

# LA PROTECCIÓN DE LAS INNOVACIONES: MECANISMOS DE APROPIACIÓN Y FACTORES DETERMINANTES.

Nuria González Álvarez, [nuria.gonzalez@unileon.es](mailto:nuria.gonzalez@unileon.es), Universidad de León  
Gloria Sánchez González, [gloria.sanchez@unileon.es](mailto:gloria.sanchez@unileon.es), Universidad de León

## Resumen

Esta investigación persigue analizar los mecanismos con los que cuentan las empresas para apropiarse de los resultados conseguidos a través de sus actividades innovadoras. Estos mecanismos son las patentes, el secreto industrial, el coste y tiempo de imitación y la innovación continua. Concretamente, el trabajo se centra en estudiar los factores que determinan la elección de uno u otro método de apropiación. Con este fin, se propone un modelo específico de análisis que incluye distintas hipótesis que pretenden ser contrastadas en una muestra de empresas manufactureras españolas.

**PALABRAS CLAVE:** mecanismos de aislamiento, protección del conocimiento

## Abstract

This study is intended to analyse several mechanisms available to companies in order to appropriate the results of their innovative activities. These mechanisms include patents, industrial secret, cost and time of imitation and continuous innovation. Specifically, this paper focuses on studying the factors that determine the choice of one appropriation method over another. To this end, we propose a specific model of analysis, which includes various hypotheses to be tested in a sample of 258 Spanish manufacturing companies.

**KEYWORDS:** Appropriability, knowledge protection, patents

## 1. Introducción

El enfoque basado en los recursos (EBR) (*resource-based view RBV*) se ha convertido en el paradigma dominante en la investigación en dirección estratégica (Peteraf, 1993). Según esta perspectiva las variaciones en los rendimientos de las empresas que compiten en una misma industria pueden explicarse a partir de las diferencias en su dotación de recursos (Barney, 1986a, 1986b, 1991; Peteraf, 1993; Wernerfelt, 1984). Tradicionalmente se ha considerado que las empresas que cuenten con recursos valiosos, escasos, insustituibles e inimitables podrán alcanzar y mantener en el tiempo una posición de ventaja respecto de sus competidores (Barney, 1995: 56). De estas cuatro características, la referida a la “inimitabilidad” es la que tiene una mayor trascendencia (Hoopes, Madsen y Walker, 2003: 890) y constituye la aportación más importante del enfoque basado en los recursos (Barney, 2001: 45).

De esta forma, el mantenimiento de una superioridad competitiva a lo largo del tiempo depende de la habilidad que tengan las empresas para proteger sus innovaciones de las acciones de imitación llevadas a cabo por sus rivales. Para ello, las empresas innovadoras cuentan con diversas alternativas tal y como apuntan los estudios de Mansfield (1986a), Teece (1987), Levin et al. (1987), Dosi (1988), Geroski (1995), Harabi (1995), Arundel (2001) o Cohen et al. (2002). Entre dichas alternativas se encuentran las patentes, el secreto industrial, el coste y tiempo de imitación y la innovación continua.

En esta línea, el presente trabajo trata de analizar las principales relaciones existentes entre esos mecanismos de protección antes descritos, las características de la tecnología e innovaciones desarrolladas en la empresa y otras características propias de las organizaciones como son su tamaño y los recursos humanos con los que cuentan las empresas. En definitiva, se pretende analizar qué factores relacionados con la actividad innovadora y con las características de las empresas en general determinan la elección de uno u otro mecanismo de defensa. Con este propósito

el artículo se organiza de la siguiente forma. En el siguiente apartado se establece el marco teórico del problema a partir del análisis de los distintos mecanismos de protección y sus relaciones con características propias de la empresa y de su tecnología, proponiéndose un conjunto de hipótesis a contrastar. A continuación, se describe el diseño de la investigación y la metodología empírica empleada. Tras ello, se presentan los resultados obtenidos. Finalmente, en el último apartado se derivan una serie de conclusiones al tiempo que se apuntan las principales limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación.

