

De la creatividad al lanzamiento de productos: el papel del conocimiento en los procesos de innovación e imitación*

From Creativity to Product Launch: The Role of knowledge in the Innovation and Imitation Processes

Ana Pérez-Luño Robledo **
Ramón Valle Cabrera ***
Johan Wiklund ****

Sumario: 1. Introducción. 2. Invento, innovación, imitación y conocimiento. 2.1. Inventos, innovaciones e imitaciones radicales e incrementales. 2.2. Tipos de conocimiento. 2.3. Proceso de creación de conocimiento, invento, innovación e imitación 3. Metodología. 3.1. Población objeto de estudio y muestra analizada. 3.2. Medidas. 3.3. Validez del modelo de medida. 4. Contraste de hipótesis. 4.1. Contraste de hipótesis: conocimiento-tipos de inventos. 4.2. Contraste de hipótesis: conocimiento-innovación-imitación. 5. Discusión y resultados. Referencias bibliográficas

Recepción del original: 16/01/2008

Aceptación del original: 07/10/2008

RESUMEN: El conocimiento juega un papel ambivalente en el proceso de innovación. Por una parte, cuando es nuevo, inobservable, incodificado y exploratorio, incentiva la creati-

* Los autores agradecen los comentarios y sugerencias realizados por el profesor José E. Navas López. También agradecen el apoyo del MEC por la financiación aportada a través del grupo de investigación SEC2003-07741.

** Universidad Pablo de Olavide. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Departamento de Dirección de Empresas. Ctra. Utrera, km 1. 41012 Sevilla. España. Tel.: 954348977. Fax: 954348353. E-mail: anaperezluno@upo.es.

*** Universidad Pablo de Olavide. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Departamento de Dirección de Empresas. Ctra. Utrera, km 1. 41012 Sevilla. España. Tel.: 954348977. Fax: 954348353. E-mail: rvalcab@upo.es.

**** Department of Entrepreneurship and Emerging Enterprises. Whitman School of Management, Suite 611. Syracuse university. Syracuse, NY 13244-2450, US. Tel.: 3154433356. E-mail: jwiklund@syr.edu.

vidad y es el fermento en la generación de ideas. Por otra parte, cuando es observable, codificado y explotador, facilita la culminación exitosa del proceso de innovación o del de adopción de imitaciones. Este artículo, utilizando una muestra de 400 empresas, analiza empíricamente los roles que desempeña el conocimiento en los procesos de innovación e imitación, radical e incremental. Los resultados obtenidos señalan que el conocimiento no observable favorece el desarrollo de inventos (radicales e incrementales), que el conocimiento codificado influye positivamente en la obtención de inventos e imitaciones incrementales y de innovaciones radicales e incrementales, y que la radicalidad de innovaciones e imitaciones está relacionada con el conocimiento complejo. Estos hallazgos ayudan a despejar algunas de las cuestiones no resueltas de estudios previos.

Palabras clave: Proceso de innovación; tipos de innovaciones; imitación; conocimiento.

Clasificación JEL: M10 y O32.

ABSTRACT: Knowledge plays an ambiguous role in the innovation process. On one hand, when it is new, non-observable, uncoded and explorative, knowledge incentives creativity and it is the ferment of any idea generation. On the other hand, when it is observable, codified and exploitative, knowledge facilitates the culmination of the innovation or imitation process. This paper, using a survey of 400 companies, empirically analyzes the knowledge roles in radical and incremental innovation and imitation processes. Our results point out that non-observable knowledge favors the development of inventions (radical and incremental), that codified knowledge positively influences the obtaining of incremental inventions and imitations; and of radical and incremental innovations; and that innovation and imitation radicalness is related with complex knowledge. These findings help to clear some of the non resolved questions of previous studies.

Keywords: Innovation process; types of innovations; imitation; knowledge.

JEL Classification: M10 y O32.

1. Introducción

La progresiva internacionalización de las economías ha provocado que el marco económico en el que nos encontramos se caracterice por un aumento del nivel competitivo. Esta situación obliga a las empresas a tener muy presente la obtención y mantenimiento de ventajas competitivas. Tanto la innovación como el conocimiento se han convertido en factores fundamentales para el logro de ventajas competitivas (Nonaka, 1994; Grant, 1996) y en unas de las principales cuestiones de debate en la literatura actual (Sørensen y Stuart, 2000). Ambos conceptos son fundamentales no sólo porque impactan directamente en la competitividad de la empresa, sino también porque tienen efectos muy profundos en la trayectoria de los cambios sociales y económicos (Schumpeter, 1934; Sørensen y Stuart, 2000).

Un término muy relacionado con la innovación y el conocimiento es el de la imitación. En este sentido, mientras existen abundantes estudios que tratan de demostrar el efecto positivo de la innovación en la competitividad empresarial, la literatura de Management ha olvidado a la imitación como un comportamiento organizativo que también puede generar ventajas competitivas sostenibles y, salvo excepciones muy recientes (Lieberman y Asaba, 2006; Zhou, 2006; Pérez-Luño, Valle y Wiklund, 2007), sólo la ha analizado desde el punto de vista de la empresa que desea evitar (Kogut y Zander, 1993; McEvily, Das y McCabe, 2000) o, por el contrario, fomentar ser imitada (Conner, 1995; McEvily et al., 2000). Esta afirmación, unida a que el análisis de la realidad económica nos indica que la mayoría de productos lanzados al mercado son imitaciones, nos ha conducido a introducir este término en nuestra investigación.

La importancia atribuida a la innovación y la imitación, ha generado múltiples estudios que han tratado de encontrar marcos teóricos que puedan explicar cuáles son los factores clave que las promueven o las perjudican. Aunque existen muchas teorías que ofrecen distintas explicaciones para el mismo fenómeno (Grant, 1996), dado que el objeto de interés de esta investigación va a estar centrado en aquellas aproximaciones que tienen en cuenta la relación entre el conocimiento y la innovación o la imitación, este artículo se basa en la aproximación denominada visión de la empresa basada en el conocimiento. Ésta, partiendo de la teoría de recursos y capacidades y de la economía evolutiva, mantiene que los recursos basados en el conocimiento pueden ser particularmente importantes para obtener una ventaja competitiva sostenible (Grant, 1996; Galunic y Rodan, 1998; McEvily et al., 2000; Darroch y McNaughton, 2002; Zollo y Winter, 2002; Wiklund y Shepherd, 2003). El motivo es que son inherentemente difíciles de imitar, lo que facilita el mantenimiento de la diferenciación, mejoran el desempeño y juegan un papel esencial en la habilidad de la organización para innovar (Mahmood y Rufin, 2005).

Las investigaciones sobre la relación entre innovación-imitación y conocimiento, no han obtenido resultados concluyentes (Newbert, 2007). Autores como Wolfe (1994) señalan que la mayoría de las incongruencias de las investigaciones se percibirían de forma muy diferente si se tuvieran en cuenta tres elementos. Primero, que la innovación es un proceso de múltiples etapas y los determinantes analizados deben ser diferentes en cada una de ellas (Wolfe, 1994; Becheikh, Landry y Amara 2005). Segundo, que las innovaciones están dirigidas hacia un interés en particular, materializado en distintas formas o tipologías, y que los condicionantes estudiados deben tener en cuenta dicho objetivo. Tercero, que no se puede olvidar el contexto en el que se desarrolla cada etapa y tipo de innovación. Teniendo en cuenta estos tres elementos, *el objetivo de este artículo es el de analizar cómo influyen los distintos grados de codificabilidad, observabilidad y simplicidad del conocimiento en los procesos de innovación e imitación radical e incremental, en el contexto de las industrias innovadoras españolas*. Con este objetivo se pretende dar respuesta a la siguiente cuestión de investigación: *¿En qué varía el conocimiento utilizado en las distintas etapas de los procesos de innovación e imitación radical e incremental?*

La respuesta a esta cuestión de investigación contribuye a la literatura a través del estudio de la innovación, teniendo en cuenta los elementos señalados por Wolfe (1994), entre otros. Es decir, en primer lugar, analizamos un determinante de la innovación (conocimiento) en las distintas etapas del proceso, para entender cómo varía en cada una de ellas. En segundo lugar, analizamos la forma o tipología en que se materializa la innovación tanto en su vertiente «grado de novedad para el mercado» (innovación-imitación), como en su vertiente «grado de cambio» (radical e incremental). Finalmente, la combinación entre los criterios de clasificación analizados y las etapas del proceso nos permite obtener una visión muy clara del efecto de cada tipo de conocimiento en cada uno de ellos.

