

La incidencia de la adquisición y generación de conocimiento en la innovación

Nieves Lidia Díaz Díaz • Inmaculada Aguiar Díaz • Petra De Saá Pérez¹

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RECIBIDO: 3 de marzo de 2006

ACEPTADO: 12 de julio de 2007

Resumen: El objetivo de este trabajo es analizar la incidencia diferenciada de los activos de conocimiento tecnológico en la innovación de la empresa, según la forma de obtención de dichos activos. Es decir, distinguiendo entre activos de conocimiento tecnológico adquiridos y generados. Para ello, se realizó un estudio empírico a partir de una muestra de 1.444 empresas industriales españolas en el periodo 1998-2000. Los resultados revelan que la forma de obtención de los activos de conocimiento incide en la innovación de la empresa. En este sentido, se refleja la importancia de los activos de conocimiento generados (e.g. tecnologías de información, I+D interno, capacidad de gestión tecnológica), mientras que el efecto de los activos de conocimiento adquiridos depende del tipo de activo considerado (activos contratados o alianzas). Además, se observa que la organización precisa de cierto nivel de conocimiento interno para asimilar e integrar el conocimiento adquirido.

Palabras clave: Innovación / Gestión del conocimiento tecnológico / Adquisición de conocimiento / Generación de conocimiento.

The Effect of Acquisition and Generation of Knowledge on Innovation

Abstract: This work aims to analyze the differentiating effect of technological knowledge assets on the firm's innovation, depending on the way in which they are obtained, that is, whether they are acquired or generated technological knowledge assets. To that end, an empirical study was conducted of 1.444 Spanish industrial firms in the 1998-2000 period. The results reveal that the strategy to obtain technological knowledge assets influence on firm's innovation. In those lines, they confirm the importance of generated knowledge assets (e.g. information technology, internal R&D, and technological management capability), while the effect of acquired assets depends on the type of asset considered (contracted assets or alliances). Moreover, the results shown that firms require an internal base of technological knowledge that allows to absorb and implement the acquired knowledge.

Key Words: Innovation / Technological knowledge management / Acquisition of knowledge / Generation of knowledge.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han producido importantes cambios en el entorno competitivo de las empresas que han transformado la realidad de las mismas. Dichos cambios han contribuido a incrementar el interés por la gestión del conocimiento y la innovación como fuentes de creación de valor en las empresas (Nonaka *et al.*, 2000; Barney, 2001; Barney *et al.*, 2001; McGaughey, 2002; Howells *et al.*, 2003). En este sentido, es fundamental tanto la aplicación del conocimiento existente como la creación de nuevo conocimiento que permita a la empresa renovar su capacidad para innovar, protegiéndose así de la obsolescencia tecnológica y de la imitación por parte de los competidores.

La innovación puede ser considerada una capacidad dinámica de conocimiento tecnológico que representa la aplicación y materialización del conocimiento adquirido y generado en la obtención de nuevos productos y/o procesos. Es decir, la innovación refleja la capacidad para

transformar y explotar el conocimiento tecnológico (Zahra y George, 2002). En este sentido, las innovaciones no sólo requieren la aplicación del conocimiento existente y/o la adquisición de nuevo conocimiento, sino que además difieren en el tipo de conocimiento en el que se sustentan (Gopalakrishnan *et al.*, 1999; Gopalakrishnan y Bierly, 2001).

De esta forma, existen dos importantes decisiones que vinculan la gestión del conocimiento y la innovación. Por una parte, las empresas deben decidir si invertir o no en un proceso de gestión del conocimiento que culmine con la aplicación y uso productivo del mismo: la innovación. Por otra parte, la segunda decisión se centra en el desarrollo de una estrategia basada en fuentes externas de conocimiento, fuentes internas o la combinación de ambas para acceder a este nuevo conocimiento, ya que en este proceso los activos de conocimiento tecnológico adquieren un papel fundamental. Esta segunda decisión de adquirir del exterior o generar internamente los activos de conocimiento resulta clave; al ser una deci-

sión estratégica de importantes consecuencias (Borg, 2001), ya que la posesión de unos u otros activos, así como la consecución de un adecuado equilibrio entre los mismos, puede influir de forma diferente en los resultados obtenidos.

Diversos estudios se han centrado en el análisis de la primera decisión, incidencia de los activos de conocimiento en la innovación (*e.g.* Busom, 1993; Kusunoki *et al.*, 1998; Gopalakrishnan *et al.*, 1999; Duguet, 2000; Rao y Drazin, 2002). No obstante, existen pocos trabajos que hayan abordado la segunda de las decisiones que vincula la estrategia de obtención del conocimiento y la innovación. Así, son escasos los estudios empíricos que consideren explícitamente la relación entre distintas fuentes de obtención del conocimiento de carácter interno y externo y la innovación (Fernández, 2002; Love y Roper, 2002); si bien desde un punto de vista teórico se han planteado las ventajas e inconvenientes potenciales de ambas estrategias de obtención de conocimiento y su incidencia en la consecución de los objetivos corporativos. De igual forma, en los últimos años diversos autores han resaltado la necesidad de considerar el efecto de complementariedad entre ambas estrategias, estableciéndose que la creación de nuevo conocimiento aplicable en la obtención de innovaciones requiere de una combinación de fuentes externas e internas de conocimiento (Helfat, 1997; Zack, 1999; Cassiman y Veugelers, 2004).

Sobre la base de estas consideraciones, la presente investigación se propone analizar la incidencia diferenciada de los activos de conocimiento tecnológico (ACT) en la innovación de la empresa, según la forma de obtención de los mismos. Es decir, distinguiendo entre activos de conocimiento tecnológico adquiridos y generados. Así, entre los activos generados se considera la incidencia de los recursos y capacidades de conocimiento, mientras que entre los adquiridos se analiza la contratación y las alianzas como categorías que pueden ejercer una influencia diferente en la innovación de la empresa.

Para lograr este objetivo, el trabajo se estructura como sigue. En el segundo apartado, se establece la fundamentación teórica y se formulan las hipótesis de la investigación. En el tercer epígrafe se presentan los aspectos metodológicos del trabajo que permiten una investigación de ca-

rácter longitudinal de 1.444 empresas industriales españolas en el periodo 1998-2000. El cuarto apartado se dedica a exponer y discutir los resultados obtenidos del estudio empírico, y el quinto abarca las principales conclusiones, limitaciones y las futuras líneas de investigación.

ADQUISICIÓN VERSUS GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO

Una de las premisas básicas en la literatura de gestión del conocimiento es la necesidad de la empresa de acceder de forma continua a nuevo conocimiento. Esto le permite renovar sus capacidades para innovar, protegiéndose así de la obsolescencia tecnológica y de la imitación por parte de los competidores. La estrategia desarrollada para acceder a este nuevo conocimiento puede basarse en fuentes externas, internas o en la combinación de ambas. Esta estrategia resulta relevante, ya que no es probable que la gestión y el impacto de las distintas opciones de obtención de conocimiento sean idénticas en la consecución de los objetivos organizativos (Pedersen *et al.*, 2003).

Así, en relación con la gestión del conocimiento tecnológico, la primera decisión que deben tomar las empresas es si desean invertir o no en dicho proceso. En segundo lugar, deben establecer la estrategia a seguir para obtener los ACT necesarios para alcanzar los objetivos establecidos (Cassiman y Veugelers, 1999; Beneito, 2003). En esta línea, Cassiman y Veugelers (1999) distinguen dos estrategias diferentes que pueden ser utilizadas para obtener el conocimiento tecnológico. Primero, las empresas pueden generar internamente sus ACT, y una segunda alternativa, supone la adquisición de los mismos del exterior². En este sentido, diversos autores diferencian entre la adquisición de conocimiento tecnológico del exterior mediante contratación (*e.g.* licencias, nuevo personal, nuevos equipos, etc) y el establecimiento de acuerdos de cooperación tecnológica con otras instituciones (Grant, 1996; Fernández, 2002; Cassiman y Veugelers, 2004; Caloghirou *et al.*, 2004; Birkinshaw y Fey, 2005). Además, algunos trabajos han enfocado la relación entre conocimiento interno y externo como la elección entre dos fuen-

tes independientes resaltando las ventajas y desventajas de ambas estrategias; mientras que otros señalan la existencia de un efecto de complementariedad entre dichas fuentes (Fernández, 2002).

ACTIVOS DE CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO GENERADOS

La generación interna de conocimiento a través de la inversión en I+D, la formación del personal, la propiedad intelectual, el diseño organizativo o las tecnologías de información, entre otros, permite la interacción entre los individuos y/o las organizaciones, ampliando y generando nuevo conocimiento (Caloghirou *et al.*, 2004). No obstante, el desarrollo de estas fuentes internas es un proceso costoso, que consume tiempo y que puede durar varios años (Zahra y Nielsen, 2002). Las empresas han de disponer de mecanismos de retención de sus empleados para preservar el conocimiento que éstos poseen y motivarlos para que generen nuevo conocimiento. Esto, conjuntamente con la protección de los derechos de propiedad intelectual, representa unos costes que la empresa debe soportar.

De acuerdo con Beneito (2003) la generación interna presenta incuestionables ventajas. En primer lugar, la gestión de los ACT internos supone una mayor probabilidad de obtener *outputs* que encajen con los requerimientos tecnológicos de la empresa. En segundo lugar, esta generación interna evita la dependencia del exterior que supone la alternativa de adquisición. En tercer lugar, para que la empresa pueda aprovechar el conocimiento adquirido precisa de fuentes internas de conocimiento que le permitan desarrollar una capacidad de absorción de dicho conocimiento externo (Cassiman y Veugelers, 2002; Almeida *et al.*, 2003). Además, existen una serie de ACT basados en la experiencia y las rutinas de carácter tácito, específicos de la organización, de difícil imitación y replicación que deben ser generados dentro de la empresa al no poder adquirirse en los mercados (Nonaka *et al.*, 2000b). Por tanto, las empresas pueden optar por una estrategia de generación interna de sus ACT bien para eludir los costes que supone su adquisición externa, bien para diferenciarse frente a sus

competidores, como condición para mantener la ventaja competitiva.

Así pues, las empresas pueden optar por generar internamente tanto los recursos como las capacidades de conocimiento tecnológico. Entre los recursos de conocimiento generados destacan los derechos de propiedad intelectual, que son considerados manifestaciones codificadas de ideas innovadoras, técnicas y productos que recogen el conocimiento generado a partir de la interacción conjunta de los empleados de la organización (Bierly y Chakrabarti, 1996; Patel y Pavitt, 1997; Nonaka *et al.* 2000a; Pitkethly, 2001). Además, las tecnologías de información adquieren importancia al ser utilizadas por las empresas como mecanismo de transferencia interna del conocimiento. Nonaka *et al.* (2000b) y Bloodgood y Salisbury (2001) argumentan que el uso creativo de las redes de comunicación y las bases de datos pueden facilitar la transferencia de conocimiento e incluso la creación de nuevo conocimiento. Gupta y Govindarajan (2000) consideran que las tecnologías de información son un mecanismo altamente eficiente y eficaz para la transferencia de conocimiento explícito; así como para la codificación y posterior transferencia de cierto tipo de conocimiento de carácter más tácito (Coff *et al.*, 2004).

