

P. DE SAÁ PÉREZ \*  
N. L. DÍAZ DÍAZ \*\*

# Incidencia de los Recursos Humanos de I+D internos y contratados en la innovación\*\*\*

*SUMARIO:* 1. Introducción. 2. Gestión del conocimiento y Recursos Humanos. 2.1. La exploración de conocimiento mediante la contratación y el desarrollo de RRHH de I+D. 2.2. Interacción entre los RRHH de I+D internos y contratados. 3. Aspectos metodológicos. 3.1. Determinación de la muestra. 3.2. Determinación de las variables. 3.3. Especificación econométrica. 4. Resultados. 4.1. Análisis descriptivo. 4.2. RRHH de I+D e innovación en las empresas industriales españolas. 5. Conclusiones.

*Referencias bibliográficas*

**RESUMEN:** En este trabajo se pretende analizar la influencia de los recursos humanos de I+D internos y recién contratados en la innovación, incidiendo particularmente en el efecto complementario que la integración de dichos recursos puede tener en la innovación. Para ello se ha llevado a cabo un estudio empírico de 1.273 empresas industriales españolas. Los resultados alcanzados permiten concluir que si bien los RRHH de I+D, tanto internos como contratados, tienen un efecto individual positivo sobre la innovación, su interacción ejerce una influencia negativa en la misma. No obstante, cuando se analiza el efecto conjunto, los datos reflejan la existencia de un efecto neto positivo en la innovación, a partir de cierto umbral de personal interno que permita desarrollar la capacidad de absorber e integrar el nuevo conocimiento externo.

**Palabras clave:** RRHH de I+D internos y contratados, innovación y conocimiento.

**Códigos JEL:** M12, O32, M19, O15

\* Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Edificio Departamental de CC.EE. y Empresariales. Módulo C-316. 35017, Las Palmas de Gran Canaria. Tfno: 928-458144. E-mail: *pdesaa@dede.ulpgc.es*

\*\* Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Edificio Departamental de CC.EE. y Empresariales. Módulo D-011. 35017, Las Palmas de Gran Canaria. Tfno: 928-458232. E-mail: *ndiaz@defc.ulpgc.es*

\*\*\* Las autoras agradecen a la Fundación Empresa Pública el haber facilitado los datos para realizar la presente investigación; así como los comentarios y sugerencias de los evaluadores anónimos que han contribuido de manera notable a mejorar el presente trabajo.

**Abstract:** This paper aims to analyze the influence of internal and hired R&D HR on innovation, focusing on the complementary effect between those sources of knowledge exploration. To achieve this goal, we conducted an empirical research among 1,237 Spanish industrial firms. The results show that although internal and hired R&D HR have a positive individual effect on innovation, when that effect is analyzed jointly, data shows a positive net effect on innovation from certain level of internal R&D personnel that allows absorb and integrate the new external knowledge.

**Key words:** internal and hired R&D HR, innovation and knowledge

**JEL classification:** M12, O32, M19, O15

## 1. Introducción

En la época actual, caracterizada por el logro de grandes avances tecnológicos, la decisión de las empresas acerca de invertir en actividades orientadas a la innovación se convierte en una importante cuestión estratégica estrechamente vinculada a su proceso de gestión del conocimiento. Dicha decisión se torna fundamental sobre todo cuando las empresas tratan de protegerse de la obsolescencia tecnológica y de la imitación por parte de los competidores mediante la renovación de su conocimiento, a fin de actualizar sus capacidades para innovar (*e.g.*, Teece, 1998; Nonaka y cols., 2000; McGaughey, 2002). Así pues, 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).

El proceso innovador depende tanto de la determinación de las necesidades de conocimiento de la empresa como de su aplicación efectiva en la consecución de los objetivos corporativos establecidos. Es decir, depende del desarrollo de prácticas de gestión del conocimiento relacionadas con su exploración y explotación (March, 1991; Levinthal y March, 1993). Las actividades de exploración hacen referencia a aquellas actuaciones encaminadas a la obtención de conocimiento a través de fuentes internas, externas o de la combinación de ambas. En esta línea, las empresas pueden plantearse adquirir externamente el conocimiento tecnológico mediante la contratación de investigadores (Almeida y cols., 2003; Caloghirou y cols., 2004). Pero, una vez que dicho conocimiento ha sido adquirido, necesita ser transferido e integrado con el conocimiento existente para crear nuevo conocimiento que se aplicará en la obtención de productos y procesos (Kakabadse y cols., 2001; Zack, 1999). Por tanto, 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 (Cohen y Levinthal, 1990; Howells y cols., 2003). Así pues, la combinación de conocimiento interno y externo puede resultar en nuevo conocimiento único y valioso (Zack, 1999).

Además, para que la empresa pueda basar su ventaja competitiva en la innovación, debe ser capaz de transformar el conocimiento individual de sus empleados en conocimiento organizativo (Grant, 2002; Teece, 1998). Es decir, debe crear el contexto adecuado en el que los individuos se sientan

motivados y comprometidos a aprender, a articular y compartir el conocimiento que han adquirido junto a los demás, con la intención de aplicarlo en la creación de nuevos productos y procesos (Nonaka y Takeuchi, 1995; Snell y cols., 1996). Esta tarea no es fácil, ya que la integración del conocimiento de los recursos humanos (RRHH) internos y externos puede ser problemática debido a los costes de oportunidad y de adaptación que supone (Nonaka y cols., 2000; Husted y Michailova, 2002), así como por la existencia de barreras que afectan negativamente a la transmisión del conocimiento (*e.g.*, Szulanski, 2000; Davenport y Prusak, 2001; Goh, 2002; Husted y Michailova, 2002).

En este sentido, y aunque en los últimos años el número de trabajos que analizan el papel de los RRHH y la innovación ha aumentado considerablemente, dichos trabajos se centran más en las prácticas de gestión de RRHH y su relación con la innovación (*e.g.*, Laursen, 2002; Leede y Looise, 2005; Pérez y cols., 2005; Shipton y cols., 2006), que en la interrelación del personal interno y contratado como activos de conocimiento tecnológico. Así pues, y en línea con los autores que defienden la necesidad de considerar el efecto complementario sobre la innovación de las diferentes estrategias de obtención de conocimiento (Helfat, 1997; Zack, 1999; Cassiman y Veugelers, 2004), este trabajo estudia la influencia de los RRHH de I+D internos y recién contratados en la innovación de las empresas, tratando de analizar cómo es dicha incidencia de manera individual y conjunta.

Para alcanzar el objetivo de investigación, en el siguiente apartado se realiza una revisión de la literatura a partir de la cual se establecen las hipótesis de trabajo. A continuación, se plantean los aspectos metodológicos de la investigación; presentándose en la sección siguiente los principales resultados del análisis realizado, así como una discusión de los mismos. Por último, se aportan las conclusiones del estudio junto con las implicaciones y las futuras líneas de investigación.

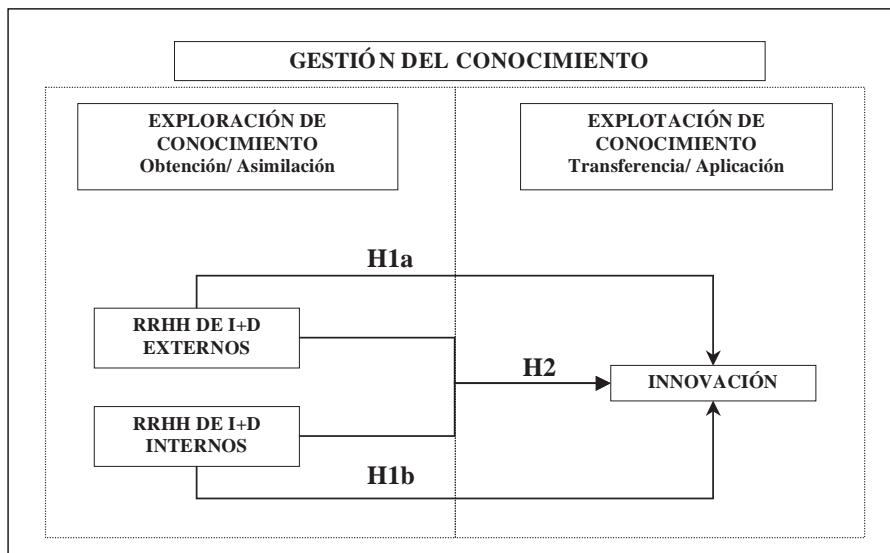
## **2. Gestión del conocimiento y Recursos Humanos**

Desde la perspectiva de recursos y capacidades, así como desde la visión de la empresa basada en el conocimiento, son numerosos los estudios que han justificado la relevancia estratégica del conocimiento como base de la ventaja competitiva sostenible de la empresa (Nonaka y cols., 2000; Barney y cols., 2001; McGaughey, 2002; Jasimuddin y cols., 2005). De acuerdo con Schulz y Jobe (2001), las empresas disfrutan de una ventaja competitiva si saben gestionar este activo estratégico; es decir, si saben cómo expandir, diseminar y explotar el conocimiento internamente, cómo proteger sus conocimientos de la expropiación y la imitación por los competidores, cómo compartir efectivamente, transferir y recibir conocimiento de las empresas con las que colaboran, y si son capaces de captar eficientemente el conocimiento del entorno.

