probabilidad de no imitar ni innovar y de imitar, y disminuye la probabilidad de innovar.

La distancia de una empresa a la frontera tecnológica sí que es significativa. Según la tabla 7, podemos decir que a medida que una empresa se aproxima a la frontera aumenta la probabilidad de que no realice imitación/innovación o realice imitación, y disminuye la probabilidad de que realice innovación. Estos resultados no coinciden con los resultados encontrados para las empresas manufactureras. En la literatura empírica tampoco hemos encontrado evidencia para los servicios intensivos en conocimiento.

| Tabla 7. Estimación del probit ordenado de los factores que determinan la estrategia de I+D (servicios intensivos en conocimiento) | | | | | |
|---|---------------------|----------------------------|--|--------------|---------------|
| | Modelo | | Efectos marginales para el modelo | | |
| | Coefficiente | Desviación estándar | No imita/innova | Imita | Innova |
| <i>Fuentes de la innovación</i> | | | | | |
| I+D interna | 2,5500*** | 0,7550 | -0,8070 | -0,2090 | 1,0200 |
| I+D externa | -0,7620 | 5,7900 | 0,2410 | 0,0623 | -0,3030 |
| Cooperación* | -0,0141 | 0,0698 | 0,0045 | 0,0012 | -0,0056 |
| <i>Distancia tecnológica</i> | | | | | |
| Distancia | -0,5018*** | 0,2011 | 0,1588 | 0,0410 | -0,1998 |
| <i>Capacidad absorbtiva externa</i> | | | | | |
| MARKET | -0,0099 | 0,0415 | 0,0031 | 0,0008 | -0,0039 |
| PUBLIC | -0,0332 | 0,0415 | 0,0105 | 0,0027 | -0,0132 |
| OTHERS | -0,0900** | 0,0448 | 0,0285 | 0,0074 | -0,0358 |
| <i>Capacidad absorbtiva interna</i> | | | | | |
| INTERNAL | 0,0044* | 0,0449 | -0,0014 | -0,0004 | 0,0017 |
| <i>Características de la empresa</i> | | | | | |
| Tamaño | -0,1480** | 0,0642 | 0,0468 | 0,0121 | -0,0589 |
| Inversión | -1,000* | 0,5590 | 0,317 | 0,0082 | -0,3990 |
| Grupo* | 0,0810 | 0,0696 | -0,0253 | -0,0069 | 0,0322 |
| Cuota mercado (%) | 0,0767** | 0,0336 | -0,0243 | -0,0063 | 0,0306 |
| Edad | -0,0036 | 0,0040 | 0,0012 | 0,0003 | -0,0015 |
| Dummies sectoriales | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Dummies temporales | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Nº observaciones | 3.275 | | | | |
| <i>Fuente: PITEC</i> | | | | | |
| <i>Nota: la I+D interna, la I+D externa y la inversión están expresadas en millones de euros por trabajador, y el tamaño son miles de trabajadores.</i> | | | | | |
| <i>(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1</i> | | | | | |
| <i>*Significativo al 10%; **significativo al 5%; ***significativo al 1%</i> | | | | | |

Entre los factores externos relacionados con la capacidad absorbtiva, solo es significativa la información procedente de otras fuentes (OTHERS). Y también es significativa la capacidad absorbtiva interna. La tabla 7 también nos indica que si disminuimos la importancia de la información procedente del mercado (MARKET), de las instituciones públicas (PUBLIC) o de otras posibles fuentes de información (OTHERS) —como por ejemplo las conferencias, etc.—, entonces aumentará la probabilidad de que la empresa no realice imitación/innovación o de que imite, y, en cambio, disminuirá la probabilidad de realizar innovación. En cambio, si la empresa disminuye la dificultad de encontrar personal cualificado (INTERNAL), entonces

también disminuirá su probabilidad de no imitar y de no innovar y de imitar, y, en cambio, aumentará su probabilidad de innovar. Estos resultados están en la línea de los resultados encontrados para las empresas manufactureras con alta intensidad tecnológica. En la literatura empírica no hemos encontrado evidencia para los servicios intensivos en conocimiento.

