

Fuentes externas de información para el desarrollo de innovaciones: un análisis de la evidencia en Europa y España

Sánchez-González, G.; González-Álvarez, N.; Nieto, M. (2009). “Fuentes externas de información para el desarrollo de innovaciones: un análisis exhaustivo de la evidencia en Europa y España”. *EsicMarket*, Vol. 134, pp. 209-238.

Resumen

La creciente complejidad y dinamismo que caracterizan los entornos actuales han obligado a las empresas a complementar su base interna de conocimientos con otros procedentes del exterior. Así, entre las diversas alternativas existentes, la cooperación con clientes y usuarios en materia de innovación se perfila como una de las más importantes fuentes de ideas innovadoras. Por este motivo, el presente trabajo profundiza en el análisis de distintas fuentes de información utilizadas por empresas europeas y españolas para el desarrollo de innovaciones, resaltando la importancia de las aportaciones realizadas por estos agentes. La investigación se completa con un estudio empírico en el que se compara la influencia de cuatro tipos de cooperación (con clientes, proveedores, universidades y expertos/firmas consultoras) sobre la intensidad de la actividad innovadora en un conjunto de veinte sectores productivos españoles. De él se desprende que la colaboración con clientes para el desarrollo de innovaciones incide significativamente sobre dicha intensidad y que es un buen indicador de la importancia que la organización otorga a estas actividades.

Palabras clave: fuentes externas de innovación, cooperación con clientes/usuarios, intensidad innovadora, desarrollo de innovaciones.

Código JEL: O32.

Gloria Sánchez-González - Nuria González-Álvarez - Mariano Nieto
Universidad de León

1. Introducción

La innovación tecnológica es una de las fuerzas más poderosas que impulsan la competitividad empresarial y el crecimiento económico (Quintás y Senra, 2004) así como el crecimiento empresarial (López, Vázquez y Muñoz, 2006). Sin embargo, a partir de los años ochenta, como consecuencia de un incremento notable en la complejidad, incertidumbre, costes y riesgos asociados a la innovación (Nooteboom, 1999; Hagedoor, 2002), los analistas descubren que, en muchos casos, las empresas son incapaces de desarrollar por sí solas todo el conocimiento requerido por las actividades de innovación y así despierta un especial interés por el fenómeno de la cooperación en I+D.

En este sentido, se reconoce que el departamento de I+D de cualquier empresa no constituye la única fuente de actividades innovadoras y así, con carácter general, las fuentes de innovación se dividen en dos tipos: internas versus externas (von Hippel, 1988; OECD, 1997). Las primeras hacen referencia al conjunto de actividades innovadoras llevadas a cabo en el seno de la organización, especialmente en los departamentos de I+D, producción y marketing. Por su parte, las segundas engloban agentes muy diversos como proveedores, competidores o clientes (fuentes de mercado), centros de enseñanza o investigación (fuentes institucionales) e incluso, conferencias, encuentros y revistas de profesionales o ferias y exhibiciones (información general disponible).

Tomando como referencia esta idea, ciertas empresas, algunas mundialmente conocidas, como es el caso de Kellogg, Hilti, Johnson & Johnson, Phillips, Nestlé, IBM, Technicon Corporation, entre otras, han optado por la cooperación con usuarios finales haciéndoles partícipes en sus proyectos de generación y desarrollo de nuevos productos. De este modo, los usuarios aportan ideas y sugerencias que ayudan a la mejora del resultado final y/o a una mayor eficacia del proceso innovador reduciendo los gastos de innovación (Herstatt y von Hippel, 1992; Thomke y Nimgade, 1998; Jeppesen, 2002, 2005; Chan y Lee, 2004; Henkel y von Hippel, 2004; von Hippel, 2005).

Sin embargo, el número de investigaciones académicas sobre cooperación con usuarios en esta materia resulta insuficiente y además la mayoría

de ellas han sido realizadas desde la óptica de una única empresa o un único sector industrial cuidadosamente seleccionado, por lo que una de las aportaciones del presente trabajo es ofrecer una visión mucho más general y objetiva de la realidad de este fenómeno.

La finalidad de este estudio es doble. Por un lado, realizar una revisión exhaustiva de los trabajos existentes que se centran en el estudio de la cooperación entre empresas y clientes con el objetivo último de conocer la situación actual de dicho fenómeno. En segundo lugar, se persigue comparar de forma empírica la cooperación con clientes frente a otras tres fuentes externas de innovación (proveedores, expertos y firmas consultoras, universidades).

Para ello, el artículo se organiza de la siguiente forma. El siguiente apartado presenta los antecedentes del tema resaltando los motivos que pueden llevar a las empresas a establecer acuerdos de cooperación con usuarios. El tercer epígrafe presenta un análisis descriptivo de algunas evidencias empíricas sobre la cooperación en materia de innovación en el ámbito español y europeo. En el cuarto apartado se realiza un estudio empírico con datos procedentes de empresas pertenecientes a veinte sectores manufactureros españoles, analizando los efectos de las cuatro fuentes externas de innovación consideradas sobre la intensidad innovadora con el fin de determinar si alguna de ellas resulta significativa de tal forma que deba tenerse en cuenta a la hora de tomar decisiones estratégicas. Finalmente, el último apartado recoge las principales conclusiones obtenidas junto con algunas limitaciones del trabajo.

2. Antecedentes sobre cooperación con usuarios en innovación

Tradicionalmente, los economistas al estudiar los procesos de innovación partían de la premisa de que los fabricantes de productos eran los desencadenantes de dichos procesos. Frente a esto, los investigadores sobre cambio tecnológico y organizativo han demostrado que asumir el hecho de que el fabricante es la única fuente de innovaciones limita mucho la visión del proceso innovador (von Hippel, 1988).

Partiendo de esta idea, se reconoce la importancia que tiene para la actividad innovadora contar con fuentes de información y conocimiento pro-

cedentes del exterior de la organización, cuyos orígenes pueden ser tan diversos como clientes o usuarios, suministradores de componentes y materiales u otros agentes implicados en el proceso de innovación (von Hippel, 1998). En este contexto, a lo largo de la literatura se ha reconocido que los rendimientos de la empresa dependerán en gran medida de su habilidad para encontrar, absorber y manejar de forma productiva esas fuentes (Cohen y Levinthal, 1990).

Así, a la hora de obtener la información necesaria para el desarrollo de innovaciones, las empresas han seguido dos tipos de estrategias: generar internamente dicho conocimiento o adquirirlo del exterior, en otras palabras, “hacerlo” o “comprarlo” (*make or buy*, según la terminología de Veugelers y Cassiman, 1999). Sin embargo, en los últimos tiempos se ha puesto de manifiesto que las fuentes de información pueden ser diversas (Molina y Blázquez, 2005) y los analistas han venido observando una tercera vía híbrida para la obtención de dichos conocimientos: la cooperación con otros agentes en el desarrollo de las actividades innovadoras (Navarro, 2002), entre ellos los clientes y usuarios.

La conveniencia de complementar la base de conocimiento interno de la empresa con fuentes externas, aunque actualmente es una idea ampliamente aceptada, fue propuesta inicialmente por Alfred Marshall en 1925, al resaltar en su trabajo la importancia que tiene para el progreso económico que las empresas desarrollen externalidades positivas a través de una organización basada en el mercado (Marshall, 1925:335).

Desde un punto de vista teórico, concretamente en el campo de la dirección estratégica, el fenómeno de la cooperación con clientes y usuarios puede explicarse a través del Enfoque Basado en los Recursos –EBR– (Penrose, 1959; Rumelt, 1984; Teece, 1984; Wernerfelt, 1984; Barney, 1991; Peteraf, 1993), en el que se ha demostrado que las relaciones con agentes externos a la empresa constituyen un importante recurso en el actual marco competitivo, especialmente en lo que se refiere al desarrollo de nuevos productos y procesos. Según esta perspectiva, la disparidad observada en los rendimientos de empresas que compiten en una misma industria puede explicarse a partir de las diferencias en la dotación y utilización de sus recursos (Barney, 1986a, 1986b, 1991, 2001; Wernerfelt, 1984; Peteraf,

1993), entre los que se encuentran las fuentes de innovación empleadas por la empresa.

