

Factores que Determinan la Cooperación con Clientes en Innovación¹

Gloria SÁNCHEZ GONZÁLEZ

Profesora Ayudante
Área de Organización de Empresas
Universidad de León
gloria.sanchez@unileon.es

Nuria GONZÁLEZ ÁLVAREZ

Prof. Titular de Universidad Interina
Área de Organización de Empresas
Universidad de León
nuria.gonzalez@unileon.es

Fecha de recepción: 27/02/2007

Fecha de aceptación: 23/04/2007

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es investigar los factores que determinan la cooperación para el desarrollo de innovaciones entre empresas y un grupo concreto de agentes, los clientes y usuarios. El punto central del análisis son dos variables reconocidas en estudios previos como factores importantes en el estudio de la cooperación con estos agentes pero que han sido tratadas desde una perspectiva puramente teórica: 1) información *sticky* (información costosa de adquirir, transferir y utilizar) y 2) necesidades heterogéneas. En la presente investigación se profundiza en el estudio de dichas variables y los resultados obtenidos ponen de manifiesto que realmente ejercen una influencia significativa en las relaciones de cooperación con estos agentes. Así mismo, la cooperación con otros agentes, la experiencia previa en I+D, la capacidad de absorción, el desarrollo de innovaciones de producto y la propiedad extranjera en el capital de la empresa resultaron ejercer cierta influencia en la colaboración con clientes.

Palabras clave: cooperación en I+D con clientes, información *sticky*, necesidades heterogéneas.

Factors that Affect the Likelihood of Customer Cooperation in the Field of Innovation

ABSTRACT

The aim of this paper is to investigate the determinants of R&D cooperation between manufacturing firms and a particular group of external stakeholders: their customers and users. The crux of our analysis are two variables that have been acknowledged in the literature as important factors for this

¹ Agradecemos la ayuda prestada por la Fundación SEPI en la aportación de datos.

kind of cooperation but that have been studied from a purely theoretical perspective: 1) sticky information (information costly to acquire, transfer and use) and, 2) heterogeneous needs of the market. The present study analyzes deeply these variables and our results confirm that both factors have a significant influence on cooperation with customers. R&D experience, cooperation with other stakeholders, absorptive capacity, product innovation and foreign ownership are also shown to influence on the likelihood of customer cooperation.

Keywords: Customer cooperation in R&D, sticky information, heterogeneous needs.

SUMARIO: 1. Introducción. 2. Cooperación con clientes o usuarios. 3. Información *sticky* y heterogeneidad de las necesidades. 4. Metodología. 5. Resultados. 6. Discusión y conclusiones. Referencias.

1. INTRODUCCIÓN

La cooperación en I+D entre empresas, entre éstas e instituciones así como entre éstas y otros agentes económicos ha ido ganando un creciente protagonismo en la literatura de los últimos años como consecuencia del crecimiento de la complejidad, de los costes y de los riesgos asociados a la innovación (Coombs, Richards, Saviotti y Walsh, 1996; Nooteboom, 1999; Hagedoorn, 2002). Gracias a esta colaboración se logra el acceso a recursos y conocimientos que en muchos casos la propia empresa no es capaz de generar internamente (Becker y Dietz, 2004).

Por otro lado, 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 aisladamente (Tether, 2002).

De esta forma, adicionalmente al uso de fuentes internas de innovación, las empresas, utilizan ideas provenientes del exterior cuyos orígenes pueden ser muy diversos (von Hippel, 1988, 2005; Arora y Gambardella, 1990; Gemünden, Heydebreck, y Herden, 1992). Así dichas ideas pueden ser proporcionadas por suministradores de componentes y materiales, clientes y usuarios, universidades o institutos de investigación e incluso empresas competidoras, siendo muy diferentes los motivos que llevan a cooperar en cada caso. 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; Sorensen y Reve, 1998).

Resultan numerosos los autores que ha investigado los determinantes de la cooperación en I+D (p.e. Kleinknecht y Reijnen, 1992; Fritsch y Lucas, 2001; Tether, 2002; Belderbos, Carree, Diederer, Lokshin y Veugelers, 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 el hecho de compartir costes y riesgos, 2) motivos que tienen que ver con la búsqueda de complementariedades entre los socios y 3) factores relacio-

nados 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 pueden diferir según el tipo de socio (Fritsch y Lukas, 2001; Cassiman y Veugelers, 2002; Belderbos *et. al.*, 2004a; Belderbos, Carree y Lokshin, 2004b).

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. Habitualmente éstos 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; Tunisini y Zanfei, 1998). Sin embargo, se ha estimado oportuno realizar un estudio sobre los determinantes concretos de la cooperación con clientes sin considerar los que conjuntamente puedan afectar a la colaboración con proveedores, dado que esta distinción puede facilitar la decisión de cuándo conviene cooperar con estos agentes.

En esta línea, la principal aportación del estudio, es la consideración de dos variables impulsoras de la colaboración con clientes, que previamente y hasta nuestro conocimiento, no han recibido la atención que merecen: 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, 2001, 2002; von Hippel y Katz, 2002), ofreciéndose, de esta forma, una nueva perspectiva en este campo de estudio.

Adicionalmente a estas dos, el trabajo tiene en cuenta una serie de variables que con cierta frecuencia han sido empleadas en estudios sobre cooperación y que pueden arrojar interesantes resultados en el marco de este estudio. En este caso, se han considerado la experiencia previa en I+D (Tether, 2002), la existencia de cooperación con otros agentes (Belderbos *et. al.*, 2004a, Laursen y Salter, 2004; Fontana, Geuna y Matt, 2006), la capacidad de absorción de la empresa (Fritsch y Lukas, 2001; Tether, 2002; Bönte y Keilbach, 2005), el tipo de innovación perseguida (Fritsch y Lukas, 2001; Tether, 2002) y el porcentaje del capital de la empresa en manos extranjeras (Tether, 2002; Belderbos *et. al.*, 2004a). Así mismo, se han incluido el tamaño, la edad y la intensidad tecnológica del sector, puesto que son variables comúnmente utilizadas cuando la unidad de análisis es la empresa, como es este caso.

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, en el siguiente epígrafe las hipótesis que se pretende contrastar. En el cuarto apartado se describen las características de la muestra empleada y las medidas de las variables. Los resultados empíricos del modelo estadístico se ofrecen en la sección quinta. Finalmente, el sexto apartado recoge la discusión de los resultados y sus conclusiones junto con las aportaciones más relevantes del estudio, sus limitaciones y futuras líneas de investigación.

2. COOPERACIÓN CON CLIENTES O USUARIOS.

Tradicionalmente se ha supuesto que la generación y desarrollo de nuevos productos era tarea exclusiva de empresas fabricantes. La misión de esta empresa fabricante con-

sistía en recopilar información sobre las necesidades del mercado, para posteriormente desarrollar y comercializar una solución que las cubriera de forma satisfactoria (Foxall, 1989; Thomke y von Hippel, 2002; von Hippel, 1995, 2005).

