

DESARROLLO DE INNOVACIONES COOPERANDO CON CLIENTES:

¿CUÁNDO ES CONVENIENTE?

Gloria Sánchez González, Universidad de León

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es investigar los factores que determinan la cooperación para el desarrollo de innovaciones entre empresas manufactureras españolas y un grupo concreto de agentes, los clientes y usuarios. El punto central del análisis han sido dos variables poco tenidas en cuenta en la literatura previa y que, según los resultados del estudio, ejercen una influencia significativa en la cooperación con estos agentes. Estas variables son: 1) la existencia de información *sticky* (información costosa de adquirir, transferir y utilizar) y 2) la presencia de necesidades heterogéneas en el mercado. Además, del estudio también se desprende que la cooperación con otros agentes, la experiencia previa en I+D, la capacidad de absorción, el tipo de innovación desarrollada y que el capital de la empresa sea de propiedad extranjera también son factores determinantes de dicha colaboración.

PALABRAS CLAVE: cooperación en I+D con clientes, información sticky, necesidades heterogéneas

ABSTRACT

The aim of this paper is to investigate the R&D cooperation determinants between Spanish manufacturing firms and a special group of external agents, the customers and users. The central point of the analysis has been two variables which have not been widely taken into account in previous literature and, as the results shown, have demonstrated to significantly influence on the customers' cooperation. These variables were: 1) the existence of sticky information (information costly to acquire, transfer and use) and 2) the presence of heterogeneous needs in the market. Furthermore, this study shows that cooperation with other agents, previous R&D experience, absorptive capacity, innovation type and foreign ownership of the firm were also determining factors of this kind of collaboration.

KEY WORDS: R&D cooperation with customers, sticky information, heterogeneous needs.

1. INTRODUCCIÓN

La cooperación en I+D entre empresas, entre éstas e instituciones u otros agentes económicos ha ido ganando un creciente protagonismo en los últimos años como consecuencia del crecimiento de la complejidad del proceso innovador, de sus costes y de sus riesgos (Nooteboom, 1999; Hagedoorn, 2002). Gracias a esta colaboración se ha logrado el acceso a recursos y conocimientos que en muchos casos la propia empresa no es capaz de generar internamente (Becker y Dietz, 2004).

Además, los límites de la empresa y los del conocimiento, son cada vez más difusos, lo que obliga a tener que movilizar, no sólo a los agentes y recursos propios de la empresa, sino también a actores externos de muy diversa índole (Bonaccorsi y Lipparini, 1994). Todo ello ha supuesto que en la actualidad sean muy pocas las empresas capaces de embarcarse en el desarrollo de nuevos productos o procesos sin contar con fuentes externas de conocimiento (Tether, 2002).

Esas fuentes externas pueden obtenerse de la cooperación con suministradores de componentes y materiales, clientes y usuarios, universidades o institutos de investigación e incluso con empresas competidoras (von Hippel, 1988, 2005; Gemünden *et. al.*, 1992; Powell *et. al.*, 1996). En cada caso, los factores que motivan o determinan la cooperación son muy diferentes. Este hecho debe ser tenido en cuenta para entender mejor el fenómeno de la cooperación, pues en gran medida la elección del socio puede convertirse en una decisión estratégica que en cualquier caso dependerá de los objetivos y estrategias planteados por la empresa (Hagedoorn, 1990; Gemünden *et. al.*, 1992).

En este contexto, son numerosos los trabajos que han investigado los determinantes de la cooperación en I+D (p.e. Kleinknecht y Reijnen, 1992; Fritsch y Lucas, 2001; Tether, 2002; Belderbos *et. al.*, 2004a). Con carácter general, la literatura identifica tres categorías de factores que fomentan dicha cooperación (entre otros estudios: Cohen y Levinthal, 1989; Tyler y Steensma, 1995; Sakakibara, 1997): 1) cuestiones relacionadas con compartir costes y riesgos, 2) motivos que tienen que ver con la búsqueda de complementariedades entre los socios y 3) factores relacionados con la capacidad de absorción de la empresa. Sin embargo, investigaciones recientes han evidenciado que los factores determinantes de la cooperación en I+D también difieren según el tipo de socio (Fritsch y Lukas, 2001; Cassiman y Veugelers, 2002; Belderbos *et. al.*, 2004a, b; López, 2004).

Por todo ello y teniendo en cuenta la heterogeneidad que rodea al fenómeno de la cooperación, el objetivo del presente trabajo es el análisis de los factores determinantes de la colaboración en I+D con un grupo concreto de agentes, los clientes y usuarios, que habitualmente han sido estudiados conjuntamente con proveedores bajo la denominación de “cooperación vertical”. Existen abundantes referencias que constatan la importancia de estos dos tipos de relaciones verticales para el desarrollo de la actividad innovadora y la creación de conocimiento para las empresas (Hauschildt, 1992; Teece, 1992; Tunisimi y Zanfei, 1998). Sin embargo, el análisis individualizado de los determinantes de la cooperación con clientes aportará nuevos conocimientos para comprender mejor este fenómeno.

Para cumplir con dicho objetivo se han tenido en cuenta una serie de variables comúnmente empleadas en la literatura sobre cooperación. Algunas de ellas se han incluido como variables explicativas (experiencia previa en I+D, cooperación con otros agentes, capacidad de absorción, tipo de innovación perseguida y porcentaje del capital de la empresa en manos extranjeras), y otras aparecen como variables de control (tamaño, edad e intensidad tecnológica del sector).

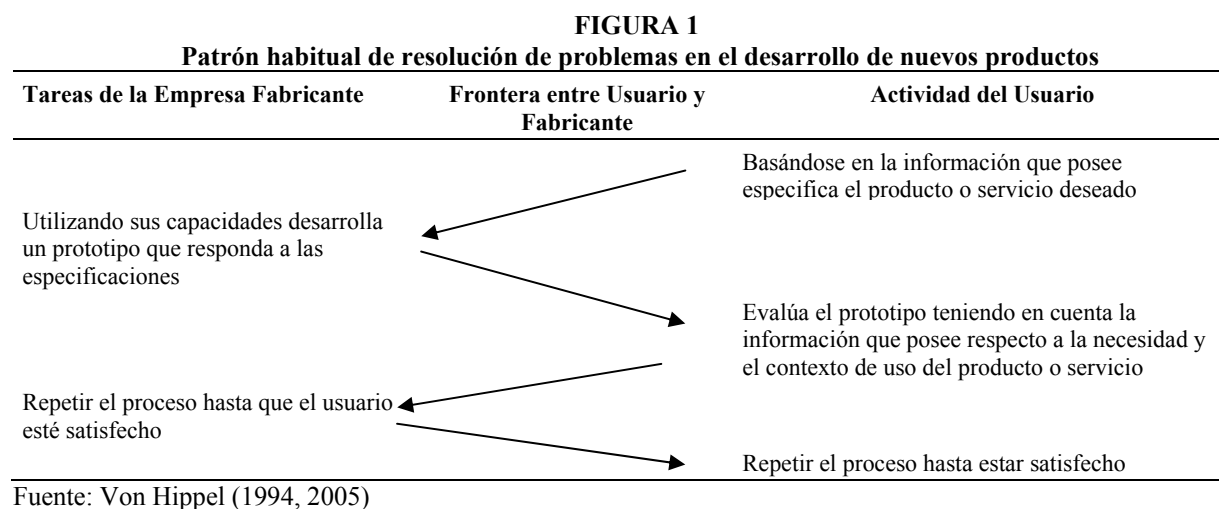
Sin embargo, la principal aportación del estudio, es la consideración de dos variables impulsoras de la colaboración con clientes y que han sido poco tratadas hasta el momento: 1) la heterogeneidad de las necesidades del mercado (von Hippel y Katz, 2002; Franke y von Hippel, 2003; Lüthje y Herstatt, 2004; Jeppesen, 2005, von Hippel, 2005) y, 2) la existencia de información *sticky* (Arrow, 1962; Teece, 1977; von Hippel, 1994, 1998, 2001b, 2002; von Hippel y Katz, 2002), con lo que se ofrece una nueva perspectiva en este campo de estudio.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. La segunda sección, recoge una breve revisión de la literatura sobre cooperación con clientes o usuarios en el desarrollo de innovaciones describiendo dos de sus factores determinantes: información *sticky* y necesidades heterogéneas. En el tercer apartado se presenta la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales (ESEE) que ha sido la fuente de datos utilizada para la realización del estudio, tomando como referencia el año 2002. Seguidamente se describen el resto de variables explicativas y de control, así como sus medidas y relaciones esperadas respecto a la variable dependiente. Los resultados empíricos del estudio se ofrecen en la sección cuarta mientras que en el último y quinto apartado se recogen las conclusiones y aportaciones más relevantes junto con las futuras líneas de investigación que deja abiertas esta investigación.