## **2. Mecanismos de protección**

### Mecanismos de protección

La apropiación de los resultados derivados de las innovaciones llevadas a cabo resulta de gran importancia para las empresas innovadoras ya que les permite disfrutar de los beneficios que dichas innovaciones generan. Esta importancia ya fue reconocida por Arrow (1962) afirmando que las empresas solo estarían interesadas en desarrollar innovaciones si existen altas probabilidades a priori de que puedan apropiarse de todos o de parte de los beneficios generados por las mismas. Es por ello, que aunque el concepto de apropiabilidad resulta difícil de medir directamente (Harabi, 1995), muchos han sido los investigadores que han tratado de estudiar de forma indirecta o cualitativa la efectividad de varios mecanismos de apropiación. Los mecanismos de apropiación son mecanismos que utilizan las empresas para proteger sus innovaciones de la imitación de sus rivales reales o potenciales. Entre los más importantes destacan las patentes, el secreto industrial, el coste y tiempo de imitación y la innovación continua. A continuación se describen brevemente cada uno de ellos así como sus ventajas e inconvenientes.

## **3. Modelo específico de análisis e hipótesis**

A la hora de tomar una decisión sobre que método de protección elegir, las empresas pueden tener en cuenta distintos factores como el marco institucional, el sistema legal imperante en su país, la estructura del sector en el que operan, las dimensiones del conocimiento tecnológico que utilizan así como otras características propias de las empresas. En este estudio se analizan dos tipos de factores. Por un lado, las características de conocimiento y de las innovaciones llevadas a cabo por la empresa que tradicionalmente han sido ligadas con el concepto de apropiabilidad y que en los últimos años han cobrado especial relevancia y por otro, otras características propias de las empresas como son el tamaño de las mismas y la política de recursos humanos que utilizan.

La figura 1 presenta el modelo de análisis que en esta investigación se propone. El objetivo es contrastar la influencia de las características de la actividad innovadora realizada por la empresa (complejidad, codificación, especificidad y tipo de innovación) y de otras características de la empresa (tamaño y recursos humanos) sobre las distintas estrategias elegidas por las empresas con el objetivo de apropiarse de los resultados de su esfuerzo innovador. La siguiente proposición recoge el objetivo general de esta investigación:

*H: La estrategia elegida por una empresa para la apropiación de los resultados de su esfuerzo innovador depende de características propias de la tecnología y de la empresa.*

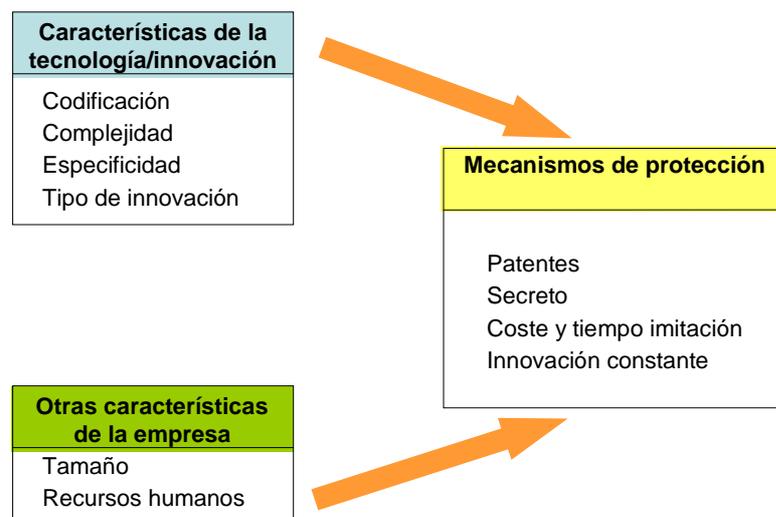
Esta proposición de partida puede dividirse en varias hipótesis más concretas que recojan las relaciones específicas existentes entre las distintas características de la actividad innovadora y de la empresa con los diferentes mecanismos de protección. A continuación se describen cada una de esas relaciones y se propone una hipótesis asociada a cada una de ellas.