De esta manera, la gestión del conocimiento tecnológico puede ser entendida como un proceso dinámico, constituido por una serie de fases que van desde la determinación del *gap* de conocimiento por parte de la empresa has-

ta la evaluación del proceso, pasando por la adquisición o generación del conocimiento, su transferencia y aplicación (Díaz, 2003). Dichas fases, pueden a su vez ser resumidas en dos grandes bloques: procesos de exploración y de explotación de conocimiento (véase figura 1), según sus actividades estén orientadas a la obtención (generación/adquisición) o a la aplicación del conocimiento (March, 1991; Levinthal y March, 1993; Grant, 2002).

FIGURA 1.—*RRHH de I+D e Innovación*



Fuente: Elaboración propia

En esta línea, la generación y adquisición de conocimiento mediante el desarrollo de los RRHH de I+D interno y la contratación de nuevo personal de I+D pueden ser consideradas como actividades de exploración de conocimiento. A través de estas actividades de exploración, la empresa obtendrá nuevos conocimientos tecnológicos que podrán aplicarse a la obtención y mejora de productos y procesos (Alegre y Lapiedra, 2005; Díaz y cols., 2006; Donante y Guadamilles, 2006). Pero para que el nuevo conocimiento se materialice en una mayor capacidad innovadora, previamente debe ser transferido e integrado entre las unidades que lo poseen; procesos que conllevan una gran complejidad por el número de factores que inciden en ellos —tipo de conocimiento a transferir; motivación del emisor y del receptor; capacidad de absorción del receptor, etc.— (e.g., Szulanski, 2000; Davenport y Prusak, 2001; Goh, 2002; Husted y Michailova, 2002). Dicha complejidad aumenta todavía más cuando se trata de compartir el conocimiento con personas recién contratadas y si el conocimiento a adquirir es mayoritariamente de naturaleza tácita y compleja y la empresa carece de experiencia en el área (De Long y Seemann, 2000; Szulanski, 2000; Davenport y Prusak, 2001; Husted y Michailova, 2002).

## 2.1. LA EXPLORACIÓN DE CONOCIMIENTO MEDIANTE LA CONTRATACIÓN Y EL DESARROLLO DE RRHH DE I+D

La investigación reciente sobre gestión del conocimiento señala que las empresas que no poseen todos los *inputs* de conocimiento necesarios para un desarrollo tecnológico continuo y exitoso pueden recurrir a fuentes externas para su obtención (Howells y cols. 2003; Caloghirou y cols., 2004). Este proceso implica la utilización de mecanismos para identificar, localizar, adquirir y asimilar el conocimiento externo (Zack, 1999). En esta línea, Song y cols. (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).

La contratación de nuevo personal puede ser una estrategia utilizada para promover un contexto que facilite el proceso de creación de conocimiento (Nonaka, 1990). En concreto, la contratación de expertos puede incidir en el caos creativo, reuniendo a personas con distintas perspectivas para que trabajen en un problema o proyecto, lo que las obliga a buscar una respuesta conjunta (Nonaka y cols., 2000). Es decir, la empresa puede recurrir a la contratación para promover la diversidad (Davenport y Prusak, 2001), ya que el caos creativo ayuda a la innovación (Nonaka, 1990). No obstante, no se debe olvidar que un caos total no es creativo, por lo que la empresa deberá potenciar la creación de un clima de compromiso que permita la creación y transferencia de conocimiento, donde sus miembros compartan un lenguaje común, que les permita entenderse y asumir la responsabilidad de cada uno en la organización.

De esta manera, Ireland y cols. (2002) consideran que para que una empresa cree algo totalmente novedoso precisa incorporar nuevo personal en puestos claves que se conviertan en agentes de cambio y transferencia de conocimiento; ya que, con el paso del tiempo, las organizaciones tienden a la inercia y necesitan incorporar personas con nuevos conocimientos, no familiarizados con las rutinas establecidas y con una visión diferente de los problemas y sus soluciones. En esta línea, DeCarolis y Deeds (1999) ponen de manifiesto la importancia de la contratación de personal con experiencia en I+D, al señalar que los canales informales de transferencia y difusión del conocimiento se centran en la movilidad entre empresas de científicos e ingenieros. Esta idea es apoyada por Kaiser (2002) al afirmar que el personal de I+D representa el conocimiento tácito que está embebido en las capacidades de la fuerza de trabajo. Por tanto, la movilidad entre empresas de ingenieros con experiencia en I+D sirve como posible mecanismo para la adquisición del conocimiento externamente desarrollado, que tendrá un efecto positivo sobre

la innovación (e.g., Almeida y Kogut, 1999; Rao y Drazin, 2002; Ranft y Lord, 2002; Zahra y Nielsen, 2002; Song y cols., 2003; Ronnenkopf y Almeida, 2003; Møen, 2005).

Sobre la base de estos argumentos se plantea la siguiente hipótesis:

**H1.a.** La adquisición de conocimiento mediante la contratación de RRHH de I+D incide positivamente en la innovación.

Otra de las estrategias que tienen las empresas para mejorar su capacidad innovadora reside en su habilidad para buscar, desarrollar y utilizar los talentos, en particular el potencial innovador de sus empleados (Searle y Ball, 2003). Esta estrategia de generación interna permite obtener *outputs* que encaren con los requerimientos tecnológicos de la empresa (Beneito, 2003), así como desarrollar una capacidad de absorción que permite aprovechar el conocimiento externo (Cohen y Levinthal, 1990; Almeida y cols., 2003). En esta línea, 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 y cols., 2003). De esta manera, Cohen y Levinthal (1990:128) definen la capacidad de absorción como «[...] la habilidad de la empresa para evaluar o reconocer el valor del nuevo conocimiento, asimilarlo, integrarlo y explotarlo».

Por tanto, la capacidad de absorción es una función del conocimiento previo de la empresa, que incluye las habilidades básicas, un lenguaje compartido y también los desarrollos científicos y tecnológicos más recientes en un determinado campo. Este aspecto es señalado por Cohen y Levinthal (1990) al apuntar que la integración de cierta clase de conocimiento tecnológico complejo y sofisticado requiere de un *staff* de personal científico y técnico que sea competente en el campo de actuación y que esté familiarizado con las necesidades idiosincrásicas de la empresa, sus procedimientos organizativos, sus rutinas, etc. Es decir, la empresa ha de contar con conocimiento previo relacionado con el que se desea adquirir, ya que el aprendizaje se caracteriza por ser acumulativo, y su resultado es mayor cuando el objeto del aprendizaje está relacionado con lo que la empresa ya conoce (Cohen y Levinthal, 1990). Así pues, es de esperar que las empresas innovadoras inviertan en la creación de una base específica de capital humano mediante el desarrollo de los RRHH de I+D internos que conformarán un equipo de científicos y técnicos con la adecuada experiencia y preparación en actividades de I+D e innovación (Raman, 2002; Galende y De la Fuente, 2003). Sobre la base de esta argumentación se establece la siguiente hipótesis:

**H1.b.** La generación de conocimiento mediante el desarrollo de RRHH de I+D internos incide positivamente en la innovación.