2. COOPERACIÓN CON CLIENTES O USUARIOS

En el pasado, se suponía que la generación y desarrollo de nuevos productos era tarea exclusiva de empresas fabricantes. La misión de esta empresa fabricante consistía en recopilar información sobre las necesidades del mercado, para posteriormente desarrollar y comercializar una solución que cubriera las necesidades identificadas (Thomke y von Hippel, 2002; von Hippel, 2005). El producto final era resultado de continuos procesos de prueba y error, en los que los sucesivos prototipos propuestos por la empresa fabricante eran sometidos a la evaluación del usuario hasta obtener un diseño mínimamente satisfactorio.

Como puede verse en la figura 1, trabajar de este modo requería de continuas iteraciones entre la empresa fabricante y el usuario que resultaban costosas y retrasaban notablemente el proceso (Thomke y von Hippel, 2002).



Siguiendo este planteamiento, el cliente o usuario se limitaba a intervenir cuando era requerido y de ningún modo se le consideraba iniciador del proceso innovador, en cierta medida, permanecía pasivo. Esta idea dio origen al *paradigma del fabricante activo* -MAP: manufacturer-active paradigm- (von Hippel, 1978b).

Sin embargo, en una serie de trabajos publicados a partir de los años setenta (Rosenberg, 1976; von Hippel, 1977, 1978a, b; Herstatt y von Hippel, 1992) se pone de manifiesto que en un gran número de productos industriales este paradigma no encaja con la realidad. A partir de ahí, la atención se focaliza hacia el papel que

juega el cliente o usuario en el proceso de innovación industrial. Surge así el *paradigma del cliente activo* -CAP: customer-active paradigm- (von Hippel, 1978b).

En principio estos dos paradigmas tenían contextos de aplicación diferentes, aunque no totalmente excluyentes. El CAP resultaba ser más conveniente en productos industriales, mientras que el MAP era más apropiado para la generación de ideas en bienes de consumo (von Hippel, 1978a, b). Sin embargo, con el paso del tiempo la idea de usuario innovador promovida por el CAP ha sido objeto de una ligera transformación. Pese a que las primeras investigaciones sobre este fenómeno se centraban en innovaciones desarrolladas por clientes y usuarios (empresas) en bienes industriales (entre otros: Enos, 1962; Freeman, 1968; von Hippel, 1976, 1977; VanderWerf, 1990), actualmente se ha dado un paso más para incluir a clientes y usuarios finales en el área de los bienes de consumo (Herstatt y von Hippel, 1992; Lüthje, 2004; Lüthje, Herstatt y von Hippel, 2005).

Además, la participación del cliente o usuario puede ser muy amplia e ir más allá de las primeras etapas del proceso innovador. A veces realizan adaptaciones y modificaciones de los productos existentes, implementan prototipos de productos nuevos o incluso, crean su propia empresa o en colaboración con otros (usuarios-fabricantes) a raíz de la innovación desarrollada (von Hippel, 2001a; Lüthje y Herstatt, 2004).

El hecho de que el cliente o usuario entre a participar en el proceso innovador altera considerablemente algunas de las funciones que se desarrollan en el seno de la empresa. Concretamente podría hablarse de los departamentos de I+D y marketing o de las tareas de diseño y desarrollo de nuevos productos que ven como, en cierta medida, pasan ahora a ser desempeñadas por agentes externos (Thomke y von Hippel, 2002; von Hippel, 2005). Esta realidad ha supuesto para muchas empresas tener que ceder ciertas tareas del proceso innovador, lo que en algunos casos se ha visto como una amenaza, especialmente cuando esas actividades son críticas o fuente de ventaja competitiva (Thomke y von Hippel, 2002). Por ello es importante, que la función directiva sea capaz de adaptar la organización a estas nuevas circunstancias incorporando nuevas tecnologías tanto en lo referente a la comunicación como a la organización (Jeppesen, 2002).

Estos cambios confieren a las empresas fabricantes una mejor conexión con el proceso innovador, así como mejores resultados en los productos comercializados (von Hippel, 2005). Otras ventajas derivadas de esta colaboración son la ampliación del ciclo de vida del producto o proceso objeto de la innovación (Conway, 1993; Jeppesen, 2002), la mejora del atractivo comercial del producto resultante o el desarrollo del proceso innovador de forma más dirigida y con menores tiempos y costes, etc. (Herstatt y von Hippel, 1992; Jeppesen, 2002, 2005; von Hippel, 2005). Además, contribuye a establecer una relación óptima entre el precio y los atributos del producto y ayuda a identificar las características más importantes que éste debe reunir (Conway, 1993). Por otro lado, el cliente o usuario adquiere ciertos conocimientos sobre el manejo del producto que le permiten utilizarlo de manera más eficaz y al mismo tiempo, actuar como ejemplo para potenciales clientes, acelerando así el tiempo de aceptación de nuevos diseños (Conway, 1993).

Pero no sólo existen ventajas a nivel de empresa sino que la economía en su conjunto también se ve beneficiada por esta relación. Se ha demostrado que de este modo se logra un incremento del bienestar social (Harhoff, *et. al.*, 2003) al aumentar la diversidad de productos en el mercado, con lo que se consigue satisfacer a un mayor volumen de clientes o usuarios. Además, al contribuir diferentes actores con capacidades y conocimientos complementarios, es posible diseñar innovaciones que uno solo sería incapaz de idear.

Sin embargo, la colaboración con clientes no es una panacea para las empresas fabricantes, pues también presenta inconvenientes que es preciso tener en cuenta. Por ejemplo, resulta conveniente validar la información proporcionada por los clientes, tener en cuenta que esta relación no es necesariamente cordial ni sencilla y que en proyectos de carácter estratégico ambos incurren en importantes riesgos financieros (Conway, 1993).