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; Urban y von Hippel, 1988; Herstatt y von Hippel, 1992) se pone de manifiesto que para 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 (Enos, 1962; Knight, 1963; Freeman, 1968; von Hippel, 1976, 1977; Shaw, 1985; VanderWerf, 1990; Riggs y von Hippel, 1994), actualmente se ha dado un paso más allá para incluir a clientes y usuarios finales en el área de los bienes de consumo (Herstatt y von Hippel, 1992; Shah, 2000; Franke y Shah, 2003; Lüthje, 2004; Lüthje, Herstatt y von Hippel, 2005).

En 1995, von Hippel recopiló estos dos patrones de comportamiento bajo las denominaciones de “*manufacturer-based design*” (figura 1) y “*user-based design*” (figura 2) y al mismo tiempo reflexionó sobre la necesidad de contar con información referente tanto a necesidades como a posibles soluciones tecnológicas para el desarrollo de nuevos productos y servicios, dos tipos de información que suelen encontrarse en diferentes lugares.

Partiendo de este hecho, von Hippel (1995) diseñó una nueva modalidad de actuación conocida como “*iteractive user and manufacturer-based design*”, que consiste en una combinación de las dos anteriores. En este caso, la resolución del problema se producía a través de diversas iteraciones entre el fabricante y el usuario de modo que el pro-

FIGURA 1: Manufacturer-Based Design

TAREAS DE LA EMPRESA FABRICANTE	FRONTERA ENTRE USUARIO Y FABRICANTE	ACTIVIDAD DEL USUARIO
Posee información sobre soluciones	←	Posee información sobre necesidades
Combina ambas informaciones para el diseño del producto deseado		

Fuente: Von Hippel (1995).

FIGURA 2: User-Based Design

TAREAS DE LA EMPRESA FABRICANTE	FRONTERA ENTRE USUARIO Y FABRICANTE	ACTIVIDAD DEL USUARIO
Posee información sobre soluciones	→	Posee información sobre soluciones Adquiere la información referente a soluciones que posee el fabricante Combina ambas informaciones para el diseño del producto deseado

Fuente: Von Hippel (1995).

ducto 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 (figura 3).

Que el usuario o el fabricante sea quien desarrolle el diseño será una opción adecuada desde el punto de vista de los costes y la eficiencia, cuando tanto el aprendizaje como aquella información que es difícil y costosa de transferir (a partir de ahora se denominará: información “*sticky*”) se localizan en uno de los dos lugares. Sin embargo, cuando la información que poseen los dos agentes es *sticky* y/o el aprendizaje se produce en los dos lugares, será más conveniente la colaboración entre usuario y fabricante. Aún así, sería recomendable evitar que esta situación se reproduzca en todos los proyectos, pues trabajar de este modo requiere de continuas iteraciones entre ambos agentes (Shaw, 1985) que resultan costosas y retrasan notablemente el proceso (Thomke y von Hippel, 2002). Una solución en estos casos, sería redefinir el problemas de diseño dividiéndolo en subproblemas de modo que cada uno de ellos requiera el acceso a un solo agente - usuario o fabricante- (von Hippel, 1995, 2002).

FIGURA 3: Interactive User and Manufacturer-Based Design

TAREAS DE LA EMPRESA FABRICANTE	FRONTERA ENTRE USUARIO Y FABRICANTE	ACTIVIDAD DEL USUARIO
Utilizando sus capacidades desarrolla un prototipo que responda a las especificaciones	↔	Proporciona información específica el producto o servicio deseado Evalúa el prototipo teniendo en cuenta la información que posee respecto a la necesidad y el contexto de uso del producto o servicio
Repetir el proceso hasta que el usuario esté satisfecho	↔	Repetir el proceso hasta estar satisfecho

Fuente: Von Hippel (1994, 1995, 2005).

En cualquier caso, 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 las funciones asignadas a los departamentos de I+D y marketing o de las actividades de diseño y desarrollo de nuevos productos (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).

Independientemente de los ajustes que deberían realizarse para afrontar estos cambios, las empresas fabricantes obtienen de esta colaboración diversas ventajas. En este sentido puede lograr una mejor conexión con el proceso innovador y/o mejores resultados en los productos comercializados (von Hippel, 2005), 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), etc.

Sin embargo, la colaboración con clientes no está exenta de inconvenientes para las empresas fabricantes. Por ejemplo, resulta pertinente 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 sus 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; Bönte y Keilbach, 2005). Sin embargo, la literatura previa no ha prestado suficiente 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, cuyo estudio constituye el punto central de este trabajo.

3. INFORMACIÓN *STICKY* Y HETEROGENEIDAD DE LAS NECESIDADES

3.1. INFORMACIÓN *STICKY*

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

Así, cuando la información requerida se puede transferir sin coste alguno, no se verá afectado el lugar donde se lleven a cabo las actividades de resolución del problema. En cambio, cuando resulta caro adquirir, transferir y utilizar esa información se dice que es “*sticky*” (von Hippel, 1994, 1998, 2001, 2002; von Hippel y Katz, 2002) resultando con-

veniente en esos casos tener en cuenta cual puede ser el lugar más apropiado para solucionar el problema.

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). Unos años más tarde, von Hippel (1994) introdujo el concepto de “información *sticky*”, describiéndola como aquella información que es difícil de transferir. De forma concisa, 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).

Pero a pesar del tiempo transcurrido desde estos primeros trabajos sobre información *sticky* lo cierto es que prácticamente no existen evidencias empíricas sobre como medir esta variable, tal y como se verá en el apartado correspondiente a las medidas.

Por otro lado, son 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; Nelson, 1982; Pavitt, 1987; von Hippel, 1994; Nonaka y Takeuchi, 1995, von Hippel, 1995; Szulanski, 1996). En segundo lugar, también se menciona que el coste de transferir información variará según la estructura y cantidad de información requerida (Rosenberg, 1976, von Hippel, 1995). La tercera y última razón tiene que ver con las características de quienes buscan y aportan la información (von Hippel, 1994; Szulanski, 1996; von Hippel y Katz, 2002).

Es necesario tener en cuenta que normalmente, para resolver un problema relacionado con el desarrollo de una innovación se requiere poner en común distintos tipos de información que, al menos a priori, suelen estar físicamente localizados en lugares diferentes (von Hippel, 1994), lo que da lugar que existan asimetrías de información entre el cliente o usuario y la empresa fabricante (Thomke y von Hippel, 2002).

Por un lado se encuentra la información referente a la necesidad que se desea cubrir y el contexto de utilización de los productos y servicios, por otro, los conocimientos técnicos más apropiados para proporcionar soluciones a dichas necesidades (von Hippel, 1994, 1995, 1998). Generalmente, el cliente o usuario se encuentra en disposición del primer tipo de información, mientras que la empresa fabricante suele manejar el segundo.