Por otro lado, como se ha señalado en la literatura, la organización necesita generar cierto nivel de conocimiento interno que le permita absorber y explotar el conocimiento adquirido (Cohen y Levinthal, 1990; Zahra y George, 2002). En este sentido, además de los recursos de conocimiento generados, las empresas necesitan de capacidades para gestionar el conocimiento. Dichas capacidades han sido denominadas en la literatura “capacidad de absorción” o “capacidades combinativas” (Cohen y Levinthal, 1990; Kogut y Zander, 1992). La capacidad de absorción engloba la habilidad para identificar y adquirir conocimiento generado externamente que es crítico para la organización y las rutinas y procesos de la empresa que le permiten analizar, procesar, interpretar y entender la información obtenida de las fuentes externas. Esta capacidad es dependiente de la trayectoria seguida por la organización, pero a pesar de esa dependencia, contribuye a una renovación de la base de cono-

cimiento de la empresa y de las habilidades necesarias para competir. De esta forma, podemos considerar que las capacidades de conocimiento permiten a la empresa sostener una ventaja competitiva incluso en un contexto dinámico (Eisenhardt y Martin, 2000), ya que las mismas ayudan a las organizaciones a anticiparse a los cambios en sus industrias de una forma más efectiva, facilitando el desarrollo de otras capacidades necesarias. Sobre la base de los argumentos expuestos se plantea la siguiente hipótesis:

- *H.1. La generación interna de activos de conocimiento tecnológico incide positivamente en la innovación.*

ACTIVOS DE CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO ADQUIRIDOS

La investigación reciente sobre gestión del conocimiento señala que pocas empresas poseen todos los *inputs* de conocimiento requeridos para un desarrollo tecnológico continuo y exitoso, por lo que recurren a fuentes externas para su obtención (Almeida *et al.* 2003; Odagiri, 2003; Caloghirou *et al.*, 2004). Las razones para acudir a dichas fuentes externas de conocimiento tecnológico son diversas (Tidd y Trehwella, 1997). Por un lado, su aplicación al proceso productivo es relativamente más fácil y rápida, reduciendo el tiempo de espera necesario para el desarrollo interno del conocimiento (Zhara y Nielsen, 2002; Cesaroni, 2004). En esta línea, Cesaroni (2003) afirma que la adquisición permite a las empresas desarrollar procesos de producción más eficientes. Las empresas pueden entrar en nuevos mercados (tecnológicos) y diversificar las tecnologías existentes simplemente comprándolas a precios competitivos. Así, la utilización de licencias y acuerdos externos proporcionan a las empresas acceso a tecnologías o procesos altamente especializados (Zhara y Nielsen, 2002; Cesaroni, 2003). Por otro lado, muchas empresas se encuentran con presiones financieras que las inducen a acceder a la investigación básica a través de fuentes externas, más eficientes en costes (Love y Roper, 2002).

No obstante, la adquisición externa de conocimiento tecnológico también presenta una serie

de inconvenientes. En primer lugar, requiere la existencia de mercados que faciliten la localización de los ACT, como es el caso de las licencias de los derechos de propiedad intelectual, el *outsourcing* de I+D o la consultoría. En este sentido, no todos los ACT pueden ser adquiridos, debido a la inexistencia de mercados o a los altos costes asociados con la transacción (Teece, 1998). En segundo lugar, junto con el coste de adquisición las empresas han de asumir otros costes; entre los que podemos citar el coste de oportunidad de acudir al mercado, ya que puede privar a la empresa de la oportunidad de aprender y generar nuevo conocimiento internamente (Nonaka *et al.*, 2000b) y, el coste de adaptación (Beneito, 2003; Buesa, 2003; Cassiman y Veugelers, 2004) ya que los ACT adquiridos no siempre encajan con los sistemas y procesos internos de la empresa, lo que requiere la formación del personal o el cambio de los procesos de producción. Estos cambios pueden incrementar los costes de operaciones, crear ineficiencias o ralentizar el proceso (Zhara y Nielsen, 2002). En esta línea, Kessler *et al.* (2000) argumentan que las fuentes externas de conocimiento ralentizan el proceso de desarrollo de nuevos productos debido a que la integración de conocimiento externo dentro de otras áreas de conocimiento puede ser problemática (*e.g.*, difícil comprensión e interpretación, existencia en la empresa de diferentes estructuras de referencia, uso de diversos estándares, lenguajes y códigos). Estos problemas se incrementan si el conocimiento a adquirir es mayoritariamente de naturaleza tácita y compleja y la empresa carece de experiencia en el área. Además, las fuentes de conocimiento externas se enfrentan a más barreras organizativas debido a un menor compromiso hacia las nuevas ideas y la carencia de un sentido de propiedad o síndrome de “no inventado aquí” (De Long y Seemann, 2000; Davenport y Prusak, 2001; Husted y Michailova, 2002).

Por otro lado, los ACT para los que sí existe un mercado externo (*e.g.*, licencias) están generalmente estandarizados, pues se conciben para satisfacer las necesidades de diversos consumidores potenciales. Esto genera otra desventaja relacionada con la mayor facilidad de imitación y replicación de ese conocimiento por los com-

petidores. Por tanto, la empresa debe tener en cuenta que los activos obtenidos en los mercados también pueden ser adquiridos por los competidores, lo cual puede disipar la fuente de ventaja competitiva que representa la utilización de dicho conocimiento (Kessler *et al.*, 2000). En este sentido, el entorno sectorial, y en particular el nivel de intensidad tecnológica, delimita en gran parte el tipo de conocimiento necesario para desarrollar su actividad en términos competitivos, por lo que es preciso conocer las actuaciones de sus rivales antes de poner en práctica una estrategia de adquisición de conocimiento. Así pues, algunas fuentes externas son más fáciles de imitar, de forma que su uso puede reducir la inversión en los activos propios necesarios, dañando la posición competitiva de la empresa (Zahra y Nielsen, 2002).

Los argumentos anteriores reflejan que la relación entre fuentes externas de conocimiento tecnológico e innovación no es clara (Fernández, 2002). No obstante, el efecto global de las ventajas y desventajas señaladas debe ser matizado dependiendo del tipo de fuente que se considere. En esta línea, algunos autores tratan de forma diferenciada dos fuentes de conocimiento externo denominadas genéricamente, contratación y alianzas (Grant, 1996; Cassiman y Veugelers, 2004; Caloghirou *et al.*, 2004).

Activos de conocimiento tecnológico adquiridos mediante contratación

La contratación se refiere a la adquisición externa de conocimiento con base en los mercados —*e.g.*, licencias, nuevos equipos, *outsourcing* de la investigación, nuevos trabajadores, etc.— (Veugelers y Cassiman, 1999; Birkinshaw y Fey, 2005). Las ventajas y desventajas señaladas anteriormente pueden ser aplicadas a este tipo de conocimiento. Así, por ejemplo, si una empresa otorga una licencia, se asegura un cierto control sobre el mercado y la estandarización de su tecnología al desincentivar la inversión en innovaciones alternativas por el resto de empresas³ (Vallé, 2002). En el caso de la adquisición de conocimiento externo mediante el *outsourcing* de actividades de investigación, la empresa puede perder la capacidad para desarrollar el servi-

cio/tecnología internamente y, además, permitir el acceso a conocimiento sobre actividades relacionadas, lo que supone otra pérdida de conocimiento. Además, como la empresa de *outsourcing* presta sus servicios a otras organizaciones se puede generar una vía de transferencia de conocimiento desde la empresa a sus competidores. Por tanto, la contratación de activos en los mercados tecnológicos puede reducir la capacidad interna de la empresa para generar conocimiento (Birkinshaw y Fey, 2005).

En el caso particular de la contratación de personal cualificado, hay que tener en cuenta que la movilidad laboral presenta ciertas diferencias con el resto de activos de conocimiento contratados (Song *et al.*, 2003). El mercado laboral constituye una oportunidad y una amenaza para el sostenimiento de una ventaja competitiva basada en el conocimiento, al suponer un flujo de entrada y salida de conocimiento en la empresa (Almeida y Kogut, 1999; Roberts, 2000; Kaiser, 2002; Møen, 2005). No obstante, a diferencia del resto de activos contratados, Howells (1996) destaca la periodicidad que suponen los contactos personales en la transferencia del conocimiento tácito; ya que éstos tendrán, en principio, una vinculación duradera con la empresa y el resto de los trabajadores. Así, Song *et al.* (2003) definen el “*aprendizaje por contratación*” como la adquisición del conocimiento de otras empresas mediante la contratación de sus expertos. Este aprendizaje tiene como ventaja no sólo proporcionar la transferencia de información sino también facilitar la transferencia de capacidades, permitiendo la creación de una mayor base de conocimiento. De forma general, este tipo de aprendizaje por contratación se emplea para generar conocimiento tácito interno a partir del conocimiento externo, especialmente en industrias donde el valor del conocimiento competitivo clave está embebido en la experiencia de los individuos (Rosenkopf y Almeida, 2003).

Por tanto, teniendo presente estos argumentos se plantea las siguientes hipótesis:

- H.2.a. *La adquisición de activos de conocimiento tecnológico mediante la contratación incide negativamente en la innovación.*
- H.2.b. *La adquisición de activos de conocimiento tecnológico mediante la contratación*

de personal incide positivamente en la innovación.

Activos de conocimiento tecnológico adquiridos mediante alianzas

Como se ha indicado anteriormente, además de la contratación como vía de adquisición de conocimiento tecnológico externo, las empresas pueden utilizar los acuerdos de colaboración con otras organizaciones e instituciones. Las *alianzas* (cooperación) se pueden definir como acuerdos estratégicos de carácter tecnológico establecidos con otras organizaciones en aras de obtener, integrar o generar conocimiento (Ahuja, 2000; Ireland *et al.*, 2002; Tsang, 2002). Estas relaciones engloban una amplia gama de acuerdos de colaboración tecnológica con universidades, competidores, proveedores, clientes y *joint venture* (Mowery *et al.*, 1996; Neill *et al.*, 2001; Lee *et al.*, 2001; Hagedoorns y Duysters, 2002). La elección del tipo de gobierno de la alianza tecnológica depende de las características del conocimiento que vaya a ser transferido entre los socios (*e.g.*, grado de codificación, grado de obsolescencia, complejidad, grado de facilidad de enseñanza, capacidad de absorción del receptor, etc.) (Contractor y Ra, 2002). Hay que tener presente que las alianzas se caracterizan por una mutua interdependencia, lo que hace vulnerable a cada parte respecto de su socio (Ireland *et al.*, 2002), además de generar costes de agencia (Das *et al.*, 1998) o de transacción (Ireland *et al.*, 2002). Sin embargo, las alianzas tecnológicas sirven como vías a través de las cuales fluye el conocimiento entre las empresas, facilitando la integración del mismo (Grant y Baden-Fuller, 2004).