Conocidas algunas de las ventajas y desventajas que tiene la puesta en práctica de esta estrategia a la empresa le interesará saber en qué circunstancias concretas la elección de cooperar con clientes es la más acertada. Para ello, conviene conocer los factores que influyen en esta decisión, cuestión que ya ha sido tratada anteriormente en algunos estudios (Cassiman y Veugelers, 2002; Tether, 2002). Sin embargo, la literatura previa ha prestado poca atención a dos variables que pueden ser importantes determinantes de dicha cooperación y que tienen que ver con 1) la existencia de información *sticky* y 2) la presencia de necesidades heterogéneas en los mercados, las cuales se detallan a continuación.

2.1 INFORMACIÓN STICKY

A priori no existen dudas de la existencia de asimetrías de información entre el cliente o usuario y la empresa fabricante (Thomke y von Hippel, 2002). El primero es quien mejor conoce sus necesidades y el contexto de utilización de los productos y servicios, mientras que el segundo normalmente se encuentra en posesión de los conocimientos técnicos más apropiados para proporcionar soluciones a dichas necesidades. A partir de aquí cabría preguntarse si no es, por tanto, lógico transferir al cliente o usuario las tareas del proceso innovador relacionadas con las necesidades y que la empresa fabricante se encargue de la parte más técnica del trabajo.

El fundamento de esta propuesta se halla en el hecho de que para resolver un problema o llevar a cabo una innovación se requiere de ciertas capacidades e información que no siempre son sencillas de conseguir.

Diversos estudios empíricos (Teece, 1977; Rosenberg, 1982; Pavitt, 1987) han puesto de manifiesto que esa información, necesaria para el desarrollo de proyectos innovadores, puede ofrecer distintos grados de dificultad y coste a la hora de ser transferida, especialmente en el caso de información tecnológica.

Así, cuando resulta caro adquirir, transferir y utilizar la información, se dice que es “*sticky*”. El grado de dificultad (“*stickiness*”) de una unidad de información se define como el incremento en el gasto requerido para transferir esa unidad, de forma que resulte útil, desde el lugar concreto donde se genera hasta donde se encuentra quien busca la información y va a emplearla. Cuando este coste es bajo, se dice que su “*stickiness*” es baja; cuando es alto, la “*stickiness*” es alta (von Hippel, 1994:430).

La primera investigación que dio origen al análisis sobre las dificultades para transferir determinada información fue desarrollada por Arrow (1962). Con base en este trabajo, se ha argumentado que el coste de transferir conocimientos técnicos refleja la facilidad o dificultad de esa transferencia (Teece, 1977). Pero, pese a que desde estos primeros trabajos sobre información *sticky* ya han transcurrido varias décadas, lo cierto es que prácticamente no existen evidencias empíricas sobre como medir esta variable¹.

¹ En realidad, se han podido encontrar muy pocos trabajos en los que se realiza una medición, aunque aproximada, del grado de *stickiness* de la información (Szulanski, 1996; Ogawa, 1998) y en ellos se utilizaron variables proxy dada la dificultad de encontrar medidas directas.

Existen muchas razones por las que la información puede presentar esta característica. Las más mencionadas en la literatura tienen relación con tres cuestiones. La primera se refiere a la propia naturaleza y características de la información, como puede ser la forma en que está codificada o el carácter tácito de la misma (Rosenberg, 1982; Pavitt, 1987; von Hippel, 1994). En segundo lugar, también se menciona que el coste de transferir información variará según la estructura y cantidad de información requerida (Rosenberg, 1976) pues, en ocasiones, se demanda mucha información porque a priori no se sabe cual será relevante y cual no (von Hippel, 1994). La tercera y última razón tiene que ver con las características de quienes buscan y aportan la información (von Hippel, 1994; von Hippel y Katz, 2002). Por ejemplo, la utilidad que puede tener una determinada unidad de información varía en función de los conocimientos previos que posea quien vaya a utilizarla, dicho de otro modo, dependerá de la capacidad de absorción (Pavitt, 1987; Cohen y Levinthal, 1989, 1990) de nuevos conocimientos que tenga el destinatario.

En cualquiera de esos casos, cuando para el desarrollo de una innovación la información necesaria resulta ser *sticky*, la empresa fabricante puede optar por la cooperación con sus clientes en lugar de tratar de llevar a cabo todo el trabajo por si sola, evitando el consiguiente incremento de costes y otra serie de dificultades añadidas. En esas circunstancias una posible vía de actuación consistiría en dividir las tareas asociadas al desarrollo de nuevos productos en subtarear según quien posea la información que requiere cada actividad. Posteriormente se asignarían convenientemente esas subtarear al propietario (empresa fabricante o cliente) de la información *sticky* necesaria para su desempeño. Gracias a esta cooperación, se conseguiría que cada actividad fuera desarrollada en el lugar concreto en que se halla la información *sticky* sin necesidad de transferirla (von Hippel, 1994, 2001b; von Hippel y Katz, 2002). Sin embargo, también debe tenerse en cuenta que la división de las tareas puede hacerse de diferentes maneras, lo que en gran medida determinaría la cantidad de información que sería necesaria en cada caso, la eficiencia en el desarrollo de cada tarea así como los resultados del proyecto (von Hippel, 1990).

Teniendo en cuenta todo lo anterior y sin olvidar que las alternativas son variadas, cabe esperar que en contextos con información *sticky* a la empresa le interese contar con la participación de los clientes o usuarios en el desarrollo de nuevos productos (von Hippel, 1994).

Para profundizar aún más en este aspecto conviene hacer una distinción entre dos tipos de datos atendiendo a la naturaleza o características de la información transmitida. Por un lado, aquellos relacionados con las necesidades del mercado y que se encuentran en manos de los usuarios o clientes, y por otro lado, los de índole técnica para la solución de problemas que posee la empresa fabricante. Dadas las dificultades para medir directamente ambas cuestiones, se ha seguido el mismo planteamiento que Ogawa (1998) y se han utilizado variables proxy.

Por un lado, se ha observado que el hecho de contar con personal especializado puede afectar al coste de transferir una unidad de información entre empresas (Katz y Thusman, 1980; Katz y Allen, 1982). Podría considerarse esa variable como indicador de la *stickiness* de la información referente a la resolución de problemas, pues un elevado nivel de formación en el personal de I+D implicará que se requieren muchos conocimientos para diseñar y realizar técnicamente los nuevos productos, con lo que será más complicado transferir esos conocimientos al usuario. Así, la hipótesis que se formula es que cuanto mayor sea el nivel de formación del personal de I+D mayor será el nivel de *stickiness* de la información referente a la solución de problemas y por tanto mayor necesidad de cooperar con los clientes o usuarios.

Por otro lado, si las necesidades del mercado son difíciles de identificar e incluso los propios clientes o usuarios tienen dificultades para reconocerlas, esa información será *sticky* y es lógico pensar que la empresa haya necesitado disponer de un departamento especializado en investigaciones de mercado para obtener esos datos (von Hippel, 2005). En este caso, la hipótesis que se plantea es que si la empresa ha tenido que realizar o contratar investigaciones de mercado para identificar las necesidades de sus clientes, la información sobre necesidades será *sticky* y por tanto, a la empresa le interesará cooperar con clientes o usuarios para desarrollar nuevos productos.