Ambos tipos de información pueden presentar elevados niveles de *stickiness*, lo que hace que sea conveniente buscar vías de actuación que eviten su transferencia de un lugar a otro cuando se da esa situación.

Una solución apropiada en estas circunstancias es que la empresa fabricante opte por ceder ciertas tareas del proceso innovador a sus clientes lo que le permitirá ahorrarse ciertos costes y otra serie de dificultades añadidas (von Hippel, 1994; 1995, 1998). Para ello bastaría con dividir las tareas asociadas al desarrollo de la innovación en subtareas según quien posea la información que requiere cada actividad. Posteriormente se asignarían convenientemente esas subtareas al propietario de la información *sticky* necesaria para su desempeño (empresa fabricante o cliente). 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, 1990,1994, 1995, 2001; von Hippel y Katz, 2002).

Teniendo en cuenta todo lo anterior y sin olvidar que las alternativas son variadas, la hipótesis que se pretende contrastar es que:

H1: La necesidad de información sticky para el desarrollo de innovaciones influye positivamente en la probabilidad de que la empresa coopere con clientes o usuarios.

Para profundizar aún más en este aspecto y teniendo en cuenta los dos tipos de información que pueden presentar dicha característica resulta conveniente plantear dos sub-hipótesis. La primera se apoya en el hecho de que si la empresa tiene dificultades para identificar las necesidades de sus clientes conviene que coopere con ellos en el desarrollo de innovaciones y por lo tanto:

H1a: Si la información sobre necesidades es sticky, la empresa fabricante será más propensa a cooperar con sus clientes o usuarios para desarrollar innovaciones.

La segunda se refiere a la información de índole técnica de modo que si el desarrollo de una innovación requiere de conocimientos especializados para su diseño y realización, será complicado transferir dichos conocimientos al cliente para que solucione por sí mismo los problemas técnicos a los que se enfrenta, lo que nos conduce a plantear que:

H1b: Si la información referente a la solución de problemas es sticky, la empresa fabricante será más propensa a cooperar con sus clientes o usuarios para el desarrollo de innovaciones.

3.2. 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. En este sentido, von Hippel (1998) recomendaba localizar parte del trabajo de resolución de problemas en manos del usuario del producto o servicio deseado cuando el proveedor del mismo se enfrenta a una demanda heterogénea.

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, 2001). 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 la empresa tiene dos posibles alternativas. 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 y colaborar con ellos en el proceso de desarrollo del nuevo producto o proceso (Franke y von Hippel, 2003). 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:

H2: Cuanto mayor sea la heterogeneidad en las necesidades del mercado, mayor será la necesidad de cooperar con clientes o usuarios para el desarrollo de innovaciones.

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).

4. METODOLOGÍA

4.1. MUESTRA

La fuente de datos utilizada para la realización del estudio empírico ha sido la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) elaborada por la Fundación Empresa

Pública (FUNEP) perteneciente al Ministerio de Industria. Se trata de una de las fuentes estadísticas más importantes para el estudio de la innovación en la industria española y de hecho, investigaciones previas en el campo de la innovación han empleado esta misma fuente para el estudio, por ejemplo del diseño de la estrategia tecnológica de las empresas (Beneito, 2003) o de la cooperación para el desarrollo de productos innovadores (Nieto y Santamaría, 2006). Se viene elaborando anualmente desde 1990 y en la parte dedicada a cuantificar las actividades innovadoras de las empresas, 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 ésta 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 identificado aquellas que han afirmado haber cooperado con clientes a lo largo del año 2002 y las que no. Como resultado se ha conseguido una muestra de 1323 empresas¹, de las cuales 318 (24 %) afirmaron haber colaborado tecnológicamente con clientes. Siguiendo a Fritch y Lukas (2001) y Miotti y Sachwald (2003), se ha incluido las empresas que han respondido a la encuesta sin distinguir entre aquellas que han innovado y las que no. Esta distinción podría conducir a resultados sesgados, como se ha reconocido en anteriores estudios sobre el comportamiento innovador de las empresas innovadoras (Bayona, García-Marco y Huerta, 2001; 2003; Tether, 2002; Cassiman y Veugelers, 2002; Nieto y Santamaría, 2006).

4.2. MEDIDAS DE LAS VARIABLES

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 si no lo ha hecho (Nieto y Santamaría, 2006).

Por otra parte, los trabajos más destacados en el campo de la innovación que han considerado la existencia de información *sticky* como elemento clave en el desarrollo de nuevos productos no han empleado ninguna medida exacta de esta variable por la complejidad y ambigüedad que entraña (von Hippel, 1994; von Hippel y Tyre, 1995; Ogawa, 1998; von Hippel, 1998). Muchos de ellos son estudios de casos en los que se analiza el

¹ La muestra de empresas elegida es representativa del conjunto de la población de empresas.

efecto que esta variable puede provocar en la localización de las actividades de innovación y las posibles soluciones que pueden emplearse cuando se presenta (von Hippel, 1994, 1998, 2001; Morrison, Roberts y von Hippel; 2000; Shah, 2000; Jeppesen, 2005). Por lo tanto, han sido muy pocas las referencias encontradas en las que se mide, y además de forma aproximada utilizando siempre variables proxy, el grado de *stickiness* de la información (Szulanski, 1996; Ogawa, 1998).

Szulanski (1996) analizó la forma en que las empresas pueden transferir sus mejores prácticas (información y conocimientos) dentro de la propia organización. Para ello consideró que esa transferencia es un proceso progresivo que dividió en cuatro etapas: iniciación, implementación, puesta en práctica e integración. A partir de este punto, analizó el grado de *stickiness* en la transmisión de esa información para cada una de las cuatro fases, aproximándose a la medición de esta variable a través de la elaboración de diversas escalas multi-item empleadas en un cuestionario ad-hoc.

En nuestro estudio las hipótesis planteadas van más en la línea de las que en su momento contrastó Ogawa (1998), ya que él también tuvo en cuenta la existencia de dos tipos de información: información sobre necesidades e información de tipo tecnológico. En su estudio, el autor consideró que, junto con el beneficio esperado, la presencia de información *sticky* es un factor determinante del lugar donde va a desarrollarse una innovación. Igual que el anterior, el autor reconoce la dificultad de medir esta variable directamente y opta por utilizar dos variables proxy: 1) el número de actividades desarrolladas por el usuario que se han visto afectadas por la innovación y que hasta el momento eran desconocidas por el fabricante (grado de *stickiness* de la información sobre necesidades) y 2) el número de componentes tecnológicos incorporados a una innovación que hasta el momento eran desconocidos por el usuario (grado de *stickiness* de la información tecnológica).

Siguiendo un planteamiento similar a este último, tanto la información *sticky* referente a las necesidades como a la solución de problemas, se han medido empleado dos variables proxy.