Neill *et al.* (2001) señalan que las empresas pueden encontrar dificultades para adquirir ciertos ACT debido a su carácter tácito, por lo que las alianzas constituyen un medio flexible para ello. Además suponen una oportunidad directa e indirecta de tener acceso a las habilidades, tecnologías, mercados, competencias esenciales e incluso información estratégica de los socios, tal y como muestran diversos estudios que apoyan el papel de las alianzas como una fuente de conocimiento e innovación (Ahuja, 2000; Hage-

doorns y Duysters, 2002). Sobre la base de estos argumentos se plantea la siguiente hipótesis:

- *H.3. La adquisición de activos de conocimiento mediante el establecimiento de alianzas tecnológicas incide positivamente en la innovación.*

EFFECTO COMPLEMENTARIEDAD DEL CONOCIMIENTO EXTERNO

En los epígrafes previos se analizan de manera independiente las fuentes externas e internas de conocimiento como formas de obtención de conocimiento tecnológico valioso para la organización. No obstante, existen diversos autores que abogan por un efecto de complementariedad entre ambas fuentes de conocimiento (Bierly y Chakrabarti, 1996; Helfat, 1997; Cockburn y Henderson, 1998; Veugelers y Cassiman, 1999; Howells *et al.*, 2003; Cassiman y Veugelers, 2004). En esta línea, Zack (1999) afirma que la combinación de conocimiento interno y externo puede resultar en nuevo conocimiento único y valioso. Igualmente, Kadabade *et al.* (2001) y (Zack, 1999) apuntan que lo importante es la combinación de forma creativa del conocimiento para obtener más conocimiento que pueda ser aplicado en la obtención de nuevos productos y procesos.

La interacción es un elemento clave para la creación de conocimiento y su aplicación: la innovación. Como Howells *et al.* (2003, 2004) afirman, gran parte de las innovaciones no son obtenidas internamente sino a través de una combinación adecuada de conocimiento tecnológico generado y adquirido. En esta línea, Caloghirou *et al.* (2004:30) indican que “[...] las empresas pueden necesitar fuentes externas de conocimiento para complementar sus propias fuentes pero también necesitan vínculos interorganizativos en orden a convertir el conocimiento en nuevos productos, procesos o servicios”. Así, parece existir consenso en la literatura respecto a que un uso eficiente del conocimiento externo necesita de una base interna de conocimiento tecnológico que permita absorber e implementar el adquirido (Howells *et al.*, 2003; Odagiri, 2003). Como señalan Hall y Andriani (2002), el proceso de gestión del conoci-

miento basado en la adquisición sin generación interna resulta incompleto.

Por tanto, es necesario poseer una capacidad interna de absorción que permita a la empresa asimilar e integrar el conocimiento obtenido de fuentes externas. En esta línea, Zahra y George (2002:186) definen la capacidad de absorción como “[...] un conjunto de rutinas y procesos organizativos por los cuales las empresas adquieren, asimilan, transforman y explotan conocimiento”. De esta forma, si las fuentes de conocimiento tecnológico son complementarias, una empresa con capacidad de absorción y que recurre a la combinación de fuentes externas en su estrategia de gestión del conocimiento, tendrá una mayor probabilidad de generar un *output* innovador (Pedersen *et al.*, 2003; Cassiman y Veugelers, 2004). Sobre la base de estas consideraciones se plantea la siguiente hipótesis:

- *H.4. La capacidad de absorción permite integrar y explotar el conocimiento adquirido, produciéndose un efecto de complementariedad que incide positivamente en la innovación.*

ASPECTOS METODOLÓGICOS

POBLACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

Con el objetivo de contrastar las hipótesis anteriormente enunciadas, se realizó un estudio empírico sobre la base de las empresas industriales españolas. La población objetivo de esta investigación está constituida por las empresas industriales que contestaron a la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) en el año 2000. A partir, de la revisión de la literatura sobre gestión del conocimiento efectuada, se constató la dificultad que implica obtener información cuantitativa respecto a la incidencia de los ACT y la innovación, debido a la inexistencia de bases de datos que contengan información individual de las empresas para un periodo de varios años (Leiponen y Helfat, 2004). Sin embargo, a partir de 1998 la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales (ESEE) incluyó en su cuestionario de carácter anual un conjunto de afirmaciones que nos permiten aproximarnos al estudio del conocimiento tecnológico y la innovación.

Para la realización de este estudio, partimos de las 1.870 empresas industriales españolas que respondieron a la ESEE en el año 2000. Después de depurar la base de datos⁴, la muestra final quedó constituida por un panel balanceado de 1.444 empresas en el periodo (1997-2000), lo que supone un total de 5.776 observaciones.

DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable dependiente: Innovación

La innovación ha sido aproximada en diversos trabajos desde la perspectiva de los *inputs* (inversión en I+D) o de los *outputs* (productos, procesos, etc.) dependiendo del objetivo del estudio y de la disponibilidad de información. En esta investigación consideramos la innovación como un resultado final (Zahra y George, 2002; Winter, 2003), por lo que es medida en términos de *output*.

Así, la *Innovación* es operativizada como una variable dicotómica, que adopta el valor 1 si la empresa *i* manifiesta haber obtenido productos y/o procesos nuevos o significativamente mejorados en el año *t*, y 0 en caso contrario. Así, de las empresas que constituyen la muestra, un 48,34% realizaron al menos una innovación en el año 2000, situación similar a la manifestada en el año anterior. Destaca el año 1998 al representar las empresas que obtienen algún tipo de innovación el 51,32% de la muestra.

Esta medida tiene sus limitaciones, porque no es posible determinar la importancia de las innovaciones; sin embargo, nos permite incluir todas las innovaciones reconocidas por la empresa, tal y como hacen otros estudios (Veugelers y Cassiman, 1999; Martínez-Ros y Salas-Fumás, 2004; Bhattacharya y Bloch, 2004; Huergo y Jaumandreu, 2004; Leiponen y Helfat, 2004). Se ha preferido esta aproximación respecto a otras variables tales como el número de patentes⁵, dado que muchas innovaciones no son patentadas por las empresas.

Variables independientes

Las variables independientes representan los ACT analizados teóricamente en función de la

forma de obtención. Para ello, además de las variables *proxy* de conocimiento tecnológico identificadas directamente en la ESEE, consideramos que los ítemes de dicha encuesta pueden englobar información referente a otras dimensiones. Para la verificación de esta presunción, llevamos a cabo un análisis factorial confirmatorio con rotación varimax. En relación con los resultados de este análisis factorial (véase tabla 1), debemos destacar la estabilidad de todos los ítemes que conforman los cinco factores obtenidos en cada uno de los años analizados (1998-2000).

♦ *Activos de conocimiento tecnológico generados.* Esta dimensión se aproxima a través de cinco variables. En primer lugar, como recurso de conocimiento tecnológico interno consideraremos los derechos de *Propiedad intelectual*. Es-

ta variable presenta un carácter dicotómico, que adopta el valor 1 si la empresa registra patentes en España, registra patentes en otros países o registra modelos de utilidad en cada año, y 0 en caso contrario. Además, esta variable se mide con un año de retardo por representar el conocimiento generado en años precedentes susceptible de ser utilizado por la empresa.

En segundo lugar, consideramos las *Tecnologías de información* como recurso que facilita la transferencia interna del conocimiento. En esta investigación, esta dimensión se aproxima a partir de una variable que adopta el valor 1 si la empresa tiene equipos informáticos en cada año y 0 en caso contrario. La tercera variable representativa de los activos de conocimiento internos hace referencia al *Esfuerzo inversor en I+D in-*

Tabla 1.- Resultados del análisis factorial: activos de conocimiento tecnológico (ACT)

	1998			1999			2000		
KMO			0.881			0.877		0.869	
Bartlett's Test of Sphericity			7880.599 (0.000)			8118.719 (0.000)		8552.676 (0.000)	
	Valor propio	Comunalidad	Carga factorial	Valor propio	Comunalidad	Carga factorial	Valor propio	Comunalidad	Carga factorial
F.I. Capacidad Vigilancia Tecnológica	2.085			2.135			2.153		
Eval. Tecn. Altern.		.833	.862	.833	.874	.837	.872		
Eval. CambioTecn.		.732	.787	.751	.816	.792	.831		
Asesor		.418	.527	.414	.558	.415	.554		
% Varianza explicada			13.901			14.230			14.353
F.II. Capacidad Gestión Tecnológica	1.800			1.914			2.152		
Planificación I+D		.923	.841	.961	.883	.953	.891		
Dirección I+D		.650	.619	.641	.601	.677	.672		
Medida Rtos Innovación		.480	.559	.443	.548	.462	.577		
% Varianza explicada			12.000			12.758			14.347
F.III. Alianzas Capital	1.440			1.555			1.355		
Joint ventures Tecn.		.337	.537	.464	.653	.366	.558		
Part. Eª desar. Tecnol.		.330	.515	.249	.459	.337	.549		
Alianzas Universidad		.384	.384	.168	.393	.223	.410		
Proyectos Inversión UE		.154	.370	.397	.392	.377	.348		
Alianzas Competidores		.169	.369	.177	.368	.106	.255		
% Varianza explicada			9.597		10.368		9.036		
F.IV. Alianzas Colaboración	1.208			1.310			1.164		
Alianzas proveedores		.845	.795	.905	.832	.643	.666		
Alianzas Clientes		.525	.503	.502	.490	.678	.612		
% Varianza explicada			8.053		8.733		7.758		
F.V. Contratación Personal Cualificado	0.831			1.131			1.197		
Person. Exp. Empresarial		.415	.590	.999	.969	.999	.964		
Person. Exp. Profesional		.170	.394	.140	.261	.156	.347		
% Varianza explicada			5.539		7.541		7.982		
Total % Varianza Explicada			49.089		53.631		53.475		
Análisis factorial de correlaciones confirmatorio con rotación varimax.									

terno, es decir, aquel que es desarrollado internamente por la empresa. Esta variable se mide por el gasto interno en I+D relativizado por las ventas en cada año.

Las otras dos variables del trabajo hacen referencia a capacidades de conocimiento tecnológico desarrolladas por la empresa y se obtienen a partir del análisis factorial (véase tabla 1). La primera de estas variables se denomina *Capacidad de vigilancia tecnológica* y está formada por tres ítemes que reflejan la evaluación de tecnologías alternativas, la evaluación del cambio tecnológico y la contratación de asesores externos⁶. La segunda variable se denomina *Capacidad de gestión tecnológica* y engloba la existencia de una dirección o comité de tecnología, la elaboración de una planificación y la medición de los resultados obtenidos en este proceso de gestión⁷.

◆ *Activos de conocimiento tecnológico adquiridos mediante contratación*. El conocimiento tecnológico puede ser adquirido del exterior a través de las *Licencias* de derechos de propiedad intelectual (Arora, 1995; Nonaka *et al.*, 2000; Pitkethly, 2001; Johnson, 2002). Esta dimensión se aproxima por una variable de carácter dicotómico que adopta el valor 1 si la empresa indica haber adquirido licencias del exterior en cada año, y 0 en caso contrario. Además, se mide con un año de retardo por ser considerada fuente de obtención de conocimiento. También, como variable representativa de los ACT adquiridos por la empresa en el mercado se considera *el Esfuerzo inversor en I+D externo*, medido por el gasto externo anual en I+D relativizado por las ventas.