2.2 HETEROGENEIDAD DE LAS NECESIDADES

Junto con la existencia de información *sticky*, el empleo de usuarios en el proceso innovador también se ve motivado ante la presencia de necesidades heterogéneas en el mercado, lo cual es bastante habitual en el momento actual.

La heterogeneidad de un grupo de i individuos puede definirse en función del número de productos estándar j necesarios para cubrir de forma óptima las necesidades de esos individuos. Cuando se necesitan muchos productos estándar para satisfacer las necesidades de los i individuos, la heterogeneidad será alta. Por el contrario, se dice que la heterogeneidad es baja o que las demandas son homogéneas, cuando el número de productos estándar requerido es pequeño (von Hippel, 2005:39).

La tendencia hacia necesidades cada vez más heterogéneas entre los consumidores en mercados importantes, ha provocado que el desarrollo de nuevos productos se haya convertido en un proceso realmente complejo y difícil (von Hippel, 2001b). Las tareas de diseñar, producir y dar a conocer el producto en ocasiones son muy costosas para la empresa fabricante, por lo que sólo le resultará económicamente rentable atender a aquellos segmentos de mercado en los que dichos gastos puedan distribuirse entre un amplio grupo de clientes (Franke y von Hippel, 2003; Lüthje y Herstatt, 2004; Jeppesen, 2005, von Hippel, 2005).

Estos segmentos se caracterizan porque en ellos las necesidades de la gran mayoría de usuarios son similares y por tanto pueden satisfacerse con productos estándar. Al razonar de esta manera una parte muy importante del mercado no queda atendida, al no resultar económicamente atractiva desde el punto de vista de la empresa fabricante (Franke y von Hippel, 2003).

Por tanto, cuando los productos que actualmente ofrece la empresa no sirven para atender a clientes o usuarios con necesidades heterogéneas las posibles alternativas son dos. La más habitualmente utilizada es la segmentación de mercados, atendiendo incluso a nivel de “mercados de uno” (Franke y von Hippel, 2003). Sin embargo, aunque la fabricación a medida en masa (*mass customization*) ha facilitado el camino para atender demandas y necesidades heterogéneas, en muchas industrias no es la mejor solución (Zipkin, 2001). La otra opción barajada consiste en apoyar a los clientes o usuarios para que sean ellos mismos quienes tomen la iniciativa de mejorar o desarrollar los productos que satisfagan sus gustos heterogéneos (Lüthje y Herstatt, 2004). De esta forma, la empresa fabricante en lugar de esforzarse por entender las necesidades de sus clientes y usuarios, puede equiparles con determinadas herramientas que les faciliten las tareas en el diseño de productos acordes a sus necesidades concretas (Franke y von Hippel, 2003) y colaborar con ellos en el proceso de

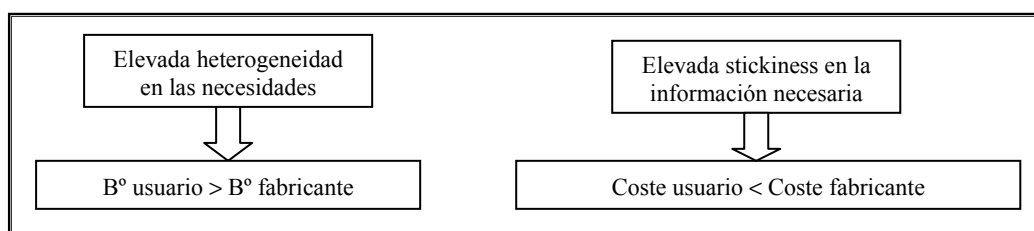
desarrollo del nuevo producto o proceso. Pero al igual que en el caso anterior, esta opción también se enfrenta a ciertas limitaciones a la hora de ponerla en práctica (von Hippel y Katz, 2002; Franke y von Hippel, 2003).

De cualquier modo, existen evidencias de que la heterogeneidad de las necesidades del mercado incide positivamente en el establecimiento de relaciones de cooperación con usuarios (von Hippel y Katz, 2002; Franke y von Hippel, 2003; Lüthje y Herstatt, 2004; Jeppesen, 2005, von Hippel, 2005) y por ello la hipótesis que se pretende contrastar es que cuanto mayor sea la heterogeneidad en las necesidades del mercado, mayor será la necesidad de cooperar con clientes o usuarios en innovación.

A modo de resumen de todo lo anterior puede decirse que la participación del cliente o usuario en el proceso innovador queda determinada en gran medida por esas dos variables, ya que el coste de diseñar un producto satisfactorio se verá incrementado ante la presencia de cualquiera de ellas (Jeppesen y Molin, 2003). Cuando alguna de estas dos circunstancias acontece hay motivos suficientes para contar con la colaboración del cliente o usuario, pues además de las razones anteriormente expuestas, también se puede justificar por el lado del análisis coste-beneficio (Figura 2).

FIGURA 2

Variables que determinan los costes y beneficios relacionados con la innovación



Fuente: Elaboración propia a partir de Lüthje y Herstatt, 2004.

3. MUESTRA, VARIABLES Y MODELO

3.1 MUESTRA

La fuente de datos utilizada para la realización del estudio empírico ha sido la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) elaborada por la Fundación SEPI. Se trata de una de las fuentes estadísticas más importantes para el estudio de la innovación en la industria española. Se viene elaborando anualmente desde 1990 y en ella se ofrece información sobre las actividades tecnológicas y gastos en I+D de una muestra viva de empresas españolas, cuyo número está en torno a las 1.800 observaciones anuales. Una de sus principales ventajas es ofrecer información a nivel de empresa lo que permite que esta sea la unidad muestral de este estudio.

La ESEE se elabora combinando criterios de exhaustividad y muestreo aleatorio para mantener la representatividad de las empresas industriales por intervalos de tamaño y ramas de actividad. La población de referencia son las empresas con 10 o más trabajadores de la industria manufacturera española con datos disponibles desde 1990 hasta 2002. Es a partir del año 1998 cuando se introduce por vez primera las variables referentes a la cooperación con diversos agentes, entre ellos los clientes. Debido a que buena parte de las preguntas que se presentan en el cuestionario ofrecen reducida variabilidad temporal, el cuestionario completo

sólo se elabora cada cuatro años. Así la encuesta más reciente con carácter cuatrienal es la ESEE-2002 por lo que éste ha sido el año considerado para la realización del presente estudio.

Del total de empresas que forman parte de la muestra de la ESEE, se han tenido en cuenta tanto las que han afirmado haber cooperado con clientes a lo largo del año 2002 como las que no. Como resultado se obtuvo una muestra de 1323 empresas, de las cuales 318 (24 %) afirmaron haber colaborado tecnológicamente con clientes.

3.2 VARIABLE DEPENDIENTE E INDEPENDIENTES

Variable dependiente

La variable dependiente objeto del estudio es dicotómica, *cooperación con clientes*, y representa el hecho de colaborar o no con estos agentes para el desarrollo de innovaciones. Esta variable toma el valor 1 cuando la empresa afirma que ha existido colaboración tecnológica con clientes y 0 en caso contrario.