En el primer caso, 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). Por ello, para medir la variable *información sobre necesidades* se construyó una variable dummy referente a si la empresa ha realizado o contratado estudios de mercado o de marketing para la comercialización de nuevos productos. Esta variable toma el valor 1 si la respuesta a esa pregunta es afirmativa y por tanto dicha información es *sticky*, y el valor 0 en caso contrario.

Respecto al segundo caso, *información técnica*, 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. Por ello, esta variable se ha medido 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 cuanta más

formación se requiera en ese departamento mayor será el grado de *stickiness* de la información que han de manejar.

En cuanto a la heterogeneidad de las necesidades del mercado, a lo largo de la literatura revisada sobre desarrollo de innovaciones, solamente se ha encontrado un trabajo en el que se realiza una medición de la misma. En este estudio, llevado a cabo por Franke y von Hippel (2003), los autores elaboraron un “coeficiente de heterogeneidad” para medir esta variable en el caso de un producto concreto, el software de seguridad Apache. Dicho coeficiente fue calculado considerando las distancias entre 45 dimensiones del software y las necesidades de dos poblaciones de usuarios de ese producto. Para que este coeficiente fuera comparable en distintas poblaciones, lo graduaron utilizando un valor medio de heterogeneidad obtenido de varias distribuciones de heterogeneidad del mismo tipo seleccionadas aleatoriamente. Así, cuando los resultados del cociente entre esos dos ratios fuera mayor que 1, indicaba que existía tendencia a la dispersión y por lo tanto la heterogeneidad era alta. Por el contrario, cuando el cociente era menor que 1, indicaba que existía cierta tendencia a la formación de clusters o grupos con necesidades similares. Si el resultado era igual a 0, significaba que las necesidades de todos los individuos eran las mismas y por lo tanto que no existía heterogeneidad.

En nuestro caso, dada la imposibilidad de elaborar un indicador de características similares al anteriormente detallado por el tipo de datos suministrados por la ESEE, la variable *heterogeneidad de las necesidades* se ha medido utilizando una variable dicotómica que refleja claramente el fenómeno estudiado. Esta se ha elaborado a partir de las respuestas a la pregunta sobre la existencia de diferenciación en los productos de la empresa. Así, la variable toma el valor 1 cuando la mayoría de los productos que fabrica la empresa han sido diseñados específicamente para cada cliente (alta heterogeneidad) y el valor 0, cuando los productos son muy estandarizados e iguales para todos los compradores (baja heterogeneidad).

Como se apuntó anteriormente, se han incluido otras variables que aparecen en la literatura como determinantes de la cooperación en I+D con clientes y que en nuestro caso se utilizan como variables de control. En este sentido, se ha 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 ha medido la *experiencia previa en actividades de I+D* a través de una variable dummy que tomará 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, es conveniente tener en cuenta el grado de apertura que en general muestra la empresa hacia la estrategia de cooperación y cómo el hecho de colaborar con otros agentes en materia de innovación puede influir en esta decisión (Belderbos *et. al.*, 2004a, Laursen y Salter, 2004; Fontana, *et. al.* 2006). Para plasmar esta cuestión en el estudio se han elaborado cuatro variables dicotómicas que indican si la empresa *colaboró tecnológicamente con proveedores, con*

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 recogen todas las posibles opciones referentes a esas dos alternativas, por ejemplo, no realizó internamente I+D ni la contrató, sí la realizó internamente pero no contrató del exterior, etc. Para nuestro estudio sólo interesa saber si realizó o no I+D internamente, independientemente de que al mismo tiempo también la contratara del exterior o no.

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; Bönte y Keilbach, 2005). 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 utilizará la intensidad en I+D³ como variable proxy para incorporar la *capacidad de absorción* a nuestro 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 ha distinguido entre innovaciones de producto versus innovaciones de proceso (OCDE, 1997, 2002; Tether, 2003). 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 han incluido dos variables dummy referentes a la obtención de *innovaciones de producto* e *innovaciones en proceso*, que toman valores 1 y 0 dependiendo de que se haya o no obtenido 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). Por lo tanto, 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 ésta coopere. De este modo, se ha considerado dicha variable en el estudio, *capital extranjero*, medida como el porcentaje que representa el capital extranjero en la propiedad de la empresa.

La *edad* se ha calculado considerando el logaritmo de la diferencia entre el año de constitución y el 2002, tomado como referencia para la realización del estudio. Según estudios previos, la edad de las empresas en general no afecta a su propensión cooperar con clientes (Tether, 2002) por lo que también en este caso los resultados puedan ir en esta línea.

Para el medir el *tamaño* se ha utilizado el logaritmo del número total de personal contratado en la empresa. Actualmente no existe consenso respecto al efecto que puede tener esta variable sobre la probabilidad de que la empresa colabore con agentes exter-

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

nos. Mientras que algunos autores no encuentran relación alguna entre el tamaño empresarial y la cooperación (Pisano, 1990; Robertson y Gatignon, 1998), otros apoyan la existencia de una relación positiva entre esas variables (Hagedoorn y Schakenraad, 1994; Cassiman y Veugelers, 1998, 2002; Colombo y Garrone, 1998; Bayona *et. al.*, 2001; Fritsch y Lukas, 2001). Cabe pensar que las empresas de menor tamaño, dada su escasez de recursos internos, puedan verse obligadas en mayor medida que las grandes, a buscar formas de cooperación que les permitan internalizar aquellos conocimientos y habilidades necesarios para poder poner en marcha determinados proyectos de innovación, proyectos que de otro modo quedarían fuera de su alcance. Sin embargo, el tipo conocimiento que normalmente se persigue en estos casos suele presentar altos niveles de complejidad. Este hecho exige a la empresa disponer de una base de conocimientos previos que le permita absorber el nuevo conocimiento, para lo cual deberá haber realizado anteriormente importantes esfuerzos internos en actividades de investigación (Cohen y Levinthal, 1989, 1990). El cumplimiento de esta condición es mucho más factible para empresas de gran tamaño, haciendo que en ocasiones las empresas pequeñas no puedan optar a la cooperación al no disponer de esos conocimientos previos necesarios. De modo para el caso de la cooperación con clientes o usuarios el sentido de la relación también se perfila incierto.

En lo que respecta al *sector industrial*, los veinte sectores resultantes de la clasificación sectorial de la ESEE se agruparon en 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. Se ha considerado esta variable porque en general las relaciones en I+D suelen asociarse a sectores de alta tecnología (Mytelka, 1991; Hagedoorn y Schakenraad, 1994; Dussauge y Garette, 1999; Hagedoorn, 2002). Numerosos estudios indican que el hecho de pertenecer a un sector de alta intensidad tecnológica incrementa la probabilidad de entablar acuerdos de cooperación en general (Hagedoorn, 1993; Wang, 1994; García Canal, 1995; Robertson y Gatignon, 1998; Bayona *et. al.*, 2001). Por ello, conviene tener en cuenta esta variable al analizar la propensión de cooperar con clientes. En esta línea, Bayona *et. al.* (2001) elaboraron un perfil de las empresas manufactureras españolas que cooperan en I+D y entre sus rasgos característicos se encuentra la pertenencia a sectores de alta tecnología. Esta tendencia también se ha observado en el caso concreto de la cooperación con clientes, siendo las empresas manufactureras de media y alta tecnología las más propensas a colaborar con este tipo de agentes (Tether, 2002).