Entre la gran diversidad de recursos de los que dispone una empresa, tangibles e intangibles, son los segundos los que gozan de mayores posibilidades para convertirse en fuente de ventaja competitiva (Grant, 1996; Teece, Pisano y Shuen, 1997; Eisenhardt y Martin, 2000; Ray, Barney y Muhanna, 2004). Estos intangibles pueden acumularse en la empresa y entre sus múltiples orígenes se encuentran las relaciones que ésta mantiene con agentes externos en materia de innovación. El elevado componente tácito y complejidad social de dichas relaciones (Dierickx y Cool, 1989; Peteraf, 1993) las convierten en recursos difícilmente identificables y/o reproducibles por cualquier competidor y, por tanto, en potencial fuente de ventaja competitiva¹.

Este hecho resulta evidente en el caso concreto de los clientes como fuente de innovación. Así, por ejemplo, es relativamente fácil obtener del mercado información referente a las necesidades explícitas de los usuarios respecto a los productos ofrecidos por la empresa, a través de encuestas u otras técnicas tradicionales de investigación de mercados que están igualmente al alcance de cualquier competidor. Por tanto, esta información no se convertirá en fuente de una ventaja competitiva. Sin embargo, si la organización permite a sus usuarios colaborar en los procesos de innovación y desarrollo de nuevos productos, será capaz de descubrir necesidades de las que, en muchos casos, ni los propios usuarios son conscientes. En este sentido, incluso en el caso de las empresas que operan en distintos países, estas empresas (como clientes) pueden proporcionar asistencia técnica o información para mejorar la calidad de los productos de sus proveedores así como para favorecer las innovaciones (Cubillo y Cerviño, 2005). Esas relaciones difícilmente serán imitadas por competidores, con lo que la empresa disfrutará de datos muy valiosos sobre los que diseñar una estrategia competitiva exitosa.

Además, la evidencia empírica igualmente constata la importancia que tienen esas “otras” fuentes en la aportación de ideas para la generación y desarrollo de innovaciones y, concretamente en el caso de los usuarios, este hecho puede apreciarse en multitud de casos, algunos de los cuales aparecen recogidos en el Cuadro 1.

(1) El EBR considera que para que un recurso pueda convertirse en fuente de ventaja competitiva debe reunir cuatro características: ser valioso, escaso, insustituible e inimitable (Barney, 1995:56).

Cuadro 1. Porcentajes de participación de diferentes fuentes de innovación en productos industriales

Autor	Estudio	Fuente de la Innovación			
		Usuario	Fabricante	Otros	Total de innovaciones
<i>Enos (1962)</i>	Principales innovaciones en el tratamiento del petróleo	43%	14%	43%	7
<i>Freeman (1968)</i>	Procesos químicos y equipos de procesos	70%	30%	--	810
<i>von Hippel (1976)</i>	Innovaciones en instrumentos científicos:				
	- primero de su tipo	100%	0%	--	4
	- mejoras funcionales importantes	82%	18%	--	44
	- mejoras funcionales menores	70%	30%	--	63
<i>Lionetta (1977)</i>	Innovaciones en maquinaria para procesos de extrusión	85%	15%	--	13
<i>Von Hippel (1977)</i>	Equipos de fabricación de semiconductores y ensamblajes electrónicos:				
	- primero de su tipo empleado en producción comercial	100%	0%	--	7
	- mejoras funcionales importantes	63%	21%	16%	22
	- mejoras funcionales menores	59%	29%	12%	20
<i>Shaw (1985)</i>	Equipos médicos	53%	47%	--	--*
<i>Riggs y von Hippel (1994)</i>	Instrumentos científicos	44%	56%	--	64

(*) No se dispone de los datos referentes al número de casos investigados.

Concretamente en el ámbito de la innovación, sin restar importancia a la oferta u otras fuentes como motor de dicho proceso, han ido surgiendo sucesivos trabajos bajo la denominación de “innovaciones conducidas por usuarios” (entre otros estudios: Rosenberg, 1976; von Hippel, 1976, 1977a, 1986; Lundvall, 1988; Herstatt y von Hippel, 1992; Shah, 2000; Franke y Shah, 2003; Lüthje, 2004; Lüthje *et. al.*, 2005), que analizan en profundidad la participación de los usuarios en el desarrollo e implementación de innovaciones y que llevan a reconocer el

papel destacado que juegan en la actividad innovadora, al menos en ciertas industrias.

Los orígenes de esta literatura en economía se encuentran a mediados de los años setenta centrándose en mercados industriales; si bien, en los últimos tiempos, se ha producido su expansión hacia mercados de bienes de consumo. En dicha década se demostró que los “usuarios sofisticados” aceleraban el progreso tecnológico en la industria de la maquinaria (Rosenberg, 1976). Casi simultáneamente, surgieron evidencias de que los usuarios eran responsables del progreso en el sector de los instrumentos científicos (von Hippel, 1976) y en el de la maquinaria de fabricación de semiconductores de silicio y de placas de circuito impreso (von Hippel, 1977). Por primera vez se propuso la opción de emplear “lead users²” (usuarios avanzados) como generadores de ideas para nuevos productos (von Hippel, 1986). Unos años más tarde, se argumentó que las interacciones entre usuarios y productores contribuían al progreso de la innovación en industrias complejas (Lundvall, 1988).

El Cuadro 2 recopila algunos ejemplos representativos en este ámbito reflejando la frecuencia con la que los usuarios se implican, por propia iniciativa, en actividades innovadoras. Resultan especialmente llamativos los elevados porcentajes de usuarios que han desarrollado innovaciones (que oscilan en torno al 35-45% de las muestras en numerosos casos). Además, puede detectarse que esta tendencia no se produce únicamente en mercados industriales, sino también en los de bienes de consumo, como se apuntó anteriormente.

Pero quizá más importante que el reflejo de esta realidad sea justificar su existencia, justificación que puede encontrarse analizando los motivos que llevan a las empresas a buscar la cooperación con estos agentes así como los incentivos que impulsan a los usuarios a desarrollar actividades innovadoras.

Los motivos que conducen a las empresas a optar por la cooperación con agentes externos pueden clasificarse en dos grandes categorías siguiendo a Bayona *et. al.* (2000): unos relacionados con la tecnología (como la complejidad tecnológica de la industria o la reducción de gastos en I+D) y otros ligados a los mercados (como la creación e introducción en nuevos mercados o el lanzamiento de nuevos productos).

(2) Se entiende por *Lead User* todo usuario que reúne dos características: 1) se trata de usuarios cuyas necesidades serán generales en el mercado, pero a las que ellos han de enfrentarse meses o años antes de que el conjunto del mercado las identifique, y 2) que están posicionados de forma que pueden beneficiarse significativamente, de la obtención de una solución a dichas necesidades (von Hippel, 1986, 1988).

Cuadro 2. Ejemplos de porcentajes de usuarios que aseguran haber innovado en diversas categorías de bienes industriales y de consumo

Autor	Productos industriales	Usuarios innovadores	Nº de usuarios de la muestra
<i>Urban y von Hippel (1988)</i>	Sistemas para diseñar placas de circuitos impresos empleadas en productos electrónicos (PC-CAP)	24.3%	136
<i>Herstatt y von Hippel (1992)</i>	Aparatos para la sujeción de tuberías	36%	74
<i>Franke y von Hippel (2003)</i>	Mejoras en las características de seguridad del servidor Apache	19.1%	131
<i>Lüthje (2003)</i>	Equipos quirúrgicos	22%	261
Autor	Productos de consumo	Usuarios innovadores	Nº de usuarios de la muestra
<i>Shah (2000)</i>	<i>Skateboarding, snowboarding and windsurfing equipment</i>	58%	57
<i>Morrison et. al. (2000)</i>	<i>Library information systems (OPAC)</i>	26%	102
<i>Franke y Shah (2003)</i>	<i>“Extreme” sporting equipment</i>	37.8%	197
<i>Henkel y Thies (2003)</i>	<i>Software de simulación de trenes/aviones</i>	35%	2713
<i>Jeppesen y Federiksen (2004)</i>	Instrumentos musicales controlados por ordenador	8%	395
<i>Tietz et. al. (2004)</i>	Equipamiento para hacer <i>kitesurf</i>	45%	157
<i>Lüthje (2004)</i>	Equipamiento para deportes al aire libre	9.8%	153
<i>Lüthje, Herstatt y von Hippel (2005)</i>	Equipamiento para bicicletas de montaña	19.2%	291

(3) Entre ellas destacan: el método de los *Lead User*, las herramientas para usuarios innovadores (*toolkits*) y las comunidades virtuales de usuarios innovadores.