Variables independientes

En cuanto a la información *sticky* referente tanto a las necesidades como a la solución de problemas, dada la imposibilidad de medirla directamente, se han empleado dos variables proxy. Para el primer caso, las empresas indicaron en la encuesta si han realizado o contratado estudios de mercado o de marketing para la comercialización de nuevos productos, *información sobre necesidades*, lo que permitió construir una variable dummy que toma el valor 1 si la respuesta a esa pregunta fue afirmativa y por tanto dicha información fue *sticky*, y el valor 0 en caso contrario. Por su parte, la *información técnica* necesaria para la resolución de problemas, se midió atendiendo al porcentaje que representan los empleados del departamento de I+D con titulación sobre el total de personal de ese departamento, ya sea una ingeniería superior, una ingeniería técnica o una licenciatura, pues cuanto mayor sea el nivel de formación requerido mayor será el grado de *stickiness* de la información que han de manejar.

La otra variable explicativa, *heterogeneidad de las necesidades*, recogió la respuesta a la pregunta sobre la existencia de diferenciación en los productos de la empresa. Para ello también se construyó una variable dicotómica que toma el valor 1 cuando la mayoría de los productos que fabricó la empresa fueron diseñados específicamente para cada cliente (alta heterogeneidad) y el valor 0, cuando los productos fueron muy estandarizados e iguales para todos los compradores (baja heterogeneidad).

Así mismo se incluyeron otras variables que aparecen en la literatura como determinantes de la cooperación en I+D con clientes. En este sentido, ya ha sido contrastado que la realización de actividades de I+D de forma continuada aumenta la propensión a cooperar con diversos agentes y entre ellos, con clientes (Tether, 2002). Por esta razón, se midió la *experiencia previa en actividades de I+D* a través de una variable dummy que toma el valor 1 si la empresa realizó internamente actividades de I+D en el periodo anterior, 2001, y el valor 0 si no lo hizo².

Al centrar el análisis en un tipo muy concreto de cooperación, conviene tener en cuenta el grado de apertura que en general muestra la empresa hacia la estrategia de cooperación y como el hecho de colaborar con otros agentes

² Al construir esta variable se tuvo en cuenta que en el cuestionario se pide a la empresa que indique si realizó o contrató actividades de I+D en el correspondiente ejercicio y por lo tanto en las respuestas se recogieron todas las posibles opciones referentes a esas dos alternativas, por ejemplo, no realizó internamente I+D ni la contrató, si la realizó internamente pero no contrató del exterior, etc. Para nuestro estudio sólo interesó saber si realizó o no I+D internamente, independientemente de que al mismo tiempo también la contratara del exterior o no.

en materia de innovación pudo influir en esta decisión (Belderbos *et. al.*, 2004a, Laursen y Salter, 2004). Para plasmar esta cuestión en el estudio se elaboraron cuatro variables dicotómicas que indicaron si la empresa *colaboró tecnológicamente con proveedores, con competidores, con universidades y/o centros tecnológicos* y si mantuvo *acuerdos de cooperación tecnológica o joint ventures*, pues cabe esperar que cuanto más abierta sea su estrategia de cooperación, mayor será la propensión a colaborar con clientes.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que para que la información proporcionada por agentes externos pueda ser utilizada eficazmente por la empresa, es necesario que ésta disponga de ciertos conocimientos previos que faciliten esa asimilación (Cohen y Levinthal, 1989, 1990). Así, se ha observado que la denominada “capacidad de absorción” resulta ser uno de los factores que influyen en la decisión de las empresas para cooperar con diferentes agentes y entre ellos con clientes (Fritsch y Lukas, 2001; Tether, 2002). Dada la dificultad de medir directamente dicha capacidad y teniendo en cuenta que una de las posibles vías para aumentarla es la realización de I+D por parte de la empresa (Cohen y Levinthal, 1989, 1990), se utilizó la intensidad en I+D³ como variable proxy para incorporar dicha *capacidad de absorción* al modelo.

Otra variable que puede influir en la decisión de colaborar o no con clientes es el tipo de innovación que se pretende desarrollar y por ello se distinguió entre innovaciones de producto versus innovaciones de proceso. En un estudio sobre empresas manufactureras alemanas se demostró que para innovaciones en proceso se requiere en mayor medida la cooperación con proveedores, mientras que las innovaciones de producto están asociadas a la cooperación con clientes (Fritsch y Lukas, 2001). Cuando los productos son nuevos y complejos y requieren adaptaciones por parte de los clientes a medida que éstos los usan, la colaboración con dichos agentes puede ser esencial para asegurar la expansión del mercado (Tether, 2002). Por todo ello, para comprobar si esta cuestión afecta a la variable dependiente, se incluyeron dos variables dummy referentes a la obtención de *innovaciones de producto* e *innovaciones en proceso*, que tomaron valores 1 y 0 dependiendo de que se obtuvieran o no cada uno de esos dos tipos de innovación.

Existen estudios que confirman la idea de que las empresas extranjeras buscan la colaboración de los clientes domésticos para aprender más sobre los requerimientos del mercado local (Tether, 2002) y que en estos casos existe cierta tendencia a colaborar verticalmente, así como con universidades y centros de investigación (Belderbos *et. al.*, 2004a). El hecho de que una parte o la totalidad del capital de la empresa sea de propiedad extranjera puede afectar a la probabilidad de que coopere. De este modo, se consideró en el estudio la variable *capital extranjero*, medida como el porcentaje que representó el capital extranjero en la propiedad de la empresa.

Por último, para completar el estudio se incluyeron una serie de variables de control. Por un lado la *edad* y el *tamaño* de la empresa⁴ y por otro, para controlar las diferencias industriales, las empresas se clasificaron según su pertenencia a sectores de *alta, media y baja tecnología*⁵.

³ La intensidad en I+D interna se midió considerando el porcentaje que representan los gastos totales en I+D interna sobre la cifra de negocio o ventas de la empresa.

⁴ La *edad* se midió como el logaritmo de la diferencia entre el año de constitución y el 2002, tomado como referencia para la realización del estudio. Para el *tamaño* se utilizó el logaritmo del número total de personal contratado en la empresa.

⁵ Para ello los veinte sectores resultantes de la clasificación sectorial de la ESEE se agruparon en esas tres variables dicotómicas: *alta, media y baja tecnología* que toman valor 1 si la empresa pertenece a esa categoría de sector y 0 en caso contrario. La categoría de media tecnología se ha mantenido como referencia.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la realización del estudio empírico se empleó un modelo *probit* para conocer la influencia de las variables explicativas sobre la probabilidad de cooperar con clientes. La ecuación (1) recoge el modelo de probabilidad.

$$Prob(Y=1) = \int_{-\infty}^{\beta x} \phi(t) dt = \Phi(\beta x) \quad (1)$$

Donde Φ representa la función de distribución normal estándar, x es el vector de variables independientes y β es el vector de parámetros a estimar. En la tabla 1 se recogen las estimaciones acerca del impacto de las variables explicativas sobre la propensión de cooperar con clientes.