La estructura que sigue esta investigación, y en coherencia con los objetivos perseguidos, es la siguiente. Tras esta introducción, en el apartado segundo señalamos los aspectos conceptuales que nos permiten establecer las relaciones que existe entre el conocimiento y la obtención de inventos, innovaciones

e imitaciones radicales e incrementales. En el tercer apartado se presenta la metodología utilizada. En el apartado cuarto, se señalan los resultados obtenidos por la investigación empírica. Finalmente, se comentan las conclusiones, contribuciones y limitaciones obtenidas y se proponen líneas futuras de investigación.

2. Invento, innovación, imitación y conocimiento

2.1. INVENTOS, INNOVACIONES E IMITACIONES RADICALES E INCREMENTALES

La revisión de la literatura pone de manifiesto que el término innovación se ha conceptualizado de forma diferente en función de la perspectiva adoptada por los investigadores (Schumpeter, 1934; Knight, 1967; Damanpour, 1991; Becheikh, et al., 2005; Pérez-Luño, et al., 2007). El único rasgo común a todas las definiciones es que innovar implica novedad (Damanpour, 1991; Grossman y Helpman, 1991; Afuah, 1998). En cuanto a la imitación, existe consenso en la literatura asimilando imitar a copiar (Conner, 1995; Mahmood y Rufin, 2005; Lieberman y Asaba, 2006; Zhou, 2006). Sin embargo, la vaguedad de estas afirmaciones no aclara qué se entiende por innovación e imitación.

Este artículo, partiendo del trabajo de Teece (1986), utiliza la terminología de Grossman y Helpman (1991) y Mahmood y Rufin (2005) para definir innovación como una forma de desarrollo tecnológico que no sólo expande el conocimiento existente en una empresa sino que también expande el conocimiento existente en el mundo, e imitación como la forma de desarrollo tecnológico que sólo expande el conocimiento existente en la empresa sin alterar el conocimiento existente en el mundo. Esta forma de conceptualizar innovación e imitación difiere de la aportada por el Manual de Oslo (OECD/Eurostat, 1997. p. 8), en el cual, se define innovación como «aquel cambio que supone novedad para la empresa que lo adopta». Sin embargo, nuestra investigación considera que la amplitud de la definición ofrecida por el Manual de Oslo dificulta la conceptualización e identificación de la imitación. El motivo es que si se acepta que la reproducción de un producto lanzado por otra empresa (nuevo para la empresa adoptante) es condición suficiente para hablar de innovación, resulta casi imposible conceptualizar imitaciones. Por este motivo, siguiendo a Teece (1986), entre otros, consideramos que sólo son innovadoras aquellas empresas que generan una idea y son las primeras en comercializar un producto o proceso en el mercado, mientras que el resto serán imitadoras.

Los motivos por los que hemos adoptado estas definiciones son dos. El primero es que se centran en el papel fundamental del conocimiento tanto en la innovación como en la imitación. El segundo es que destacan la principal diferencia entre innovar e imitar. Es decir, al señalar que mientras la innovación expande el conocimiento existente en el mundo, la imitación sólo expande el conocimiento existente en la empresa que la adopta, se está haciendo mención implícita a que la *idea sólo es generada* por la empresa que innova mientras que el resto (imitadores) adopta un conocimiento que ya existe (Mahmood y Rufin, 2005).

La generación de la idea es el punto de partida para distinguir entre innovación e imitación. Sólo las empresas que generen ideas nuevas podrán ser analizadas como posibles innovadoras, mientras que las que tomen una idea existente previamente deberán ser consideradas imitadoras. La generación de la idea es condición necesaria para obtener una innovación pero, debemos aclarar, que no es condición suficiente, ya que para hablar de innovación y no quedarnos en el mero invento, esta idea debe ser llevada a la práctica (Schumpeter, 1934; Utterback, 1971; Rogers, 1983; Damanpour, 1991). Esta afirmación nos permite introducir la definición de invento como el resultado de los procesos de generación de ideas y resolución de problemas que dan lugar a «una forma de desarrollo tecnológico que expande el conocimiento en una empresa, pero no se ha utilizado todavía para expandir el conocimiento existente en el mundo». Señalamos que el invento no conlleva la utilización del conocimiento en el mundo porque para que dicho conocimiento alcance al mercado, debe pasar por la etapa de ejecución del proceso de innovación y ser comercializado (Teece, 1986).

Tras la conceptualización de los términos invento, innovación e imitación, es necesario recordar que la literatura tradicional ha argumentado que distinguir entre sus tipos es necesario para entender sus determinantes (Knight, 1967). De entre las numerosas tipologías que la literatura ha establecido, este artículo se centra en la dicotomía radical-incremental por ser la más extendida (Damanpour, 1991; Jiménez Jiménez y Sanz Valle, 2006) y por considerarla la más interesante desde el punto de vista del conocimiento (Díaz Díaz, Aguilar Díaz y De Saá Pérez, 2006).

Se entiende que un cambio radical es aquel que conlleva una aportación novedosa y totalmente distinta a lo que ya existía, es decir, supone un cambio revolucionario en la tecnología e implica un elevado coste y una gran asunción de riesgo (Knight, 1967; Tushman y Anderson, 1986; Damanpour, 1991). Sin embargo, cuando el cambio consiste en mejoras sustanciales del producto, servicio o proceso que, aunque tienen un cierto grado de novedad, no rompen de forma clara con la tecnología existente hasta ese momento, dicho cambio es considerado incremental (Knight, 1967; Tushman y Anderson, 1986; Damanpour, 1991).

En este punto, es importante aclarar que, tanto inventos, como innovaciones e imitaciones podrán ser de carácter radical e incremental. Es decir, la distinción entre invento, innovación e imitación hace referencia al grado de novedad para el mercado (Teece, 1986), mientras que la distinción entre radical e incremental hace referencia al grado de cambio incorporado en el producto (Damanpour, 1991). Por este motivo, aunque un producto no represente ninguna novedad para el mercado (imitación), puede suponer un gran grado de cambio para la empresa que lo ha adoptado (radical). Asimismo, las pequeñas mejoras sobre innovaciones radicales, si suponen un cambio en la tecnología existente, aunque sea pequeño, son consideradas innovaciones incrementales (Afuah, 1998; Gopalakrishnan, Bierly y Kessler, 1999; Jiménez Jiménez y Sanz Valle, 2006). En este sentido, lo que Freeman y Soete (1997) y Zhou (2006), denominan imitaciones creativas, son, en base a estas definiciones, innovaciones incrementales. La tabla 1, introducida a continuación, sintetiza los conceptos introducidos hasta el momento.

TABLA 1.—*Inventos, innovaciones e imitaciones, radicales e incrementales*

Generación de la idea	Etapas del proceso	Novedad para	Grado de Cambio	
			Radical	Incremental
Interna	Primera etapa del Proceso	La empresa. No ha llegado al mercado	Invento radical	Invento incremental
	Proceso completo	El mundo	Innovación radical	Innovación incremental
Externa	Etapas de Adopción	La empresa que la adopta	Imitación radical	Imitación incremental

Fuente: Elaboración propia.

2.2. TIPOS DE CONOCIMIENTO

La revisión de la literatura sobre conocimiento revela que no existe consenso sobre sus preceptos y objetivos. El conocimiento se podría definir en sentido amplio como «lo que es conocido o sabido» (Grant, 1996). Sin embargo, no existe una definición universal aceptada por todos sus investigadores (Nonaka, 1994).

Ante la ausencia de una definición consensuada de conocimiento, la mayoría de estudios han tratado de analizar las dimensiones que lo componen. Uno de los primeros trabajos que trató ampliamente a las dimensiones del conocimiento es el de Winter (1987). Este autor considera que el conocimiento está compuesto por cuatro dimensiones. La primera hace referencia al carácter tácito o posibilidad de que el conocimiento pueda ser comunicado de forma simbólica desde su poseedor a otra persona. Winter (1987) incluye en esta primera dimensión dos subdimensiones: medida en que el conocimiento puede ser enseñado y medida en que el conocimiento está articulado. La segunda es la observabilidad o medida en que el conocimiento necesario subyacente es revelado por su uso. La tercera es la complejidad o cantidad de información necesaria para caracterizar un ítem particular de conocimiento. Por último, establece la dimensión sistémica, como la medida en que el conocimiento debe ser combinado con otros elementos de conocimiento para que resulte de utilidad.