Gracias a las nuevas formas de cooperación con usuarios en innovación surgidas recientemente³, es posible ir más allá de las mejoras en los atributos conocidos del producto o servicio, pudiendo incluso identificarse necesidades que, en muchos casos, ni los propios clientes conocen aún (Leonard y Rayport, 1997), lo que permite a las empresas actuales enfrentarse con rapidez a los cambios que las sociedades modernas están experimentando respecto a los gustos de los consumidores (von Hippel y Katz, 2002).

Además de mejorar los diseños de los productos, estos métodos de cooperación proporcionan otras ventajas como un desarrollo más dirigido del proceso innovador, con menores tiempos y costes, etc. (Jeppesen, 2002). Así, la cooperación con usuarios puede ayudar a reducir los costes que soportan las empresas al ser el cliente el que realiza parte del proceso (De Pablos y Pelechano, 2006).

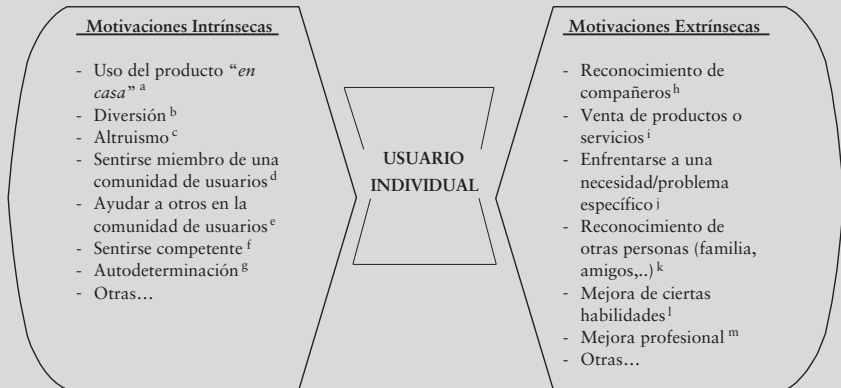
Pero al hablar de desarrollo de innovaciones conjuntamente con usuarios, también han de considerarse las motivaciones de ese segundo agente. Así, al participar en el proceso innovador, rara vez el se beneficia económicamente de ese trabajo, principal ventaja que obtiene la empresa. Para disfrutar de este incentivo el usuario debería emplear algún tipo de medida de protección de sus derechos de propiedad (patentes, copyright, etc.), las cuales normalmente no ofrecen los niveles de protección deseados o no están al alcance de todos los usuarios en términos de costes.

Pero el número de factores que impulsan a los usuarios a desarrollar innovaciones es amplio y diverso, identificándose motivaciones de tipo intrínseco y de tipo extrínseco (Figura 1). Las primeras surgen de la necesidad innata de las personas por sentirse competentes y confiadas para enfrentarse a su entorno. Las segundas reflejan la búsqueda de reconocimiento social y la mejora de la situación profesional.

Es interesante para cualquier empresa que busque la cooperación con sus usuarios en temas de innovación conocer a fondo los motivos que subyacen a la actividad innovadora de estos agentes, pues de acuerdo con esos intereses particulares puede encontrar formas de diseñar estrategias que faciliten y refuercen esa cooperación.

(4) Estudios de los que han sido recopiladas esas motivaciones: 1. Intrínsecas: (a): Lütthje, 2003, 2004; Franke y von Hippel, 2003; Henkel y Thies, 2003; (b): Lakhani y Wolf, 2002; Lakhani y von Hippel, 2003; Henkel y Thies, 2003; Jeppesen y Molin, 2003; Hertel, et. al., 2003; Jeppesen y Frederiksen, 2004, (c): Lakhani y von Hippel, 2003; Hars y Ou, 2001, (d) y (e): Hars y Ou, 2001; Lakhani y von Hippel 2003; Hertel, et. al., 2003, (f) y (g): Hars y Ou, 2001. 2. Extrínsecas: (h): Riggs y von Hippel, 1994; Hars y Ou, 2001; Lerner y Tirole, 2002; Lakhani y von Hippel, 2003; Jeppesen y Molin, 2003; Jeppesen y Frederiksen, 2004, (i): Hars y Ou, 2001, (j): Lakhani y von Hippel, 2003; Lerner y Tirole, 2002, (k): Hertel, et. al., 2003, (l): Hars y Ou, 2001; Lakhani y Wolf, 2002; Henkel y Thies, 2003; Jeppesen y Frederiksen, 2004, (m): Hars y Ou, 2001; Lerner y Tirole, 2002; Hertel et. al., 2003.

Figura 1. Motivaciones de los usuarios individuales para participar en actividades innovadoras⁴



3. Evidencia empírica en la Unión Europea y España: análisis descriptivo

Considerando el potencial que ofrece la demanda, ciertos países de la Unión Europea han implementado estrategias para potenciar la presión que la misma ejerce sobre la actividad innovadora, así como para aprovechar sus efectos. En este sentido y a modo de ejemplo destaca la actuación del gobierno francés que ha invertido en la extensión de las redes de telefonía móvil hacia áreas rurales de cara a ampliar el empleo de esa tecnología. Al igual que otros países miembros, Alemania ha introducido en su currículum escolar la formación en materia de información tecnológica para acelerar la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. O en el caso inglés, en su Libro Blanco sobre Competitividad de 1998, se reconocía que los consumidores que toman decisiones en mercados competitivos y que disponen de una buena información promueven el desarrollo de productos innovadores y de elevado valor.

A partir de los datos arrojados por la Tercera Encuesta Comunitaria sobre Innovación para el periodo 1998-2000, Third Community Innovation Survey (CIS3), elaborada por la Comunidad Europea en colaboración con Eurostat (2004), puede obtenerse una visión general de la importancia

que tiene la cooperación con diversos agentes en materia de innovación para el desarrollo de nuevos productos y procesos, tanto en sectores industriales como de servicios, destacando especialmente la colaboración con clientes y usuarios como fuentes externas de información.

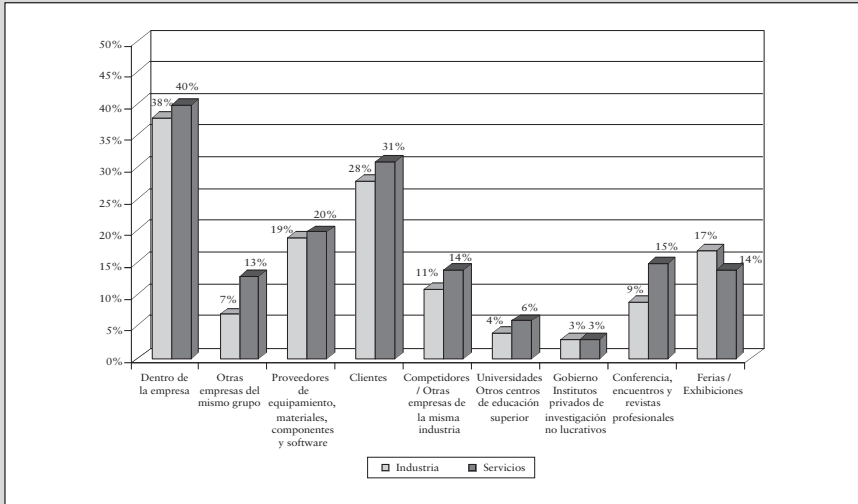
Dicha encuesta recoge datos sobre distintos aspectos relacionados con el proceso innovador para una muestra de 458.000 empresas de la Unión Europea, Islandia y Noruega, de las cuales el 44% aproximadamente, es decir, unas 201.000 empresas, habían desarrollado algún tipo de actividad innovadora durante dicho periodo. Para ello, se emplean diferentes fuentes de información que pueden ser origen de innovaciones.