TABLA 1
Análisis probit de los determinantes de la cooperación en I+D con clientes

Variables explicativas	Coefficientes	Signif.	Error Estándar
Información sobre necesidades	-0.2557	*	0.1435
Información tecnológica	0.0011	***	0.0003
Heterogeneidad de las necesidades	0.6235	***	0.1308
Experiencia en I+D	0.5505	***	0.1426
Cooperación con universidades y centros tecnológicos	0.6531	***	0.1356
Cooperación con proveedores	1.6181	***	0.1351
Cooperación con competidores	0.3850		0.3115
Joint Ventures	0.4444	*	0.2501
Capacidad de absorción	0.0628	*	0.0357
Innovación de producto	0.3689	***	0.1341
Innovación de proceso	0.1458		0.1313
Capital extranjero	0.0063	***	0.0015
Variables de control			
Edad	0.0425		0.0773
Tamaño	-0.0433		0.0592
Alta tecnología	0.2247		0.1934
Baja tecnología	-0.0469		0.1354
Número de observaciones N= 1323 ^a			
Log likelihood = -278.57025			
Pseudo R ² = 0.5553			

* = p ≤ 10%, ** = p ≤ 5%, *** = p ≤ 1%.

^a Del total de empresas consideradas 318 cooperaron con clientes y 1005 no lo hicieron.

En vista de los resultados la validez del modelo es considerablemente alta ($R^2 = 0.5553$) lo que demuestra que es adecuado para identificar los factores determinantes de la colaboración con clientes en el desarrollo de innovaciones para el caso de las empresas manufactureras españolas.

Si se analizan individualmente los resultados para cada una de las hipótesis propuestas se confirma que la existencia de información *sticky*, tanto por el lado de las necesidades como por el lado de los conocimientos tecnológicos, tiene una influencia significativa sobre la decisión de cooperar con clientes. Sin embargo, conviene hacer una distinción entre esos dos casos. Respecto a la *stickiness* de la información referente a las necesidades, la variable utilizada resulta ser significativa pero con signo contrario al previsto. Este efecto inesperado no contradice la hipótesis propuesta, sino que puede ser interpretado como que el hecho de realizar o contratar actividades de investigación de mercado y marketing para el lanzamiento de nuevos productos es una opción alternativa a la cooperación con clientes para el desarrollo de esos nuevos productos. En otras palabras, en contextos de información *sticky* sobre necesidades, la empresa debe buscar vías que le ayuden a acceder a dicha

información y lo que el estudio refleja es que podrá elegir entre realizar investigaciones de mercado o cooperar con sus clientes.

En cuanto a la información para la solución de problemas, su grado de significatividad es aún mayor que en el caso anterior y se confirma la hipótesis formulada. Puede decirse que si los conocimientos tecnológicos y científicos requeridos para el diseño de nuevos productos o solución de problemas con los actuales son altamente especializados y por tanto difíciles y costosos de transferir, en lugar de intentar transmitírselos a los clientes para que ellos realicen las modificaciones que consideren oportunas para adaptarlos a sus necesidades, se coopere con ellos en el desarrollo conjunto de nuevos diseños o de mejoras de los existentes.

El otro punto relevante de este estudio ha sido la consideración de la heterogeneidad de las necesidades del mercado como factor determinante de la cooperación con clientes o usuarios, y en vista de los resultados, esta variable influye positiva y significativamente sobre la propensión de la empresa a colaborar con este tipo de agentes. Se puede afirmar por lo tanto, que cuanto más diferenciados sean los productos que demanda el mercado en el que opera la empresa, mayor es la conveniencia de optar por una estrategia de colaboración con sus clientes. De este modo conseguirá ahorrar costes en la identificación de las necesidades del mercado, en la búsqueda de la información pertinente, en el diseño de los productos, en la adaptación de sus modelos a los gustos y preferencias de los clientes, etc., con lo que conseguirá hacer llegar el producto al público objetivo en menos tiempo, con menos costes y posiblemente, con una mayor aceptación por parte de sus compradores.

Las previsiones para el resto de variables explicativas también se han confirmado. Así, la experiencia previa en I+D ha resultado influir positiva y significativamente sobre la variable dependiente. Esto se explica teniendo en cuenta que a medida que la empresa adquiere habilidades y destrezas en el desarrollo de una determinada actividad, en este caso la I+D, es más consciente de sus carencias internas y de los posibles beneficios que pueden reportarle los conocimientos, habilidades y experiencias de otros agentes. De este modo, la cooperación con sus clientes se convierte en una importante fuente de información adicional que facilitará el desarrollo de este tipo de actividades o que ayudará a identificar nuevas oportunidades que de otro modo pasarían desapercibidas.

Como se había planteado, se observa que la cooperación con algunos otros agentes externos tiene una influencia positiva y significativa, especialmente en el caso de la colaboración con universidades y centros tecnológicos así como con proveedores. Este resultado pone de manifiesto que cuanto más activa sea la empresa en el empleo de fuentes externas de información, mayor será la probabilidad de que coopere con sus clientes. Además esa información y conocimientos que adquiere serán complementarios, en la medida en que los coeficientes estimados por el modelo ofrecen signo positivo en todos los casos. Es lógico pensar de este modo, pues los datos proporcionados por esas diversas fuentes son valiosos para fines diferentes. Así, por ejemplo, las universidades contribuyen a mejorar el nivel de conocimiento básico, mientras que la información aportada por proveedores puede ir más encaminada a la incorporación de mejoras en el proceso productivo y la proporcionada por clientes, al perfeccionamiento y adaptación de los diseños de los productos. Otro resultado interesante es que además la cooperación con proveedores es la variable independiente que presenta el coeficiente más alto y por tanto, esa forma de cooperación es la principal determinante de la propensión de la empresa a cooperar con clientes. Frente a esto se observa que cuando la empresa acude a agentes externos, con carácter general, su objetivo es acceder a información que le permita mejorar su posición competitiva frente a sus rivales. Sin embargo, en la cooperación

con competidores el objetivo no es el mismo, sino que en este caso las motivaciones tienen más que ver con la fijación de estándares en el mercado o la solución de problemas comunes (Tether, 2002). Esta explicación aclara la falta de influencia de la cooperación con competidores sobre la variable dependiente.

Tal y como se había augurado, disponer de capacidad de absorción contribuye significativa y positivamente a que la empresa coopere con clientes. Al ser la relación positiva se interpreta teniendo en cuenta que cuanto mayor se la capacidad de la empresa para internalizar conocimientos procedentes del exterior, mayor será la propensión a aprovechar esas fuentes externas de información, entre las que se encuentran los clientes.

Otro resultado interesante, que también confirma las estimaciones realizadas, es la influencia que puede tener el tipo de innovación que se desea desarrollar en la propensión a cooperar con estos agentes. Se ha demostrado que sólo las innovaciones de producto afectan positiva y significativamente en la actitud de la empresa a la hora de colaborar con clientes. No cabe duda, que la información más valiosa que un cliente puede aportar a la empresa tiene que ver con sus gustos y preferencias sobre el producto que ésta ofrece en el mercado y que gracias a la experiencia en el uso y manejo del mismo, puede aportar información realmente útil a este respecto. El cliente normalmente no conoce, ni tiene intención de conocer, el proceso productivo empleado por la empresa fabricante, sino que su interés se centra únicamente en el producto resultante de dicho proceso y a él se limita toda su experiencia y conocimientos.

Para finalizar con las variables explicativas, sólo queda apuntar que tal y como se había previsto, el hecho de que la propiedad e la empresa esté en manos extranjeras afecta positiva y significativamente sobre la propensión a cooperar con clientes, lo que reafirma la hipótesis de que en estos casos, las empresas buscan la colaboración de los clientes o usuarios del país para adaptar sus ofertas a los gustos y necesidades locales.