En relación con los determinantes asociados al perfil de la empresa, podemos decir que, a diferencia de lo que pasaba con las manufacturas, la dimensión de la empresa no está relacionada directamente con la propensión a innovar. Tampoco lo están ni la inversión ni la edad de la empresa. Respecto a los efectos de la participación en un grupo empresarial, los servicios intensivos en conocimiento registran un valor positivo en el caso de la innovación. Es decir, las empresas que pertenecen a un grupo empresarial tienden a aumentar su esfuerzo innovador a favor de la innovación. Lo mismo sucede con las empresas que tienen mayor cuota de mercado.

Y la tabla 8 muestra las estimaciones del modelo para los otros servicios. Como podemos observar, de las fuentes de la innovación solo los gastos de la I+D interna y la cooperación son significativos. En cambio, los gastos de la I+D externa no son significativos. En cuanto al signo, podemos decir que un aumento de los gastos de I+D interna o externa disminuye la probabilidad de no imitar/innovar, y, en cambio, aumenta la probabilidad de imitar o innovar. Y un aumento de la cooperación aumenta la probabilidad de no imitar y de no innovar, y disminuye la probabilidad de imitar y, sobre todo, de innovar.

Al igual que pasaba con los otros sectores, la distancia de una empresa a la frontera tecnológica también es significativa. Además, según la tabla 8, podemos decir que a medida que una empresa se aproxima a la frontera disminuye la probabilidad de que no realice imitación/innovación, y aumenta la probabilidad de que realice imitación o innovación. Y esta probabilidad es mayor en el caso de la innovación. Este resultado es similar al encontrado en las manufacturas.

También vemos que de los factores externos relacionados con la capacidad absorptiva solo es significativa la información procedente de las instituciones públicas (PUBLIC). Y los factores internos (INTERNAL) sí que son significativos. La tabla 8 también nos indica que si disminuimos la importancia de la información procedente del mercado (MARKET), de las instituciones públicas (PUBLIC) o de otras posibles fuentes de información (OTHERS) —como por ejemplo las conferencias, etc.—, entonces aumentará la probabilidad de que la empresa no realice imitación/innovación, y, en cambio, disminuirá la probabilidad de realizar imitación y, sobre todo, disminuirá la probabilidad de realizar innovación. Lo mismo pasará si disminuimos la dificultad para encontrar personal cualificado (INTERNAL).

| Tabla 8. Estimación del probit ordenado de los factores que determinan la estrategia de I+D (otros servicios) | | | | | |
|---|---------------------|----------------------------|--|--------------|---------------|
| | Modelo | | Efectos marginales para el modelo | | |
| | Coefficiente | Desviación estándar | No imita/innova | Imita | Innova |
| <i>Factores relacionados con el conocimiento</i> | | | | | |
| I+D interna | 11,1000** | 5,0800 | -4,700 | 1,5200 | 2,5400 |
| I+D externa | 5,8100 | 17,5000 | -2,1300 | 0,7980 | 1,3300 |
| Cooperación* | -0,3976*** | 0,1252 | 0,1450 | -0,0537 | -0,0914 |
| <i>Distancia</i> | | | | | |
| Distancia | 0,2717** | 0,1439 | -0,0996 | 0,0373 | 0,0623 |
| <i>Capacidad absorbente externa</i> | | | | | |
| MARKET | -0,1088 | 0,0687 | 0,0399 | -0,0149 | -0,0250 |
| PUBLIC | -0,1940** | 0,0866 | 0,0711 | -0,0266 | -0,0445 |
| OTHERS | -0,0440 | 0,0887 | 0,0161 | -0,0060 | -0,0101 |
| <i>Capacidad absorbente interna</i> | | | | | |
| INTERNAL | -0,1638* | 0,0893 | 0,0601 | -0,0225 | -0,0376 |
| <i>Características de la empresa</i> | | | | | |
| Tamaño | 0,0512 | 0,0368 | -0,01880 | 0,0070 | 0,0117 |
| Inversión | 2,7800*** | 1,0600 | -1,0200 | 0,3820 | 0,6438 |
| Grupo* | 0,0851 | 0,1462 | -0,0311 | 0,0117 | 0,0194 |
| Cuota mercado | -0,2478** | 0,1106 | 0,0909 | -0,0340 | -0,0569 |
| Edad | -0,0023 | 0,0017 | 0,0009 | 0,0003 | -0,0005 |
| Dummies sectoriales | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Dummies temporales | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Nº observaciones | 1.842 | | | | |
| <i>Fuente: PITEC</i> | | | | | |
| <i>Nota: la I+D interna, la I+D externa y la inversión están expresadas en millones de euros por trabajador, y el tamaño son miles de trabajadores.</i> | | | | | |
| <i>(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1</i> | | | | | |
| <i>*Significativo al 10%; **significativo al 5%; ***significativo al 1%</i> | | | | | |