Otra forma de adquirir el conocimiento del exterior es la *Contratación de personal cualificado*. En esta investigación esta variable se aproxima a través de una de las dimensiones resultantes del análisis factorial. Este factor está formado por dos ítemes que reflejan la contratación de personal con experiencia profesional y la contratación de personal con experiencia empresarial en el campo tecnológico (véase tabla 1).

◆ *Activos de conocimiento tecnológico adquiridos mediante alianzas*. Estos ACT se miden a partir de dos factores obtenidos del análisis factorial previamente desarrollado (véase tabla 1). La primera variable, denominada *Alianzas de capital* engloba la constitución de *joint venture* tecnológicas, la participación en empresas de desarrollo tecnológico, alianzas con universidades

y centros de investigación, proyectos de investigación tecnológica con la Unión Europea y acuerdos tecnológicos con los competidores⁸. La segunda variable se denomina *Alianzas de colaboración* y está constituida por dos ítemes que reflejan el establecimiento de acuerdos tendentes a la colaboración tecnológica de la empresa con sus clientes o con sus proveedores.

VARIABLES DE CONTROL

Los costes y beneficios derivados de cada alternativa de adquisición o generación de conocimiento, pueden ser percibidos de forma diferente por las empresas dependiendo tanto de sus propias características como del entorno en el que desarrollan su actividad (Beneito, 2003). Así, las empresas más grandes con mayor acceso a recursos financieros y humanos pueden tener una mayor habilidad para obtener al menos una innovación (Rosenkopf y Almeida, 2003; Leiponen y Helfat, 2004). De igual forma, las empresas más antiguas han acumulado una mayor base de conocimiento que pueden aplicar para obtener innovaciones; sin embargo, también pueden tener una base de conocimiento más obsoleta que las nuevas empresas (Gittelman y Kogut, 2003). Además, de los factores específicos de la empresa, el éxito de la actividad innovadora puede verse influido por aspectos sectoriales, tales como las oportunidades tecnológicas, la apropiabilidad de los resultados, la concentración del mercado, la demanda, etc.

Con estas consideraciones, como variables de control en este estudio se incluyen: el *tamaño*, medido por el logaritmo del número de empleados; la *edad*, calculada como el número de años desde la fundación de la empresa; la *rentabilidad económica retardada* (ROA_{t-1}); la *participación de capital extranjero* en la propiedad de la empresa, medida por una dummy que adopta el valor 1 si la empresa está participada por capital extranjero y 0 en otro caso; las diferencias entre industrias medidas por cuatro variables dummy que representan la *intensidad tecnológica del sector* (alta, media-alta, media-baja, baja) de acuerdo con Hatzichronogluo (1997), Gordon *et al.* (2003) y Johansson *et al.* (2005); la *localización geográfica* de la empresa, determinada por el porcentaje de empresas existentes en cada Comunidad Autónoma; *dummies anuales* para

controlar las tendencias macroeconómicas que puedan afectar a la probabilidad de innovar (Ziedonis, 2004); la *evolución del mercado* mediante dos variables dicotómicas, donde la primera adopta el valor 1 si la empresa responde afirmativamente a la estabilidad del mercado, y 0 si el mercado es expansivo, y la segunda que adopta el valor 1 si la empresa indica un mercado recesivo, y 0 si no lo es.

En la tabla 2 se resumen las variables utilizadas en esta investigación; y en la tabla 3 se presentan los estadísticos descriptivos y las correlaciones.

ESPECIFICACIÓN ECONÓMICA

Para testar las hipótesis, dado el carácter binario de la variable dependiente, hemos especificado un modelo logit de panel. El modelo logit de panel responde a la expresión [1], en el que

las variables independientes aparecen agrupadas por categorías en función del origen de los activos de conocimiento.

$$y_{i,t}^* = \alpha + \beta_j ACTInternos_{i,t} + \beta_j ACTContratados_{i,t} + \beta_j Alianzas_{i,t} + \beta_j Interacciones_{i,t} + \beta_j Control_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$$i=1, \dots, 1444 \quad t=1998, \dots, 2000$$

$$y_{i,t} = \begin{cases} 1 & \text{si } y_{i,t}^* > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad [1]$$

donde $ACTInternos_{i,t}$ representa el conjunto de variables que aproximan los ATC generados; $ACTContratados_{i,t}$ es el conjunto de ACT adquiridos en el mercado, tanto tecnológico como laboral; $Alianzas_{i,t}$ refleja el conjunto de variables representativas de la adquisición de conociemien-

Tabla 2.- Definición de las variables

		VARIABLES	DESCRIPCIÓN	
DEPENDIENTE	INDEPENDIENTES	Innovación	Valor 1 si la empresa <i>i</i> manifiesta haber obtenido productos y/o procesos nuevos o significativamente mejorados en el año <i>t</i> , y 0 en caso contrario.	
		ACT generados	Propiedad Intelectual _{t-1} (a)	Valor 1 si la empresa registra patentes en España, registra patentes en otros países o registra modelos de utilidad en cada año, y 0 en caso contrario.
			TI	Valor 1 si la empresa tiene equipos informáticos en cada año y 0 en caso contrario.
			I+D Interno	Gasto interno en I+D relativizado por las ventas en cada año.
			Capacidad de Vigilancia Tecnológica	Factor que engloba tres ítemes que reflejan la evaluación de tecnologías alternativas, la evaluación del cambio tecnológico y la contratación de asesores externos.
			Capacidad de Gestión Tecnológica	Factor que engloba la existencia de una dirección o comité de tecnología, la elaboración de una planificación y la medición de los resultados obtenidos en este proceso de gestión.
		ACT contratados	Licencias _{t-1} (a)	Valor 1 si la empresa indica haber adquirido licencias del exterior en cada año, y 0 en caso contrario.
			I+D Externo	Gasto externo anual en I+D relativizado por las ventas.
			Contratación Personal Cualificado	Factor formado por dos ítemes que reflejan la contratación de personal con experiencia profesional y la contratación de personal con experiencia empresarial en el campo tecnológico.
		Alianzas	Alianzas de Capital	Factor que engloba la constitución de joint venture tecnológicas, la participación en empresas de desarrollo tecnológico, alianzas con universidades y centros de investigación, proyectos de investigación tecnológica con la Unión Europea y acuerdos tecnológicos con los competidores.
			Alianzas de Colaboración	Factor que engloba dos ítemes que reflejan el establecimiento de acuerdos de colaboración tecnológica con clientes y proveedores.
		Control	Tamaño	Logaritmo del número de empleados
			Edad	Número de años transcurridos desde su fundación.
			ROA _{t-1}	Rentabilidad Económica de la empresa medida con un año de retardo.
			Capital Extranjero	Valor 1 si la empresa está participada por capital extranjero y 0 en caso contrario.
			Ind. Tecnol.	4 variables dummy que representan la intensidad tecnológica del sector (baja, media-baja, media-alta, alta).
			Localización	Porcentaje de empresas existente en cada Comunidad Autónoma.
			Evol. Mercado1	Valor 1 si la empresa responde afirmativamente a la pregunta sobre la estabilidad del mercado, y 0 si el mercado está en expansión.
		Evol. Mercado2	Valor 1 si la empresa responde afirmativamente a la pregunta sobre la recesión del mercado, y 0 en caso contrario.	
		(a) Estas variables se miden con un año de retardo al ser consideradas fuentes de conocimiento.		

Tabla 3.- Estadísticos descriptivos y correlaciones

Variables	Media	S.D.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Innovation	0.49	0.50														
2. Licencias _{t-1}	0.11	0.32	0.09													
3. Contratación Personal Cualificado	0	1	0.09	0.08												
4. I+D Externo	0.00	0.01	0.08	0.08	0.11											
5. Alianzas de Capital	0	1	0.15	0.18	0.05	0.15										
6. Alianzas de Colaboración	0	1	0.20	0.11	0.03	0.07	0.12									
7. Propiedad Intelectual _{t-1}	0.08	0.27	0.15	0.11	0.11	0.09	0.15	0.11								
8. Capacidad Gestión Tecn.	0	1	0.29	0.15	0.01	0.12	0.11	0.07	0.17							
9. Capacidad Vigilancia Tecn.	0	1	0.25	0.09	0.02	0.04	0.06	0.03	0.11	0.02						
10. I+D Interno	0.005	0.01	0.20	0.14	0.14	0.25	0.30	0.20	0.19	0.30	0.11					
11. Tamaño	4.27	1.53	0.29	0.39	0.16	0.14	0.35	0.27	0.18	0.33	0.26	0.20				
12. Edad	25.50	20.72	0.11	0.20	0.06	0.06	0.18	0.10	0.10	0.15	0.08	0.10	0.38			
13. ROA _{t-1}	0.15	0.20	0.05	-0.002	0.009	0.007	-0.03	-0.007	0.02	0.004	0.01	-0.02	-0.04	-0.05		
14. Capital Extranjero	0.22	0.41	0.11	0.42	0.11	0.03	0.14	0.20	0.04	0.18	0.12	0.07	0.48	0.20	-0.01	
15. Localización	13.22	8.30	0.07	0.07	0.06	0.03	-0.01	0.07	0.04	0.06	-0.01	0.09	-0.02	0.06	0.04	0.06

to mediante las alianzas; $Control_{i,t}$ representa al conjunto de variables de control; ε_{it} es el término de error. La construcción de las distintas variables ha sido expuesta anteriormente. El término de error, ε_{it} , incluye los efectos específicos de la empresa no observables, u_i , y los efectos aleatorios de variación temporal, v_{it} , esto es $\varepsilon_{it} = u_i + v_{it}$.

En todos los modelos se utiliza información relativa a tres períodos⁹, por lo que se aplica una metodología de datos de panel con efectos aleatorios, ya que se incluyen variables que no varían con el tiempo, tales como el índice de intensidad tecnológica¹⁰. La estimación de los modelos planteados se realiza utilizando el paquete econométrico *STATA 8.0*.

El primer modelo estimado incluye solo las variables de contextuales y de control, mientras que los siguientes modelos introducen las variables representativas de los ACT para testar su efecto en la innovación. La capacidad de gestión tecnológica es considerada representativa de la capacidad de absorción del conocimiento en la empresa, pues se asimila a la capacidad para absorber, integrar y explotar el conocimiento obtenido de las fuentes externas (Veugelers, 1997).

RESULTADOS DEL ANÁLISIS EMPÍRICO

Los modelos estimados se presentan en las tablas 4 (modelos 1 a 4) y 5 (modelo 5 y 6). El modelo 1 estima la incidencia sólo de las variables de control en la probabilidad de innovar; el modelo 2 incluye además de las variables de control, la influencia en la innovación de los

ACT de carácter interno, tanto recursos como capacidades. El modelo 3 añade los ACT externos contratados (licencias, I+D externo y contratación de personal cualificado), permitiendo analizar el efecto de los mismos en la innovación. El modelo 4 se plantea con objeto de contrastar la hipótesis de complementariedad, por lo que incluye las variables del modelo 3 (activos internos y externos contratados) más las variables que representan la interacción entre los activos contratados y la capacidad de gestión tecnológica. En los modelos 5 y 6 se repite el procedimiento con las alianzas, es decir, el modelo 5 considera los activos internos y las alianzas, mientras que en el modelo 6 se incluye la interacción entre las alianzas y la capacidad de gestión tecnológica.