Respecto a las variables de control, ninguna de ellas, ni el tamaño, ni la edad ni el sector influye significativamente sobre la cooperación con clientes y por lo tanto no puede concluirse que sean factores determinantes de dicha cooperación, al menos, en el caso español.

5. CONCLUSIONES

El objetivo central de este estudio ha sido profundizar en el análisis de los factores determinantes de la cooperación en I+D con un grupo concreto de agentes, los clientes y usuarios, para lo cual se han considerado una serie de variables explicativas comúnmente utilizadas en otros estudios sobre cooperación con agentes externos: experiencia previa en I+D, cooperación con otros agentes, capacidad de absorción, tipo de innovación perseguida y porcentaje del capital de la empresa en manos extranjeras, así como ciertas variables de control también habituales (edad, tamaño y sector). Sin embargo, la principal aportación de este trabajo tiene que ver con la inclusión de dos nuevas variables poco consideradas hasta el momento en el estudio de este fenómeno: 1) existencia de información *sticky* y 2) heterogeneidad en las necesidades del mercado.

En cuanto a la primera, se ha distinguido entre información *sticky* referente a necesidades e información *sticky* relacionada con conocimientos tecnológicos para la resolución de problemas. Al igual que han hecho otros autores, ambas han sido medidas utilizando variables proxy dada la imposibilidad de medirlas directamente con los datos disponibles. Este hecho puede justificar que si bien, ambas influyen significativamente sobre la

propensión a cooperar con clientes, en el caso de la información sobre necesidades el sentido de la relación obtenida no se ajusta al esperado. Este resultado puede interpretarse como indicativo de que la realización o contratación de investigaciones de mercado y marketing para comercializar nuevos productos es una vía alternativa a la cooperación con clientes para acceder a la información sobre las necesidades del mercado cuando ésta es difícil y costosa de transferir. Dicha conclusión conlleva importantes implicaciones, especialmente de cara a la dirección de empresas innovadoras que invierten grandes cantidades de dinero en investigar e identificar las necesidades de sus mercados objetivo. Al colaborar con clientes, las empresas tienen la posibilidad de acceder a un tipo de información que de otro modo sería muy difícil conseguir e incluso en ciertos casos imposible, pues debe tenerse en cuenta que a través de los estudios de mercado es posible conocer las necesidades que el cliente ya ha identificado, pero al cooperar con ellos, puede dar un paso más para llegar a descubrir muchas otras de las que ni el propio cliente aún es consciente, pudiendo aprovechar esta información para crear una ventaja competitiva sostenible.

Respecto a la información *sticky* de tipo tecnológico, se confirma la hipótesis planteada, lo que significa que cuando el desarrollo de una innovación requiere de conocimientos especializados y difíciles de transmitir, es mucho más conveniente colaborar con el cliente trabajando conjuntamente con él en la solución de los problemas técnicos que pueden surgir, en lugar de tratar de transferirle dichos conocimientos para que él, por sí sólo, solucione ese tipo de problemas una vez que tiene el producto en sus manos.

Respecto a la heterogeneidad de las necesidades, los resultados de la investigación respaldan la hipótesis de que un alto grado de diferenciación en los productos exigidos por el mercado afecta positiva y significativamente a la propensión de cooperar con clientes para el desarrollo de innovaciones. Este hecho tiene sentido en la medida en que si la empresa se enfrenta a necesidades y gustos muy heterogéneos entre sus clientes, la mejor forma de satisfacerlos es colaborar con ellos en el diseño de los productos deseados, sin necesidad de continuos procesos de prueba y error. Se trata pues, de una valiosa estrategia que permite importantes ahorros en tiempos y costes cuando se desea ofrecer productos diferenciados.

En cuanto al resto de factores, cabe señalar que adoptar una actitud abierta hacia la cooperación con agentes externos evidentemente influye de forma positiva sobre la decisión de colaborar con clientes y usuarios, especialmente cuando ésta se realiza con proveedores. Así mismo, se ha observado que disponer de experiencia previa en I+D, que la empresa tenga capacidad de absorción de conocimientos externos y que parte o la totalidad de sus propiedad sea extranjera son cuestiones que de alguna manera tienen una incidencia positiva en la propensión a cooperar con clientes. Por último, también se ha observado que el establecimiento de estas relaciones se ve afectado por el tipo de innovación deseada, de producto o de proceso, y es en el caso de las innovaciones de producto, cuando estos agentes pueden aportar ayuda de gran valor.

Entre las posibles investigaciones futuras, sería interesante llevar a cabo este mismo análisis distinguiendo por tipo de cliente, es decir, diferenciando entre clientes industriales (otra empresa) o clientes finales (personas individuales), así como contrastar los resultados obtenidos para el caso español con los de otros países, con el fin de lograr una mayor solidez de los resultados.

Además podría ser conveniente diseñar un cuestionario a medida en el que se incluyan una mayor diversidad de ítems para la medición de las variables información *sticky* y necesidades heterogéneas y/o incorporar un mayor número de fuentes externas de información considerando otras vías como ferias y exhibiciones, congresos y

encuentros de profesionales, revistas y publicaciones científicas, citas sobre patentes, etc. De este modo el estudio podría completarse, al considerar no sólo variables dicotómicas respecto a si la empresa ha utilizado esas diversas fuentes o no, sino también teniendo en cuenta el grado o intensidad en la utilización de las mismas.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ARROW, K. (1962): "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions", en: Nelson, R.R. (eds.): *The Rate and Direction of Inventive Activity*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- BECKER, W. y DIETZ, J. (2004): "R&D cooperation and innovation activities of firms – evidence for the German manufacturing industry" *Research Policy*, (33): 209-223.
- BELDERBOS, R., CARREE, M., DIEDEREN, B., LOKSHIN, B. y VEUGELERS, R. (2004a) "Heterogeneity in R&D cooperation strategies" *International Journal of Industrial Organization*, (22): 1237-1263.
- BELDERBOS, R., CARREE, M. y LOKSHIN, B. (2004b) "Cooperative R&D and firm performance, *Research Policy*, (33):1477-1492.
- BONACCORSI, A. y LIPPARINI, A. (1994): "Strategic partnerships in new product development: an Italian case study" *Journal of Product Innovation Management*, (11): 134-145.
- CASSIMAN, B. y VEUGELERS, R. (2002): "R&D Cooperation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium" *The American Economic Review*, (92): 1169-1184
- COHEN, W.M. y LEVINTHAL, D.A. (1989): "Innovation and Learning: The two Faces of R&D" *The 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): 129-152.
- CONWAY, S. (1993): *The Role of the Users in the Innovation Process*, Doctoral Working Paper Series, nº 10 (NS), Aston Business School.
- ENOS, J.L. (1962): *Petroleum Progress and Profits: A History of Process Innovation*. MIT Press, Cambridge, MA.
- FRANKE, N. y VON HIPPEL, E. (2003): "Satisfying Heterogeneous User Needs via Innovation Toolkits: The Case of Apache Security Software" *Research Policy*, (32): 119-1215.
- FREEMAN, C. (1968): "Chemical process plant: Innovation and the world market". *National Institute Economic Review*, (45): 29-57.
- FRITSCH, M. Y LUKAS, R (2001): "Who cooperates on R&D?" *Research Policy*, (30): 297-312.
- GEMÜNDEN, H.G; HEYDEBRECK, P. y HERDEN, P. (1992): "Technological interweavement: a means of achieving innovation success" *R&D Management*, (22): 359-375.
- HAGEDOORN, J. (1990): "Organizational modes of inter-firm cooperation and technology transfer" *Technovation*, (10): 17-30.
- HAGEDOORN, J. (2002): "Inter-firms partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960" *Research Policy*, (31): 477-492.
- HARHOFF, D.; HENKEL, J. y VON HIPPEL, E. (2003): "Profiting from voluntary information spillovers: How users benefit by freely revealing their innovations", *Research Policy*, (32): 1753-1769.
- HAUSCHILDT, J. (1992): "External acquisition of knowledge for innovations. A research agenda" *R&D Management*, (22): 105-110.
- HERSTATT, C. y VON HIPPEL, E. (1992): "FROM EXPERIENCE: Developing New Product Concepts Via the Lead User Method: A Case Study in a "Low-Tech" Field", *Journal of Product Innovation Management*, (9): 213-221.
- JEPPESEN, L.B. (2002): *Making Consumer Knowledge Available and Useful. The Case of the Computer Games*. DRUID Working Paper nº 01-10, 2ª version.
- JEPPESEN, L.B. (2005): "User toolkits for innovation: consumers support each other" *Journal of Product Innovation Management*, (22): 347-362.