Así, tal y como puede observarse en la Figura 2 las empresas industriales europeas durante el mencionado periodo consideraron que la principal fuente de información para la innovación, como es lógico, fue la propia empresa (fuente interna), citada por un 38% de los encuestados como muy importante. Sin embargo, considerando exclusivamente las fuentes externas destaca notablemente en primer lugar la cooperación con clientes y consumidores (28%), seguidos a cierta distancia por proveedores de diversa índole (19%).

En referencia al sector servicios, las posiciones relativas según la importancia otorgada a las diversas fuentes de innovación se mantuvieron (la propia empresa en primer lugar, seguida de clientes y proveedores) aunque los porcentajes de respuesta fueron ligeramente superiores (40%, 31% y 20%, respectivamente). Estos datos evidencian claramente la importancia que en la actualidad las empresas europeas otorgan a los clientes como fuente de información en la generación de nuevas ideas y desarrollo de proyectos innovadores.

Por otro lado, también se observa que el tamaño de la empresa juega un destacado papel como factor determinante de la cooperación en innovación, aunque no necesariamente incide sobre el tipo de socio con el que se establece dicha relación. Aunque en principio cabría esperar que las PYMES tuvieran una mayor tendencia a la cooperación, dada su escasez de recursos, los datos arrojados por la encuesta manifestaron que han sido las grandes empresas las más propensas a este tipo de comportamiento (57%), frente a las de tamaño medio (24%) y a las pequeñas (14%) (European Commission y Eurostat, 2004). Esta tendencia se observó tanto en la industria como en los servicios.

Figura 2. Proporción de empresas con actividades innovadoras que citan determinadas fuentes de información como altamente importantes para innovar, EU, 1998-2000 (%)



Aún así, independientemente de su tamaño (Cuadro 3), la mayoría de las empresas estimaron como principal fuente de ideas innovadoras la propia empresa, hecho que es especialmente relevante en el caso de las grandes (un 70% de las mismas reflejan esta situación). Y nuevamente, empresas de diverso tamaño reconocieron que, entre las fuentes externas de innovación, las más importantes son aquéllas con quienes realizan negocios, es decir, los clientes y consumidores así como los proveedores.

Cuadro 3. Proporción de empresas con actividad innovadora que citan ciertas fuentes de información como altamente importantes para innovar, EU, 1998-2000 (%)

	Dentro de la empresa	Otras empresas del grupo	Proveed	Clientes	Competidores/ Otras empresas de la misma industria	Universidades/ otros institutos de educación superior	Gobierno/ institutos privados de investigación no lucrativos	Conferencias profesionales, encuentros, revistas	Ferias y exhibic.
Total	38	9	20	28	12	5	3	11	16
Pequeñas	34	6	19	26	11	4	2	11	16
Medianas	41	14	18	30	13	5	3	10	15
Grandes	70	31	29	47	21	10	6	16	17

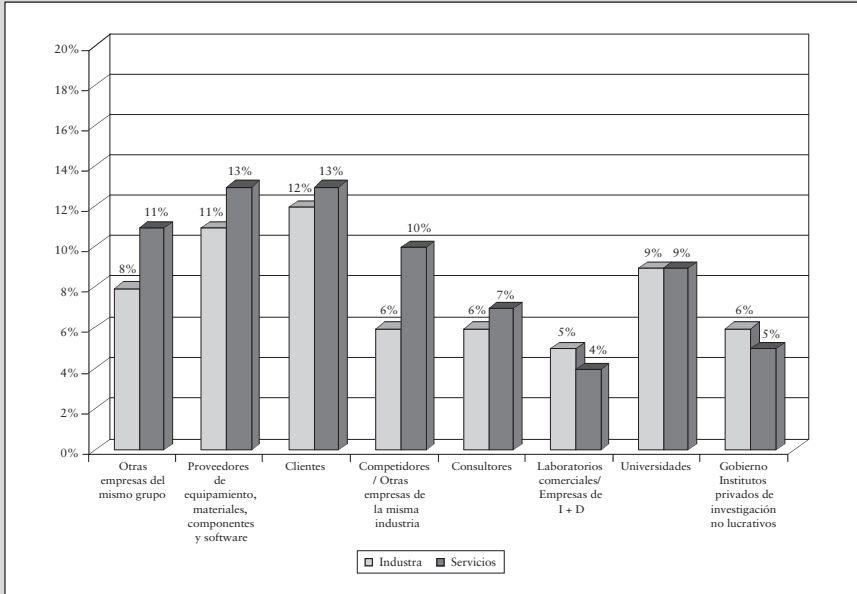
Fuente: Eurostat, NewCronos, CIS3.

Sin embargo, además de la valoración que las empresas otorgan a las diversas fuentes de información, puede ser más interesante analizar los datos referentes al tipo de agente con el que verdaderamente han mantenido algún tipo de relación de cooperación en el desarrollo de nuevos productos o procesos (Figura 3).

En este caso, la experiencia tanto en empresas de servicios como industriales demostró que la cooperación se ha llevado a cabo principalmente con clientes, aunque seguidos muy de cerca por los proveedores de equipamiento, materiales, componentes o *software*, cuyos porcentajes oscilan entre el 11% y el 13%. En este caso también destaca la cooperación con socios del mismo grupo empresarial (8%-11%), y con universidades y otros institutos de educación superior (9%). Pero lo más interesante es que los clientes son realmente una importante fuente de información para proyectos de innovación.

Respecto al caso concreto de las empresas españolas recogidas en la CIS3 y en referencia a las fuentes de información consideradas más importantes por dichas empresas (Cuadro 4), queda nuevamente patente que la propia empresa fue valorada como la principal fuente de innovaciones (el 33% de las empresas industriales y el 39% de las de servicios así lo han manifestado). Respecto a las fuentes externas, el primer y segundo puesto volvieron a ocuparlos los proveedores y los clientes (24% y 19% respectivamente en el sector industrial y 27% y 20% respectivamente en el sector servicios). De modo que pese a que en España, a diferencia del conjunto de Europa, los clientes no fueron la fuente externa más valorada ocupan un segundo puesto nada despreciable.

Figura 3. Proporción de empresas con actividad innovadora que han cooperado en innovación, por tipos de socio, EU, 1998-2000 (%)



Igualmente las empresas españolas valoraron como principal fuente de innovación la propia empresa, ya se trate de empresas grandes o PYMES, pero en proporción fueron más las empresas grandes frente a las PYMES quienes hicieron este tipo de valoración. Además, por lógica, también fueron éstas quienes más importancia otorgaron a la cooperación con otras empresas del grupo. Asimismo, los proveedores y clientes en España fueron considerados muy importantes a la hora de innovar por empresas de diferentes tamaños, aunque en el caso de las pequeñas empresas su importancia quedó relegada a un tercer puesto porque ganaron en reputación las ferias y exhibiciones (Cuadro 5).

Cuadro 4. Proporción de empresas españolas con actividad innovadora que han citado fuentes específicas de información como altamente importantes para innovar, 2000 (%)

	Total	Industry	Services
Fuentes internas			
- Dentro de la empresa	35	33	39
- Otras empresas dentro del grupo	11	9	16
Fuentes de mercado			
- Proveedores de equipamiento, materiales, componentes o <i>software</i>	25	24	27
- Clientes o consumidores	20	19	20
- Competidores y otras empresas de la misma industria	11	10	15
Centros de enseñanza o de investigación			
- Universidades u otros institutos de educación superior	3	3	3
Fuentes institucionales			
- Gobierno o institutos privados de investigación no lucrativos	5	5	4
Información general disponible			
- Conferencias profesionales, encuentros y revistas	10	10	11
- Ferias y exhibiciones	18	19	15

Fuente: Elaboración propia a partir de la CIS3.