Este artículo considera que todas estas dimensiones tienen alguna incidencia en el proceso de innovación, por lo que pasa a analizarlas. Se ha mencionado que el carácter dependiente (sistémico) o independiente (autónomo) del conocimiento hace referencia a la necesidad de que éste sea combinado con otros elementos para que resulte de utilidad (Gopalakrishnan, Bierly y Kessler, 1999; Winter, 1987). En este sentido, entendemos que todo el conocimiento organizativo utilizado en los procesos de innovación es dependiente o sistémico. Es decir, el proceso de innovación requiere que la organización combine su conocimiento existente con nuevo conocimiento.

En cuanto a las tres dimensiones restantes propuestas por Winter (carácter tácito, observabilidad y complejidad), autores como Zander y Kogut (1995) y Subramaniam y Venkatraman (2001), consideran que son componentes de lo que ellos llaman de forma general conocimiento tácito. En este sentido, entendemos

que lo que Winter (1987) y Nonaka (1994) denominan carácter tácito, es lo que Zander y Kogut (1995) y Subramaniam y Venkatraman (2001) definen como codificabilidad del conocimiento. Esta dimensión hace referencia al grado en el que el conocimiento puede materializarse en documentos escritos, puede formalizarse y puede transferirse fácilmente sin pérdida de información (Subramaniam y Venkatraman, 2001). Es decir, el conocimiento codificado es aquel que puede ser expresado por datos, fórmulas científicas, manuales, etc. (Díaz Díaz, Aguilar Díaz y De Saá Pérez, 2006). Así, su transferencia no requerirá el contacto presencial, y se puede llevar a cabo por medios impersonales (Nonaka, 1994).

En cuanto a la complejidad del conocimiento, Pringle (1951), estableció que está relacionada con el número de parámetros necesarios para definir un sistema. Así, la cantidad de información requerida para transferir un conocimiento complejo es muy elevada. Cuanto más complejo es el conocimiento, mayor será el número de habilidades, rutinas, tecnologías y recursos interdependientes relacionados con dicho conocimiento (Kogut y Zander, 1993; Zander y Kogut, 1995; Gopalakrishnan, Bierly y Kessler, 1999; Subramaniam y Venkatraman, 2001).

Finalmente, la posibilidad de que el conocimiento pueda ser observado hace referencia al grado en que el conocimiento necesario subyacente es revelado por su uso (Winter, 1987). Es decir, establece la medida en que el conocimiento puede identificarse incluso sin tener una experiencia previa personal y la medida en que puede ser obvio para una generalidad de usuarios (Subramaniam y Venkatraman, 2001). Así, el conocimiento observable puede estar a disposición de cualquier usuario, mientras el no observable deberá ser generado por la organización que lo requiera.

2.3. PROCESO DE CREACIÓN DE CONOCIMIENTO, INVENTO, INNOVACIÓN E IMITACIÓN

La innovación en producto puede verse como el resultado de la combinación de conocimiento existente con nuevo conocimiento (Kogut y Zander, 1993) o la recombinación novedosa de conocimiento existente (Galunic y Rodan, 1998).

Este artículo entiende que el proceso innovador es simplificable en una secuencia de tres etapas que pueden solaparse e incluso retroalimentarse. Las dos primeras, generación de ideas y resolución de problemas, constituyen el proceso de iniciación y culminan en un invento, mientras que la tercera, ejecución, conduce a la innovación (Utterback, 1971). Además, se analiza el proceso de adopción que da lugar a las imitaciones (Gopalakrishnan y Damanpour, 1994).

La generación de ideas, requiere «combinar» conocimiento explícito con el conocimiento del individuo e «interiorizar» dicho conocimiento¹. Durante la etapa de interiorización, los individuos se apropian de conocimiento codificado y observable y al combinarlo con el conocimiento tácito que poseen internamente

¹ Combinación e interiorización son dos de las etapas del proceso de creación de conocimiento (SECI) propuesto por Nonaka (1994). En líneas sucesivas se analizarán las otras dos etapas de este proceso: socialización y externalización.

(no codificado y menos observable), se permite que nuevo conocimiento tácito emerja (Nonaka, 1994). Si el conocimiento emergente es tan sólo la reconfiguración del conocimiento explícito o codificado existente, se suelen generar ideas que podrán culminar en innovaciones incrementales. Sin embargo, si dicha emergencia de ideas está compuesta por una alta proporción de conocimiento tácito (no codificado) y complejo, puede conducir a la generación de ideas que conduzcan a innovaciones radicales (Castiaux, 2007). Para que dicha idea pueda ser utilizada por la organización es necesario que sea transmitida al grupo a través de la «socialización» o proceso por el que los individuos comparten y fertilizan su conocimiento tácito. Una vez que el individuo ha sido capaz de transmitir su conocimiento al grupo, surgirán una serie de dudas que es necesario aclarar si se desea que la idea llegue a convertirse en un invento. La externalización permite que los individuos comiencen a convertir conocimiento tácito en explícito a través de la articulación y codificación de dicho conocimiento tácito. Este conocimiento explícito será esencial para las tareas de explotación y la etapa de ejecución del proceso de innovación (March, 1991). De este modo, al finalizar la etapa de resolución de problemas en la que el conocimiento ya es explícito (es decir, ha sido articulado y codificado), los miembros del grupo deben ser capaces de establecer un prototipo o invento que pueda ser la base de una futura innovación.

Siguiendo estas afirmaciones se puede establecer que cuanto mayor proporción de conocimiento complejo y no codificado se utilice en las etapas de internalización, socialización y externalización del proceso de creación de conocimiento, mayor será la probabilidad de obtener inventos radicales. Es decir,

H₁: Existe una relación negativa entre el conocimiento codificado y simple y los inventos radicales, y una relación positiva entre el conocimiento codificado y simple y los inventos incrementales.

Sin embargo, independientemente de que se obtengan inventos radicales o incrementales, el conocimiento básico necesario para que una empresa esté dispuesta a invertir en un invento debe ser inobservable. La razón es que las ideas generadas internamente provienen de la creatividad de los individuos (Rogers, 1983). Entendiendo por creatividad la habilidad personal de reconocer patrones y relaciones inusuales que dan lugar al desarrollo de nuevas ideas (Tang, 1998). En este sentido, el conocimiento necesario para desarrollar un invento, independientemente de que éste sea radical o incremental, no será observable, sino que provendrá de la generación interna de los individuos. Además, en el caso de que existiera un conocimiento observable, la empresa lo hubiera utilizado, por lo que en vez de obtener un invento, habría adoptado una imitación. Así,

H₂: Existe una relación negativa entre el conocimiento observable y los inventos radicales e incrementales.

Una vez obtenido el invento, independientemente de su grado de radicalidad, la empresa debe esforzarse para que los miembros del departamento de producción sean capaces de fabricar el prototipo de forma que éste pueda alcanzar el mercado,

es decir, de manera que llegue a existir una innovación capaz de dar beneficios a la empresa que la ha desarrollado. Esto ocurre en la etapa de implantación o ejecución del proceso de innovación (Damanpour, 1991). En este sentido, el conocimiento que comenzó a articularse en la etapa de externalización del SECI², es ahora observable y queda completamente codificado tras la obtención del invento, independientemente de que la innovación obtenida sea radical o incremental. El motivo es que el conocimiento inicial necesario para su desarrollo ha sido integrado y transferido a través de la articulación y la codificación (Zollo y Winter, 2002).

En cuanto a las imitaciones, sabemos que su obtención implica la búsqueda de conocimiento por parte de la empresa que la va a adoptar. Este conocimiento, salvo en casos puntuales de colaboraciones estrechas entre empresas, será mayoritariamente codificado y observable para facilitar su correcto entendimiento (Gopalakrishnan y Bierly, 2001). Es decir, no se puede copiar un conocimiento inobservable (puesto que la copia requiere, precisamente, la observación). Además, dada la dificultad de adquirir conocimiento externo no codificado, las imitaciones estarán basadas en conocimiento codificado, ya que el incodificado sólo se puede obtener a través de la cooperación entre empresas (en cuyo caso, en vez de hablar de imitaciones hablaríamos de colaboraciones).