## 2.2. INTERACCIÓN ENTRE LOS RRHH DE I+D INTERNOS Y CONTRATADOS

Tal y como se acaba de argumentar la contratación y el desarrollo interno de los RRHH de I+D por parte de la empresa se convierte en un aspecto clave en orden a que el proceso de gestión del conocimiento tenga éxito, en la medida en que permite obtener un conocimiento tecnológico valioso que afectará positivamente a su capacidad innovadora. Es decir, cierta diversidad de conocimiento facilita el proceso innovador permitiendo a los individuos establecer nuevas asociaciones y vínculos que den lugar a nuevos productos o servicios.

Sin embargo, la integración del conocimiento de los RRHH internos y recién contratados puede acarrear problemas que ralenticen el proceso innovador (Kessler y cols., 2000). En esta línea, diversos autores afirman que dentro del contexto de la cultura específica de una empresa pueden aparecer actitudes que afectan negativamente a la transmisión del conocimiento, como la intención de no compartirlo con el resto de miembros de la organización (e.g., Szulanski, 2000; Davenport y Prusak, 2001; Goh, 2002; Husted y Michailova, 2002). Además, cuando se trata de compartir el conocimiento con personas recién contratadas surgen otras razones que pueden dificultar el proceso como la preferencia por el desarrollo de conocimiento organizativo propio; la incertidumbre respecto a la validez y fiabilidad del conocimiento aportado por los otros; la fuerte afiliación a un departamento, considerándose una parte independiente de la empresa como globalidad y la consideración de tener todo el conocimiento necesario dentro de un área y rechazar ideas procedentes de otras personas. 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; Szulanski, 2000; Davenport y Prusak, 2001; Husted y Michailova, 2002). Sobre la base de esta argumentación se establece la siguiente hipótesis:

**H2.a.** La interacción entre los RRHH de I+D internos y contratados incide negativamente en la innovación.

No obstante, diversos autores proponen que el efecto de combinar el conocimiento interno y externo será mayor si se considera su incidencia sobre la innovación de manera conjunta, en lugar de individualizada; es decir, defienden la existencia de un efecto de complementariedad entre el conocimiento del personal interno y el contratado (Arora y Gambardella, 1994; Bierly y Chakrabarti, 1996; Cockburn y Henderson, 1998; Howells y cols., 2003). Así pues, tal y como Howells y cols. (2003) afirman, gran parte de las innovaciones no son obtenidas por las empresas de forma interna sino a través de la combinación adecuada de conocimiento tecnológico interno y adquirido. «[...] las empresas pueden necesitar fuentes externas de conocimiento para complementar sus propias fuentes pero también necesitan vínculos inter-orga-

nizativos en orden a convertir el conocimiento en nuevos productos, procesos o servicios» (Caloghirou y cols., 2004:30). En esta línea, Kogut y Zander (1992) introducen el concepto de capacidades combinativas haciendo referencia a la habilidad de la organización para sintetizar y aplicar el conocimiento actual y el adquirido. Así, los autores definen estas capacidades como la intersección de la capacidad de la empresa para explorar sus conocimientos y el potencial de la tecnología no explotada. A su vez, Zack (1999) afirma que la combinación de conocimiento interno y externo puede resultar en nuevo conocimiento único y valioso. Igualmente, Zack (1999) y Kakabadse y cols. (2001) 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. Además, para que una empresa pueda integrar el conocimiento aportado por personas externas tiene que existir el contexto adecuado para que se dé la capacidad de absorción entre el personal interno y externo que favorezca el *output* innovador (Szulanski, 2000; Pedersen y cols., 2003; Cassiman y Veugelers, 2004).

Sobre la base de estos argumentos, es de esperar que la complementariedad o efecto neto conjunto de los RRHH de I+D internos y recién contratados sobre la innovación sea positiva a partir de un nivel de personal interno que permita la absorción del conocimiento aportado por el nuevo personal, por lo que se plantea la siguiente hipótesis:

**H2.b.** La complementariedad o efecto neto conjunto de los RRHH de I+D internos y contratados incide positivamente en la innovación.

### 3. Aspectos metodológicos

#### 3.1. 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. De esta forma, la población objeto de investigación está constituida por aquellas empresas que contestaron a la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE) en el año 2002. A partir de la revisión de la literatura, en gestión de RRHH y del conocimiento efectuada, se constató la gran dificultad que supone obtener información cuantitativa al respecto, pues pocas bases de datos contienen información individual de las empresas para un período de varios años (Leiponen y Helfat, 2004). Sin embargo, la ESEE incluye en su cuestionario un conjunto de afirmaciones que permiten aproximar el estudio de los RRHH de I+D y la innovación para un gran número de empresas industriales españolas, durante varios años.

La ESEE se realiza anualmente desde 1990 por la Fundación SEPI<sup>1</sup> en

<sup>1</sup> La Fundación SEPI es responsable del diseño y control de la encuesta a través del Programa de Investigaciones Económicas.

colaboración con el Ministerio de Industria; siendo su objetivo conocer la evolución de las características y estrategias de las empresas industriales españolas. Esta encuesta se dirige a un panel de empresas representativo de las industrias manufactureras y contiene información sobre los mercados, clientes, productos, empleo, actividades tecnológicas e información económico-financiera de las mismas. La población de referencia son las empresas manufactureras de todo el territorio nacional con más de 10 trabajadores; siendo la representatividad una de sus características. Así, la selección inicial de empresas se realizó combinando criterios de exhaustividad (todas las empresas de más de 200 trabajadores) y de muestreo aleatorio estratificado (empresas con menos de 200 trabajadores)<sup>2</sup>. Otra de las características que diferencia a la ESEE es su objetivo explícito de generar información con una estructura de panel; habiendo sido utilizada en distintas investigaciones académicas recientes (*e.g.*, Beneito, 2003; Martínez-Ros y Salas-Fumás, 2004; Huergo y Jaumandreu, 2004; Díaz y cols., 2006).

Hay que destacar, que si bien esta encuesta tiene carácter anual, las variables que reflejan la política de RRHH sólo se recopilan con una periodicidad cuatrianual (años 1994, 1998 y 2002); y en concreto, las variables que hacen referencia a la contratación anual de personal de I+D sólo se incluyen a partir de la encuesta de 1998. Por ello, para la realización de este estudio, se consideraron las empresas que respondieron a la encuesta en el año 2002. Sin embargo, ante el deseo de incluir en el análisis alguna variable retardada, se procedió a eliminar de la muestra aquellas empresas que no habían respondido además a la encuesta en el año 2001. Posteriormente, se depuró la base seleccionada<sup>3</sup> y la muestra final quedó constituida por 1.273 empresas industriales.

### 3.2. DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES

#### *Variable dependiente: Innovación*

La innovación en esta investigación es medida en términos de *output*<sup>4</sup>, y

<sup>2</sup> Se ha puesto especial atención en mantener la representatividad de la ESEE respecto a la población de referencia, evitando el decaimiento de la colaboración e incorporando cada año las empresas de nueva creación mayores de 200 trabajadores y una muestra de las que poseen entre 10 y 200 trabajadores.

<sup>3</sup> Del total de empresas comunes en los años 2001 y 2002 se eliminaron aquellas de las que no se dispone de información respecto a las variables relevantes del estudio.

<sup>4</sup> 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 (*e.g.*, Zahra y George, 2002), por lo que es medida en términos de *output*. En esta línea, se ha preferido esta aproximación respecto a otras variables tales como el número de patentes, dado que muchas innovaciones no son patentadas por las empresas. Esta medida tiene sus limitaciones porque no es posible determinar la importancia de las innovacio-

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 2002, y 0 en caso contrario.

#### *Variables explicativas: RRHH de I+D internos*

Los RRHH de I+D internos (*RH I+D internos*) se miden por la tasa de personal de I+D interno, calculada a través del número de empleados dedicados a actividades de I+D en el año 2002 relativizado por el total de personal de la empresa.