En relación con las características de la empresa, podemos decir que al igual que pasaba con las manufacturas, las empresas con mayor tamaño son las que tienen más propensión a innovar. También observamos que tienen esta misma propensión las empresas que más invierten y las que se agrupan. En cambio, entre las empresas con una mayor cuota de mercado o las más jóvenes no encontramos una relación directa con la propensión a innovar.

6. Conclusiones

En las últimas dos décadas, los trabajos teóricos y empíricos sobre la conducta empresarial remarcan que la posición relativa de la empresa respecto a la frontera tecnológica es un factor clave para que esta se decante por la estrategia de innovación o imitación; asimismo, también diversos trabajos nos ilustran acerca de la importancia de la capacidad absorbente de las empresas para el diseño de las estrategias empresariales en materia de innovación. A partir de un panel dinámico que ofrece información para una muestra de 5.575 empresas, este trabajo integra en un mismo marco analítico dos dimensiones que están estrechamente relacionadas, pero que a menudo han sido tratados por separado. Por un lado la posición relativa a la frontera y, por otro, la capacidad absorbente de la empresa en su papel de factores condicionantes de la conducta innovadora de las empresas españolas.

Los resultados empíricos parten de una clasificación de las industrias en cuatro grupos según la intensidad tecnológica, y de ellos se desprenden una serie de hechos estilizados de gran interés. En concreto, observamos que la distancia a la frontera tecnológica es significativa para todas las empresas, con independencia del sector al que pertenezcan. En el caso de las manufacturas y de los otros servicios, vemos que las empresas que más se aproximan a la frontera tecnológica son las que tienen más probabilidad de innovar. Es decir, las empresas situadas más cerca de la frontera tienden a innovar con mayor frecuencia que las empresas más rezagadas. En cambio, en el caso de los servicios intensivos en conocimiento, el valor del parámetro adopta un signo distinto del que cabría esperar. Es decir, aquellas empresas de los servicios intensivos en conocimiento que tienen una productividad relativa inicial menor no están sujetas a una serie de limitaciones que desincentivan sus apuestas por la innovación.

En cuanto a la capacidad absorptiva, podemos afirmar que en las cuatro agrupaciones sectoriales los determinantes asociados a la capacidad absorptiva externa (la información procedente de los mercados, de las instituciones públicas o de otras posibles fuentes) muestran que las empresas, cuando encuentran barreras para acceder a la información externa, ven reducida su capacidad para innovar. Asimismo, los resultados obtenidos por medio de la variable que recoge las barreras a la contratación de personal cualificado, *proxy* de la capacidad absorptiva interna, indican que las empresas manufactureras y las que pertenecen a los servicios intensivos en conocimiento que se enfrentan a mayores dificultades para contratar personal especializado experimentan una menor capacidad para innovar.

Estos resultados sugieren que las estrategias de innovación e imitación están relacionadas con la distancia de una empresa a la frontera tecnológica y de su capacidad absorptiva, y destacan la importancia de distinguir entre manufacturas y servicios, y también por intensidad tecnológica, ya que no todos los sectores se comportan de la misma forma.

La evidencia empírica obtenida es de gran interés para la evaluación y el posterior diseño de políticas públicas orientadas a la promoción de la innovación. Estos resultados son aún más relevantes en países como España que, en una coyuntura como la actual, están obligados a llevar a cabo estrategias de oferta que tiendan a mejorar el nivel de productividad de las empresas y a realizar una apuesta firme en materia de I+D y de innovación. Por lo tanto, es necesario diseñar diferentes políticas públicas orientadas al fomento de la innovación empresarial para diferentes sectores y en función de la posición de la empresa respecto a la frontera tecnológica y de su capacidad.