Así, teniendo en cuenta esta argumentación, y en base a las proposiciones teóricas de Nonaka (1994) y de Zollo y Winter (2002), y a trabajos empíricos (Gopalakrishnan y Bierly, 2001; Darroch y McNaughton, 2002; Castiaux, 2007), proponemos que independientemente de que la organización esté desarrollando innovaciones radicales o incrementales, el conocimiento que utilizará en la etapa de ejecución de innovaciones y en la de adopción de imitaciones será codificado y observable. Estas afirmaciones nos conducen a proponer la siguiente hipótesis:

H₃: *Existe una relación positiva entre el conocimiento codificado y observable y las innovaciones e imitaciones radicales e incrementales obtenidas por una empresa.*

Sin embargo, existirán diferencias en cuanto al grado de complejidad utilizado en la obtención de innovaciones e imitaciones incrementales y en la obtención de innovaciones e imitaciones radicales. Tal y como Gopalakrishnan y Bierly (2001), entre otros, señalan, las innovaciones serán más complejas si son más originales, así, las innovaciones e imitaciones radicales requerirán un conocimiento más complejo que las incrementales. En base a estas afirmaciones, establecemos nuestras siguientes hipótesis:

H₄: *Existe una relación negativa entre el conocimiento simple y las innovaciones e imitaciones radicales*

H₅: *Existe una relación positiva entre el conocimiento simple y las innovaciones e imitaciones incrementales.*

² SECI es el proceso de creación de conocimiento propuesto por Nonaka (1994) en el que interviene la socialización, la externalización, la combinación y la integración de conocimiento.

3. Metodología

3.1. POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO Y MUESTRA ANALIZADA

Para examinar cómo afecta el conocimiento al desarrollo de inventos, innovaciones e imitaciones (radicales e incrementales), partimos de una población de empresas españolas pertenecientes a sectores industriales en los que la innovación es una actividad importante³ y con un mínimo de 10 trabajadores. El período durante el cual se recogieron los datos fue el comprendido entre marzo y noviembre del 2006.

A partir de la selección de los sectores objeto de estudio, para llevar a cabo la selección de empresas que los integran, se ha utilizado la base de datos Sabi⁴. Partiendo de una población inicial de 2.942 empresas, comenzamos a contactar con todas ellas mediante llamadas telefónicas. De las 2.942 empresas, 177 no pudieron ser localizadas. Tras hacer un rastreo en Internet, descubrimos que la mayoría de ellas había quebrado, se había trasladado sin dejar constancia de sus nuevos datos, o simplemente no facilitaban sus datos de contacto de manera pública. Así, pudimos hablar con 2.765 empresas. De ellas, 19 no cumplían el requisito de tener más de 10 trabajadores, 539 se dedicaban a prestar servicios y no fabricaban ningún producto, 225 estaban repetidas y 228 producían desde sus filiales extranjeras (por lo que no podían ser analizadas como manufactureras españolas). A las 1.764 empresas restantes les preguntamos si habían lanzado algún producto en los últimos 5 años (incluyendo productos nuevos para el mundo, para un mercado o sólo para la empresa entrevistada). De éstas, 700 firmas no habían lanzado ningún producto en los últimos 5 años (ni innovaciones ni imitaciones). De este modo, al eliminar todas las empresas que no forman parte de nuestra población objetivo obtuvimos una población final de 1.064 empresas. A éstas, se les envió por e-mail un cuestionario, dirigido al directivo de I+D, y obtuvimos 402 respuestas de las que 400 fueron consideradas válidas, lo que nos supuso una tasa de respuesta del 37,59%. Posteriormente, se realizó un análisis de la no respuesta a través de la comparación de medias de variables como el nú-

³ A través de la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), en su encuesta de actividad innovadora, publicada en Febrero de 2006, seleccionamos los sectores descritos como más innovadores. Éstos son: 24 (sector químico), 32 (Fabricación de material electrónico), 33 (Fabricación de equipo e instrumentos medico-quirúrgicos, de precisión óptica y relojería), 34 (Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques), 35 (Fabricación de otro material de transporte).

La definición de innovación utilizada por el INE está basada en el Manual de Oslo (OECD/Eurostat, 1997), que identifica como innovadoras a todas las empresas que introducen productos nuevos o mejorados en el mercado. En este sentido, dicha definición recoge a lo que nosotros hemos definido como innovación e imitación, ya que considera que se produce una innovación tecnológica cuando la compañía introduce productos nuevos o mejorados en el mercado sin diferenciar si éstos son nuevos para la empresa, para su mercado o para el mundo.

⁴ Sabi: Sistema de Balances ibéricos. Base de datos con datos de carácter financiero, de actividad, socios, etc., sobre 1.086.200 empresas españolas. También contiene información sobre empresas portuguesas (dado nuestro objeto de investigación, no han sido utilizados).

mero de empleados, ingresos totales y activos totales, que reflejó que no existían diferencias significativas entre las empresas que habían contestado al cuestionario y las que no lo habían hecho.

3.2. MEDIDAS

Este estudio ha utilizado escalas tipo Likert de siete puntos y preguntas directas. Para asegurar la validez de contenido se realizaron 25 entrevistas personales con directivos de la población. Una vez incorporadas sus sugerencias, el cuestionario fue enviado a los directivos de I+D de las 1.064 empresas que componen nuestra población objetivo final. El análisis de la validez y fiabilidad de las medidas, así como el contraste de hipótesis se llevó a cabo a través del uso de ecuaciones estructurales.

3.2.1. Validez y fiabilidad de los constructos independientes

Conocimiento. Para medir el carácter tácito del conocimiento se tradujo la escala propuesta por Subramaniam y Venkatraman (2001). Esta escala se define teóricamente como un constructo tridimensional compuesto por codificabilidad (tres ítems), observabilidad (dos ítems), y complejidad (un ítem). En nuestro estudio, utilizamos esta escala para analizar de forma independiente el grado de codificabilidad, observabilidad y complejidad del conocimiento utilizado en la obtención del invento y en la obtención de la innovación (Ver Tabla 2). El análisis de la tabla 2, que refleja los resultados del AFC (Análisis factorial confirmatorio) llevado a cabo, nos permite comprobar la validez y fiabilidad de las escalas utilizadas.

TABLA 2.—*Modelo de Medida*

VARIABLES INDEPENDIENTES: Conocimiento (Subramaniam y Venkatraman, 2001)	
<i>El conocimiento utilizado en la obtención de inventos es</i>	
Ca1	Fácil de documentar comprensivamente en informes y manuales ($\lambda_i=0,80$; $t=5,904$)
Ca2	Fácil de entender a partir de documentos escritos ($\lambda_i=0,89$; $t=3,595$)
Ca3	Fácil de comunicar con precisión a través de documentos escritos ($\lambda_i=0,90$; $t=3,697$)
<i>Codificabilidad del conocimiento utilizado en la obtención de inventos (FC: 0,91)</i>	
Ca4	Es obvio para todos los competidores ($\lambda_i=0,70$; $t=6,685$)
Ca5	Fácil de identificar, aún sin experiencia personal ($\lambda_i=0,74$; $t=6,346$)
<i>Observabilidad del conocimiento utilizado en la obtención de inventos (FC: 0,68)</i>	
Ca6	Simple
Satorra-Bentler $\chi^2 = 9,4538$; p de $\chi^2 = 0,09182$; CFI = 0,995; GFI = 0,990; AGFI = 0,957 RMSEA = 0,047; 90% Intervalo de confianza del RMSEA = (0,000 – 0,093)	

TABLA 2 (cont.).—Modelo de Medida

<i>El conocimiento utilizado en la obtención de innovaciones e imitaciones es:</i>	
Cb1	Fácil de documentar comprensivamente en informes y manuales ($\lambda_i=0,87$; $t=3,851$)
Cb2	Fácil de entender a partir de documentos escritos ($\lambda_i=0,89$; $t=4,739$)
Cb3	Fácil de comunicar con precisión a través de documentos escritos ($\lambda_i=0,91$; $t=3,510$)
<i>Codificabilidad del conocimiento utilizado en la obtención de innovaciones (FC: 0,90)</i>	
Cb4	Es obvio para todos los competidores ($\lambda_i=0,69$; $t=6,336$)
Cb5	Fácil de identificar, aún sin experiencia personal ($\lambda_i=0,75$; $t=5,744$)
<i>Observabilidad del conocimiento utilizado en la obtención de innovaciones (FC: 0,68)</i>	
Cb6	Simple
Satorra-Bentler $\chi^2 = 10,0004$; p de $\chi^2 = 0,07523$; CFI = 0,995; GFI = 0,989; AGFI = 0,952 RMSEA = 0,050; 90% Intervalo de confianza del RMSEA = (0,000 – 0,095)	
VARIABLES DEPENDIENTES: Medida directa de	
<i>Número de inventos radicales</i>	
<i>Número de inventos incrementales</i>	
<i>Número de innovaciones radicales</i>	
<i>Número de innovaciones incrementales</i>	
<i>Número de imitaciones radicales</i>	
<i>Número de imitaciones incrementales</i>	
VARIABLES DE CONTROL	
<i>Industria:</i> Se introdujeron 6 variables dicotómicas para los CNAES 244 (sector farmacéutico); 24 (sector químico eliminando a las empresas farmacéuticas); 32 (Fabricación de material electrónico); 33 (Fabricación de equipo e instrumentos medico-quirúrgicos, de precisión óptica y relojería); 34 (Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques); 35 (Fabricación de otro material de transporte).	
<i>Tamaño de la organización:</i> Logaritmo neperiano del número de trabajadores	
<i>Edad de la organización:</i> 2006 menos fecha de constitución	
Nota: FC = Fiabilidad Compuesta (análogo al Alpha de Cronbach); λ_i = carga factorial estandarizada y t = coeficiente de significatividad. Si $t > 1.64$, relación significativa al 10%; Si $t > 1.96$, relación significativa a 5%; Si $t > 2.576$ relación significativa al 1%	