#### *Variables explicativas: RRHH de I+D contratados*

Los RRHH de I+D contratados en el 2002 (*RH I+D Contratados*) están determinados por una variable de carácter dicotómico que adopta el valor 1 si la empresa  $i$  afirma haber contratado en el año personal con experiencia profesional en el sistema público de I+D y/o personal con experiencia empresarial en I+D; en caso de no haber contratado en el año a ninguno de estos tipos de personal la variable adopta valor 0.

#### *Variables de control*

Por otra parte, también se consideran en el análisis algunas variables específicas de la empresa y de su entorno que pueden influir en la innovación y que actúan como variables de control. Así, se introduce la *edad* de la empresa medida por el número de años transcurridos desde su fundación; el *tamaño* determinado por el logaritmo de las ventas; la *rentabilidad económica retardada*; las diferencias entre industrias medidas por 20 variables *dummies* que representan la pertenencia de cada empresa a un sector según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) a nivel de dos dígitos; 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; la *localización geográfica* determinada por el porcentaje del gasto interno de I+D de la Comunidad Autónoma a la que pertenece la empresa relativizado por el PIB regional; la *participación de capital extranjero* mediante una variable dicotómica que adopta el valor 1 cuando la empresa está participada por capital extranjero, y

nes; sin embargo, permite considerar todas las innovaciones reconocidas por la empresa, tal y como hacen otros estudios (Martínez-Ros y Salas-Fumás, 2004; Huergo y Jaumandreu, 2004; Leiponen y Helfat, 2004).

*Incidencia de los Recursos Humanos de I+D internos y contratados en la innovación*

0 en caso contrario; la implicación de la *familia* en la dirección de la empresa medida por una variable dicotómica que adopta el valor 1 si existen propietarios pertenecientes a la familia que estén implicados en puestos de dirección y 0 en caso contrario; la participación en el capital de *otras sociedades*, medida por una variable dicotómica que adopta el valor 1 si otras sociedades poseen parte del capital de la empresa, y 0 en caso contrario; la participación de *capital público* medida por una variable dicotómica que adopta valor 1 cuando existe esta participación y 0 en caso contrario.

En la Tabla 1 se resumen las variables utilizadas en esta investigación.

TABLA 1.—*Definición de las variables*

		Variable	Descripción
DEPENDIENTE		Innovación	Innova: Valor 1 si la empresa i obtiene productos y/o procesos nuevos o significativamente mejorados en el año, y 0 en caso contrario.
EXPLICATIVAS	RH I+D Contratados	RH I+D Contratados	Valor 1 si la empresa ha contratado en el año personal con experiencia profesional en el sistema público de I+D y/o personal con experiencia empresarial en I+D, y 0 en caso contrario.
	RH I+D Internos	RH I+D Internos	Número de empleados internos dedicados a actividades de I+D relativizado entre el total de empleados.
	Control	Tamaño	Logaritmo de las ventas.
		Edad	Número de años transcurridos desde la fundación de la empresa.
		ROAt-1	Rentabilidad económica medida con un año de retardo.
		Familia	Valor 1 si existen propietarios pertenecientes a la familia que estén implicados en puestos de dirección de la empresa y 0 en caso contrario.
		Capital extranjero	Valor 1 cuando la empresa está participada por capital extranjero, y 0 en caso contrario.
		Capital otra sociedad	Valor 1 cuando en el capital de la empresa participan otras sociedades, y 0 en caso contrario.
		Capital público	Valor 1 cuando la empresa está participada por capital público, y 0 en caso contrario.
		Dummies sectoriales	20 variables dicotómicas representativas del sector de pertenencia de la empresa según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) a nivel de dos dígitos.
		Localización	El porcentaje del gasto interno de I+D de la Comunidad Autónoma a la que pertenece la empresa relativizado por el PIB regional.
		Evol. Mercado 1	Valor 1 si la empresa afirma operar en un mercado estable, y 0 si el mercado es expansivo.
		Evol. Mercado 2	Valor 1 si la empresa afirma operar en un mercado recesivo, y 0 en caso contrario.

### 3.3. ESPECIFICACIÓN ECONOMÉTRICA

La especificación de los modelos planteados para contrastar las hipótesis que analizan la relación existente entre los RRHH de I+D internos y contratados en la innovación, se corresponde con la inclusión de las variables representativas de ambos tipos de RRHH, así como las variables de control anteriormente definidas (véase [1]). Para analizar las hipótesis planteadas se utilizaron modelos Logit, debido al carácter dicotómico de la variable dependiente del estudio, lo que permitirá revelar como estas variables inciden en la probabilidad de que las empresas innoven.

$$y_i^* = \alpha + \beta_j \text{RHIDContratado}_i + \beta_j \text{RHIDInterno}_i + \beta_j \text{Control}_i + \mu_i \quad [1]$$

$$i = 1, \dots, 1273 \quad t = 2002$$

$$y_{i,t} = \begin{cases} 1 & \text{if } y_{i,t}^* > 0 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

En relación con el análisis de la incidencia conjunta de ambos tipos de RRHH en la innovación, y en aras de contrastar la segunda hipótesis, se especificó un modelo que introduce, además de las variables anteriores, la interacción de la variable representativa de los RRHH recién contratados con los RRHH de I+D internos (véase [2]). Todos los modelos propuestos son estimados utilizando el paquete econométrico STATA 8.0.

$$y_i^* = \alpha + \beta_j \text{RHIDContratado}_i + \beta_j \text{RHIDInterno}_i + \beta_j \text{Interacción}_i + \beta_j \text{Control}_i + \mu_i \quad [2]$$

$$i = 1, \dots, 1273 \quad t = 2002$$

$$y_{i,t} = \begin{cases} 1 & \text{if } y_{i,t}^* > 0 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

## 4. Resultados

### 4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

El presente apartado tiene por objeto realizar un análisis descriptivo de la muestra y, en concreto, de la importancia de los RRHH de I+D internos y recién contratados en el colectivo de empresas que integran la muestra; así como de la innovación en las mismas. En primer lugar, en la Tabla 2 se presentan los estadísticos descriptivos de las diferentes variables y la matriz de correlaciones; observándose la existencia de correlaciones significativas entre las variables representativas de los RRHH de I+D internos y contratados recientes con la variable de innovación. En lo que respecta a las variables explicativas entre sí, puede observarse como los coeficientes no son superiores a 0,5, por lo que no deben plantearse problemas de multicolinealidad.

*Incidencia de los Recursos Humanos de I+D internos y contratados en la innovación*

TABLA 2.—*Estadísticos descriptivos y correlaciones*

	Variables	Media	S.D.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Innova	0.382	0.486	1									
2.	RHI+D Contratado	0.049	0.216	0.178 <sup>†</sup>	1								
3.	RHI+D Internos	0.016	0.044	0.230 <sup>†</sup>	0.162 <sup>†</sup>	1							
4.	Edad	29.485	21.755	0.092 <sup>†</sup>	0.147 <sup>†</sup>	0.094 <sup>†</sup>	1						
5.	Tamaño	15.867	1.946	0.325 <sup>†</sup>	0.275 <sup>†</sup>	0.188 <sup>†</sup>	0.379 <sup>†</sup>	1					
6.	ROA t-1	0.146	0.180	-0.031	-0.022	-0.043	-0.029	-0.076***	1				
7.	Localización	1.124	0.476	0.059***	0.028	0.072***	0.066***	0.059***	0.003	1			
8.	Familia	0.349	0.477	-0.075***	-0.098 <sup>†</sup>	-0.068***	-0.175 <sup>†</sup>	-0.383 <sup>†</sup>	0.043	-0.044	1		
9.	Capital Extranjero	0.212	0.408	0.129 <sup>†</sup>	0.191 <sup>†</sup>	0.116 <sup>†</sup>	0.211 <sup>†</sup>	0.500 <sup>†</sup>	-0.021	0.099 <sup>†</sup>	-0.352 <sup>†</sup>	1	
10.	Capital otras ad	0.217	0.412	0.094 <sup>†</sup>	0.090***	0.060*	0.117 <sup>†</sup>	0.366 <sup>†</sup>	-0.051	0.020	-0.195 <sup>†</sup>	-0.064**	1
11.	Capital público	0.021	0.144	0.041	0.041	0.052	0.075 <sup>†</sup>	0.108 <sup>†</sup>	-0.050	-0.049	-0.107 <sup>†</sup>	0.057***	0.120 <sup>†</sup>

Nota: <sup>†</sup> p < 0.001; \*\*\* p < 0.01; \*\* p < 0.05.