7. Bibliografía

Acemoglu, D., Aghion, P. y Zilibotti, F. (2006): "Distance to frontier, selection, and economic growth", *Journal of the European Economic Association*, 4 (1), 37-74.

Aghion, P. y Howitt, P. (2006): "Appropriate growth policy: A unifying framework", *Journal of the European Economic Association*, 4(2-3), 269-314.

Aitchison, J. y Silvery, S.D. (1957): "The generalization of probit analysis to the case of multiple responses", *Biometrika*, 44, 131-150.

Ali, A., Krapfel, R. y Labahn, D. (1995): "Product innovativeness and entry strategy: impact on cycle time and break-even time", *Journal of Product Innovation Management*, 12, 54-69.

Arbussà, A. y Coenders, G. (2007): "Innovation activities, use of appropriation instruments and absorptive capacity: Evidence from Spanish firms", *Research Policy*, 36, 1545-1558.

Arora, A. y Gambardella, A. (1994): "The changing technology of technological change: general and abstract knowledge and the division of innovative labour", *Research Policy*, 23, 523-532.

Arrow, K. J. (1962): "The Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, 29, 155-173.

Ashford, J.R. (1959): "An Approach to the Analysis of Data for Semi-Quantal Responses in Biological Assay", *Biometrics*, 15 (4), 573-581.

Atuahene-Gima, K. y Ko, A. (2001): "An empirical investigation of the effect of market orientation and entrepreneurship orientation alignment on product innovation", *Organization Science*, 12 (1), 54-74.

Bolton, M.K. (1993): "Imitation Versus Innovation: Lessons to Be Learned From the Japanese", *Organizational Dynamics*, 21(3), 30-45.

Bowman, D. y Gatignon, H. (1996): "Order of entry as a moderador of the effect of the marketing mix on market share", *Marketing Science*, 15(3), 222-242.

Coad, A. (2008): "Distance to Frontier and Appropriate Business Strategy", *Papers on Economics and Evolution 2008-07*, Max Planck Institute of Economics, Evolutionary Economics Group.

Cassiman, B. y Veugelers, R. (2000): "External Technology Sources: Embodied or Disembodied Technology Acquisition", University Pompeu Fabra, Economics and Business Working Paper No. 444.

Cohen, W.M. y Levinthal, D.A. (1989): "Innovation and learning: The two faces of R&D", *Economic Journal*, 99, 569-596.

Cohen, W.M. y Levinthal, D.A. (1990): "Absorptive-capacity – A new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), 128-152.

Denstadli, J.M., Lines, R. y Gronhaug, K. (2005): "First mover advantages in the discount grocery industry", *European Journal of Marketing*, 39(7/8), 872-884.

Golder, P.N. y Tellis, G.J. (1993): "Pioneer Advantage: Marketing Logic or Marketing Legend?", *Journal of Marketing Research*, 30(2), 158-170.

Green, J.R. y Scotchmer, S. (1995): "On the Division of Profit in Sequential Innovation", *The RAND Journal of Economics*, 26(1), 20-33.

Gurland, J., Lee, I. y Dahn, P. (1960): "Polychotomous quantal response in biological assay", *Biometrics*, 16, 382-398.

Hall, P. (1994): *Innovation, Economics and Evolution, Theoretical Perspectives on Changing Technology in Economic Systems*. New York: Harvester Wheatsheaf.

Hall, B. H., Mairesse, J. y Mohnen, P. (2010): *Measuring the Returns to R&D*. En Hall, B. H. y N. Rosenberg, *Handbook of the Economics of Innovation*, pp. 1034-1076. Amsterdam and New York: Elsevier.

Jaffe, A.D., Newell, R.G. y Stavins, R. (2003): *Technological Change and the Environment*, En: Mäler, K.G. y Vicent, J. (Eds), *Handbook of Environmental Economics, Handbooks in Economics Series*, vol. 1, Elsevier, Amsterdam: North-Holland, 461-516.

Jovanovic, B. (1997): *Learning and growth*. En: Kreps, D., Wallis, K. (Eds.), *Advances in Economics and Econometrics: Theory and Applications*, Vol. 2. Cambridge University Press, Cambridge, 318-339.