Debemos señalar, que mientras los autores Subramaniam y Venkatraman (2001) obtienen un constructo unidimensional, en nuestro caso, los análisis que hemos llevado a cabo nos han conducido a obtener tres dimensiones independientes. Este hecho, si bien podría considerarse una limitación, al no obtener el mismo resultado que otros autores, conduce también a una aportación, ya que poder analizar cada constructo de forma independiente ha aportado más riqueza a las conclusiones alcanzadas. Los motivos que han podido ocasionar la obtención de resultados diferentes a los de los autores previos pueden provenir tanto del contexto (diferente país y diferentes industrias) como de la unidad de análisis (ellos estudiaban la organización mientras nosotros nos centramos en el departamento de I+D).

3.2.2. Validez y fiabilidad de los constructos dependientes

Inventos, Innovaciones e Imitaciones radicales e incrementales. La escala para medir la propensión de una empresa a innovar radical o incrementalmente se tradujo de la propuesta por Subramaniam y Youndt (2005). Por otra parte, hemos elaborado una escala para analizar la propensión a innovar, imitar e inventar. Dada la subjetividad a la que este tipo de escalas están sujetas (Gopalakrishnan y Bierly, 2001), el cuestionario también incluye una medida directa del número de inventos, innovaciones e imitaciones radicales e incrementales introducidas por las empresas. En este sentido se solicitó a los encuestados que indicasen el número de inventos, innovaciones e imitaciones obtenidas en los últimos cinco años, que hubiesen podido reforzar sus productos existentes (incrementales) o hacerlos obsoletos (radicales).

Para garantizar la idoneidad de esta medida directa (número de innovaciones, imitaciones e inventos, incrementales y radicales) se llevaron a cabo dos pruebas. En primer lugar, teniendo en cuenta los criterios de muestreo, se solicitó a 50 empresas de las 400 que respondieron al cuestionario que nos describiesen cada uno de los productos lanzados. En este sentido, se analizó si los productos eran nuevos para el mundo, para un entorno limitado o sólo para la organización. Así, entendiéndose que todos los productos nuevos para el mundo son innovaciones, mientras que los nuevos para un entorno limitado, o sólo para la organización son imitaciones, se verificó que las explicaciones ofrecidas por los entrevistados coincidieran con sus respuestas en el cuestionario sobre el número de innovaciones e imitaciones que sus empresas habían declarado lanzar. Además se solicitó al entrevistado que nos explicase si los productos introducidos eran fruto de una idea que se había generado dentro de la organización, o por el contrario, el producto provenía de un invento elaborado en otra organización. Esta información fue comparada con las respuestas que los entrevistados habían cumplimentado en el cuestionario sobre el número de inventos introducidos y se comprobó que existía una alta correlación entre ambas medidas. Finalmente, solicitamos a los entrevistados que nos describiesen el grado de cambio que suponían sus nuevos productos, comprobando que éstos fueran radicales o incrementales según el caso. Esta prueba nos permitió considerar que la respuesta directa era una medida objetiva del número de inventos, innovaciones e imitaciones radicales e incrementales lanzadas por las organizaciones.

Dadas las ventajas de las medidas directas frente a las indirectas (Gopalakrishnan y Bierly, 2001), consideramos interesante hacer uso de ellas para el contraste de hipótesis. Sin embargo, antes de tomar esta decisión, realizamos una segunda prueba. Ésta fue demostrar la existencia de validez convergente externa con las escalas propuestas. Es decir, tras realizar un AFC a las escalas propuestas para medir los constructos, éstas fueron comparadas con las medidas directas a través del análisis de correlaciones parciales. Una vez comprobado que la relación entre las escalas y las medidas directas era suficientemente elevada y significativa, es decir, mayor a 0,5 (ver Cohen y Cohen (1983) donde se explica que una correlación igual o mayor a 0,5 implica alta correlación), consideramos oportuno hacer uso de la medida directa y objetiva para el contraste de hipóte-

sis. De este modo, obtuvimos como variables dependientes: número de inventos radicales, número de inventos incrementales, número de innovaciones radicales, número de innovaciones incrementales, número de imitaciones radicales y número de innovaciones incrementales (véase Tabla 2).

3.2.3. *Justificación de la inclusión de variables de control*

Este estudio ha tenido en cuenta el efecto de tres tipos de variables de control. Éstas han sido, la industria, el tamaño de la organización y su antigüedad.

En cuanto al tamaño, la literatura ha demostrado que éste puede estar relacionado con una mayor o menor tendencia hacia la innovación (Tushman y Anderson, 1986). Algunos investigadores han señalado que un aumento del tamaño de la organización conduce a un mayor número de recursos y un mayor potencial innovador, mientras otros señalan que las organizaciones más pequeñas son más innovadoras por su mayor adaptabilidad y mayor propensión a aceptar riesgos (Damanpour, 1991). El tamaño organizativo ha sido medido a través del número de trabajadores de la organización. Éste varía entre 10 y 35.000, por lo que para reducir la gran dispersión se ha utilizado su logaritmo neperiano. En cuanto a la edad de la organización, al igual que ocurre con la variable tamaño, existen autores que la consideran como un elemento que favorece el comportamiento innovador y otros que consideran que lo perjudican (Tushman y Anderson, 1986). Por este motivo, hemos introducido los años de antigüedad de una empresa como segunda variable de control de esta investigación. Finalmente, se ha introducido el efecto de la industria a través del estudio de los distintos sectores que componen nuestra muestra para analizar si existen diferencias significativas entre los distintos sectores (véase Tabla 2).

3.3. VALIDEZ DEL MODELO DE MEDIDA

Antes de pasar a la contrastación de hipótesis, se verifica la presencia de validez discriminante entre los diferentes constructos que integran el modelo propuesto. En la tabla 3., se presentan las varianzas extraídas medias, fiabilidad compuesta y correlaciones al cuadrado de todas las variables que conforman el modelo a analizar. De este modo, los datos que aparecen en la diagonal principal de la matriz corresponden a la varianza extraída (AVE) y por debajo de ella se presentan las correlaciones al cuadrado. Tal y como se puede apreciar en la tabla 3, todos los AVE son superiores a las correlaciones al cuadrado entre los factores. Por tanto, la validez discriminante está garantizada para todos los factores que presentamos (Fornell y Larcker, 1981).