5. RESULTADOS

Como se acaba de exponer, la variable dependiente utilizada, cooperación con clientes, es una variable dicotómica por lo que resulta necesario seleccionar una función de distribución que pueda representar adecuadamente la relación entre las variables explicativas y la probabilidad de que la empresa coopere con clientes. Los modelos de estimación *probit* y *logit* (Aldrich y Nelson, 1984; Liao, 1994; Green, 2000) resultan apropiados para el contraste de hipótesis en este tipo de casos. En este trabajo se ha optado por el modelo *logit* teniendo en cuenta que desde un punto de vista teórico, resulta difícil justificar la elección de uno u otro modelo mientras que en la práctica se llega a resultados muy similares escogiendo una distribución u otra (Greene, 1999).

En la tabla 1 se recogen las estimaciones acerca del impacto de las variables explicativas sobre la propensión a cooperar con clientes. A la vista de los resultados la validez del modelo es considerablemente alta (Pseudo-R²=0.5511). Este estadístico reporta el incremento en la verosimilitud que está explicado por las variables incluidas en el modelo. Ello indica que el modelo estimado explica un porcentaje bastante elevado, algo más de la mitad, de la probabilidad de cooperar con clientes o usuarios y por lo tanto, es adecuado para identificar los factores determinantes de la colaboración con estos agentes 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.

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

VARIABLES	COEF.	SIGNIF.	ERROR ESTÁNDAR
Información sobre necesidades	-0,5555	**	0,2659
Información tecnológica	0,0020	***	0,0007
Heterogeneidad de las necesidades	1,1462	***	0,2436
Experiencia en I+D	1,0903	***	0,2610
Coop. con univer. y centros tecnológicos	1,1925	***	0,2480
Cooperación con proveedores	2,9242	***	0,2530
Cooperación con competidores	0,6844		0,5681
Joint Ventures	0,8066	*	0,4495
Capacidad de absorción	0,1115	*	0,0632
Innovación de producto	0,6978	***	0,2432
Innovación de proceso	0,2839		0,2420
Capital extranjero	0,0119	***	0,0027
Edad	0,0952		0,1433
Tamaño	-0,1043		0,1125
Alta tecnología	0,4706		0,3594
Baja tecnología	-0,1284		0,2482
Constante	-4,9413		0,6600
Número de observaciones N= 1.323 ^a			
Log likelihood = -281,208			
Pseudo R ² = 0,5511			

* p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01.

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

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 es 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.

En cuanto al resto de variables, la experiencia previa en I+D ha resultado influir positiva y significativamente sobre la variable dependiente al igual que ocurre con la cooperación con ciertos agentes externos. Concretamente puede hablarse de la colaboración con universidades y centros tecnológicos así como con proveedores. Precisamente esta última es la variable independiente que presenta el coeficiente más alto y por tanto, esta forma de cooperación es la principal determinante de la propensión de la empresa a cooperar con clientes. Además, el hecho de que los coeficientes estimados por el modelo presenten signo positivo en todos los casos indica que esa información y conocimientos adquiridos del exterior son complementarios. Sin embargo, es preciso señalar que en el caso de la cooperación con competidores, los resultados no han sido significativos.

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 asimilar conocimientos externos, 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 obtenido que el desarrollo de innovaciones de producto afecta positiva y significativamente en la actitud de la empresa a la hora de colaborar con clientes, lo cual no ocurre en el caso de las innovaciones de proceso, dada la falta de significatividad de esta variable.

Tal y como se había previsto, el hecho de que la propiedad de la empresa esté en manos extranjeras influye de forma positiva y significativa sobre la propensión a cooperar con clientes, reafirmando así la hipótesis de que la entrada en mercados extranjeros fomenta la búsqueda de relaciones de colaboración con estos agentes para adaptar lo mejor posible sus productos a la demanda local.

Respecto a las tres últimas variables, ninguna de ellas, ni el tamaño, ni la edad ni el sector resultaron influir 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.

6. DISCUSIÓN Y 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, junto con otras variables también habituales (edad, tamaño y sector). Sin embargo, la principal aportación de este trabajo tiene que ver con la inclusión, tal y como sugerían algunas investigaciones precedentes (von Hippel, 1994; Ogawa, 1998; von Hippel, 1998), de dos nuevas variables que han demostrado jugar un importante papel en esta cuestión: 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 (Szulanski, 1996; Ogawa, 1998), ambas han sido medidas utilizando variables proxy dada la imposibilidad de medirlas directamente. Este hecho puede justificar que si bien, ambas influyen positiva y 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 objetivos. 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.

En lo referente a la información *sticky* de tipo tecnológico, se confirma la hipótesis planteada. Esto significa que cuando el desarrollo de una innovación requiere de conocimientos especializados y difíciles de transmitir, es mucho más conveniente colaborar con el cliente o usuario. Trabajar conjuntamente con él en la solución de los problemas técnicos que pueden surgir, evita tener que transferirle dichos conocimientos para que, por sí sólo, solucione este 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, en la misma línea que otros estudios precedentes (von Hippel y Katz, 2002; Lüthje y Herstatt, 2004; Jeppesen, 2005; von

Hippel, 2005). 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. De este modo conseguirá importantes ahorros en tareas como por ejemplo, la identificación de las necesidades del mercado, la búsqueda de la información pertinente, el diseño de los productos, la adaptación de sus modelos a los gustos y preferencias de los clientes, etc. Se trata pues, de una valiosa estrategia para hacer llegar al público objetivo productos diferenciados en menos tiempo, con menos costes y posiblemente, con una mayor aceptación por parte de sus compradores.

Haciendo referencia al resto de factores, cabe señalar que la cooperación con clientes se ve favorecida ante la existencia de experiencia previa en I+D, lo que apoya las conclusiones de trabajos precedentes (Tether, 2002). Este hecho puede explicarse teniendo en cuenta que a medida que la empresa adquiere habilidades y destrezas en el desarrollo de un 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 estas actividades o que ayudará a identificar nuevas oportunidades que de otro modo pasarían desapercibidas.

En concreto la cooperación con proveedores ha resultado ser la principal impulsora de la cooperación con clientes. Esto puede explicarse teniendo en cuenta que se trata de dos tipos de cooperación estrechamente relacionados, como pone de manifiesto el hecho de que normalmente se estudien de forma conjunta bajo la denominación de “cooperación vertical” (Hauschildt, 1992; Teece, 1992; Tunisini y Zanfei, 1998).