Cuadro 5. Proporción de empresas españolas, grandes medianas y pequeñas, con actividad innovadora que han citado fuentes específicas de información como altamente importantes para innovar, 2000 (%)

	Propia empresa	Otras empres. del grupo	Proveed.	Clientes	Competidores/ otras empresas de la misma industria	Universidades/ otros institutos de educación superior	Gobierno/ institutos privados de investigación no lucrativos	Conferencias profesionales encuentros, revistas	Ferias y exhibic
Pequeñas	30	8	24	19	11	2	4	10	20
Medianas	47	18	25	20	10	5	6	9	14
Grandes	56	28	28	27	13	7	8	12	11

Fuente: Elaboración propia a partir de la CIS3.

(5) En el apartado previo se ha hablado de la importancia otorgada por las empresas españolas y europeas a los distintos tipos de agentes externos con quienes es posible la cooperación, así como de los porcentajes del conjunto de empresas europeas que realmente han cooperado con las diversas categorías de agentes, utilizando para ello datos de la CIS3 para el periodo 1998-2000. Ahora, en este epígrafe, se trabaja con datos referentes exclusivamente al sector productivo español, referentes a los porcentajes de empresas que realmente han cooperado en innovación con diversos agentes y extraídos de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas, elaborada por el INE para el periodo 2001-2003. Por tanto, cualquier diferencia en las cifras manejadas se justifica por el manejo de dos fuentes distintas de datos, así como por los distintos periodos de tiempo considerados.

4. Análisis empírico para el caso español:

4.1. Muestra

Este estudio se ha realizado a partir de una muestra de veinte sectores que integran el conjunto de empresas, manufactureras y de servicios, de la economía española –cerca de 150.000 empresas– (ver anexos 1 y 2). Los datos han sido recopilados de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica de las Empresas (INE, 2003) y corresponden al periodo 2001-2003. Conviene apuntar que esta encuesta ha sido diseñada para facilitar información sobre la estructura del proceso de innovación (I+D y otras actividades innovadoras) y permite mostrar las relaciones entre dicho proceso y la estrategia tecnológica de las empresas, los factores que influyen (o dificultan) en su capacidad para innovar y el rendimiento económico de las empresas.

4.2. Resultados

El objetivo de este epígrafe es analizar cuantitativamente el efecto que ejercen cuatro tipos de cooperación en innovación sobre la intensidad de la actividad innovadora del sector productivo español. El objetivo es identificar, de entre cuatro de las posibles formas de cooperación en innovación, cual/es tiene un impacto significativo sobre la intensidad de la actividad innovadora y si dicha cooperación aumenta o disminuye esa intensidad.

Para ello se han considerado cuatro fuentes externas a la empresa: 1) clientes, 2) proveedores, 3) expertos y firmas consultoras, y 4) universidades. La elección de la primera se justifica al tratarse del tipo de agente objeto del estudio. Las restantes han sido escogidas porque son los tres interlocutores con los que las empresas españolas muestran mayores niveles de cooperación, según los datos arrojados por la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas del 2003⁵ (INE, 2003), (ver tabla 1).

Cuadro 6. Cooperación en innovación en el periodo 2001-2003 según tipo de interlocutor

	Total	%
Empresas EIN que han cooperado en innovación en 2001-2003 con:	5.710	100
- Otras empresas de su mismo grupo	835	14,6
- Clientes	733	12,8
- Proveedores	2.283	40,0
- Competidores y otras empresas de su misma rama	668	11,7
- Expertos y firmas consultoras	1.095	19,2
- Laboratorios comerciales o empresas de I+D	454	8,0
- Universidades	1.534	26,9
- Organismos públicos de I+D	673	11,8
- Centros tecnológicos	900	15,8

* Una empresa puede cooperar con más de una unidad. Fuente: INE, 2003.

De esta forma, se llevó a cabo el análisis de tres modelos de regresión múltiple. Esta técnica estadística ha sido utilizada en numerosos estudios previos (e.g. González, Rodenes y Álvaro, 2005). En el primero la variable dependiente analizada ha sido la intensidad total en actividades innovadoras⁶, en el segundo se tomó como variable a explicar la intensidad en actividades de I+D intramuros, y en el tercero la intensidad en actividades de I+D extramuros. Para los tres casos, las variables independientes adoptadas fueron las cuatro formas de cooperación mencionadas.

Por su parte, la medición de dichas variables dependientes se realizó según los siguientes criterios. En el Modelo 1, la variable “intensidad de la actividad innovadora” fue medida como: $(\text{Gastos en Actividades Innovadoras}/\text{Cifra de negocio}) \times 100$. En el modelo 2, la variable dependiente, “intensidad de la actividad innovadora realizada a través de I+D interna”, se calculó como: $(\text{Gastos en I+D interna}/\text{Cifra de negocio}) \times 100$. Por último, en el Modelo 3, la variable dependiente referente a la “intensidad de la actividad innovadora realizada a través de I+D externa” se determinó como: $(\text{Gastos en I+D externa}/\text{Cifra de negocio}) \times 100$.

(6) Se habla de intensidad total en actividades innovadoras porque en ella no sólo se tienen en consideración la I+D interna y externa, sino también el esfuerzo realizado en otras actividades como la formación, la adquisición de otros conocimientos externos, la introducción de la innovación en el mercado, el diseño y otros preparativos, la adquisición de maquinaria y equipos, etc. (INE, 2003). Sin embargo, al ser la I+D interna y externa las actividades que representan la mayor parte del gasto en innovación (el 65% del total de gasto en actividades para la innovación) son las más interesantes para realizar un análisis individualizado.

A la vista de los resultados obtenidos (Tabla 2) la validez de los modelos es suficiente en los tres casos. En el modelo 1, el coeficiente de determinación (R^2) es de 0,55, lo que indica que un poco más de la mitad de la variación en la intensidad total de la actividad innovadora del sector productivo se explica por la cooperación tecnológica. De igual modo, el conjunto de las cuatro variables que reflejan las diferentes formas de cooperación explican el 75,5% de la variación experimentada en la intensidad de la actividad innovadora realizada a través de I+D intramuros (modelo 2) y el 47,2% de la variación experimentada en la intensidad de la actividad innovadora realizada a través de I+D extramuros (modelo 3). Lo anterior demuestra que los modelos propuestos son adecuados para explicar el efecto que el tipo de cooperación en innovación tiene sobre la intensidad de la actividad innovadora en el conjunto de la economía española, si bien, hay que tener en consideración que otras variables, además de la cooperación, inciden sobre dichas intensidades.

Cuadro 7. Coeficientes estandarizados de las variables independientes y validez de los modelos de Regresión Múltiple

Tipo de cooperación	MODELO 1 Intensidad actividad innovadora	MODELO 2 Intensidad en I + D intramuros	MODELO 3 Intensidad en I + D extramuros
- (Constantes)	0,577	0,157	0,016
- Cooperación con clientes	0,891***	0,443***	0,179**
- Cooperación con expertos y firmas consultoras	-0,143	0,026	-0,002
- Cooperación con proveedores	0,076	-0,054	0,016
- Cooperación con universidades	-0,113	-0,004	-0,008
Estadístico R^2 de los Modelos	0,550	0,755	0,472
R^2			

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

En cuanto al efecto de los distintos tipos de cooperación se encontró que las relaciones con clientes resultaron ser la única variable con influencia significativa en los tres modelos. El hecho de que los coeficientes estandarizados sean en los tres casos positivos, implica que su efecto se materializa en un aumento de la intensidad innovadora cuanto mayor sea el porcentaje de empresas que cooperan con sus clientes sobre el total de empresas.