TABLA 3.—Matriz de validez discriminante y fiabilidad compuesta

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
F1: Inventos Incrementales	1											
F2: Inventos Radicales	0,33	1										
F3: Innovaciones Incrementales	0,16	0,05	1									
F4: Innovaciones Radicales	0,05	0,11	0,20	1								
F5: Imitaciones Incrementales	0,08	0,05	0,00	0,01	1							
F6: Imitaciones Radicales	0,04	0,20	0,00	0,06	0,21	1						
F7: Codificabilidad conocimiento Invento	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,77					
F8: Observabilidad conocimiento Invento	0,02	0,01	0,01	0,03	0,00	0,00	0,38	0,51				
F9: Complejidad conocimiento Invento	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,13	0,42	1			
F10: Codificabilidad conocimiento Innovación	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	0,43	0,16	0,03	0,77		
F11: Observabilidad conocimiento Innovación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,32	0,21	0,30	0,51	
F12: Complejidad conocimiento Innovación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,17	0,49	0,10	0,35	1
Fiabilidad Compuesta	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,91	0,68	1,00	0,91	0,68	1,00

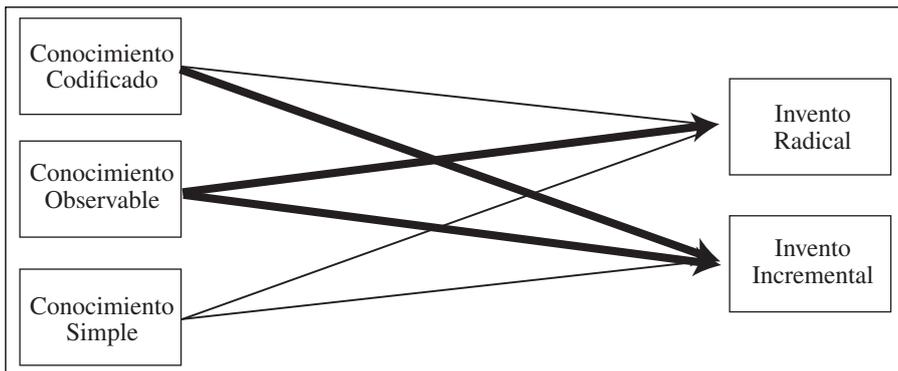
4. Contraste de hipótesis

Una vez contrastada la validez y fiabilidad de nuestras escalas de medida, procedemos a contrastar empíricamente las hipótesis planteadas en este artículo. La técnica estadística empleada para llevar a cabo la contrastación de hipótesis es la denominada «modelos de estructuras de covarianzas» (MEC). Debido al gran número de relaciones que se pretenden contrastar, ha sido imposible realizar un modelo estructural completo en el que se contrasten todas las hipótesis a la vez. Por este motivo, hemos dividido el modelo teórico en dos partes (véase tablas 4 y 5).

4.1. CONTRASTE DE HIPÓTESIS: CONOCIMIENTO-TIPOS DE INVENTOS

El primer grupo de hipótesis va a ser contrastado a partir de los modelos estructurales que se presentan en la tabla 4. En el Modelo 1, presentamos todas las posibles ecuaciones. En el Modelo 2, sólo presentamos las ecuaciones que mejor ajustan los datos del Modelo 1. Los resultados obtenidos del modelo 2 de la tabla 4, sirven para contrastar nuestras hipótesis 1 y 2 (véase tabla 4 y figura 1).

FIGURA 1.—*Relaciones conocimiento-invento*



El análisis de la tabla 4 y de la figura 1 nos indica que obtenemos un soporte parcial para la hipótesis 1. En esta hipótesis se proponía una relación negativa entre el conocimiento codificado y simple y los inventos radicales, y una relación positiva entre el conocimiento codificado y simple y los inventos incrementales. Sin embargo, sólo obtenemos resultado positivo y significativo para la relación entre el conocimiento codificado y los inventos incrementales. La hipótesis 2 sí queda contrastada en su totalidad. Es decir, el conocimiento observable influye negativa y significativamente al desarrollo de inventos radicales e incrementales. En cuanto a las variables de control, ninguna parece tener efectos significativos en el desarrollo de inventos.

TABLA 4.—Coeficientes e índices de bondad del ajuste 1

VARIABLES DEPENDIENTES	VARIABLES INDEPENDIENTES	COEFICIENTES ESTANDARIZADOS MODELO 1 ESTADÍSTICO t	COEFICIENTES ESTANDARIZADOS MODELO 2 ESTADÍSTICO t
Inventos Radicales	Codificabilidad	0.121 (0.936)	-----
	Observabilidad	-0.319 (-1.185)	-0.314 (-2.348)
	Simplicidad	0.145 (0.974)	-----
	Tamaño	-0.047 (-0.989)	-----
	Edad	-0.037 (-1.073)	-----
	Sector 244	0.069 (0.929)	-----
	Sector 24 (sin 244)	0.027 (0.998)	-----
	Sector 32	-0.001 (-0.024)	-----
	Sector 33	0.018 (0.518)	-----
	Sector 34	-0.011 (-0.356)	-----
Sector 35	-----	-----	
Inventos Incrementales	Codificabilidad	0.059 (1.724)	0.085 (2.085)
	Observabilidad	-0.099 (-1.916)	-0.147 (-2.344)
	Simplicidad	0.020 (0.219)	-----
	Tamaño	0.017 (0.448)	-----
	Edad	0.062 (1.129)	-----
	Sector 244	0.106 (1.287)	-----
	Sector 24 (sin 244)	0.071 (1.360)	-----
	Sector 32	0.040 (0.796)	-----
	Sector 33	0.043 (0.812)	-----
	Sector 34	-0.029 (-0.564)	-----
Sector 35	-----	-----	
Índices de ajuste del modelo		Modelo 1	Modelo 2
Satorra-Bentler χ^2		115.8024	30.8629
p-valor		0.00011	0.15778
GFI		.960	0.976
AGFI		0.926	0.954
CFI		0.925	0.969
RMSEA (Intervalo de Confianza 90%)		0.051 (0.039, 0.063)	0.027 (0.000, 0.049)
Nora: Si $t > 1.64$, relación significativa al 10%; Si $t > 1.96$, relación significativa a 5%; Si $t > 2.576$ relación significativa al 1%			

4.2. CONTRASTE DE HIPÓTESIS: CONOCIMIENTO-INNOVACIÓN-IMITACIÓN

La tabla 5, muestra los modelos estructurales utilizados para contrastar las relaciones entre las variables, tipos de conocimiento e innovaciones e imitaciones radicales e incrementales. Por las mismas razones que en el contraste de hipótesis anterior, en el Modelo 1, presentamos todas las posibles ecuaciones. En el Modelo 2, sólo presentamos las ecuaciones que mejor ajustan los datos del Modelo 1. Los resultados obtenidos del modelo 2 de la tabla 5, sirven para contrastar nuestras hipótesis 3, 4 y 5 (ver tabla 5 y figura 2).

TABLA 5.—*Coefficientes e índice de bondad del ajuste 2*

Variables dependientes	Variables independientes	Coefficientes estandarizados modelo 1 Estadístico t	Coefficientes estandarizados modelo 2 Estadístico t
Innovaciones Radicales	Inventos Radicales	0.361 (4.180)	0.399 (5.019)
	Inventos Incrementales	0.030 (0.578)	-----
	Codificabilidad	0.014 (0.146)	-----
	Observabilidad	0.127 (0.991)	0.122 (2.489)
	Simplicidad	-0.153 (-1.595)	-0.122 (-2.530)
	Tamaño	0.109 (1.047)	-----
	Edad	-0.037 (-0.970)	-----
	Sector 244	-0.079 (-2.142)	-0.170 (-2.091)
	Sector 24 (sin 244)	-0.056 (-0.788)	-----
	Sector 32	0.035 (0.358)	-----
	Sector 33	0.011 (0.183)	-----
	Sector 34	-0.065 (-1.132)	-----
	Sector 35	-----	-----
Innovaciones Incrementales	Inventos Radicales	-0.049 (-0.725)	-----
	Inventos Incrementales	0.429 (2.679)	0.411 (2.296)
	Codificabilidad	0.069 (0.868)	0.061 (1.962)
	Observabilidad	0.017 (0.212)	-----
	Simplicidad	-0.044 (-0.989)	-----
	Tamaño	0.091 (1.904)	0.049 (2.316)
	Edad	-0.023 (-0.576)	-----
	Sector 244	-0.036 (-0.837)	-----
	Sector 24 (sin 244)	-0.084 (-1.570)	-----
	Sector 32	0.051 (0.599)	-----
	Sector 33	0.036 (0.502)	-----
	Sector 34	-0.066 (-1.537)	-----
	Sector 35	-----	-----