La estimación del primer modelo, que incluye sólo las variables de control, permite destacar la incidencia del tamaño y la rentabilidad económica obtenida en el ejercicio anterior, las cuales mantienen una relación positiva con la probabilidad de innovar. La presencia de capital extranjero en la propiedad de las empresas industriales españolas resulta también significativa, aunque con signo negativo, lo cual puede indicar que dicha presencia supone un freno a la probabilidad de innovar. En cuanto a las variables contextuales, la localización incide positivamente en la innovación; al igual que sucede con la pertenencia a sectores de mayor intensidad tecnológica, si bien presenta un nivel de significación más débil. Por último, los resultados indican que si el mercado se encuentra en recesión, ello puede desmotivar la innovación¹¹.

Tabla 4.- Incidencia de los ACT internos y contratados en la innovación

Variable dependiente: Innovación, adopta el valor 1 si la empresa <i>i</i> manifiesta obtener productos y/o procesos nuevos o significativamente mejorados durante el año <i>t</i> , en otro caso el valor es 0.					
Modelo logit binomial de panel con efectos aleatorios; 1444 empresas, 1998-2000					
Modelos	1. Solo variables de control	2. ACT internos	3. ACT internos y contratados	4. Interacciones: Contratados*Cap. Gestión Tec.	
	β	β	β	β	
ACT Generados	Propiedad Intelectual $t-1$		0.238 (0.223)	0.220 (0.223)	0.217 (0.224)
	Tecnología Información		0.483 *** (0.122)	0.481 *** (0.122)	0.484 *** (0.122)
	I+D Interno		65.113 *** (10.781)	61.339 *** (10.916)	61.579 *** (10.967)
	(I+D Interno) ²		-386.144 *** (78.057)	-364.083 *** (79.044)	-366.786 *** (79.465)
	Capacidad Vigilancia Tecnológica		0.620 *** (0.066)	0.632 *** (0.669)	0.621 *** (0.067)
	Capacidad de Gestión Tecnológica		0.685 *** (0.078)	0.712 *** (0.079)	0.691 *** (0.081)
ACT Contratados	Licencias $t-1$			-0.267 (0.234)	-0.581 ** (0.300)
	I+D Externo			2.149 (4.195)	4.005 (4.574)
	Contratación Personal Cualificado			0.205 *** (0.072)	0.157 *** (0.135)
Interacciones	Licencias $t-1$ * Cap. Gestión Tecnológica				0.657 * (0.391)
	I+D Externo * Cap. Gestión Tecnológica				-6.087 (8.260)
	Contrat. Personal Cualif. * Cap. Gestión Tecnológica				0.058 (0.159)
Control	Tamaño	0.820 *** (0.068)	0.449 *** (0.064)	0.445 *** (0.065)	0.444 *** (0.065)
	Edad	-3e-4 (0.004)	-0.002 (0.003)	-0.002 (0.003)	-0.002 (0.003)
	ROA $t-1$	0.745 *** (0.275)	0.727 *** (0.266)	0.711 *** (0.266)	0.706 *** (0.266)
	Capital Extranjero	-0.525 *** (0.203)	-0.452 ** (0.192)	-0.410 ** (0.198)	-0.407 ** (0.198)
	Localización	0.033 *** (0.009)	0.023 *** (0.008)	0.023 *** (0.008)	0.023 *** (0.008)
	Ind. Tecnol. Medio-bajo	0.041 (0.196)	-0.064 (0.181)	-0.074 (0.181)	-0.068 (0.181)
	Ind. Tecnol. Medio-alto	0.362 * (0.210)	-0.0104 (0.199)	-0.103 (0.200)	-0.106 (0.200)
	Ind. Tecnol. Alto	0.640 ** (0.300)	0.059 (0.283)	0.056 (0.283)	0.047 (0.283)
	Evol. Mercado1	-0.467 *** (0.124)	-0.399 *** (0.122)	-0.398 *** (0.122)	-0.398 *** (0.122)
	Evol. Mercado2	-0.206 (0.196)	-0.126 (0.192)	-0.122 (0.192)	-0.120 (0.192)
	C	-3.689 *** (0.333)	-2.314 *** (0.614)	-2.255 *** (0.318)	-2.258 *** (0.318)
	Wald statistic	217.24***	396.58***	397.93***	398.33***
Log likelihood	-2405.77	-2265.56	-2260.62	-2258.90	
χ^2	671.28***	466.55***	462.00***	457.81***	

Notas:
 (i) Errores Standard entre paréntesis; (ii) *: $p < 0,10$, **: $p < 0,05$, ***: $p < 0,01$; (iii) Aunque se dispone de 5.776 observaciones, los modelos se estiman con 4.321 al perder las observaciones de un año en la construcción de algunas variables retardadas; (iv) La estimación de los modelos se ha realizado con el paquete econométrico STATA.

♦ *Activos de conocimiento tecnológico generados.* Los resultados obtenidos en relación con los ACT internos (véase modelo 2) reflejan una incidencia positiva y muy significativa ($\rho < 0.01$) tanto de las tecnologías de información como de las capacidades, no obteniéndose resultados significativos para la propiedad intelectual. La realización de actividades de I+D interno muestra una relación no lineal (+/-) con la probabilidad de innovar. Así, hasta un cierto nivel de inversión interna en I+D (aproximadamente un 16% de las ventas) se produce un efecto favorable en la propensión a innovar, mientras que a partir de ese nivel dicha probabilidad decrece¹². Este resultado, coincidente con los obtenidos en estudios precedentes, refleja la importancia de determinar una cuantía adecuada para este tipo de actividades, ya que no siempre por realizar una mayor inversión se incrementará la probabilidad de obtener nuevos productos y/o procesos.

En cuanto a las capacidades de conocimiento tecnológico, el modelo 2 también presenta resultados positivos y significativos ($\rho < 0.01$), tanto para la capacidad de vigilancia como para la capacidad de gestión tecnológica. La primera de ellas resulta relevante para que la empresa sea capaz de situarse en las líneas de I+D que prevalecen en cada momento. Esta capacidad de vigilancia es aún más importante en el contexto de globalización e internacionalización que domina la actividad económica en general, y la empresarial en particular. La capacidad de gestión tecnológica, por su parte, se revela como uno de los principales activos con que cuenta una empresa para desarrollar una adecuada política de innovación. El valor del estadístico de Wald refleja que este modelo mejora sensiblemente la capacidad explicativa de la probabilidad de innovar, en relación con el modelo 1, que sólo contiene las variables de control. En conjunto, los resultados obtenidos del modelo 2 ponen de relieve la importancia de que la empresa cuente con una base interna de conocimiento tecnológico para obtener mejores resultados innovadores, lo cual ofrece apoyo a la hipótesis H1.

♦ *Activos de conocimiento adquiridos mediante contratación. Efecto complementariedad.* La introducción de los ACT externos contratados se realiza en los modelos 3 y 4. En relación

con los ACT internos, los resultados del modelo 3 coinciden con los comentados en el modelo previo. Con respecto a los ACT externos, ni la adquisición de licencias, ni el esfuerzo inversor en I+D externo, resultan significativos (véase tabla 4). Por el contrario, la contratación de personal cualificado presenta una relación positiva y significativa con la probabilidad de innovar. Estos resultados ofrecen apoyo a la hipótesis H2.b según la cual el conocimiento adquirido a través de la contratación de personal revierte en una mejora de la probabilidad de innovar.

El modelo 4 añade respecto al modelo 3 las variables interacción entre los ACT contratados y la capacidad de gestión tecnológica al objeto de contrastar la hipótesis H4, relativa a la complementariedad. Los resultados obtenidos del modelo 4 siguen mostrando la existencia de una incidencia significativa y positiva de los ACT internos (a excepción de la propiedad intelectual), así como el efecto positivo de la contratación de personal. Además, a diferencia del modelo anterior, la adquisición de licencias pasa a tener una influencia negativa y significativa en la probabilidad de innovar, ofreciendo apoyo parcial a la hipótesis H2.a.

En cuanto a las variables que representan la interacción de los ACT contratados con la capacidad de gestión tecnológica es de señalar que sólo resulta significativa y positiva, la interacción con las licencias, mientras que para las dos interacciones restantes, esfuerzo en I+D externo y contratación de personal, no existe significación estadística. Estos resultados permiten afirmar que si bien la adquisición de licencias por sí sola puede desincentivar la propensión a innovar, cuando la empresa posee la capacidad de absorber e integrar el conocimiento tecnológico desarrollado por otras organizaciones por medio de su capacidad de gestión tecnológica, la probabilidad de innovar aumenta. No obstante, los modelos que incluyen los ACT externos contratados, tanto por sí solos como interactuando con la capacidad de gestión tecnológica, no presentan una mejora sustancial de la capacidad explicativa del modelo, ya que el estadístico de Wald apenas difiere del obtenido en el modelo 2. Esto refuerza la idea comentada respecto a la importancia de los activos de conocimiento

internos para explicar la innovación empresarial.

♦ *Activos de conocimiento adquiridos mediante alianzas.* Efecto complementariedad. La incidencia de las alianzas tecnológicas en la propensión a innovar se analiza en los modelos 5 y 6 (tabla 5). Los resultados del modelo 5 mues-

tran, en primer lugar, que en relación con los ACT internos se mantienen los signos y la significación comentada en los modelos previos. Además, con respecto a los dos tipos de alianzas consideradas, ya sean las que representan un compromiso financiero como las que implican una colaboración con clientes y proveedores, se