Sin embargo, con carácter general puede afirmarse que cuanto más activa sea la empresa en el empleo de fuentes externa de información, evidentemente mayor será la probabilidad de que decida cooperar con sus clientes y usuarios. Laurseen y Salter (2004) llegaron a una conclusión similar en su estudio sobre cooperación con universidades, lo que hace pensar que es posible que las empresas que emplean estrategias de investigación “abiertas” sean más conscientes de la importancia de la información proporcionada por agentes externos.

Además, es posible augurar que esa información y conocimientos sean complementarios dado que los datos proporcionados por las diversas fuentes son valiosos para fines diferentes. Así, por ejemplo, las universidades contribuyen a mejorar el nivel de conocimiento básico (Link y Scott, 2005), mientras que la información aportada por proveedores puede ir más encaminada a la incorporación de mejoras en los procesos productivos para permitir seguir siendo competitivos (Lincoln, Ahmadjian y Mason, 1998; Pérez y Sánchez, 2002; Pittaway, Robertson, Munir, Denyery Nelly, 2004) y la proporcionada por clientes, contribuye a que los nuevos diseños sean más atractivos para el mercado (Jeppesen, 2002, 2005; Henkel y von Hippel, 2004; von Hippel, 2005) y en consecuencia se acorte su tiempo de aceptación (Conway, 1993).

En todos estos casos 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 las motivaciones tienen más que ver con la fijación de estándares en el mercado o la solución de problemas comunes (Tether, 2002). Esta

explicación justifica la falta de influencia de la cooperación con competidores sobre la variable analizada.

En cuanto a la conveniencia de disponer de cierta capacidad de absorción, el estudio coincide con el de otros trabajos previos que remarcan la importancia de una adecuada base de conocimiento interno para que la integración de la información procedente del exterior sea realmente efectiva (Bayona *et. al.*, 2001; Tether, 2002; Veugelers y Cassiman, 2005), como ocurre en el caso de los clientes o usuarios (Bönte y Keilbach, 2005).

Conviene también remarcar, que sólo las innovaciones de producto influyen sobre la actitud de la empresa a la hora de colaborar con clientes (Fristch y Lukas, 2001). 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.

Igualmente, la estructura de propiedad de la empresa ha resultado influir en la decisión de cooperar con clientes y usuarios confirmando la hipótesis de que, cuando parte o la totalidad de dicha propiedad está en manos extranjeras, las empresas buscan la colaboración de los clientes o usuarios del país para adaptar sus ofertas a los gustos y necesidades locales (Tether, 2002).

Respecto a al tamaño y la edad, estos resultados son coherentes con quienes niegan la existencia de relación entre dichas variables y la propensión a cooperar con agentes externos (Pisano, 1990; Robertson y Gatignon, 1998; Tether, 2002). En cuanto a la intensidad tecnológica del sector, lo cierto es que resulta sorprendente el hecho de que no influya en la decisión de colaborar con clientes, si bien es cierto, que se presume una relación positiva en el caso de sectores de alta tecnología. En los tres casos, sería conveniente un estudio más pormenorizado que permita aportar conclusiones más sólidas.

Entre las limitaciones del presente trabajo está la dificultad de medir directamente la información *sticky* y el grado de heterogeneidad de las necesidades del mercado, lo que podría corregirse con el diseño de un cuestionario a medida en el que se incluyan una mayor diversidad de ítems relacionados con estas variables. Sin embargo, esta alternativa acarrearía una pérdida de datos en cuanto al número de empresas participantes en la investigación con lo que se debería previamente evaluar el potencial de esta decisión. Por otro lado, podría ampliarse el número de fuentes externas de información considerando otras vías de acceso como ferias y exhibiciones, congresos y encuentros de profesionales, revistas y publicaciones científicas, citas sobre patentes, etc. De este modo se podría completar el estudio, no sólo empleando variables dicotómicas respecto a si la empresa ha utilizado esas fuentes o no, sino también teniendo en cuenta distintos grados o intensidades en la utilización de las mismas, incluyendo también la cooperación con clientes.

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 para dar una mayor solidez a los resultados.

REFERENCIAS

- ALDRICH, J.H. y NELSON, F.D. *Linear probability, logit and probit models*. Sage Publications, Beverly Hill, California, 1984.
- ALLEN, T. *Managing the Flow of Technology: Technology Transfer and the Dissemination of Technological Information within the R&D Organization*, MIT Press, Cambridge, MA, 1977.
- ARORA, A. y GAMBARELLA, A. Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology. *The Journal of Industrial Economics*, vol. XXXVIII, n° 4, 1990, pp. 361-379.
- ARROW, K. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions. En: NELSON, R.R. *The Rate and Direction of Inventive Activity*. Princeton University Press, Princeton, NJ., 1962.
- BAYONA, C., GARCÍA-MARCO, T. y HUERTA, E. Firm's motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms. *Research Policy*, vol. 30, 2001, pp. 1289-1307.
- BAYONA, C.; GARCIA-MARCO, T. y HUERTA, E. Cooperar en I+D? Con quién y para qué. *Revista de Economía Aplicada*, vol. 31, n° 11, 2003, p. 103-134.
- BECKER, W. Y DIETZ, J. (2004): "R&D cooperation and innovation activities of firms – evidence for the German manufacturing industry" *Research Policy*, vol. 33, pp. 209-223.
- BELDERBOS, R., CARREE, M., DIEDEREN, B., LOKSHIN, B. y VEUGELERS, R. Heterogeneity in R&D cooperation strategies. *International Journal of Industrial Organization*, vol. 22, 2004a, pp. 1237-1263.
- BELDERBOS, R., CARREE, M. y LOKSHIN, B. Cooperative R&D and firm performance. *Research Policy*, vol. 33, 2004b, pp. 1477-1492.
- BENEITO, P. Choosing among alternative technological strategies: an empirical analysis of formal sources of innovation. *Research Policy*, vol. 32, 2003, pp. 693-713.
- BONACCORSI, A. y LIPPARINI, A. Strategic partnerships in new product development: an Italian case study. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 11, 1994, pp. 134-145.
- BÖNTE, W. y KEILBACH, M. Concubinage or marriage? Informal and formal cooperations for innovation. *International Journal of Industrial Organization*, vol. 23, 2005, pp. 279-302.
- CASSIMAN, B. y VEUGELERS, R. R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence. *Documento de trabajo*, n° 328, 1998, Universitat Pompeu Fabra.
- CASSIMAN, B. y VEUGELERS, R. R&D Cooperation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium. *The American Economic Review*, vol. 92, 2002, pp. 1169-1184.
- COHEN, W.M. y LEVINTHAL, D.A. Innovation and Learning: The two Faces of R&D. *The Economic Journal*, vol. 99, 1989, pp. 569-596.
- COHEN, W.M. y LEVINTHAL, D.A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, 1990, pp. 129-152.
- COLOMBO, M. y GARRONE, P. A simultaneous equation model of technological agreements and intra-firm R&D. En COLOMBO, M. *The changing boundaries of the firm*. Ed. Routledge, London, pp. 140-157, 1998.
- CONWAY, S. *The Role of the Users in the Innovation Process*. Doctoral Working Paper Series, n° 10 (NS), Aston Business School, 1993.