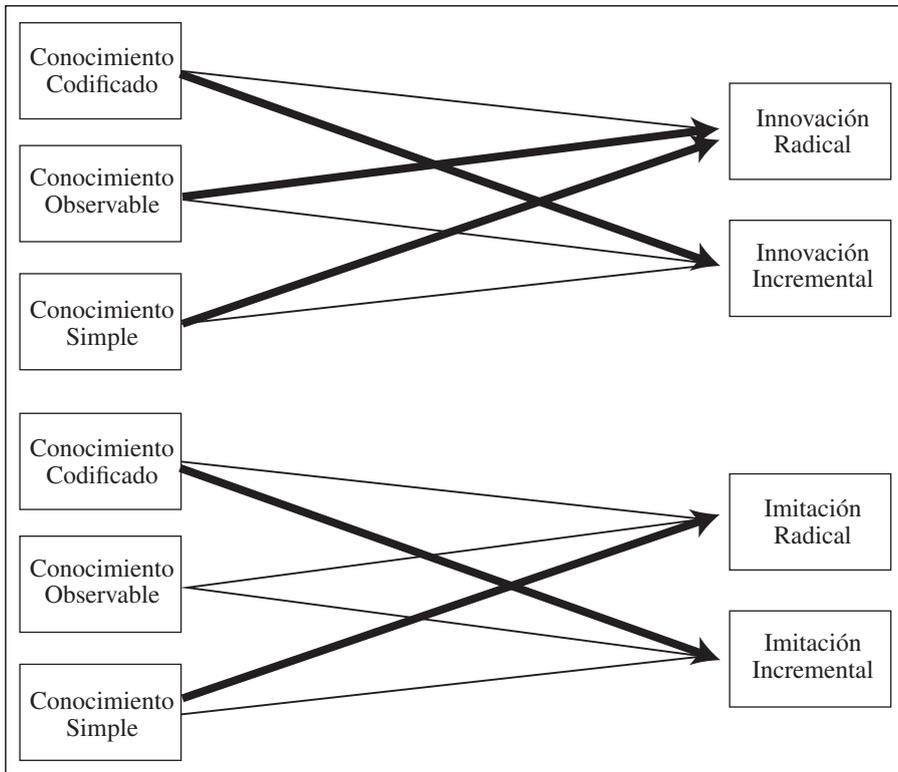
TABLA 5 (cont.).—Coeficientes e índice de bondad del ajuste 2

Variabes dependientes	Variabes independientes	Coeficientes estandarizados modelo 1 Estadístico t	Coeficientes estandarizados modelo 2 Estadístico t
Imitaciones Radicales	Codificabilidad	0.033 (0.420)	-----
	Observabilidad	0.023 (0.176)	-----
	Simplicidad	-0.096 (1.025)	-0.065 (1.982)
	Tamaño	-0.006 (-0.149)	-----
	Edad	-0.096 (-2.709)	-0.095 (-1.911)
	Sector 244	-0.068 (-1.355)	-0.056 (-2.203)
	Sector 24 (sin 244)	-0.017 (-0.157)	-----
	Sector 32	-0.076 (-1.119)	-----
	Sector 33	-0.034 (-0.486)	-----
	Sector 34	-0.114 (-1.439)	-0.111 (-2.790)
	Sector 35	-----	-----
Imitaciones Incrementales	Codificabilidad	0.067 (0.922)	0.016 (1.972)
	Observabilidad	-0.072 (-1.047)	-----
	Simplicidad	-0.018 (-0.574)	-----
	Tamaño	-0.016 (-0.543)	-----
	Edad	-0.002 (-0.072)	-----
	Sector 244	-0.004 (-0.177)	-----
	Sector 24 (sin 244)	0.089 (2.491)	-----
	Sector 32	0.014 (0.622)	-----
	Sector 33	-0.009 (-0.490)	-----
	Sector 34	0.084 (0.946)	-----
	Sector 35	-----	-----
Índices de ajuste del modelo		Modelo 1	Modelo 2
Satorra—Bentler χ^2		188.5749	107.1703
p-valor		0.00000	0.11842
GFI		0.905	0.966
AGFI		0.821	0.949
CFI		0.753	0.920
RMSEA (Intervalo de Confianza 90%)		0.047 (0.036, 0.057)	0.021 (0.000, 0.036)
Nota: Si $t > 1.64$, relación significativa al 10%; Si $t > 1.96$, relación significativa a 5%; Si $t > 2.576$ relación significativa al 1%			

En la hipótesis 3 proponíamos una relación positiva entre el conocimiento codificado y observable y las innovaciones e imitaciones radicales e incrementales obtenidas por una empresa. En este caso, volvemos a obtener un soporte parcial. Es decir, el conocimiento codificado influye positiva y significativamente a las innovaciones e imitaciones incrementales, y el observable a las innovaciones radicales. La hipótesis 4 queda contrastada, puesto que la relación entre el cono-

cimiento simple y las innovaciones e imitaciones radicales es negativa y significativa. Finalmente, no encontramos relación significativa entre el conocimiento simple y las innovaciones e imitaciones incrementales, por lo que no podemos soportar la hipótesis 5.

FIGURA 2. *Relaciones conocimiento-innovación*



En cuanto al análisis de las variables de control, vemos que trabajar en la industria farmacéutica afecta negativamente al desarrollo de inventos e imitaciones radicales. Además, trabajar en la industria automovilística también influye negativamente al desarrollo de imitaciones radicales. Por otra parte, las innovaciones incrementales se ven favorecidas por un mayor tamaño de la organización, y la edad perjudica al desarrollo de imitaciones radicales.

5. Discusión y conclusiones

La literatura actual coincide en reconocer la importancia del conocimiento en la competitividad de las compañías. No en vano, estamos inmersos en la denominada «sociedad del conocimiento». Ésta se caracteriza por dar a este recurso estratégico un valor incalculable, que en este estudio se ha materializado en su aportación a los procesos de innovación e imitación. Además, ha servido para

poder conceptualizar los términos invento, innovación e imitación teniendo en cuenta los elementos mencionados por Wolfe (1994).

Haber encontrado un soporte empírico a la relación entre el conocimiento no observable y el desarrollo de inventos constituye nuestra primera aportación a la literatura. El motivo es que, mientras de forma intuitiva, esta relación parece obvia, no existen estudios previos que la confirmen. De este modo, queda demostrado que la principal motivación para realizar el esfuerzo de generar una nueva idea es la carencia de un conocimiento previo. Es decir, cuando las empresas no son capaces de encontrar el conocimiento (conocimiento no observable) para dar respuesta a una necesidad detectada en el mercado o para desarrollar un nuevo producto promovido por los científicos de una organización, se debe generar nuevo conocimiento que de lugar a inventos radicales o incrementales (en función del grado de cambio que supongan).

Nuestra segunda aportación proviene de la relación entre la codificabilidad del conocimiento y la incrementalidad de los inventos, innovaciones e imitaciones obtenidos. Estudios previos han tratado de relacionar el conocimiento «explícito» con las innovaciones incrementales (Darroch y McNaughton, 2002; Díaz Díaz et al., 2006) obteniendo resultados contradictorios. En nuestro caso, al aislar el efecto de la dimensión codificabilidad del carácter explícito del conocimiento, descubrimos que inequívocamente, es ésta la que influye en el desarrollo de inventos, innovaciones e imitaciones incrementales. Es decir, el conocimiento fácil de documentar es el que favorece al desarrollo de pequeños cambios en la tecnología. Este hallazgo coincide con los propuestos por Díaz Díaz et al., (2006), con la peculiaridad de que estas autoras denominaban conocimiento explícito a lo que nosotros hemos denominado (con un mayor nivel de especificación), conocimiento codificado.

La tercera aportación está relacionada con la relación entre la complejidad del conocimiento y las innovaciones e imitaciones radicales. Este hallazgo coincide con los obtenidos por Gopalakrishnan y Bierly (2001). Estos autores no discriminaban entre innovaciones e imitaciones, por lo que haber obtenido que ambas están relacionadas con un conocimiento más complejo aporta un mayor nivel de detalle a sus proposiciones. Además, encontramos que el desarrollo de innovaciones radicales necesita conocimiento observable. Esta afirmación nos indica que dada la complejidad de éstas, se requerirá un conocimiento claramente identificable para no complicar más su desarrollo.

Este artículo presenta algunas limitaciones. Por ejemplo, que se ha centrado en cinco sectores innovadores españoles. Se debe indicar que, por este motivo, nuestros resultados sólo son generalizables para este contexto. Una futura investigación podría incluir nuevos sectores y/o países. Además, esta investigación ha analizado un número limitado de variables. En futuras investigaciones se podrían tener en cuenta nuevas relaciones como el efecto del entorno o la estrategia, etc. Finalmente, dado el amplio número de variables analizadas, no hemos considerado conveniente incluir la variable desempeño o ventaja competitiva como variable final a la que, indiscutiblemente, los inventos, innovaciones e imitaciones van a influir. Entendemos que una vez analizado el papel del conocimiento en el proceso de lanzamiento de productos, en futuras investigaciones se podría rela-

cionar cada tipología de invento, innovación e imitación con distintas variables del rendimiento empresarial.