Kerin, R.A., Varadarajan, P.R. y Peterson, R.A. (1992): "First-Mover Advantage: A Synthesis, Conceptual Framework, and Research Propositions", *The Journal of Marketing*, 56(4), 33-52.

Levin, R. C., Klevorick, A. K., Nelson, R. R. y Winter, S. G. (1984): *Survey Research on R and D Appropriability Technological Opportunity: Part I*, Working Paper, Yale University.

Lieberman, M.B. y Montgomery, D.B. (1998): "First-mover (dis)advantages: retrospective and link with the resource-based view", *Strategic Management Journal*, 19(12), 1111-1125.

Lööf, H. y Heshmati, A. (2006): "On the relationship between innovation and performance: A sensitivity analysis", *Economics of Innovation and New Technology*, 15 (4/5), 317 - 344.

Maddala, G.S. (1983): *Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. Cambridge University Press, Cambridge.

Mairesse, J. y Mhonen, P. (2004): "The importance of R&D for innovation: A reassessment using French survey data", *The Journal of Technology Transfer*, 30 (1-2), 183-197.

Manu, F.A. (1992), "Innovation orientation, environment and performance: a comparison of US and European markets", *Journal of International Business Studies*, 23(2), 333-59.

Mansfield, E., Schwartz, M. y Wagner, S. (1981): "Imitation Costs and Patents: An Empirical Study", *The Economic Journal*, 91 (364), 907-918.

Mascarenhas, B. (1992): "Order of entry and performances in international markets", *Strategic Management Journal*, 13(7), 483-558.

McCullagh, P. (1980): "Regression Models for Ordinal Data", *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 42 (2), 109-142.

Munuera, J.L. y Rodríguez, A.I. (2007): *Estrategias de Marketing: Un enfoque basado en el proceso de dirección*, ESIC Editorial, Madrid.

OCDE (1992): Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. Paris

OCDE, (1996): Oslo Manual, 2nd edn. Paris.

OCDE (2005): Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation, 3rd Edition. OECD Publications, Paris.

Polterovich, V. y Tonis, A. (2005): "Innovation and Imitation at Various Stages of Development: A Model with Capital", New Economic School Research Report.

Robinson, W.T. y Min, S. (2002): "Is the first to market the first to fail? Empirical evidence for industrial goods businesses", *Journal of Marketing Research*, 39, 120-128.

Robinson, W. y Fornell, C. (1985): "Sources of Market Pioneer Advantages in Consumer Goods Industries", *Journal of Marketing Research*, 22 (3), 305-317.

Robinson, W., Fornell, C. y Sullivan, M. (1992), "Are market pioneers intrinsically stronger than later entrants?", *Strategic Management Journal*, 13(8), 609-24.

Robinson, W.T. y Min, S. (2002): "Is the first to market the first to fail? Empirical evidence for industrial goods businesses", *Journal of Marketing Research*, 39, 120-128.

Rosenberg, N. (1990): "Why do firms do basic research?", *Research Policy*, 19, 165-174.

Schnaars, S.P. (1994): "Managing Imitation Strategies: How Late Entrants Seize Marketing from Pioneers", The Free Press, New York, NY.

Schumpeter, J.A. (1934): *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Schumpeter, J.A. (1942): *Capitalism, socialism, and democracy*. NY: Harper.

Schmookler, J. (1966): "Invention and Economic Growth", Harvard University Press, Cambridge, MA.

Tilton, J. E. (1971): *International Diffusion of Technology: The Case of Semiconductors*. Washington: Brookings Inst.

Urban, G.L., Carter, T., Gaskin, S. y Mucha, Z. (1986): "Market Share Rewards to Pioneering Brands: An Empirical Analysis and Strategic Implications", *Management Science*, 32(6), 645-659.

Vandenbussche, J., Aghion, P. y Meghir, C. (2006): "Growth, distance to frontier and composition of human capital", *Journal of Economic Growth*, 11, 97-127.

Vinding, A.L. (2006): "Absorptive capacity and innovative performance: A human capital approach", *Economics of Innovation and New Technology*, 15(4), 507 - 517.

Zhou, K.Z. (2006), "Innovation, imitation, and new product performance: the case of China", *Industrial Marketing Management*, 35(3), 394-402.