- COOMBS, R. RICHARDS, A., SAVIOTTI, P.P. y WALSH, V. *Technological Collaboration. The Dynamics of Cooperation in Industrial Innovation*. Cheltenham, Edward Elgar, 1996.
- DUSSAUGE, P. y GARETTE, B. *Cooperative Strategy—Competing Successfully Through Strategic Alliances*. Wiley, Chichester, 1999.
- ENOS, J.L. *Petroleum Progress and Profits: A History of Process Innovation*. MIT Press, Cambridge, MA, 1962.
- FONTANA, R.; GEUNA, A. y MATT, M. Factors affecting university-industry R&D projects: The importance of searching, screening and signalling. *Research Policy*, vol. 35, 2006, pp. 309-323.
- FOXALL, G.R. User Initiated Product Innovations. *Industrial Marketing Management*, vol. 18, 1989, pp. 95-104.
- FRANKE, N. y SHAH, S. How communities support innovative activities: An exploration of assistance and sharing among end-users. *Research Policy*, vol. 32, nº 1, 2003, pp. 157-178.
- FRANKE, N. y VON HIPPEL, E. Satisfying Heterogeneous User Needs via Innovation Toolkits: The Case of Apache Security Software. *Research Policy*, vol. 32, nº 7, 2003, pp. 119-1215.
- FREEMAN, C. (1968): “Chemical process plant: Innovation and the world market”. *National Institute Economic Review*, vol. 45, pp. 29-57.
- FRITSCH, M. y LUKAS, R. Who cooperates on R&D?. *Research Policy*, vol. 30, 2001, pp. 297-312.
- GARCÍA CANAL, E. Acuerdos de cooperación en I+D en España: un análisis empírico. *Revista Asturiana de Economía*, vol. 4, 1995, pp. 195-207.
- GEMÜNDEN, H.G; HEYDEBRECK, P. y HERDEN, P. Technological interweavement: a means of achieving innovation success. *R&D Management*, vol. 22, nº 4, 1992, pp. 359-375.
- GREEN, W. *Econometric Analysis*. 4ª Ed., New Jersey, Prentice-Hall, Inc, 2000.
- GREENE, W.H. *Análisis Económico*, 3ª Ed., Madrid, Prentice Hall, 1999.
- HAGEDOORN, J. Organizational modes of inter-firm cooperation and technology transfer. *Technovation*, vol. 10, 1990, pp. 17-30.
- HAGEDOORN, J. Understanding the rationale of strategic technology partnering: inter-organizational modes of cooperation and sectoral differences. *Strategic Management Journal*, vol. 14, 1993, pp. 371-385.
- HAUSCHILDT, J. External acquisition of knowledge for innovations. A research agenda. *R&D Management*, vol. 22, 1992, pp. 105-110.
- HERSTATT, C. y VON HIPPEL, E. FROM EXPERIENCE: Developing New Product Concepts Via the Lead User Method: A Case Study in a “Low-Tech” Field. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 9, 1992, pp. 213-221.
- JEPPESEN, L.B. Making Consumer Knowledge Available and Useful. The Case of the Computer Games. DRUID Working Paper nº 01-10, 2ª version, 2002.
- JEPPESEN, L.B. User toolkits for innovation: consumers support each other. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 22, 2005, pp. 347-362.
- JEPPESEN, L.B. y MOLIN, M.J. Consumers as Co-developers: Learning and Innovation Outside the Firm. *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 15, nº 3, 2003, pp. 363-383.
- KATZ, R. Y THUSMAN, M. External Communication and Project Performance: An Investigation into the Role of Gatekeepers. *Management Science*, vol. 26, nº 11, 1980, pp. 1071-1085.

- KATZ, R. y ALLEN, T. Investigating the Not-Inventing-Here (NIH) Syndrome: A Look at the Performance, Tenure, and Communication Patters of 50 R&D Project Groups. *R&D Management*, vol. 12, nº 1, 1982, pp. 7-19.
- KNIGHT, K.E. *A study of technological innovation: The evolution of digital computers*. Unpublished Ph.D. dissertation, Carnegie Institute of Technology, Pilsburgh, PA., 1963, (citado en MORRISON, P.D., ROBERTS, J.H. y VON HIPPEL, E. Determinants of user innovation and innovation sharing in a local market. *Management Science*, vol. 46, nº 12, 2000, pp. 1513-1527.
- KLEINKNECHT, A. y REIJNEN, J. Why do firms cooperate on R&D? An empirical study. *Research Policy*, vol. 21, 1992, pp. 347-360.
- LAURSEN, K. y SALTER, A. Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation?. *Research Policy*, vol. 33, 2004, pp. 1201-1215.
- LIAO, T.F. *Interpreting probability models. Logit, probit, and other generalized linear models*. Sage University Paper. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences. Sage Publications, 1994.
- LINCOLN, J.; AHMADJIAN, C. y MASON, E. Organizational learning and purchase-supply relations in Japan: Hitachi, Matsushita and Toyota compared. *California Management Review*, vol. 40, nº 3, 1998, pp. 241-264.
- LINK, A.N. y SCOTT, J.T. Universities as partners in U.S. research joint ventures. *Research Policy*, vol. 34, 2005, pp. 385-393.
- LÜTHJE, C. Characteristics of innovating users in a consumer goods field: an empirical study of sport-related product consumers. *Technovation*, vol. 24, nº 9, 2004, pp. 683-695.
- LÜTHJE, C. y HERSTATT, C. The Lead User method: an outline of empirical findings and issues for future research. *R&D Management*, vol. 34, nº 5, 2004, pp. 553-568.
- LÜTHJE, C.; HERSTATT, C. y VON HIPPEL, E. User-innovators and “local” information: The case of mountain biking. *Research Policy*, vol. 34, nº 6, 2005, pp. 951-965.
- MIOTTI, L. y SACHWALD, F. Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis. *Research Policy*, vol. 32, 2003, pp. 1481-1499.
- MORRISON, P.D., ROBERTS, J.H. y VON HIPPEL, E. Determinants of user innovation and innovation sharing in a local market. *Management Science*, vol. 46, nº 12, 2000, pp. 1513-1527.
- MYTELKA, L.K. *Strategic Partnerships and the World Economy*. Pinter, London, 1991.
- NELSON, R.R. The Role of Knowledge in R&D Efficiency. *Quarterly Journal of Economics*. vol. 7, nº 3, 1982, pp. 453-470.
- NIETO, M.J. y SANTAMARÍA, L. The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. *Technovation*, in press, 2006.
- NONAKA, I. y TAKEUCHI, H. *The Knowledge Creating Company*. Oxford University Press, New York, 1995.
- NOOTEBOOM, B. Innovation and inter-firm linkages: new implications for policy. *Research Policy*, vol. 28, 1999, pp. 793-805.
- OCDE. *OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data - Oslo Manual*. OECD Publications Service, Paris, 1997.
- OCDE. *OECD Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development – Frascati Manual*. OECD Publications Service, Paris, 2002.
- OGAWA, S. Does sticky information affect the locus of innovation? Evidence from the Japanese convenience-store industry. *Research Policy*, vol. 26, nº 7-8, 1998, pp. 777-790.