Otra línea futura de investigación podría provenir del análisis entre los inventos e innovaciones. Es decir, teniendo en cuenta que las empresas podrán obtener innovaciones a partir de los inventos que han generado internamente o de la compra de licencias o patentes de inventos obtenidos por otras empresas, cabe presuponer que aquellas empresas que dediquen esfuerzos a la generación interna de ideas obtendrán un mayor número de innovaciones que las que tengan que esperar a que otras organizaciones les vendan o cedan las ideas que han desarrollado. Sin embargo, en este artículo no se han analizado las causas que pueden llevar a una organización a abandonar inventos sin llegar a ser completamente desarrollados hasta convertirse en innovaciones.

Referencias bibliográficas

- AFUAH, A. (1998), *Innovation Management. Strategies, Implementation, and Profits*, Nueva York, Oxford University Press.
- BECHEIKH, N.; LANDRY, R. y AMARA, N. (2005), «Lessons from Innovation Empirical Studies in the Manufacturing Sector: A Systematic Review of the Literature from 1993-2003», *Technovation*, vol. 26, núms. 5-6, págs. 644-63.
- CASTIAUX, A. (2007), «Radical Innovation in Established Organizations: Being a Knowledge Predator», *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 24, núms. 1-2, págs. 36-52.
- COHEN, J. y COHEN, P. (1983), *Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences*, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- CONNER, K. R. (1995), «Obtaining Strategic Advantages from Being Imitated: When can Encouraging “Clones” Pay?», *Management Science*, vol. 41, núm. 2, págs. 209-225.
- DAMANPOUR, F. (1991), «Organizational Innovation: A Meta-analysis of Effects of Determinants and Moderators», *Academy of Management Journal*, vol. 34, núm. 3, págs. 555-590.
- DARROCH, J. y MCNAUGHTON, R. (2002), «Examining the Link between Knowledge Management Practices and Types of Innovation», *Journal of Intellectual Capital*, vol. 3, núm. 3, págs. 210-222.
- DÍAZ-DÍAZ, N. L., AGUIAR-DÍAZ, I. y DE SAA-PÉREZ, P. (2006), «El conocimiento organizativo tecnológico y la capacidad de innovación. Evidencia para la empresa industrial española», *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, vol. 27, núm. 2, págs. 33-60.
- FORNELL, C. y LARCKER, D. F. (1981), «Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error: Algebra and Statistics», *Journal of Marketing Research*, vol. 18, núm. 3, págs. 382-390.
- FREEMAN, C. y SOETE, L. (1997), *The Economics of Industrial Innovation*, Londres, Frances Pinter.
- GALUNIC, C. y RODAN, S. (1998), «Resource Recombinations in the Firm: Knowledge Structures and the Potential for Schumpeterian Innovation», *Strategic Management Journal*, vol. 19, núm. 12, págs. 1193-1201.
- GOPALAKRISHNAN, S. y BIERLY, P. (2001), «Analyzing Innovation Adoption Using a Knowledge-based Approach», *Engineering and Technology Management*, vol. 18, núm. 2, págs. 107-30.
- GOPALAKRISHNAN, S.; BIERLY, P. y KESSLER, E. H. (1999), «A Re-examination of Product and Process Innovations Using a Knowledge-based View», *The Journal of High Technology Management Research*, vol. 10, núm. 1, págs. 147-166.

- GOPALAKRISHNAN, S. y DAMANPOUR, F. (1994), «Patterns of Generation and Adoption of Innovation in Organizations: Contingency Models of Innovation Attributes», *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 11, núm. 2, págs. 95-116.
- GRANT, R. M. (1996), «Toward a Knowledge-Based Theory of the Firm», *Strategic Management Journal*, vol. 17, núm. Special Issue: Knowledge and the Firm, págs. 109-122.
- GROSSMAN, G. M y HELPMAN, E. (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge, MA., MIT Press.
- JIMÉNEZ JIMÉNEZ, D. y SANZ VALLE, R. (2006), «Innovación, aprendizaje organizativo y resultados empresariales. Un estudio empírico», *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, vol. 29, págs. 31-56.
- KNIGHT, K. E. (1967), «A Descriptive Model of the Intra-firm Innovation Process», *Journal of Business*, vol. 40, núm. 4, págs. 478-96.
- KOGUT, B. y ZANDER, U. (1993), «Knowledge of the Firm and the Evolutionary Theory of the Multinational Corporation», *Journal of International Business Studies*, vol. 24, núm. 4, págs. 625-645.
- LIEBERMAN, M. B. y ASABA, S. (2006), «Why do Firms Imitate Each Other?», *Academy of Management Review*, vol. 31, núm. 2, págs. 366-385.
- MAHMOOD, I. P. y RUFIN, C. (2005), «Government's Dilemma: The Role of Government in Imitation and Innovation», *Academy of Management Review*, vol. 30, núm. 2, págs. 338-360.
- MARCH, J. G. (1991), «Exploration and Exploitation in Organizational Learning», *Organization Science*, vol. 1, págs. 71-87.
- MCDEVILY, S. K.; DAS, S. y MCCABE, K. (2000), «Avoiding Competence Substitution through Knowledge Sharing», *Academy of Management Review*, vol. 25, núm. 2, págs. 294-311.
- NERKAR, A. y SHANE, S. (2007), «Determinants of Invention Commercialization: An Empirical Examination of Academically Sourced Inventions», *Strategic Management Journal*, vol. 28, núm. 11, págs. 1155-1166.
- NEWBERT, S. L. (2007), «Empirical Research on the Resource-based View of the Firm: An Assessment and Suggestions for Future Research», *Strategic Management Journal*, vol. 28, núm. 2, págs. 121-135.
- NONAKA, I. (1994), «A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation», *Organization Science*, vol. 5, núm. 1, págs. 14-37.
- OCDE-EUROSTAT (1997), «The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Data», *Oslo Manual*, París, OCDE.
- PÉREZ-LUÑO, A.; VALLE CABRERA, R. y WIKLUND, J. (2007), «Innovation and Imitation as Sources of Sustainable Competitive Advantage», *Management Research*, vol. 5, núm. 2, págs. 67-79.
- POLANYI, M. (1966), *The Tacit Dimension*, Nueva York, Anchor Day.
- PRINGLE, J. W. S. (1951), «On the Parallel between Learning and Evolution», *Behavior*, vol. 3, págs. 175-215.
- ROGERS, E. M. (1983), *Diffusion of Innovations*, Nueva York, The free Press.
- SCHUMPETER, J. A. (1934), *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*, New Brunswick, Transaction Publishers.
- SØRENSEN, J. B. y STUART, T. E. (2000), «Aging, Obsolescence and Organizational Innovation», *Administrative Science Quarterly*, vol. 45, núm. 1, págs. 81-112.
- SUBRAMANIAM, M. y VENKATRAMAN, N. (2001), «Determinants of Transnational New Product Development Capability: Testing the Influence of Transferring and Deploying Tacit Overseas Knowledge», *Strategic Management Journal*, vol. 22, núm. 4, págs. 359-378.
- SUBRAMANIAM, M. y YOUNDT, M. A. (2005), «The Influence of Intellectual Capital on the Types of Innovative Capabilities», *Academy of Management Journal*, vol. 48, núm. 3, págs. 450-463.

- TEECE, D. J. (1986), «Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy», *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 15, núm. 6, págs. 285-305.
- TUSHMAN, M. L. y ANDERSON, P. (1986), «Technological Discontinuities and Organizational Environments», *Administrative Science Quarterly*, vol. 31, núm. 3, págs. 439-465.
- UTERBACK, J. M. (1971), «The Process of Technological Innovation within the Firm», *Academy of Management Journal*, vol. 14, núm. 1, págs. 75-88.
- WIKLUND, J. y SHEPHERD, D. (2003), «Knowledge-based Resources, Entrepreneurial Orientation, and the Performance of Small and Medium-sized Businesses», *Strategic Management Journal*, vol. 24, núm. 13, págs. 1307-1314.
- WINTER, S. G. (1987), «Knowledge and Competence as Strategic Assets», *Ballinger*, Cambridge, M.A.
- WOLFE, R. A. (1994), «Organizational Innovation: Review, Critique and Suggested Research Directions», *Journal of Management Studies*, vol. 31, núm. 3, págs. 405-431.
- ZANDER, U. y KOGUT, B. (1995), «Knowledge and the Speed of the Transfer and Imitation of Organizational Capabilities: An Empirical Test», *Organization Science*, vol. 6, núm. 1.
- ZHOU, K. Z. (2006), «Innovation, Imitation, and New Product Performance: The Case of China», *Industrial Marketing Management*, vol. 35, págs. 394-402.
- ZOLLO, M. y WINTER, S. G. (2002), «Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities», *Organization Science*, vol. 13, núm. 3, págs. 14.