Tabla 5.- Incidencia de los ACT internos y alianzas en la innovación

Modelos		5. ACT intenos y Alianzas	6. Interacciones: Alianzas- Cap. Gestión Tecn.
		β	β
ACT Generados	Propiedad Intelectual $t-1$	0.169 (0.222)	0.173 (0.222)
	Tecnología Información	0.487 *** (0.121)	0.471 *** (0.121)
	I+D Interno	48.391 *** (10.762)	45.912 *** (10.714)
	(I+D Interno) ²	-303.863 *** (77.155)	-288.540 *** (76.257)
	Capacidad Vigilancia Tecnológica	0.680 *** (0.067)	0.702 *** (0.068)
	Capacidad de Gestión Tecnológica	0.764 *** (0.079)	0.771 *** (0.079)
Alianzas	Alianzas de capital	0.211 *** (0.095)	0.495 ** (0.200)
	Alianzas de Colaboración	0.414 *** (0.075)	0.624 *** (0.120)
Interacciones	Alianzas Capital * Cap. Gestión Tecnológica		-0.361 ** (0.221)
	Alianzas Colaboración * Cap. Gestión Tecnológica		-0.345 ** (0.146)
Control	Tamaño	0.365 *** (0.065)	0.351 *** (0.065)
	Edad	-0.002 (0.003)	-0.002 (0.003)
	ROA $t-1$	0.730 *** (0.265)	0.734 *** (0.264)
	Capital Extranjero	-0.509 *** (0.191)	-0.511 ** (0.190)
	Localización	0.022 ** (0.008)	0.022 ** (0.008)
	Ind. Tecnol. Medio-bajo	-0.107 (0.179)	-0.113 (0.178)
	Ind. Tecnol. Medio-alto	-0.188 (0.197)	-0.196 (0.196)
	Ind. Tecnol. Alto	0.044 (0.280)	0.028 (0.278)
	Evol. Mercado1	-0.376 *** (0.122)	-0.378 *** (0.122)
	Evol. Mercado2	-0.083 (0.191)	-0.091 (0.191)
	C	-1.821 *** (0.321)	-1.645 *** (0.325)
Wald statistic		414.96***	423.39***
Log likelihood		-2248.1731	-2243.7292
χ^2		443.19***	438.10***
Notas: (i) Errores Standard entre paréntesis; (ii) *: $p < 0,10$, **: $p < 0,05$, ***: $p < 0,01$; (iii) Aunque se dispone de 5.776 observaciones, los modelos se estiman con 4.321 al perder las observaciones de un año en la construcción de algunas variables retardadas; (iv) La estimación de los modelos se ha realizado con el paquete econométrico STATA.			

observa un efecto positivo y significativo en la probabilidad de innovar, lo cual ofrece apoyo a la hipótesis H3. Esto es coherente con la idea de que los acuerdos con otras instituciones representan un mecanismo por el cual se produce un intercambio de información relevante, así como el desarrollo conjunto de nuevo conocimiento, que redundan favorablemente en la obtención de nuevos productos y/o procesos. No obstante, la interacción entre las alianzas y la capacidad de gestión tecnológica resulta negativa y significativa (modelo 6), lo cual indica que en aquellas empresas que cuentan con una capacidad de gestión del conocimiento tecnológico, el establecimiento de alianzas, no incrementa la probabilidad de innovar. Por último, señalar que así como la inclusión de los ACT externos contratados no representa una mejora en el poder explicativo del modelo, la introducción de las alianzas mejora el valor que adopta el estadístico de Wald. Por ello, se puede indicar que las alianzas tienen un mayor poder explicativo en la obtención de resultados innovadores que la contratación de personal cualificado. De hecho, algunos autores consideran que las alianzas en sí mismas reflejan una cierta complementariedad en la utilización del conocimiento. En esta línea, Veugelers y Cassiman (1999, p. 73) señalan que “[...] la cooperación está siempre asociada con el hacer”.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La gestión del conocimiento requiere que las organizaciones sean capaces de determinar qué ACT necesitan para competir, y por diferencia con los que ya posee, determinar la estrategia de obtención de los mismos: generación interna, adquisición en los mercados o adquisición mediante acuerdos con otras organizaciones, etc (Grant, 1996; Zack, 1999). En este sentido, uno de los retos en el campo de la investigación en gestión del conocimiento parte del análisis de la relación existente entre ACT generados y adquiridos con la innovación. Como Veugelers y Cassiman (1999) señalan las fuentes internas *versus* externas de nueva tecnología siguen siendo un aspecto complejo y relativamente inexplorado.

Este estudio obtiene importantes resultados empíricos que contribuyen significativamente a

clarificar esta compleja cuestión. En primer lugar, se contrastan las hipótesis planteadas en relación con un efecto no homogéneo de los ACT en la innovación de la empresa industrial española en función de la forma de obtención de los mismos. En esta línea, la hipótesis 1 relativa a la incidencia de los activos de conocimiento tecnológico internos recibe un fuerte apoyo, ya que se cumple para todas las variables representativas de dichos activos internos, tanto recursos como capacidades, con la única excepción de la propiedad intelectual. Estos resultados están en línea con los planteamientos que señalan la importancia de los activos internos en la consecución de la ventaja competitiva (Henderson y Cockburn, 1994; Pedersen *et al.* 2003).

Además, la incidencia diferenciada de los ACT externos planteada en las hipótesis H2 y H3, recibe también un fuerte apoyo. Concretamente, se contrasta el efecto negativo de las licencias en la probabilidad de innovar. Así, los resultados están en concordancia con los obtenidos por Birkinshaw y Fey (2005). Como señala Cesaroni (2004, p. 13), “[...] las empresas sustituyen el desarrollo interno de tecnología con el *outsourcing*, especialmente cuando carecen de las competencias y conocimientos apropiados”. Además, la contratación de personal y las alianzas se manifiestan como ACT externos relevantes en el proceso innovador. Estos resultados están en concordancia con los obtenidos por otros estudios que resaltan la importancia de la movilidad laboral y las alianzas en el proceso de gestión del conocimiento (Cockburn y Henderson, 1998; Yli-Renko *et al.*, 2001; George *et al.* 2001; Zahra y Nielsen, 2002; Rosenkopf y Almeida, 2003; Song *et al.*, 2003).

Por último, la hipótesis 4 que trata de contrastar la existencia de complementariedad entre los ACT y la capacidad de absorción, sólo puede ser aceptada parcialmente. Así, los resultados muestran que en aquellas empresas que cuentan con una capacidad de gestión tecnológica, el conocimiento derivado de la compra de licencias es integrado en la base de conocimiento de la empresa e incrementa la probabilidad de innovar. Como señalan Cassiman y Veugelers (2004, p. 24) “la adquisición de conocimiento externo incrementa la *performance* innovadora solo cuando la empresa realiza el mismo tiempo activida-

des internas de I+D". Por el contrario, en el caso de las alianzas, los resultados de nuestra investigación revelan que en las empresas que poseen una capacidad de absorción, la conjunción de las alianzas con dicha capacidad no mejora los resultados del proceso innovador. Estos resultados están en consonancia con los obtenidos por Lee *et al.* (2001) cuando encuentran que los efectos de las interacciones son mixtos. Fernández (2002) indica que "Todavía las implicaciones empíricas relativas a la complementariedad de las estrategias no están claras...".

Estos hallazgos nos llevan a concluir, en la línea de otros autores, que la organización precisa de cierto nivel de conocimiento interno que le permita asimilar e integrar el conocimiento adquirido. Esta capacidad de asimilación e integración es dependiente de un contexto concreto, y por tanto, debe generarse de forma interna en la organización. Por consiguiente, concluimos que el tipo de fuente de conocimiento, interna o externa, constituye una decisión relevante en el proceso de gestión del conocimiento tecnológico. La identificación de cada una de las posibles fuentes susceptibles de ser utilizadas es necesaria, ya que se ha demostrado que su incidencia en la probabilidad innovadora, no solo en cuanto a la mayor importancia que adquieren los activos internos sino también entre los activos de carácter externo.

Como principales aportaciones del trabajo, señalar que este es uno de los primeros estudios empíricos que profundiza en la relación existente entre ACT internos y externos con la innovación. Así, en esta investigación, a diferencia de otros estudios que consideran todos los activos externos bajo una misma presunción, se contrasta que la incidencia de los ACT en la innovación depende del tipo de activo externo considerado (contratados en mercados tecnológicos, contratación de personal o alianzas). Este resultado revela la importancia de la estrategia de conocimiento en el proceso de gestión del mismo.

Finalmente, el trabajo ofrece una serie de implicaciones para los directivos. En primer lugar, se contrasta que son los ACT internos la clave para la obtención de un resultado innovador. En este sentido, toda empresa necesitaría comenzar su política de inversión en los activos internos de

conocimiento. Dentro de estos activos, resultan muy importantes tanto la capacidad de vigilancia como la capacidad de gestión tecnológica. La capacidad de vigilancia les permitirá evaluar mejor el conocimiento existente dentro y fuera de la empresa, facilitando su identificación; mientras que la capacidad de gestión es precisa para integrar el conocimiento procedente de las distintas fuentes. En esta línea, hay que señalar que muchas empresas empiezan a introducirse en la filosofía de gestión del conocimiento con la implantación de herramientas basadas en las tecnologías de información que permiten captar y compartir el conocimiento (Ruggles, 1998; Kearns y Lederer, 2003). Por otra parte, la empresa debería considerar que la contratación en sí de activos tecnológicos no incrementa su resultado innovador. Esta adquisición de activos tecnológicos en los mercados será fuente de ventaja competitiva cuando se complemente con activos internos.

Una vez resaltadas las principales contribuciones del estudio, también debe tenerse en cuenta que uno de los problemas en la investigación empírica sobre innovación reside en cómo medirla. De esta manera, pueden existir otras manifestaciones del resultado innovador, así como de los ACT adquiridos y generados, que no han sido recogidos en este trabajo y que sería interesante analizar en futuras investigaciones. Además, aunque hemos considerado características específicas de la empresa y contextuales, creemos necesario incluir en futuros trabajos otros aspectos internos y externos a la organización que puedan influir en la innovación directa o indirectamente. Por otro lado, en aras de poder abordar el estudio de la innovación desde una perspectiva longitudinal, se ha optado por una metodología de datos de panel, lo que ha permitido el estudio de su evolución en el tiempo. No obstante, resultaría enriquecedor complementar este estudio con futuras investigaciones de corte más cualitativo a fin de profundizar en el análisis de las distintas dimensiones. Por último, resultaría interesante poder replicar este estudio en otros contextos que permitan profundizar en el efecto de complementariedad existente entre los activos internos y externos.

NOTAS

1. Las autoras agradecen a la Fundación Empresa Pública el haber facilitado los datos para realizar la presente investigación.
2. La primera estrategia es denominada “make” y la segunda “buy” (Cassiman y Veugelers, 1999, 2004).
3. En esta línea, Arora *et al.* (2001) señalan que en ciertos sectores las empresas pueden conceder licencias de sus tecnologías para crear de facto estándares de mercado que ellos controlan y pueden explotar.
4. Al objeto de tener una muestra de empresas comunes a todo el horizonte temporal (1997-2000) se eliminaron 362 empresas. A continuación, se consideró oportuno excluir las empresas que no tuviesen a lo largo del periodo un carácter societario (eliminando 26 organizaciones que se constituían como empresario en todo el periodo). Finalmente, se eliminaron 38 empresas de las que no se dispone de información respecto a las variables relevantes del estudio.
5. El número de patentes puede crear distorsiones entre sectores debido al valor económico heterogéneo de las mismas (Hidalgo, 2003; Martínez-Ros y Salas-Fumás, 2004).
6. La capacidad de vigilancia refleja la importancia del análisis de toda la información necesaria respecto al conocimiento tecnológico que existe en el entorno de la empresa, antes de considerar qué conocimiento posee, qué conocimiento necesita obtener y cómo conseguirlo (Hidalgo, 1999; Palop y Vicente, 1999).
7. La capacidad de gestión tecnológica refleja una capacidad potencial, necesaria para que el proceso de gestión del conocimiento sea eficiente y pueda plasmarse, posteriormente, en un *output*. En sí misma, supone explicitar la importancia de la existencia en la organización de una estrategia global de gestión del conocimiento tecnológico (Veugelers, 1997; Akhter, 2003; Kim *et al.*, 2003; Galende y de la Fuente, 2003).
8. Las alianzas de capital constituyen un activo de adquisición de conocimiento tecnológico que supone para la empresa un importante compromiso, en términos de recursos financieros y de implicación de toda la organización en aras de adquirir conocimiento protegiendo sus capacidades esenciales del resto (Allen y Phillips, 2000; Grant y Baden-Fuller, 2004).
9. Aunque disponemos de 5.776 observaciones, los modelos son estimados sólo con 4.332 porque en la construcción de algunas variables retardadas perdemos las observaciones de un año.