5. Discusión y Conclusiones

Este trabajo ha abordado una de las cuestiones más relevantes en materia de innovación como son las fuentes de generación de ideas y concretamente una de ellas, la cooperación con clientes, presentando evidencias empíricas tanto a nivel europeo como para el caso español. Respecto a sus aportaciones, conviene señalar que, frente a otros estudios que han investigado el proceso de innovación con participación de clientes en empresas concretas cuidadosamente seleccionadas, los resultados de este trabajo no son producto de una selectiva elección de la unidad de análisis (se ha utilizado una amplia muestra de empresas, tanto a nivel europeo como español), y por tanto, representan de forma totalmente objetiva la realidad de este fenómeno.

Respecto al análisis descriptivo efectuado, pueden extraerse dos conclusiones importantes. En primer lugar, es posible dividir las fuentes de información para innovar en dos categorías. Por un lado, en cuanto a la importancia que las empresas otorgan a la información suministrada por distintas fuentes externas de cara al proceso de innovación, se observa que, tanto a nivel europeo en general como en España en particular, los clientes y usuarios se presentan como una de las fuentes externas mejor valoradas, y además esta apreciación se mantiene independientemente del tamaño de la empresa. Por otro lado, respecto a los agentes con quienes realmente las empresas han mantenido relaciones en materia de innovación, destacan nuevamente, tanto en sectores industriales como en los de servicios, los clientes y usuarios, muy en paralelo con proveedores de distinta naturaleza.

En segundo lugar, se ha examinado la influencia de la cooperación con diversos agentes sobre la actividad innovadora del sector productivo espa-

ñol. De los resultados, se desprende que precisamente la cooperación con clientes es la única que influye significativamente sobre la intensidad de la actividad innovadora, tanto en términos generales como concretamente sobre las actividades de I+D intramuros y extramuros. Además, puede interpretarse que aquellos sectores que más cooperan con clientes son, al mismo tiempo, los que más esfuerzos realizan en actividades innovadoras, dado que el sentido de esas relaciones ha resultado positivo en los tres modelos. En cierta forma, podría decirse que el hecho de cooperar con clientes es un buen indicador de la importancia que la empresa otorga a la innovación, pues demuestra un mayor interés por destinar recursos a este tipo de actividades.

El estudio se vuelve más interesante al compararlo con investigaciones previas. Así, la literatura sobre el tema muestra que la utilización de clientes durante el proceso innovador reduce los gastos de innovación (Herstatt y von Hippel, 1992; Thomke y Nimgade, 1998; Jeppesen, 2002, 2005; Chan y Lee, 2004; Henkel y von Hippel, 2004; von Hippel, 2005). De esta forma, los resultados obtenidos pueden parecer contraintuitivos ya que muestran una mayor intensidad innovadora cuando se coopera con clientes. Una explicación racional vendría dada por el hecho de que esta cooperación puede ayudar a reducir algunas partidas del gasto en innovación, como por ejemplo, los gastos destinados a la elaboración de prototipos o a la identificación de las necesidades del mercado, pero eso no significa que el montante total de los gastos en innovación se vea reducido. En realidad podría hablarse de una redistribución del dinero destinado a esta partida entre las diferentes etapas y tareas que integran el proceso de innovación de la empresa.

Otra razón justificativa de estos resultados es el hecho de que los clientes no tienen obligación de conocer las características ni el funcionamiento de los procesos productivos de la empresa, de modo que las mejoras que proponen no tendrían por qué considerar estos aspectos, pudiendo implicar importantes modificaciones para adaptar el proceso a los nuevos diseños. Por esta razón, es importante proporcionar a los clientes una cierta formación y herramientas que les ayuden en el proceso de generación y diseño de nuevos productos, aspectos que también implican costes.

Adicionalmente, los resultados están en consonancia con los obtenidos en otras investigaciones en las cuales se demuestra que la cooperación con agentes externos a la empresa aumenta los gastos en I+D (Colombo y Garrone, 1996; Lillien *et. al.*, 2002; Pérez-Pérez y Sánchez, 2002; Becker y Dietz, 2004; Pittaway *et. al.*, 2004). Puede indicarse que la cooperación con clientes puede reducir los costes relacionados con el acceso a información de mercado (Jeppesen, 2005) o con la posibilidad de equivocarse a la hora de invertir grandes cantidades en nuevas tecnologías (Tether, 2002). Sin embargo, si la empresa transfiere algunas tareas a sus clientes, deberá también proporcionarles mayor apoyo lo que necesariamente implica mayores costes (Jeppesen, 2005). Más aún, cuando las empresas tienen relaciones con sus *stakeholders*, necesitan una infraestructura apropiada para dicha cooperación, lo que implica destinar mayores recursos a actividades de investigación y desarrollo (Pérez-Pérez y Sánchez, 2002; Pittaway *et. al.*, 2004).

En definitiva, los resultados obtenidos dejan patente el hecho de que aquellas empresas que deciden cooperar con clientes muestran un mayor interés por desarrollar actividades innovadoras y, por tanto, por dedicar mayores esfuerzos a estas tareas.

Frente a esto, pese a que los otros tres agentes son los preferidos por los sectores productivos españoles para mantener acuerdos de cooperación, en este estudio han resultado no tener una influencia significativa en ninguno de los modelos y por lo tanto puede concluirse que la cooperación con ellos no afecta a la intensidad de la actividad innovadora del sector.

De todos estos resultados se desprende que la cooperación con usuarios como fuente de innovación se presenta como un campo de investigación con gran potencial para profundizar en el conocimiento del proceso innovador y de sus factores determinantes.

Adicionalmente, cabe recomendar a los directivos españoles el fomento de la cooperación con agentes externos, en particular con clientes diseñando, por ejemplo, políticas estratégicas específicas para actividades de innovación, como la creación de comunidades virtuales de usuarios (Franke and Shah, 2002) o el contacto con usuarios avanzados (von Hippel, 1986).

Este estudio abre la puerta a una serie de posibles investigaciones futuras. Así, un tema que merece especial atención es el hecho de si la cooperación con distintos agentes afecta a los resultados y a la efectividad de las innovaciones desarrolladas y cómo. Podría resultar atractivo realizar un análisis empírico que abarque un mayor número de fuentes externas de innovación (competidores, ferias y exhibiciones, centros tecnológicos, etc.), y/o considerar un periodo temporal más amplio que permita analizar la evolución de estas diferentes formas de cooperación y su efecto en la transformación de los sectores productivos españoles. Un análisis más en profundidad de las implicaciones empresariales que puede suponer la adopción de esta estrategia también sería muy interesante.

6. Referencias

- BARNEY, J. B. (1995). "Looking inside for competitive advantage", *Academy of Management Executive*, Vol. 9, pp. 49-61.
- BARNEY, J.B. (1986a). "Strategic factor markets: expectations, luck, and business strategy", *Management Science*, Vol. 32, n° 10, pp. 1231-1241.
- BARNEY, J.B. (1986b). "Organizational Culture: Can it be a source of sustained competitive advantage?", *Academy of Management Review*, Vol. 11, n° 3, pp. 656-665.
- BARNEY, J.B. (1991). "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage", *Journal of Management*, Vol. 17, n° 1, pp. 99-120.
- BARNEY, J.B. (2001). "Is the resource-based "view" a useful perspective for strategic management research? Yes", *Academy of Management Review*, Vol. 26, n° 1, pp. 41-56.
- BAYONA, C.; GARCÍA-MARCO, T.; HUERTA, E. (2000). "Firms' motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms", *Research Policy*, Vol. 30, n° 8, pp. 1289-1307.
- CHAN, T.Y.; LEE, J.F. (2004). "A Comparative Study of Online User Communities Involvement in Product Innovation and Development", *13th International Conference on Management of Technology*, IAMOT.
- COHEN, W.M.; LEVINTHAL, DA. (1990). "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation". *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, n° 1, pp. 128-152.