Además, en la Tabla 3 se muestra la estratificación por sectores de las empresas, observándose diferencias en la innovación, la contratación de nuevo personal de I+D o los RRHH internos de I+D según el sector. En esta línea, casi la mitad de las empresas pertenecientes a los sectores de metalurgia, maquinaria y material eléctrico-electrónico y otro material de transporte manifiestan haber obtenido en el año innovaciones en producto y/o procesos, siendo incluso superior el porcentaje en el caso de las empresas del sector químico y de vehículos a motor. Por el contrario, menos de un 25% de las organizaciones pertenecientes a los sectores de cuero-calzado y otras industrias innovan. De forma general, un 38,26% de las empresas de la muestra han obtenido nuevos productos y/o procesos en el año 2002.

**TABLA 3.—Distribución sectorial de las empresas. Innovación y Recursos humanos de I+D**

	Total	Innova <sup>a</sup>	RH I+D Contrata <sup>a</sup>	RHI+D Internos <sup>a</sup>	Tasa RHI+D internos <sup>b</sup>
	N	%	%	%	Media (%)
Industria Cárnica	31	29,03	0	12,90	0,40
Productos alimenticios y tabaco	114	35,09	3,51	24,56	0,90
Bebidas	20	35,00	5,00	35,00	0,60
Textiles	130	31,54	2,31	30,00	1,50
Cuero y calzado	39	17,95	0	10,26	0,30
Industria de la madera	30	43,33	0	10,00	0,20
Papel	44	43,18	2,27	22,73	0,30
Edición y artes gráficas	60	23,33	1,67	8,33	0,40
Productos químicos	84	51,19	17,86	63,10	4,50
Productos de caucho y plástico	76	40,79	3,95	30,26	1,20
Pos. de minerales no metálicos	85	30,59	2,35	30,59	0,70
Metalurgia	49	48,98	8,16	57,14	1,00
Productos metálicos	122	27,87	2,46	19,67	0,60
Maquinaria y equipo mecánico	105	43,81	3,81	50,48	2,80
Máq. oficina, equipos y otros	18	38,89	5,56	44,44	2,40
Maquinaria y material eléctrico y electrónico	82	48,78	10,98	54,88	4,60
Vehículo de motor	59	62,71	8,47	44,07	1,30
Otro material de transporte	30	46,67	10,00	36,67	5,50
Muebles	66	42,42	6,06	22,73	0,70
Otras industrias manufactureras	29	24,14	0	10,34	0,10
Total	1,273	38,26		32,60	

<sup>a</sup> Porcentajes de empresas que innovan, contratan personal de I+D y tienen personal interno de I+D calculados respecto a las empresas existentes en cada sector, respectivamente.

<sup>b</sup> Dato correspondiente a la media de la tasa de personal de I+D interno en cada sector.

Respecto a la adquisición de conocimiento mediante la contratación de nuevo personal de I+D, se observa que son las empresas pertenecientes a los sectores anteriormente señalados como más innovadores las que recurren en mayor medida a la contratación de RRHH de I+D. Los datos también muestran que las empresas pertenecientes a industria cárnica, cuero-calzado, industria de la madera y otras industrias no han contratado nuevo personal de I+D en este año. Finalmente, en la Tabla 3 se revela que, un 32,6% de las empresas de la muestra tienen personal interno de I+D. Por sectores, se observa que

poseen personal de I+D interno más de la mitad de las empresas pertenecientes a los sectores de productos químicos, metalurgia, maquinaria-equipo mecánico y maquinaria y material eléctrico-electrónico. Cuando se considera la tasa de personal de I+D interno, los niveles más altos se corresponden con las empresas englobadas en el sectores anteriormente citados (otro material de transporte, maquinaria y material eléctrico-electrónico y productos químicos), con la excepción del sector de metalurgia que presenta una baja tasa de personal de I+D, a pesar de que más de la mitad de las empresas de este sector tienen RRHH de I+D internos.

En resumen, las empresas pertenecientes a los sectores de productos químicos, maquinaria y material eléctrico-electrónico y otro material de transporte presentan una mayor innovación, recurren en mayor medida a la contratación y poseen un mayor porcentaje de personal de I+D interno. Estos datos parecen corroborar la importancia de ambas fuentes de obtención de conocimiento para la innovación, así como la necesidad de una capacidad de absorción de la empresa que le permita integrar el conocimiento adquirido y materializarlo en innovaciones.

#### **4.2. RRHH DE I+D E INNOVACIÓN EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES ESPAÑOLAS**

En la Tabla 4 se presentan los resultados alcanzados de la estimación de los sucesivos modelos econométricos que analizan la incidencia de los RRHH de I+D internos y recién contratados en la innovación de la empresa. En el primero de estos modelos sólo se incluyen las variables de control, para a continuación ir introduciendo las variables representativas de los RRHH de I+D contratados en el año, el personal de I+D interno y, finalmente, incorporar la interacción entre ambas fuentes de conocimiento.

Cuando se analiza la incidencia de los RRHH de I+D contratados en el año en la innovación (modelo 2), los resultados muestran la existencia de una relación positiva y significativa, de manera que la contratación de nuevo personal de I+D aumenta la probabilidad de innovar. Estos resultados permiten aceptar la hipótesis H1a, en línea con los hallazgos de diversos trabajos que plantean la influencia de la contratación de personal en la innovación (*e.g.*, Almeida y Kogut, 1999; Ranft y Lord, 2002; Song y cols., 2003; Ronenkopf y Almeida, 2003; Møen, 2005).

Por otro lado, tal y como reflejan los resultados alcanzados en el modelo 3, donde se analiza el efecto de los RRHH de I+D internos en la innovación, se observa la existencia de una influencia positiva y significativa de esta variable en la probabilidad de innovar, al tiempo que se siguen manteniendo los resultados alcanzados en el modelo previo respecto a la incidencia de la contratación reciente de RRHH de I+D. Estos resultados permiten aceptar, también, la hipótesis H1b.

En el modelo 4 se incorpora la interacción entre la contratación de nuevo personal de I+D y los RRHH de I+D internos. Los resultados muestran que si bien ambas fuentes siguen siendo positivas y significativas de forma indivi-

**TABLA 4.—Efecto de los RRHH de I+D internos y contratados en la innovación**

Variable dependiente: Innovación medida por una variable de carácter dicotómico (innova) que adopta el valor 1 si la empresa i obtiene productos y/o procesos nuevos o significativamente mejorados en el año, y 0 en caso contrario.

Modelo logit; 1.273 empresas industriales españolas.

	Modelos	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
		$\beta$	$\beta$	$\beta$	$\beta$
	RH I+D Contratados		1.006*** (0.361)	0.850** (0.374)	1.289*** (0.466)
	RH I+D Internos			10.374*** (3.631)	11.406*** (4.095)
	RH I+D Internos * Contratados				-10.950* (6.828)
Control	Edad	-0.001 (0.003)	-0.002 (0.003)	-0.002 (0.003)	-0.002 (0.003)
	Tamaño	0.457*** (0.050)	0.438*** (0.051)	0.420*** (0.050)	0.417*** (0.050)
	ROA <sub>t-1</sub>	-0.126 (0.365)	-0.117 (0.357)	-0.072 (0.359)	-0.100 (0.364)
	Localización	0.161 (0.140)	0.171 (0.141)	0.131 (0.143)	0.136 (0.143)
	Evol. Mercado 1	-0.341** (0.160)	-0.366** (0.161)	-0.386** (0.164)	-0.394** (0.164)
	Evol. Mercado 2	-0.025 (0.198)	-0.002 (0.198)	0.005 (0.199)	0.003 (0.199)
	Familia	0.238 (0.151)	0.223 (0.152)	0.209 (0.154)	0.201 (0.155)
	Capital extranjero	-0.414** (0.188)	-0.461** (0.192)	-0.474** (0.192)	-0.493*** (0.191)
	Capital otra empresa	-0.220 (0.169)	-0.237 (0.170)	-0.245 (0.171)	-0.239 (0.170)
	Capital público	0.202 (0.396)	0.170 (0.403)	0.065 (0.416)	0.046 (0.420)
	C	-8.266*** (0.957)	-7.920*** (0.964)	-7.617*** (0.957)	-7.551*** (0.954)
	Wald statistic	145.60***	140.74***	141.95***	143.35***
	Log likelihood	-746.2186	-741.0184	-719.8829	-718.4185
	Pseudo R <sup>2</sup>	0.1129	0.1190	0.1402	0.1420

Notas:

(i) \* :  $p < 0,10$ , \*\* :  $p < 0,05$ , \*\*\* :  $p < 0,01$

(ii) Error Standard robusto entre paréntesis

(iii) En la estimación de todos los modelos se han incluido dummies sectoriales para controlar el efecto sector.