10. De acuerdo con Gulati (1999) se debería estimar el modelo mediante efectos aleatorios cuando se den las siguientes condiciones: primero, periodos de tiempo cortos, lo que podría ocasionar que los estimadores usando efectos fijos fuesen sesgados. Esto no sucede con los modelos de efectos aleatorios. Segundo, cuando existan variables independientes que no varían en el tiempo, las cuales no se pueden incluir en modelos estimados por efectos fijos.
11. Todos los resultados obtenidos en este modelo se mantienen en los posteriores ($\rho < 0.01$ o 0.05 para la propiedad extranjera), a excepción de la intensidad tecnológica sectorial, que deja de ser significativa al introducir los activos de conocimiento en los modelos.
12. La variable I+D interno fue introducida previamente en forma lineal, no habiendo obtenido resultados significativos, por lo que optamos por incluir la especificación no lineal, de acuerdo con estudios precedentes.

BIBLIOGRAFÍA

- AHUJA, G. (2000): “Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study”, *Administrative Science Quarterly*, vol. 45, núm. 3, pp. 425-455.
- AKHTER, S. (2003): “Strategic Planning, Hypercompetition, and Knowledge Management”, *Business Horizons*, vol. 46, núm.1, pp. 19-24.
- ALMEIDA, P.; KOGUT, B. (1999): “Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Networks”, *Management Science*, vol. 45, núm. 7, pp. 905-917.
- ALMEIDA, P.; DOKKO, G.; ROSENKOPF, L. (2003): “Startup Size and the Mechanisms of External Learning: Increasing Opportunity and Decreasing Ability”, *Research Policy*, vol. 32, pp. 301-315.
- ARORA, A. (1995): “Licensing Tacit Knowledge: Intellectual Property Rights and the Markets for Know-How”, *Economics Innovation and New Technology*, vol. 4, pp. 41-59.
- ARORA, A.; FOSFURI, A.; GAMBARDELLA, A. (2001): “Markets for Technology and their Implications for Corporate Strategy”, *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, núm. 2, pp. 419-451.
- BARNEY, J.B. (2001): “Resource-Based Theories of Competitive Advantage: A Ten-Year Retrospective on the Resource-Based View”, *Journal of Management*, vol. 27, núm. 6, pp. 643-650.
- BARNEY, J.B.; WRIGHT, M.; KETCHEN JR., D.J. (2001): “The Resource-Based View of the Firm: Ten Years After 1991”, *Journal of Management*, vol. 27, núm. 6, pp. 625-641.

- BENEITO, P. (2003): "Choosing among Alternative Technological Strategies: An Empirical Analysis of Formal Sources of Innovation", *Research Policy*, vol. 32, núm. 4, pp. 693-713.
- BHATTACHARYA, M.; BLOCH, H. (2004): "Determinants of Innovation", *Small Business Economics*, vol. 22, núm. 2, pp. 155-162.
- BIERLY, P.E.; CHAKRABARTI, A.K. (1996): "Technological Learning, Strategic Flexibility, and New Product Development in the Pharmaceutical Industry", *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 43, núm. 4, pp. 368-380.
- BIRKINSHAW, J.; FEY, C.F. (2005): "External Knowledge Sourcing and R&D Performance", *Journal of Management*, vol. 31, núm. 4, pp. 597-621.
- BLOODGOOD, J.M.; SALISBURY, W.D. (2001): "Understanding the Influence of Organizational Change Strategies on Information Technology and Knowledge Management Strategies", *Decision Support Systems*, vol. 31, pp. 55-69.
- BORG, E. (2001): "Knowledge, Information and Intellectual Property: Implications for Marketing Relationships", *Technovation*, vol. 21, pp. 515-524.
- BUESA, M. (2003): "Innovación tecnológica en las empresas españolas. Un panorama en el período constitucional (1978-2003)", *Economía Industrial*, vol. 349-350, pp. 215-232.
- BUSOM, I. (1993): "Los proyectos de I+D de las empresas: un análisis empírico de algunas de sus características", *Revista Española de Economía* (monográfico), pp. 39-65.
- CALOGHIROU, Y.; KASTELLI, I.; TSAKANIKAS, A. (2004): "Internal Capabilities and External Knowledge Sources: Complements or Substitutes for Innovative Performance", *Technovation*, vol. 24, pp. 29-39.
- CASSIMAN, B.; VEUGELERS, R. (2002): "R&D Cooperation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium", *The American Economic Review*, vol. 92, núm. 4, pp. 1169-1184.
- CASSIMAN, B.; VEUGELERS, R. (2004): *In Search of Complementarity in the Innovation Strategy: Internal R&D and External Knowledge Acquisition*. (Documento de Trabajo, 182). Fundación de las Cajas de Ahorro.
- CESARONI, F. (2003): "Technology Strategies in the Knowledge Economy: The Licensing Activity of Himont", *International Journal of Innovation Management*, vol. 7, núm. 2, pp. 223-245.
- CESARONI, F. (2004): "Technological Outsourcing and Product Diversification: do Markets for Technology Affect Firms' Strategies?", *Research Policy*, vol. 33, núm. 10, pp. 1547-1564.
- COCKBURN, I.; HENDERSON, R.C. (1998): "Absorptive Capacity, Coauthoring Behavior, and the Organization of Research in Drug Discovery", *The Journal of Industrial Economics*, vol. XLVI, núm. 2, pp. 157-182.
- COFF, R.W.; COFF, D.C.; EASTWOLD, R. (2006): "The Knowledge Leveraging Paradox: How to Achieve Scale Without Making Knowledge Imitable", *Academy of Management Review*, vol. 31, núm. 1.
- COHEN, W.; LEVINTHAL, D. (1990): "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, núm. 1, pp. 128-152.
- CONTRACTOR, F.; RA, W. (2002): "How Knowledge Attributes Influence Alliance Governance Choices: A Theory Development Note", *Journal of International Management*, vol. 8, pp. 1-17.
- DARROCH, J.; MCNAUGHTON, R. (2003): "Beyond Market Orientation. Knowledge Management and the Innovativeness of New Zealand Firms", *European Journal of Marketing*, vol. 37, núm. 3-4, pp. 572-593.
- DAS, S.; SEN, P.; SENGUPTA, S. (1998): "Impact of Strategic Alliances on Firm Valuation", *Academy of Management Journal*, vol. 41, núm. 1, pp. 27-41.
- DAVENPORT, T.H.; PRUSAK, L. (2001): *Conocimiento en acción. Como las organizaciones manejan lo que saben*. Buenos Aires: Prentice Hall.
- DE LONG, D.; SEEMAN, P. (2000): "Confronting Conceptual Confusion and Conflict in Knowledge Management", *Organizational Dynamics*, vol. 29, núm. 1, pp. 33-44.
- DECAROLIS, D.; DEEDS, D. (1999): "The Impact of Stocks and Flows of Organizational Knowledge on Firm Performance: An Empirical Investigation of the Biotechnology Industry", *Strategic Management Journal*, vol. 20, núm. 10, pp. 953-968.
- DUGUET, E. (2000): *Knowledge Diffusion, Technological Innovation and TFP Growth at the Firm Level: Evidence from French Manufacturing*. (Working Paper). EUREQua CNRS-UMR8594.
- EISENHARDT, K.M.; MARTIN, J.A. (2000): "Dynamic Capabilities: What Are They?", *Strategic Management Journal*, vol. 21, núm. 10-11, pp. 1105-1121.
- FERNÁNDEZ, M. (2002): "Innovation Strategic Complementarity: Theory and Evidence from Pharmaceutical Panel Dynamic Data", *XII Congreso Nacional de la Asociación Científica de Economía y Dirección de la Empresa*. Palma de Mallorca.
- GALENDE, J.; DE LA FUENTE, J.M. (2003): "Internal Factors Determining A Firm's Innovative Behaviour", *Research Policy*, vol. 32, pp. 715-736.
- GEORGE, G.; ZAHRA, S.; WHEATLEY, K.; KHAN, R. (2001): "The Effect of Alliance Portfolio Characteristics and Absorptive Capacity on Performance. A