- COLOMBO, M.G.; GARRONE, P. (1996). "Technological cooperative agreements and firm's R&D intensity. A note on causality relations", *Research Policy*, Vol. 25, pp. 923-932.
- CUBILLO PINILLA, J. M.; CERVIÑO FERNÁNDEZ, J. (2005). "Market access spillovers. Evidence from the Spanish automotive industry", *Esic Market*, n° 120, January-April, pp.19-49.
- DE PABLOS HEREDERO, C.; PELECHANO BARAHONA, E. (2006). "Services in the Information Society: The use of web-based technologies in The Spanish Nacional Tax Agency", *Esic Market*, n° 123, January-April, pp. 23-45.
- DIERICKX, I.; COOL, K. (1989). "Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage", *Management Science*, Vol. 35, n° 12, pp. 1504-1511.
- ENOS, J.L. (1962). *Petroleum Progress and Profits: A History of Process Innovation*. MIT Press, Cambridge, MA.
- EUROPEAN COMMISSION AND EUROSTAT (2004). "*Innovation in Europe. Results for the EU, Iceland and Norway*". Data 1998-2000 Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- FRANKE, N.; SHAH, S. (2003). "How communities support innovative activities: An exploration of assistance and sharing among end-users". *Research Policy*, Vol. 32, n° 1, pp. 157-178.
- FRANKE, N.; VON HIPPEL, E. (2003). "Satisfying Heterogeneous User Needs via Innovation Toolkits: The Case of Apache Security Software", *Research Policy*, Vol. 32, n° 7, pp.119-1215.
- FREEMAN, C. (1968). "Chemical process plant: Innovation and the world market". *National Institute Economic Review*, Vol. 45, pp. 29-57.
- GONZÁLEZ SÁNCHEZ, M.; RODENES ADAM, M.; ALVAREZ CLAU, S. (2005). "An Evaluation of the relative influence of IT on the result criteria of the EFQM model compared with the effect of other cause criteria", *Esic Market*, n° 122, September-December, pp. 213-239.
- HAGEDOORN, J. (2002). "Inter-firms partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960" *Research Policy*, Vol. 31, pp. 477-492.

- HARS, A.; OU, S. (2001). “Working for free? – Motivations for Participating in Open Source Projects”, *International Journal of Electronic Commerce*, Vol. 6, nº 3, pp. 25-40.
- HENKEL, J.; THIES, S. (2003). “Customization and Innovation – User Innovation Toolkits for Simulator Software”, en *Proceedings of the 2003 Congress on Mass Customizations and Personalization*, MCPC 2003, Munich.
- HENKEL, J.; VON HIPPEL, E. (2004). “Welfare implications of user innovation”, *The Journal of Technology Transfer*, Vol. 30, nº 1-2, pp. 73-87.
- HERSTATT, C.; 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*, Vol. 9, nº 3, pp. 213-221.
- HERTEL, G.; NIEDNER, S.; HERRMANN, S. (2003). “Motivation of software developers in Open Source projects: an Internet-based survey of contributors to the Linux kernel”, *Research Policy*, Vol. 32, pp. 1159-1177.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2003). *Encuesta sobre Innovación Tecnológica de las Empresas 2003*, INE, Madrid.
- 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*, Vol. 22, nº 4, pp. 347-362.
- JEPPESEN, L.B.; FREDERIKSEN, L. (2004). “Innovative Users in a Firma-Established User Community: The Characteristics of users co-developing computer controlled music instruments”, *DRUID, PhD Winter Conference*, Aalborg.
- JEPPESEN, L.B.; MOLIN, N.J. (2003). “Consumers as co-developers: Learning and innovation outside the firm”, *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 15, nº 3, pp. 363-383.

- LAKHANI, K.R.; VON HIPPEL, E. (2003). "How open source software works: "free" user-to-user assistance", *Research Policy*, Vol. 32, nº 6, pp. 923-943.
- LEONARD, D.; RAYPORT, J. (1997). "Spark Innovation through Empathic Design", *Harvard Business Review*, Vol. 75, nº 6, p. 102-113.
- LERNER, J.; TIROLE, J. (2002). "Some simple economics of open source". *Journal of Industrial Economics*, Vol.46, nº 2, 125-156.
- LILIEN, G.L. et. al. (2002). "Performance Assessment of the Lead User Idea-Generation Process for New Product Development", *Management Science*, Vol. 48, nº 8, pp. 1042-1059.
- LIONETTA, W.G. (1977). "Sources of Innovation Within the Pultrusion Industry", S.M. Thesis, *Sloan School of Management*, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass.
- LÓPEZ CABARCOS, M. A.; VÁZQUEZ RODRÍGUEZ, P.; MUÑOZ FERREIRO, N. (2006). "A study of entrepreneurship in Spain through a cluster analysis", *Esic Market*, nº 124, May-August, pp. 117-143.
- LUNDVALL, B.A. (1988). "Innovation as an Interactive Process: from User Producer Interaction to the National System of Innovation", en: Dosi, G. et. al. (eds.): *Technical Change and Economic Theory*. Printer Publishers, Londres, UK, pp. 349-369.
- LÜTHJE, C. (2003). "Customers as Co-Inventors: An Empirical Analysis of the Antecedents of Customer-Driven Innovations in the Field of Medical Equipment", en: Proceedings of the 32th EMAC Conference, Glasgow, Scotland.
- LÜTHJE, C. (2004). "Characteristics of innovating users in a consumer goods field: an empirical study of sport-related product consumers", *Technovation*, Vol. 24, nº 9, pp. 683-695.
- LÜTHJE, C.; HERSTATT, C.; VON HIPPEL, E. (2005). "User-innovators and "local" information: The case of mountain biking", *Research Policy*, Vol. 34, nº 6, pp. 951-965.
- MARSHALL, A. (1925). *Principles of Economics*. Macmillan, Londres, UK.

- MOLINA COLLADO, A.; BLÁZQUEZ RESINO, J. J. (2005). "The role of information sources in touristic consumers' choice", *Esic Market*, n° 120, January-April, pp. 243-262.
- MORRISON, P.D.; ROBERTS, J.H.; VON HIPPEL, E. (2000). "Determinants of User Innovation and Innovation Sharing in a Local Market", *Management Science*, Vol. 46, n° 12, pp. 1513-1527.
- NAVARRO ARANCEGUI, M. (2002). "La cooperación para la innovación en la empresa española desde una perspectiva internacional comparada", *Revista Economía Industrial*, n° 346, pp. 47-66.
- NOOTEBOOM, B. (1999). "Innovation and inter-firm linkages: new implications for policy" *Research Policy*, Vol. 28, pp. 793-805.
- OECD (1997). *OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data - Oslo Manual*, OECD Publications Service, Paris.
- PENROSE, E.T. (1959). *The theory of the growth of the firm*. Wiley: New York.
- PEREZ-PEREZ, M.; SÁNCHEZ, A. (2002). "Lean production and technology networks in the Spanish automotive supplier industry", *Management International Review*, Vol. 42; pp. 261-277.
- PETERAF, M.A. (1993). "The cornerstones of competitive advantage: a resource based-view", *Strategic Management Journal*, Vol. 14, n° 3, pp. 179-191.
- PITTAWAY, L.; ROBERTSON, M.; MUNIR, K.; DENYER, D.; NEELY, A. (2004). "Networking and innovation: a systematic review of the evidence", *International Journal of Management Review*, Vol. 5/6, n° 3&4, pp. 137-168.
- QUINTÁS CORREDOIRA, M. A.; MARTÍNEZ SENRA, A. I. (2004). "The evaluation of protection inventions methods: the patent rights", *Esic Market*, n° 119, September-December, pp. 75-94.
- RAY, G.; BARNEY, J.B.; MUHANNA, W.A. (2004). "Capabilities, business processes, and competitive advantage: choosing the dependent variable in empirical tests of the Resource-Based View", *Strategic Management Journal*, Vol. 25, n° 1, pp. 23-37.