- PAVITT, K. The Objectives of Technology Policy. *Science and Public Policy*, vol. 14, n° 4, 1987, pp. 182-188.
- PÉREZ, M. y SÁNCHEZ, A. Lean production and technology networks in the Spanish automotive supplier industry. *Management International Review*, vol. 42, n° 3, 2002, pp. 261-277.
- PISANO, G. The R&D boundaries of the firm: an empirical analysis. *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, 1990, pp. 153-176.
- PITTAWAY, L.; ROBERTSON, M.; MUNIR, K.; DENYER, D. y NEELY, A. Networking and innovation: a systematic review of the evidence. *International Journal of Management Review*, vol. 5/6; n° 3&4, 2004, pp. 137-168.
- ROBERTSON, T. y GATIGNON, H. Technology development mode: a transaction cost conceptualization. *Strategic Management Journal*, vol. 19, 1998, pp. 515-531.
- RIGGS, W. y VON HIPPEL, E. The Impact of Scientific and Commercial Values on the Sources of Scientific Instrument Innovation. *Research Policy*, vol. 23, n° 4, 1994, pp. 459-469.
- ROSENBERG, N. *Perspectives on technology*. Cambridge University Press, Cambridge, 1976.
- ROSENBERG, N. *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1982.
- SAKAKIBARA, M. Heterogeneity of Firm's Capabilities and Cooperative Research and Development. An Empirical Examination of Motives. *Strategic Management Journal*, vol. 18, Special Issue, 1997, pp. 134-164.
- SHAH, S. Sources and Patterns of Innovation in a Consumer Products Field: Innovations in Sporting Equipment. Working Paper n° 4105. MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA, 2000.
- SHAW, B. The Role of the Interaction between the User and the Manufacturer in Medical Equipment Innovation. *R&D Management*, vol. 15, 1985, pp. 283-292.
- SORENSEN, H.F. y REVE, T. Forming strategic alliances for asset development. *Scandinavian Journal of Management*, vol. 14, 1998, pp. 151-165.
- SZULANSKI, G. Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal*, vol. 17 (Winter Special Issue), 1996, pp. 27-43.
- TEECE, D.J. Technology Transfer by Multinational Firms: The Resource Cost of Transferring Technological Know-How. *Economic Journal*, vol. 87, 1977, pp. 242-261.
- TEECE, D.J. Competition, cooperation and innovation. *Journal of Economic Behaviour and Organization*, vol. 18, 1992, pp. 1-25.
- TETHER, B. Who cooperates for innovation, and why: an empirical analysis. *Research Policy*, vol. 31, 2002, pp. 947-967.
- TETHER, B.S. What is Innovation? Approaches to Distinguishing New Products and Processes from Existing Products and Processes. CRIC Working Paper n° 12, University of Manchester y UMIST, 2003.
- THOMKE, S. y VON HIPPEL, E. Customers as Innovators. A New Way to Create Value? *Harvard Business Review*, vol. 80, 2002, pp. 74-81.
- TUNISINI, A. y ZANFEI, A. Exploiting and creating knowledge through customer-supplier relationships: lessons from a case study. *R&D Management*, vol. 28, 1998, pp. 111-118.

- TYLER, B.B. y STEENSMA, H.K. Evaluating Technological Collaborative Opportunities: A Cognitive Modelling Perspective. *Strategic Management Journal*, vol. 16, Special Issue, 1995, pp. 43-70.
- URBAN, G.L. y VON HIPPEL, E. Lead User Analyses for the Development of New Industrial Products. *Management Science*, vol. 34, 1988, pp. 569-582.
- VANDERWERF, P.A. Product tying and innovation in U.S., wire preparation equipment. *Research Policy*, vol. 19, nº 1, 1990, pp. 83-96.
- VEUGELERS, R. y CASSIMAN, B. R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing. *International Journal of Industrial Organization*, vol. 23, 2005, pp. 355-379.
- VON HIPPEL, E. The Dominant Role of Users in the Scientific Instrument Innovation Process. *Research Policy*, vol. 5, nº 2, 1976, pp. 212-239.
- VON HIPPEL, E. The Dominant Role of the User in Semiconductor and Electronic Subassembly Process Innovation. *IEEE Transactions on Engineering Management EM-24*, 1977, pp. 60-71.
- VON HIPPEL, E. Successful Industrial Products from Customer Ideas. *Journal of Marketing*, vol. 42, 1978a, pp. 39-49.
- VON HIPPEL, E. A Customer-Active Paradigm for Industrial Product Idea Generation. *Research Policy*, vol. 7, 1978b, pp. 240-266.
- VON HIPPEL, E. *The Sources of Innovation*. Ed. Oxford University Press, New York, 1988.
- VON HIPPEL, E. Task Partitioning: An Innovation Process Variable. *Research Policy*, vol. 19, nº 5, 1990, pp. 407-418.
- VON HIPPEL, E. Sticky information and the locus of problem solving: implications for innovation. *Management Science*, vol. 40, 1994, pp. 429-439.
- VON HIPPEL, E. User Learning, "Sticky Information", and User-Based Design. Working Paper. Alfred P. Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, WP # 3815-95, 1995.
- VON HIPPEL, E. Economics of Product Development by Users: The Impact of "sticky" Local Information. *Management Science*, vol. 44, 1998, pp. 629-644.
- VON HIPPEL, E. User Toolkits for innovation. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 18, 2001, pp. 247-257.
- VON HIPPEL, E. Open source projects as horizontal innovation networks- by and for users. Working Paper nº 4366-02, MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA, 2002.
- VON HIPPEL, E. *Democratizing Innovation*. Ed. MIT Press, Cambridge, MA, 2005.
- VON HIPPEL, E. Y TYRE, M. How "Learning by Doing" is Done: Problem Identification in Novel Process Equipment. *Research Policy*, vol. 24, nº 1, 1995, pp. 1-12.
- VON HIPPEL, E. y KATZ, R. Shifting Innovation to Users via Toolkits. *Management Science*, vol. 48, 2002, pp. 821-833.
- WANG, J.-C. Cooperative research in a newly industrialized country: Taiwan. *Research Policy*, vol. 23, 1994, pp. 697-711.
- ZIPKIN, P. The Limits of Mass Customization. *MIT Sloan Management Review*, vol. 42, nº 3, 2001, pp. 81-87.