(iv) Los modelos se estiman con 1.273 observaciones correspondientes al año 2002, si bien para incluir algunas variables retardadas disponemos de las mismas observaciones para el año 2001.

(v) La estimación se realiza con el paquete estadístico STATA 8.0

dual, su interacción afecta de forma negativa y significativa a la probabilidad de innovar. Estos resultados permiten aceptar la hipótesis H2a. No obstante, para la contrastación de la hipótesis H2b de esta investigación, relativa al efecto neto (complementario) de ambas fuentes de conocimiento en la innovación, se ha de analizar el efecto conjunto. Es decir, el resultado, en términos de complementariedad, se ha de contrastar en su conjunto y no exclusivamente por la interacción. Así, partiendo de la expresión del modelo econométrico especificado para testar la complementariedad y los resultados alcanzados en la estimación del modelo 4 se tendría:

$$y_i^* = \alpha + \beta_j \text{RHIDContratado}_i + \beta_j \text{RHIDInterno}_i + \beta_j \text{Interacción}_i + \beta_j \text{Control}_i + \mu_i$$

$$y_i^* = -7.551 + 1.289 \text{RHIDContratado}_i + 11.406 \text{RHIDInterno}_i - 10.950 \text{Interacción}_i + \\ + \beta_j \text{Control}_i + \mu_i$$

Para obtener cuál es el efecto neto que tienen los RRHH de I+D internos sobre la innovación se debe, primero, derivar esta variable respecto de la innovación y de forma simétrica con la contratación de RRHH de I+D<sup>5</sup>. Es decir,

$$\begin{aligned} \text{Efecto RHIDInterno} &= \frac{\partial I}{\partial \text{RHIDInterno}} = \beta_2 + \beta_3 \text{RHIDContratado} = \\ &= 11.406 - 10.950 \text{RHIDContratado} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Efecto RHIDInterno} &= \frac{\partial I}{\partial \text{RHIDContratado}} = \beta_1 + \beta_3 \text{RHIDInterno} = \\ &= 1.289 - 10.950 \text{RHIDInterno} \end{aligned}$$

A continuación, se realiza el test de la  $\chi^2$  para contrastar la hipótesis nula de que el efecto neto de los RRHH de I+D internos y contratados sobre la innovación es nulo; siendo la hipótesis alternativa que el efecto neto es positivo. Es decir,

$$H_0: \text{Efecto RHIDInterno} - \text{Efecto RHIDContratado} = 0$$

El valor del test lleva a rechazar la hipótesis nula, por lo que se puede concluir que sí existe un efecto neto positivo de los RRHH de I+D sobre la innovación. Finalmente, una vez contrastada la existencia de este efecto neto posi-

<sup>5</sup> El resultado, en términos de complementariedad, se debe contrastar en su conjunto, ya que no sólo depende de los coeficientes  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  y  $\beta_3$ .

tivo se procede a determinar a partir de qué nivel de RRHH de I+D internos se produce dicho efecto. Este valor<sup>6</sup> se alcanza para una tasa de personal interno del 7,61%. Ello significa que para valores de la tasa de personal de I+D interno inferior a este nivel, el efecto neto de los RRHH de I+D internos y contratados sobre la innovación es negativo, mientras que para valores superiores a este umbral el efecto complementario de los RRHH de I+D es positivo.

#### *Análisis de robustez*

A fin de comprobar la robustez de los resultados alcanzados se estimaron los modelos anteriores considerando nuevas medidas de los RRHH de I+D. Así, en primer lugar, y en aras de identificar otra variable representativa de los RRHH de I+D contratados que aporte más información y sea homogénea con la medida de los RRHH de I+D internos, se definió la siguiente variable:

$$\text{RHI+D contratado} = \text{Variación RHI+D}_{1998-2002} / \text{Total personal}_{2001}$$

Por otro lado, y a fin de eliminar la posibilidad de que en los RRHH internos del 2002 estuvieran contabilizados los contratados en ese año, también se procedió a redefinir esta variable, atendiendo a la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} \text{RH I+D interno} &= (\text{RH I+D interno}_{2002} - \text{Variación RHI+D}_{1998-2002}) / \\ &/ \text{Total personal}_{2001} \end{aligned}$$

Los resultados de la estimación de los modelos incorporando estas nuevas medidas de los RRHH internos y contratados de I+D no difieren de los que se presentan en esta investigación (véase anexo I).

## **6. Conclusiones**

La decisión de las empresas acerca de invertir en actividades orientadas a la innovación es, hoy por hoy, una importante cuestión estratégica estrechamente vinculada a su proceso de gestión del conocimiento, sobre todo cuando dicha decisión implica la renovación del conocimiento tecnológico necesario para protegerse de la obsolescencia y la imitación competitiva. La estrategia desarrollada para acceder a este nuevo conocimiento puede basarse en fuentes internas, externas o en la combinación de ambas. En este trabajo se ha tratado de averiguar los

<sup>6</sup> Este valor está condicionado a las variables incorporadas en el estudio. Así, se ha de tener en cuenta que en esta investigación se ha considerado que las empresas sustentan su capacidad innovadora sólo en el personal de I+D como forma de obtención de conocimiento.

efectos que dichas decisiones pueden tener sobre la innovación de la empresa, a través de un estudio empírico de 1.273 empresas industriales españolas.

Los resultados alcanzados permiten extraer dos importantes conclusiones. Por un lado, se constata que tanto el desarrollo interno de personal de I+D como su contratación constituyen una estrategia de exploración de conocimiento que incide positivamente en la innovación de la empresa cuando son consideradas de forma independiente. Por otro lado, los resultados también muestran la existencia de un efecto de complementariedad entre los RRHH internos y externos de I+D sobre la innovación, a partir de cierto umbral de personal interno que permita desarrollar la capacidad de absorber e integrar el nuevo conocimiento externo (Cohen y Levinthal, 1990; Cockburn y Henderson, 1998; Howells y cols., 2003).

Así pues, este trabajo realiza una importante contribución al campo de la gestión de RRHH y el proceso de gestión del conocimiento al contrastar empíricamente el efecto de la complementariedad de los RRHH de I+D internos y contratados sobre la innovación. Así, y en línea con los planteamientos teóricos de numerosos autores (*e.g.*, Kessler y cols., 2000; De Long y Seemann, 2000; Davenport y Prusak, 2001; Rosenkopf y Almeida, 2003; Song y cols., 2003; Husted y Michailova, 2002) se puede afirmar que la contratación juega un importante papel en el proceso de construcción de conocimiento de las empresas contratantes, pero también puede suponer un freno al proceso innovador debido a que la integración del conocimiento de los RRHH internos y externos puede ser problemática.

De esta manera, se confirma que para que una empresa pueda integrar el conocimiento aportado por personas externas es necesario que exista un contexto adecuado para que se de la capacidad de absorción entre el personal interno y externo que favorezca el *output* innovador (Szulanski, 2000; Pedersen y cols., 2003; Cassiman y Veugelers, 2004). En esta línea, la existencia de un clima de compromiso y confianza entre los miembros de la organización es importante para la creación de conocimiento, ya que este activo crea poder y los miembros de la empresa pueden estar motivados a monopolizarlo (Szulanski, 2000; Goh, 2002; Husted y Michailova, 2002). Por esto, los directivos deben motivar a los empleados para que se sientan seguros compartiendo su conocimiento personal con sus compañeros, ya que la transferencia de conocimiento requiere una disposición para trabajar en equipo, así como para compartir e intercambiar conocimiento en beneficio mutuo (Goh, 2002).