- RIGGS, W.; VON HIPPEL, E. (1994). "The Impact of Scientific and Commercial Values on the Sources of Scientific Instrument Innovation", *Research Policy*, Vol. 23, n° 4, pp. 459-469.
- ROSENBERG, N. (1976). *Perspectives on technology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- RUMELT, R. (1984). "Towards a strategic theory of the firm", en: Lamb, R. (eds.): *Competitive Strategic Management*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, NJ, pp. 556-570.
- SHAH, S. (2000): "Sources and Patterns of Innovation in a Consumer Products Field: Innovations in Sporting Equipment". *MIT Sloan School of Management, Working Paper n° 4105*.
- SHAW, B. (1985). "The Role of the Interaction between the User and the Manufacturer in Medical Equipment Innovation", *R&D Management*, Vol. 15, n° 4, pp. 283-292.
- TEECE, D.; PISANO, G.; SHUEN, A. (1997). "Dynamic capabilities and strategic management", *Strategic Management Journal*, vol. 18, n° 7, pp. 509-533.
- TEECE, D.J. (1984). "Economic analysis and strategic management", *California Management Review*, Vol. 26, n° 3, pp. 87-110.
- TIETZ, R. *et al.* (2004). "The Process of user-innovation: A case study on user innovation in a consumer goods setting", *Technology and Innovation Management, Working Paper n° 29*, Hamburg University of Technology, Department for Technology and Innovation Management, Hamburg, Alemania.
- URBAN, G.L.; VON HIPPEL, E. (1988). "Lead User Analyses for the Development of New Industrial Products", *Management Science*, Vol. 34, n° 5, pp. 569-582.
- VEUGELERS, R.; CASSIMAN, B. (1999). "Make and buy in innovation strategies: evidence from Belgian manufacturing firms", *Research Policy*, Vol. 28, n° 1, pp. 63-80.
- VON HIPPEL, E. (1976). "The Dominant Role of Users in the Scientific Instrument Innovation Process", *Research Policy*, Vol. 5, n° 2, pp. 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. (1986). "Lead Users: A Source of Novel Product Concepts", *Management Science*, Vol. 32, n° 7, pp. 791-805.
- VON HIPPEL, E. (1988). *The Sources of Innovation*. Oxford University Press, New York.
- VON HIPPEL, E. (1998). "Economics of Product Development by Users: The Impact of "sticky" Local Information", *Management Science*, Vol. 44, n° 5, pp. 629-644.
- VON HIPPEL, E. (2002). "Open source projects as horizontal innovation networks- by and for users", *MIT Sloan School of Management, Working Paper n° 4366-02*, June 2002.
- VON HIPPEL, E. (2005). *Democratizing Innovation*. MIT Press, Cambridge, MA.
- VON HIPPEL, E.; KATZ, R. (2002). "Shifting Innovation to Users via Toolkits", *Management Science*, Vol. 48, n° 7, pp. 821-833.
- WERNERFELT, B. (1984). "A resource base view of the firm", *Strategic Management Journal*, Vol. 5, n° 2, pp. 171-180.

APÉNDICE 1: Medidas de los Gastos Totales en Actividades Innovadoras, Gastos en I+D Intramuros y Gastos en I+D Extramuros por sectores e Intensidad de estas actividades sobre la Cifra de Negocio durante el periodo 2001-2003

SECTOR	Cifra de negocio	Gastos totales en actividades innovadoras	Intensidad de la actividad innovadora (%)	Gastos en I+D intramuros	Intensidad en I+D intramuros (%)	Gastos en I+D extramuros	Intensidad en I+D extramuros (%)
Sectores Industriales							
1. Industrias Extractivas y del Petróleo	29863,56	176,20	0,59	70,07	0,23	28,21	0,09
2. Alimentación, Bebidas y Tabaco	71448,98	421,55	0,59	125,12	0,18	36,55	0,05
3. Textil, Confección, Cuero y Calzado	19528,28	466,73	2,39	69,87	0,36	15,68	0,08
4. Madera, Papel, Edición y Artes Gráficas	33787,43	236,51	0,70	54,78	0,16	17,12	0,05
5. Productos Químicos	42892,07	995,10	2,32	652,68	1,52	202,40	0,47
6. Caucho y Materias Plásticas	14520,73	158,28	1,09	72,63	0,50	14,93	0,10
7. Productos Minerales no Metálicos Diversos	26321,75	150,03	0,57	51,60	0,20	23,74	0,09
8. Metalurgia	19878,66	133,19	0,67	47,11	0,24	15,14	0,08
9. Manufacturas Metálicas	26964,30	345,14	1,28	116,07	0,43	18,05	0,07
10. Maquinaria y Material de Transporte	119713,44	2956,92	2,47	1107,07	0,92	1064,49	0,89
11. Industrias Manufactureras Diversas	11900,00	78,54	0,66	32,94	0,28	10,06	0,08
12. Reciclaje	961,46	8,56	0,89	5,31	0,55	0,72	0,08
13. Energía y Agua	24513,71	85,80	0,35	55,58	0,23	16,22	0,07
14. Construcción	131492,78	236,69	0,18	72,02	0,05	83,74	0,06
Sectores de Servicios							
15. Comercio y Hostelería	359308,06	1113,86	0,31	107,93	0,03	711,09	0,20
16. Transportes y Almacenamiento	75060,82	547,94	0,73	56,66	0,08	20,55	0,03
17. Comunicaciones	39461,93	430,14	1,09	121,21	0,31	108,35	0,27
18. Intermediación Financiera	131930,00	395,79	0,30	144,27	0,11	67,32	0,05
19. Inmobiliarias y Servicios a Empresas	112455,06	2001,70	1,78	1412,80	1,26	323,07	0,29
20. Servicios Públicos, Sociales y Colectivos	34192,11	259,86	0,76	58,96	0,17	17,90	0,05

Millones de euros.

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos del INE.

APÉNDICE 2. Cooperación en innovación en el periodo 2001-2003 según tipo de interlocutor y el sector económico

SECTOR	Total de empresas	Empresas que han cooperado en innovación (%)	Tipo de agente con el que se ha realizado la cooperación (%)			
			Clientes	Proveedores	Expertos y firmas consultoras	Universidades
1. Industrias extractivas y del petróleo	820	2,80	0,12	0,61	0,61	1,34
2. Alimentación, bebidas y tabaco	5881	5,46	0,39	1,92	1,02	1,87
3. Textil, confección, cuero y calzado	6373	3,15	0,24	1,88	0,55	0,27
4. Madera, papel, edición y artes gráficas	5783	3,34	0,10	1,71	0,35	0,50
5. Química	2171	18,56	3,27	3,04	3,36	8,38
6. Caucho y materias plásticas	1503	9,05	1,66	1,86	1,26	2,20
7. Productos minerales no metálicos diversos	3703	5,13	0,19	1,76	0,54	1,19
8. Metalurgia	743	11,97	1,08	4,04	1,35	3,50
9. Manufacturas metálicas	7655	5,28	1,02	2,73	1,18	0,86
10. Maquinaria, material de transporte	7056	10,96	1,98	3,57	2,24	4,28
11. Industrias manufactureras diversas	3628	3,75	0,30	0,80	1,21	0,69
12. Reciclaje	120	11,66	6,66	3,33
13. Energía y agua	358	8,94	0,56	2,79	1,68	6,71
14. Construcción	35108	0,79	0,01	0,18	0,29	0,27
15. Comercio y hostelería	41189	2,04	0,11	1,20	0,37	0,19
16. Transportes y almacenamiento	8482	2,72	0,52	0,93	0,53	0,18
17. Comunicaciones	966	6,73	0,83	4,76	1,55	2,28
18. Intermediación financiera	1142	10,60	0,26	4,99	3,15	2,63
19. Inmobiliarias, servicios a empresas	20212	4,71	1,15	1,62	0,93	1,85
20. Servicios públicos, sociales y colectivos	10889	2,80	0,06	1,78	0,06	0,45

* Una empresa puede cooperar con más de una unidad.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.