- Study of Biotechnology Firms”, *Journal of High Technology Management Research*, vol. 12, pp. 205-226.
- GITTELMAN, M.; KOGUT, B. (2003): “Does Good Science Lead to Valuable Knowledge? Biotechnology Firms and the Evolutionary Logic of Citation Patterns”, *Management Science*, vol. 49, núm. 4, pp. 366-382.
- GOPALAKRISHNAN, S.; BIERLY, P.; KESSLER, E.H. (1999): “A Reexamination of Product and Process Innovations Using a Knowledge-Based View”, *The Journal of High Technology Management Research*, vol. 10, núm. 1, pp. 147-166.
- GOPALAKRISHNAN, S.; BIERLY, P. (2001): “Analyzing Innovation Adoption Using a Knowledge-Based Approach”, *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 18, pp. 107-130.
- GORDO, E.; GIL, M.; PÉREZ, M. (2003): “La industria manufacturera española en el contexto europeo”, *Boletín Económico del Banco de España*, marzo, pp. 33-40.
- GRANT, R.M. (1996): “Prospering in Dynamically-Competitive Environments: Organizational Capability as Knowledge Integration”, *Organization Science*, vol. 7, núm. 4, pp. 375-387.
- GRANT, R.M.; BADEN-FULLER, C. (2004): “A Knowledge Accessing Theory of Strategic Alliances”, *Journal of Management Studies*, vol. 41, núm. 1, pp. 61-84.
- GULATI, R. (1999): “Network Location and Learning: the Influence of Network Resources and Firm Capabilities on Alliance Formation”, *Strategic Management Journal*, vol. 20, pp. 397-420.
- GUPTA, A.K.; GOVINDARAJAN, V. (2000): “Knowledge Management's Social Dimension: Lessons from Nucor Steel”, *Sloan Management Review*, vol. 42, núm. 1, pp. 71-80.
- HAGEDOORN, J.; DUYSTERS, G. (2002): “External Sources of Innovative Capabilities. The Preference for Strategic Alliances or Mergers and Acquisitions”, *Journal of Management Studies*, vol. 39, núm. 2, pp. 167-188.
- HALL, R.; ANDRIANI, P. (2002): “Managing Knowledge for Innovation”, *Long Range Planning*, vol. 35, núm. 1, pp. 29-48.
- HATZICHRONOGLU, T. (1997): *Revision of the High-Technology Sector and Product Classification*. (Working Paper, 1997/2). OCDE/GD (97).
- HEL FAT, C. E. (1997): “Know-How and Asset Complementarity and Dynamic Capability Accumulation: The Case of R&D”, *Strategic Management Journal*, vol. 18, núm. 5, pp. 339-360.
- HENDERSON, R.; COCKBURN, I. (1994): “Measuring Competence? Exploring Firm Effects in Pharmaceutical Research”, *Strategic Management Journal*, vol. 15, pp. 63-84.
- HIDALGO, A. (2003): “Technological Capacity and Innovation in Spain: A Qualitative Analysis Based on Patents”, *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, vol. 3, núm. 4, pp. 358-372.
- HOWELLS, J. (1996): “Tacit Knowledge, Innovation and Technology Transfer”, *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 8, núm. 2, pp. 91-106.
- HOWELLS, J.; JAMES, A.; MALIK, K. (2003): “The Sourcing of Technological Knowledge: Distributed Innovation Processes and Dynamic Change”, *R&D Management*, vol. 33, núm. 4, pp. 395-409.
- HOWELLS, J.; JAMES, A.; MALIK, K. (2004): “Sourcing External Technological Knowledge: A Decision Support Framework for Firms”, *International Journal of Technology Management*, vol. 27, pp. 143-154.
- HUERGO, E.; JAUMANDREU, J. (2004): “How Does Probability of Innovation Change with Firm Age?”, *Small Business Economics*, vol. 22, pp. 193-207.
- HUSTED, K.; MICHAILOVA, S. (2002): “Diagnosing and Fighting Knowledge-Sharing Hostility”, *Organizational Dynamics*, vol. 31, núm. 1, pp. 60-73.
- IRELAND, R.D.; HITT, M.A.; VAIDYANATH, D. (2002): “Alliance Management as a Source of Competitive Advantage”, *Journal of Management*, vol. 28, núm. 3, pp. 413-446.
- JOHANSSON, B.; LÖÖF, H.; OLSSON, A.R. (2005): *Firm Location, Corporate Structure, R&D Investment, Innovation and Productivity*. (Working Paper, 31). CESIS (Centre of Excellence for Science and Innovation Studies).
- JOHNSON, D. (2002): “Learning-by-Licensing”: R&D and Technology Licensing in Brazilian Invention”, *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 11, núm. 3, pp. 163-177.
- KAISER, U. (2002): “An Empirical Test of Models Explaining Research Expenditures and Research Cooperation: Evidence for the German Service Sector”, *International Journal of Industrial Organization*, vol. 20, pp. 747-774.
- KAKABADSE, NÚM.; KOUZMIN, A.; KAKABADSE, A. (2001): “From Tacit Knowledge to Knowledge Management: Leveraging Invisible Assets”, *Knowledge and Process Management*, vol. 8, núm. 3, pp. 137-154.
- KEARNS, G.S.; LEDERER, A.L. (2003): “A Resource-Based View of Strategic IT Alignment: How Knowledge Sharing Creates Competitive Advantage”, *Decision Sciences*, vol. 34, núm. 1, pp. 1-29.
- KESSLER, E.H.; BIERLY, P.E.; GOPALAKRISHNAN, S. (2000): “Internal vs. External Learning in New Pro-

- duct Development: Effects on Speed, Costs and Competitive Advantage”, *R&D Management*, vol. 30, pp. 213-223.
- KIM, Y.; YU, S.; LEE, J. (2003): “Knowledge Strategy Planning: Methodology and Case”, *Expert Systems with Applications*, vol. 24, núm. 3, pp. 295-307.
- KOGUT, B.; ZANDER, U. (1992): “Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology”, *Organization Science*, vol. 3, núm. 3, pp. 383-397.
- KUSUNOKI, T.; NONAKA, I.; NAGATA, A. (1998): “Organizational Capabilities in Product Development of Japanese Firm”, *Organization Science*, vol. 9, núm. 6, pp. 699-718.
- LEE, C.; LEE, K.; PENNINGS, J. (2001): “Internal Capabilities, External Networks, and Performance: A Study on Technology-Based Ventures”, *Strategic Management Journal*, vol. 22, núm. 6-7, pp. 615-640.
- LEIPONEN, A.; HELFAT, C.E. (2004): “Innovation Objectives, Knowledge Sources, and the Benefits of Breadth”, *Strategic & Policy Seminar Series*, (October).
- LOVE, J.; ROPER, S. (2002): “Internal Versus External R&D: A Study of R&D Choice with Sample Selection”, *International Journal of The Economics of Business*, vol. 9, núm. 2, pp. 239-255.
- MARTÍNEZ-ROS, E.; SALAS-FUMÁS, V. (2004): “Do Workers Share Innovation Returns? A Study of the Spanish Manufacturing Sector”, *Management Research*, vol. 2, núm. 2, pp. 147-160.
- MCEVILY, S.K.; CHAKRAVARTHY, B. (2002): “The Persistence of Knowledge-Based Advantage: An Empirical Test for Product Performance and Technological Knowledge”, *Strategic Management Journal*, vol. 23, núm. 4, pp. 285-305.
- MCGAUGHEY, S. (2002): “Strategic Interventions in Intellectual Asset Flows”, *Academy of Management Review*, vol. 27, núm. 2, pp. 248-274.
- MØEN, J. (2005): “Is Mobility of Technical Personnel a Source of R&D Spillovers?”, *Journal of Labor Economics*, vol. 23, núm. 1, pp. 81-114.
- MOWERY, D.C.; OXLEY, J.E.; SILVERMAN, B.S. (1996): “Strategic Alliances and Interfirm Knowledge Transfer”, *Strategic Management Journal*, 17, pp. 77-91.
- NEILL, J.D.; PFEIFFER, G.M.; YOUNG-YBARRA, C.E. (2001): “Technology R&D Alliances and Firm Value”, *Journal of High Technology Management Research*, vol. 12, pp. 227-237.
- NONAKA, I.; TOYAMA, R.; KONNO, N. (2000): “SECI; Ba and Leadership: A Unified Model of Dynamic Knowledge Creation”, *Long Range Planning*, vol. 33, núm. 1, pp. 5-34.
- NONAKA, I.; TOYAMA, R.; NAGATA, A. (2000): “A Firm as a Knowledge-Creating Entity: A New Perspective on the Theory of the Firm”, *Industrial and Corporate Change*, vol. 9, núm. 1, pp. 1-20.
- ODAGIRI, H. (2003): “Transaction Costs and Capabilities as Determinants of the R&D Boundaries of the Firm: A Case of Study of the Ten Largest Pharmaceutical Firms in Japan”, *Managerial and Decision Economics*, vol. 24, pp. 187-211.
- PALOP, F.; VICENTE, J.M. (1999): *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española*. (Estudios COTEC, 15). Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica.
- PATEL, P.; PAVITT, K. (1997): “The Technological Competencies of the World's Largest Firms: Complex and Path-Dependent, But Not Much Variety”, *Research Policy*, vol. 26, núm. 2, pp. 141-156.
- PEDERSEN, T.; SOO, C.; DEVINNEY, T. (2003): *The Importance of Internal and External Knowledge Sourcing and Firm Performance: A Latent Class Estimation*. (Working Paper). SSRN.
- PITKETHLY, R.H. (2001): “Intellectual Property Strategy in Japanese and UK Companies: Patent Licensing Decisions and Learning Opportunities”, *Research Policy*, vol. 30, pp. 45-442.
- RAO, H.; DRAZIN, R. (2002): “Overcoming Resource Constraints on Product Innovation by recruiting Talent Form Rivals: A Study of the Mutual Fund Industry, 1986-94”, *Academy of Management Journal*, vol. 45, núm. 3, pp. 491-507.
- ROBERTS, J. (2000): “From Know-How to Show-How? Questioning the Role of Information and Communication Technologies in Knowledge Transfer”, *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 12, núm. 4, pp. 429-443.
- ROLLAND, N.; CHAUVEL, D. (2000): “Knowledge Transfer in Strategic Alliances”, en C. Despres y D. Chauvel [ed.]: *Knowledge Horizons: The Present and the Promise of Knowledge Management*, cap. 11, pp. 225-236. Butterworth Heinemann.
- ROSENKOPF, L.; ALMEIDA, P. (2003): “Overcoming Local Search through Alliances and Mobility”, *Management Science*, vol. 49, núm. 6, pp. 751-766.
- RUGGLES, R. (1998): “The State of the Notion: Knowledge Management in Practice”, *California Management Review*, vol. 40, núm. 3, pp. 80-89.
- SONG, J.; ALMEIDA, P.; WU, G. (2003): “Learning-by-Hiring: Mobility and Knowledge Transfer?”, *Management Science*, vol. 49, núm. 4, pp. 351-365.
- TEECE, D.J. (1998): “Capturing Value from Knowledge Assets. The New Economy, Markets for Know-How, and Intangible Assets”, *California Management Review*, vol. 40, núm. 3, pp. 55-79.
- TIDD, J.; TREWHELLA, M.J. (1997): “Organizational and Technological Antecedents for Knowledge Ac-

- quisition and Learning”, *R&D Management*, vol. 27, núm. 4, pp. 359-375.
- TSANG, E.W. (2002): “Acquiring Knowledge by Foreign Partners from International Joint Ventures in a Transition Economy: Learning-by-Doing and Learning Myopia”, *Strategic Management Journal*, vol. 23, núm. 9, pp. 835-854.
- VALLE, S. (2002): “Mecanismos de protección de las innovaciones técnicas: un análisis empírico”, *XII Congreso Nacional de la Asociación Científica de Economía y Dirección de la Empresa*. Palma de Mallorca.
- VEUGELERS, R. (1997): “Internal R&D Expenditures and External Technology Sourcing”, *Research Policy*, vol. 26, pp. 303-315.
- VEUGELERS, R.; CASSIMAN, B. (1999): “Make and buy in Strategies: Evidence from Belgian Manufacturing Firms”, *Research Policy*, vol. 28, 63-80.
- WINTER, S. (2003): “Understanding Dynamic Capabilities”, *Strategic Management Journal*, vol. 24, pp. 991-995.
- YLI-RENKO, H.; AUTIO, E.; SAPIENZA, H.J. (2001): “Social Capital, Knowledge Acquisition, and Knowledge Exploitation in Young Technology-Based Firms”, *Strategic Management Journal*, vol. 22, núm. 6-7, pp. 587-613.
- ZACK, M.H. (1999): “Managing Codified Knowledge”, *Sloan Management Review*, vol. 40, núm. 4, pp. 45-58.
- ZAHRA, S.; GEORGE, G. (2002): “Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension”, *Academy of Management Review*, vol. 27, núm. 2, pp. 185-203.
- ZAHRA, S.; NIELSEN, A. (2002): “Sources of Capabilities, Integration and Technology Commercialization”, *Strategic Management Journal*, vol. 23, núm. 5, pp. 377-398.
- ZIEDONIS, R.H. (2004): “Don’t Fence me in: Fragmented Markets for Technology and the patent Acquisition Strategies of Firms”, *Management Science*, vol. 50, núm. 6, pp. 804-820.