En esta línea, se justifica la necesidad de seguir profundizando en la investigación dentro del campo de la gestión de RRHH y la innovación, analizando qué prácticas son las que pueden potenciar más dicho proceso. En otras palabras, además de tratar de generar una ventaja a través de la adquisición de RRHH de I+D, las empresas pueden intentar desarrollar su capital humano, invirtiendo en formación, en sistemas de recompensas basados en los resultados y en el desarrollo de equipos de trabajo (Lau y Ngo, 2004). No obstante, el desarrollo de estas fuentes internas es un proceso costoso, que consume tiempo y que puede durar varios años ya que 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 (Zahra y

Nielsen, 2002). La cuestión para las empresas que valoran la innovación es, por tanto, saber en primer lugar cómo seleccionar, desarrollar y motivar a los individuos capaces de crear ideas, además de propiciar el entorno adecuado para que los grupos puedan transferir y aplicar dichas ideas de forma productiva. Es decir, deben ser conscientes del reto que supone el desarrollo e implantación de las prácticas de RRHH que favorezcan este proceso (Laursen y Foss, 2003; Gloet y Terziorski, 2004; Nieto y Pérez-Cano, 2004; Leede y Loosse, 2005; Shipton y cols., 2006).

Una vez resaltadas las principales contribuciones de este estudio, también se deben señalar ciertas limitaciones que constituyen, a su vez, oportunidades de investigación futura. La primera limitación está relacionada con el uso de la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales como base de datos; ya que, aunque ha permitido analizar un número considerable de empresas, los ítems recogidos en la ESEE no son los más apropiados para medir algunas de las dimensiones, especialmente la contratación de personal de I+D, que no se puede medir anualmente, con los datos disponibles. Igualmente, sería conveniente seguir profundizando en el estudio de las prácticas de gestión de RRHH que puedan favorecer la capacidad innovadora de las empresas, teniendo en cuenta tanto su tipología como su intensidad. Además, aunque se han considerado características específicas de la empresa y contextuales, sería necesario incluir en futuros trabajos otros aspectos internos y externos a la organización que puedan influir en la incidencia de los RRHH en la innovación directa o indirectamente. Finalmente, resultaría enriquecedor complementar este estudio con futuras investigaciones de corte más cualitativo a fin de profundizar en el análisis de las distintas dimensiones.

## Referencias bibliográficas

- ALMEIDA, P. y KOGUT, B. (1999), «Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks». *Management Science*, vol. 45, núm. 7, págs. 905-917.
- ALMEIDA, P.; DOKKO, G. y ROSENKOPF, L. (2003), «Startup size and the mechanisms of external learning: increasing opportunity and decreasing ability». *Research Policy*, vol. 32, págs. 301-315.
- ARORA, A. y GAMBARDELLA, A. (1994), «Evaluating technological information and utilizing it: Scientific knowledge, technological capability and external linkages in biotechnology». *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 24, núm. 1, págs. 91-114.
- BARNEY, J.B.; WRIGHT, M. y KETCHEN, D.J.Jr. (2001), «The resource-based view of the firm: ten years after 1991». *Journal of Management*, vol. 27, núm. 6, págs. 625-641.
- BENEITO, P. (2003), «Choosing among alternative technological strategies: an empirical analysis of formal sources of innovation». *Research Policy*, vol. 32, núm. 4, págs. 693-713.
- BIERLY, P.E. y 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, págs. 368-380.
- CALOGHIROU, Y.; KASTELLI, I. y TSAKANIKAS, A. (2004), «Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance». *Technovation*, vol. 24, págs. 29-39.

*Incidencia de los Recursos Humanos de I+D internos y contratados en la innovación*

- CASSIMAN, B. y VEUGELERS, R. (2004), «In search of complementarity in the innovation strategy: internal R&D and external knowledge acquisition». Fundación de las Cajas de Ahorro, Documento de Trabajo 182/2004.
- COCKBURN, I. y 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, págs. 157-182.
- COHEN, W. y LEVINTHAL, D. (1990), «Absorptive Capacity: a new perspective on learning and innovation». *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, núm. 1, págs. 128-152.
- DAVENPORT, T.H. y PRUSAK, L. (2001), *Conocimiento en Acción. Como las Organizaciones Manejan lo que Saben*. Prentice Hall, Buenos Aires.
- DE LONG, D. y SEEMAN, P. (2000), «Confronting Conceptual Confusion and Conflict in Knowledge Management». *Organizational Dynamics*, vol. 29, núm. 1, págs. 33-44.
- DECAROLIS, D. y 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, págs. 953-968.
- DÍAZ DÍAZ, N. L. (2003), *El conocimiento organizativo tecnológico y su incidencia en la innovación y la performance corporativa. Evidencia para la empresa industrial española*. Tesis doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- DÍAZ DÍAZ, N. L.; AGUIAR DÍAZ, I. y DE SÁA PÉREZ, P. (2006), «Technological knowledge assets and innovation». *International Journal of Technology Management*, vol. 35, núm. 1-4, págs. 29-51.
- DONATE MANZANARES, M. y GUADAMILLAS GÓMEZ, F. (2006), «El efecto de las prácticas de gestión del conocimiento organizativo en los resultados de la empresa. Un análisis empírico». XVI Congreso Nacional de ACEDE, Valencia.
- GALENDE, J. y DE LA FUENTE, J.M. (2003), «Internal factors determining a firm's innovative behaviour». *Research Policy*, vol. 32, págs. 715-736.
- GLOET, M. y TERZIORSKI, M. (2004), «Exploring the relationship between knowledge management practices and innovation performance». *Journal of Manufacturing Technological Management*, vol. 15, núm. 5, págs. 402-409.
- GOH, S. (2002), «Managing effective knowledge transfer: an integrative framework and some practice implications». *Journal of Knowledge Management*, vol. 6, núm. 1, págs. 23-30.
- GRANT, R.M. (2002), *Contemporary Strategy Analysis. Concepts, Techniques and Application* (Fourth Edition). Boston: Ma, Blackwell Publisher.
- HELPAT, C. E. (1997), «Know-how and asset complementarity and dynamic capability accumulation: The case of R&D». *Strategic Management Journal*, vol. 18, núm. 5, págs. 339-360.
- HOWELLS, J.; JAMES, A. y MALIK, K. (2003), «The sourcing of technological knowledge: distributed innovation processes and dynamic change». *R&D Management*, vol. 33, núm. 4, págs. 395-409.
- HUERGO, E. y JAUMANDREU, J. (2004), «How does probability of innovation change with firm age?». *Small Business Economics*, vol. 22, págs. 193-207.
- HUSTED, K. y MICHAJOVA, S. (2002). «Diagnosing and fighting knowledge-sharing hostility». *Organizational Dynamics*, vol. 31, núm. 1, págs. 60-73.
- IRELAND, R.D.; HITT, M.A. y VAIDYANATH, D. (2002), «Alliance management as a source of competitive advantage». *Journal of Management*, vol. 28, núm. 3, págs. 413-446.
- KOGUT, B. y ZANDER, U. (1992), «knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology». *Organization Science*, vol. 3, núm. 3, págs. 383-397.
- JASIMUNDDIN, S.M.; KLEIN, J.H. y CONNELL, C. (2005), «The paradox of using tacit and explicit knowledge». *Journal of Knowledge Management*, vol. 43, núm. 1, págs. 102-112.