- JEPPESSEN, L.B. y MOLIN, M.J. (2003): "Consumers as Co-developers: Learning and Innovation Outside the Firm", *Technology Analysis & Strategic Management*, (15): 363-383.
- KATZ, R. y THUSMAN, M. (1980): "External Communication and Project Performance: An Investigation into the Role of Gatekeepers", *Management Science*, (26): 1071-1085.
- KATZ, R. y ALLEN, T. (1982): "Investigating the Not-Inventing-Here (NIH) Syndrome: A Look at the Performance, Tenure, and Communication Patterns of 50 R&D Project Groups", *R&D Management*, (12): 7-19.
- KLEINKNECHT, A. y REIJNEN, J. (1992): "Why do firms cooperate on R&D? An empirical study" *Research Policy*, (21): 347-360.
- LAURSEN, K. y SALTER, A. (2004): "Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation?" *Research Policy*, (33): 1201-1215.
- LÓPEZ, A. (2004): *Determinants for R&D Cooperation: Evidence from Spanish Manufacturing Firms*, Documento de Trabajo, Universidad Carlos III de Madrid.
- LÜTHJE, C. (2004): "Characteristics of innovating users in a consumer goods field: an empirical study of sport-related product consumers", *Technovation*, (24): 683-695.
- LÜTHJE, C. y HERSTATT, C. (2004): "The Lead User method: an outline of empirical findings and issues for future research", *R&D Management*, (34): 553-568.
- LÜTHJE, C.; HERSTATT, C. y VON HIPPEL, E. (2005): "User-innovators and "local" information: The case of mountain biking", *Research Policy*, (34): 951-965.
- NOOTEBOOM, B. (1999): "Innovation and inter-firm linkages: new implications for policy" *Research Policy*, (28): 793-805.
- OGAWA, S. (1998): "Does sticky information affect the locus of innovation? Evidence from the Japanese convenience-store industry", *Research Policy*, (26): 777-790.
- PAVITT, K. (1984): "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory", *Research Policy*, (13): 343-373.
- POWELL, W.; KOPUT, K. y SMITH-DOERR, L. (1996): "Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology" *Administrative Science Quarterly*, (41): 116-145.
- ROSENBERG, N. (1976): *Perspectives on technology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- ROSENBERG, N. (1982): *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- SAKAKIBARA, M. (1997): "Heterogeneity of Firm's Capabilities and Cooperative Research and Development. An Empirical Examination of Motives" *Strategic Management Journal*, (18): 134-164.
- SZULANSKI, G. (1996): "Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm", *Strategic Management Journal*, (17): 27-43.
- TEECE, D.J. (1977): "Technology Transfer by Multinational Firms: The Resource Cost of Transferring Technological Know-How" *Economic Journal*, (87): 242-261.
- TEECE, D.J. (1992): "Competition, cooperation and innovation" *Journal of Economic Behaviour and Organization*, (18): 1-25.
- TETHER, B. (2002): "Who cooperates for innovation, and why: an empirical analysis" *Research Policy*, (31): 947-967.
- THOMKE, S. y VON HIPPEL, E. (2002): "Customers as Innovators. A New Way to Create Value" *Harvard Business Review*, (80): 74-81.
- TUNISINI, A. y ZANFELI, A. (1998): "Exploiting and creating knowledge through customer-supplier relationships: lessons from a case study" *R&D Management*, (28): 111-118.
- TYLER, B.B. y STEENSMA, H.K. (1995): "Evaluating Technological Collaborative Opportunities: A Cognitive Modelling Perspective" *Strategic Management Journal*, (16): 43-70.
- VANDERWERF, P.A. (1990): "Product tying and innovation in U.S., wire preparation equipment", *Research Policy*, (19): 83-96.

- VEUGELERS, R. y CASSIMAN, B. (2005): "R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing" *International Journal of Industrial Organization*, (23): 355-379.
- VON HIPPEL, E. (1976): "The Dominant Role of Users in the Scientific Instrument Innovation Process", *Research Policy*, (5): 212-239.
- VON HIPPEL, E. (1977): "The Dominant Role of the User in Semiconductor and Electronic Subassembly Process Innovation". *IEEE Transactions on Engineering Management EM-24*, pp. 60-71.
- VON HIPPEL, E. (1978a) "Successful Industrial Products from Customer Ideas", *Journal of Marketing*, (42): 39-49.
- VON HIPPEL, E. (1978b): "A Customer-Active Paradigm for Industrial Product Idea Generation", *Research Policy*, (7): 240-266.
- VON HIPPEL, E. (1988): *The Sources of Innovation*. Ed. Oxford University Press, New York.
- VON HIPPEL, E. (1990): "Task Partitioning: An Innovation Process Variable", *Research Policy*, (19): 407-418.
- VON HIPPEL, E. (1994): "Sticky information and the locus of problem solving: implications for innovation" *Management Science*, (40): 429-439.
- VON HIPPEL, E. (1998): "Economics of Product Development by Users: The Impact of sticky Local Information" *Management Science*, (44): 629-644.
- VON HIPPEL, E. (2001a): "Innovation by user communities: Learning from Open-Source Software", *MIT Sloan Management Review*, (42): 82-86.
- VON HIPPEL, E. (2001b): "User Toolkits for innovation", *Journal of Product Innovation Management*, (18): 247-257.
- VON HIPPEL, E. (2002): *Open source projects as horizontal innovation networks- by and for users*, Working Paper n° 4366-02, MIT Sloan School of Management.
- VON HIPPEL, E. (2005): *Democratizing Innovation*. Ed. MIT Press, Cambridge, MA.
- VON HIPPEL, E. y KATZ, R. (2002): "Shifting Innovation to Users via Toolkits" *Management Science*, (48): 821-833.
- ZIPKIN, P. (2001): "The Limits of Mass Customization", *MIT Sloan Management Review*, (42): 81-87.