- 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, págs. 747-774.
- KAKABADSE, N.; KOUZMIN, A. y KAKABADSE, A. (2001), «From tacit knowledge to knowledge management: leveraging invisible assets». *Knowledge and Process Management*, vol. 8, núm. 3, págs. 137-154.
- KESSLER, E.H.; BIERLY, P.E. y GOPALAKRISHNAN, S. (2000), «Internal vs. external learning in new product development: effects on speed, costs and competitive advantage». *R&D Management*, vol. 30, núm. 3, págs. 213-223.
- LAU, C.-M. y NGO, H.-Y. (2004), «The RH system, organizational culture, and product innovation». *International Business Review*, vol. 2, págs. 685-703.
- LAURSEN, K. (2002), «The importance of sectoral differences in the application of complementary HRM practices for innovation performance». *International Journal of Economics of Business*, vol. 9, núm. 1, págs. 139-156.
- LAURSEN, K. y FOSS, N.J. (2003), «New human resource management practices, complementarities and the impact on innovation performance». *Cambridge Journal of Economics*, vol. 27, págs. 243-263.
- LEEDE, J. y LOOISE, J.K. (2005), «Innovation and HRM: towards an integrated framework». *Creativity and Innovation Management*, vol. 14, núm. 2, págs. 108-117.
- LEIPONEN, A. y HELFAT, C.E. (2004), «Innovation objectives, knowledge sources, and the benefits of breadth». *Strategic y Policy Seminar Series* (October).
- LEVINTHAL, D. y MARCH, J.G. (1993), «The myopia of learning». *Strategic Management Journal*, vol. 14, núm. 8, págs. 95-112.
- MARCH, J.G. (1991), «Exploration and exploitation in organizational learning». *Organization Science*, vol. 2, núm. 1, págs. 71-87.
- MARTÍNEZ-ROS, E. y SALAS-FUMÁS, V. (2004), «Do workers share innovation returns? A study of the Spanish manufacturing sector». *Management Research*, vol. 2, núm. 2, págs. 147-160.
- MCGAUGHEY, S. (2002), «Strategic interventions in intellectual asset flows». *Academy of Management Review*, vol. 27, núm. 2, págs. 248-274.
- MØEN, J. (2005), «Is mobility of technical personnel a source of R&D spillovers? ». *Journal of Labor Economics*, vol. 23, núm. 1, págs. 81-114.
- NIETO, M. y PÉREZ-CANO, C. (2004), «The influence of knowledge attributes on innovation protection mechanisms». *Knowledge and Processes Management*, vol. 11, núm. 2, págs. 117-126.
- NONAKA, I. (1990), «Redundant, Overlapping organization: A Japanese approach to managing the innovation process». *California Management Review*, spring, págs. 27-37.
- NONAKA, I. y TAKEUCHI, H. (1995), *The knowledge-creating company*. Oxford University Press, New York.
- NONAKA, I.; TOYAMA, R. y 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, págs. 1-20.
- PEDERSEN, T.; SOO, C. y DEVINNEY, T. (2003), «The importance of internal and external knowledge sourcing and firm performance: A latent class estimation». SSRN working paper.
- PÉREZ LÓPEZ, S.; MONTES PEÓN, J. M. y VÁZQUEZ ORDAZ, C. J. (2005), «Human resource practices, organizational learning and business performance». *Human Resource Development International*, vol. 8, núm. 2, págs. 147-164.
- RAMANI, S.V. (2002), «Who is interested in biotech? R&D strategies, knowledge base and market sales of Indian biopharmaceutical firms». *Research Policy*, vol. 31, núm. 3, págs. 381-398.

*Incidencia de los Recursos Humanos de I+D internos y contratados en la innovación*

- RANFT, A.L. y LORD, M.D. (2002), «Acquiring new technologies and capabilities: a grounded model of acquisition implementation». *Organization Science*, vol. 13, núm. 4, págs. 420-441.
- RAO, H. y DRAZIN, R. (2002), «Overcoming resource constraints on product innovation by recruiting talent from rivals: a study of the mutual fund industry, 1986-94». *Academy of Management Journal*, vol. 45, págs. 491-507.
- ROSENKOPF, L. y ALMEIDA, P. (2003), «Overcoming local search through alliances and mobility». *Management Science*, vol. 49, núm. 6, págs. 751-766.
- SCHULZ, M. y J. JOBE (2001), «Codification and tacitness as knowledge management strategies: an empirical exploration». *Academy of Management Journal*, vol. 44, núm. 4, págs. 661-681.
- SEARLE, R. y BALL, K.S. (2003), «Supporting innovation through HR policy: Evidence from the UK». *Creativity and Innovation Management*, vol. 12, núm. 1, págs. 50-62.
- SHIPTON, H.; WEST, M.A.; DAWSON, J.; BIRDI, K. y PATTERSON, M. (2006), «HRM as predictor of innovation». *Human Resource Management Journal*, vol. 16, núm. 1, págs. 3-27.
- SNELL, S. A.; YOUNDT, M. A. y WRIGHT, P. M. (1996), «Establishing a framework for research in strategic human resource management: Merging resource theory and organizational learning». *Research in Personnel and Human Resources Management*, vol. 14, págs. 61-90.
- SONG, J.; ALMEIDA, P. y WU, G. (2003), «Learning-by-hiring: Mobility and knowledge transfer?». *Management Science*, vol. 49, núm. 4, págs. 351-365.
- SZULANSKI, G. (2000), «The process of knowledge transfer: A diachronic analysis of stickiness». *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol. 82, págs. 9-27.
- 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, págs. 55-79.
- ZACK, M.H. (1999), «Managing Codified Knowledge». *Sloan Management Review*, vol. 40, núm. 4, (summer), págs. 45-58.
- ZAHRA, S. y GEORGE, G. (2002), «Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension». *Academy of Management Review*, vol. 27, núm. 2, págs. 185-203.
- ZAHRA, S. y NIELSEN, A. (2002), «Sources of capabilities, integration and technology commercialization». *Strategic Management Journal*, vol. 23, núm. 5, págs. 377-398.

## ANEXO I

**TABLA A1.—Efecto de los RRHH de I+D internos y contratados en la innovación**

Variable dependiente: Innovación medida por una variable de carácter dicotómico (innova) que adopta el valor 1 si la empresa i obtiene productos y/o procesos nuevos o significativamente mejorados en el año, y 0 en caso contrario.

Modelo logit; 1.273 empresas industriales españolas.

Modelos <sup>(a)</sup>		Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
		—	—	—
Control	RH I+D Contratados	6.488 (4.104)	3.556 (3.791)	9.035** (4.102)
	RH I+D Internos		17.683*** (5.668)	24.127*** (7.047)
	RH I+D Internos * Contratados			-155.607** (76.498)
	Edad	-0.001 (0.003)	-0.002 (0.003)	-0.003 (0.003)
	Tamaño	0.452*** (0.051)	0.423*** (0.050)	0.419*** (0.050)
	ROA <sub>t-1</sub>	-0.137 (0.368)	-0.082 (0.364)	-0.088 (0.366)
	Localización	0.154 (0.141)	0.102 (0.142)	0.100 (0.144)
	Evol. Mercado 1	-0.364** (0.161)	-0.369** (0.164)	-0.356** (0.165)
	Evol. Mercado 2	-0.048 (0.199)	0.001 (0.199)	0.028 (0.200)
	Familia	0.233 (0.153)	0.219 (0.154)	0.236 (0.155)
	Capital extranjero	-0.434** (0.188)	-0.384** (0.189)	-0.402** (0.191)
	Capital otra empresa	-0.213 (0.170)	-0.197 (0.168)	-0.232 (0.170)
	Capital público	0.201 (0.389)	0.057 (0.417)	0.016 (0.426)
	C	-8.183*** (0.959)	-7.667*** (0.945)	-7.611*** (0.949)
		Wald statistic	148.14***	144.01***
		Log likelihood	-738.5381	-718.9675
		Pseudo R <sup>2</sup>	0.1169	0.1403

(i) \* : p < 0,10, \*\* : p < 0,05, \*\*\* : p < 0,01

(ii) Error Standard robusto entre paréntesis

(iii) En la estimación de todos los modelos se han incluido dummies sectoriales para controlar el efecto sector.

(iv) Los modelos se estiman con 1.273 observaciones correspondientes al año 2002, si bien para incluir algunas variables retardadas disponemos de las mismas observaciones para el año 2001.

(v) La estimación se realiza con el paquete estadístico STATA 8.0

(a) Los modelos se estiman considerando nuevas medidas de RRHH de I+D, calculadas de acuerdo con las siguientes expresiones:  $RHI+D_{contratado} = \frac{Variación\ RHI+D_{1998-2002}}{Total\ personal_{2001}}$

$$RHI+D_{interno} = \frac{(RH\ I+D\ interno_{2002} - Variación\ RHI+D_{1998-2002})}{Total\ personal_{2001}}$$