Tanto desde el enfoque evolucionista (Nelson y Winter, 1982) como desde la teoría de los recursos y capacidades (Barney, 1991) se ha puesto de manifiesto que las tecnologías resultantes de los procesos de innovación no poseen las características propias de la 'información' apuntadas por las teorías neoclásicas (Arrow, 1962). Dichas tecnologías se construyen a partir del conocimiento, el aprendizaje y la experiencia de tal forma que la empresa se produce una acumulación de conocimiento que se transforma en rutinas (Nelson y Winter, 1982). Los conocimientos

necesarios para ejecutar las rutinas organizativas suelen ser de carácter tácito (Polanyi, 1962; Itami, 1987; Rumelt, 1987; Winter, 1987) ya que, aunque el conocimiento incorporado a cada una de las tareas que integran una determinada rutina pudiera ser explícito, la totalidad de la rutina puede ser desconocida por la mayoría de los participantes y, por lo tanto, será de carácter tácito (Winter, 1987). La falta de codificación del conocimiento ha sido un concepto ampliamente estudiado en la literatura desde el trabajo seminal de Polanyi (1962). Adicionalmente, otros atributos relacionados con el conocimiento tecnológico han sido identificados como la complejidad (Rogers, 1962; Winter, 1987; Reed y DeFillipi, 1990; Zander y Kogut, 1995), el grado en que el conocimiento puede enseñarse (Winter, 1987, Zander y Kogut, 1992) u observarse (Rogers, 1992; Winter, 1987; Zander y Kogut, 1992), la especificidad (Reed y DeFillipi, 1990; Galunic y Rodan, 1998) o el grado de dependencia de otro conocimiento (Winter, 1987; Garud y Nayyar, 1994; Zander y Kogut, 1995).

En esta investigación se han escogido tres de esos atributos: codificación, complejidad y especificidad. Dicha elección ha venido motivada por dos razones. En primer lugar, dichos atributos se encuentran entre los que más comúnmente han sido analizados en investigaciones previas. En segundo lugar, esos tres atributos fueron propuestos por Reed y DeFillipi (1990) en un estudio que relacionaba las características de las competencias empresariales, entre ellas el conocimiento, con las barreras a la imitación en el cual se pone especial énfasis en el concepto de apropiabilidad.

**Figura 1.** Modelo propuesto



La codificación del conocimiento hace referencia al hecho de que éste pueda ser convertido en información mediante fórmulas, esquemas, números o palabras. En base a ello, se definen dos tipos de conocimiento: explícito y tácito (Polanyi, 1962; Nonaka y Takeuchi, 1995; Grant, 1996; Spender, 1996). El principal componente del conocimiento explícito o codificado es la información y por ello, su transmisión no resulta difícil. Así, las empresas rivales pueden apropiarse de este tipo de conocimiento a través de simples transacciones de mercado, excepto en el caso de que este protegido a través de patentes (Grant, 1996). De esta forma, el sistema de patentes resulta ser el más efectivo a la hora de proteger este tipo de conocimiento por dos motivos. En primer lugar, el conocimiento explícito es más fácil de patentar porque por definición es fácilmente reducible a información y por tanto fácilmente descriptible. En segundo lugar, al

patentar el conocimiento tácito, la empresa propietaria del mismo se convierte en la única propietaria ya que siempre podría denunciar su uso ilegal. Esta idea se recoge en la siguiente hipótesis:

*H1: Las empresas que utilizan mayoritariamente conocimientos de tipo explícito, eligen el sistema de patentes como mecanismo de protección.*

Por otro lado, el conocimiento tácito es conocimiento que no puede ser reducido fácilmente a información y por tanto que no puede ser codificado, ya que reside fundamentalmente en la mente de los individuos. La mayor parte del conocimiento tecnológico tiene un importante componente tácito y por tanto, no puede transmitirse con facilidad ya que en general los individuos saben más de lo que pueden explicar (Polanyi, 1962). Por ello, resulta más fácil de mantener dentro de la empresa ya que su naturaleza tácita dificulta su imitación al obstaculizar su identificación y evaluación por parte de agentes externos (Teece, Pisano y Shuen, 1997: 526). Por tanto, proteger el conocimiento tácito, el cual es imposible de patentar al no poder ser reducido a información, requiere utilizar el secreto industrial como mecanismo de defensa. Esta última idea permite proponer la siguiente hipótesis:

*H2: Las empresas que utilizan mayoritariamente conocimientos de tipo tácito, eligen el secreto industrial como mecanismo de protección.*

Por su parte, la complejidad del conocimiento tecnológico puede ser definida en términos de los distintos parámetros necesarios para describir las funciones que dicho conocimiento incorpora o lo que es lo mismo, está relacionada con el volumen de información necesaria para describirla (Winter, 1987). Intuitivamente puede pensarse que cuanto más simple es una tecnología, más fácil es su identificación y transferencia. Por otro lado, cuanto más compleja es la tecnología, los imitadores tienen que realizar mayor esfuerzo y dedicar más tiempo y recursos para identificarla, copiarla y aplicarla. Por ello, resultaría útil que las empresas que utilizan tecnología compleja utilicen como método de apropiación el coste y tiempo de imitación ya que por definición la tecnología compleja es costosa de imitar, tanto en tiempo como en recursos. La siguiente hipótesis recoge esta idea:

*H3: Las empresas que utilizan mayoritariamente conocimientos o tecnologías complejas, eligen el coste y tiempo de imitación como mecanismo de protección.*

Adicionalmente, un conocimiento o una tecnología es específico cuando solamente tiene un uso concreto y puede ser utilizado únicamente por un usuario concreto sin pérdida de valor productivo (Williamson, 1990). Así, este tipo de conocimiento resulta idiosincrásico a la organización y por tanto, es conveniente mantenerlo en secreto con el fin de evitar las acciones de los rivales. Además, aunque los rivales descubriesen el secreto, la propia especificidad del conocimiento impediría su utilización garantizándose así la apropiación de los beneficios que dicho conocimiento genere. La siguiente hipótesis recopila esta idea:

*H4: Las empresas que utilizan mayoritariamente conocimientos o tecnologías específicas, eligen el secreto industrial como mecanismo de protección.*

En referencia al tipo de innovación generado en la empresa, en producto o en proceso, las innovaciones en producto son llevadas rápidamente al mercado y por ello, los rivales tienen acceso a ellas, ya sea de forma directa o a través de procesos de ingeniería inversa, por lo que sería aconsejable patentar rápidamente dichas innovaciones para evitar cualquier acción de imitación. Esto permite enunciar la siguiente hipótesis:

*H5: Las empresas que llevan a cabo innovaciones en producto, eligen el sistema de patentes como mecanismo de protección.*

Sin embargo, el uso del sistema de patentes como mecanismo de protección resulta menos efectivo para las innovaciones en proceso (Levin et al., 1987:795; Arundel, 2001:613). Este tipo de innovaciones permanecen dentro de la empresa y por ello, los rivales no tienen fácil acceso a ellas. Si la empresa decide patentarlas alertaría a los imitadores acerca de su existencia y conduciría a una transferencia innecesaria de información. Es por ello, que al ser difíciles de

identificar desde el exterior sea recomendable mantenerlas en secreto dentro de la empresa, tal y como afirma la siguiente hipótesis.

*H6: Las empresas que llevan a cabo innovaciones en proceso, eligen el secreto industrial como mecanismos de protección.*

Por otro lado, además de las características de la actividad innovadora de la empresa, otras características de la misma podría resultar determinantes a la hora de elegir el método de protección más adecuado. En primer lugar, el tamaño de la empresa es una característica propia de las compañías que suele utilizarse en todo tipo de estudios. Investigaciones previas apuntan que las empresas de mayor tamaño suelen preferir el sistema de patentes, ya que así pueden introducirse más fácilmente en otros países mediante contratos de licencia con las empresas que operan en dichos países y también pueden de esta forma controlar la evolución tecnológica en sus países de origen. Además, los altos costes que implica la obtención y defensa de una patente solo pueden ser soportados por grandes empresas. Así, algunos estudios (Kingston, 2001; Brouwer y Kleinkenecht, 2001; Arundel, 2001) han comprobado de forma empírica que el uso de patentes es menor en empresas pequeñas. Según Arundel (2001:613) la innovación incremental y acumulativa suele darse en empresas pequeñas y su protección a través de patentes presenta serias dificultades. La siguiente hipótesis recoge esta última idea:

*H7: Las empresas de mayor tamaño eligen el sistema de patentes como mecanismo de protección.*

Por último, el capital humano de una empresa juega un papel fundamental a la hora de llevar a cabo procesos innovadores. Si en la empresa existe un grupo de científicos y técnicos adecuadamente cualificados, motivados y con experiencia en actividades innovadoras, resulta más fácil para dicha empresa generar constantemente innovaciones que se sucedan a lo largo del tiempo. Entre esta línea, las prácticas de recursos humanos de alto compromiso o alta implicación ayudan a crear una fuerza de trabajo que esté motivada y altamente comprometida con los destinos de la organización. Estas prácticas incluyen, entre otras, la participación de los trabajadores, la preocupación por su formación y el cuidado de los procesos de selección. Frente a aquellas prácticas más tradicionales que lo que buscan es controlar a los trabajadores para que éstos desarrollen unos comportamientos previamente definidos con exactitud (Walton, 1985), mediante la dirección de personal de alto compromiso se persigue mejorar las capacidades del trabajador y aumentar su motivación. Existen numerosos estudios en la literatura que relacionan dichas prácticas con la marcha de los trabajadores (Arthur, 1994; Huselid, 1995; Guthrie, 2001), con la productividad (Ichniowski, Shaw y Prennushi, 1997; MacDuffie, 1995; Huselid, 1995), con los beneficios financieros (Delery y Doty, 1996), con la supervivencia (Welbourne y Andrews, 1996), con el valor de la empresa (Huselid, 1995; Huselid y Becker, 1997) o con el desempeño organizativo (Delaney y Huselid, 1996; Bae y Lawler, 2000).

Si la empresa utiliza este tipo de prácticas de recursos humanos, sus empleados estarán cualificados y se encontrarán más motivados para innovar continuamente de tal forma que la empresa podría mantener su posición de liderazgo tecnológico con respecto a sus rivales y tener una mejor apropiación de los resultados de su actividad innovadora, tal y como sostiene la siguiente hipótesis.

*H8: Las empresas que poseen recursos humanos superiores a los de sus rivales eligen la innovación continua como mecanismo de protección.*

#### **4. Metodología**

##### **Muestra**

Con el objetivo de conseguir datos que permitan contrastar las hipótesis propuestas se escogió una población de empresas a partir del directorio *Duns 50.000 de principales empresas españolas* en su edición de 2001. El proceso de selección y recogida de información fue el siguiente. En primer lugar se limitó la muestra exclusivamente a las empresas manufactureras (con código SIC comprendido entre 20 y 39) de tamaño mediano o grande (con un volumen de ventas

superior a los 20 millones de euros en 1999). Con ambos criterios se buscaba garantizar que las empresas a estudiar hubiesen desarrollado un cierto número de tecnologías complejas que eventualmente pudiesen plantear problemas para su total conocimiento por parte de sus competidores. De esta forma se obtuvieron 1967 empresas que cumplieren simultáneamente ambos criterios.

En segundo lugar, como la información que proporciona el mencionado directorio era insuficiente para el desarrollo de la investigación, se recurrió al envío de un cuestionario a cada una de las 1967 empresas. Dicho cuestionario contenía distintas preguntas que permitan medir las variables implicadas en el estudio. El cuestionario se envió al director general de la empresa (CEO), ya que se consideró que era la persona más cualificada para responder a las preguntas formuladas y quién más fácil acceso tenía a la información solicitada. De esta forma, durante el período de recogida de datos, en el primer semestre del año 2002, se recibieron 253 cuestionarios válidos, lo que supuso un error muestral de  $\pm 5,80\%$  con un nivel de confianza de un 95%.

### **Medidas de las variables**

En referencia a la forma de hacer operativas las variables incluidas en esta investigación, se utilizaron mayoritariamente medidas subjetivas, proporcionadas por las respuestas dadas por los directivos a una serie de indicadores que se planteaban en el cuestionario. En el anexo 1 se muestran los indicadores utilizados para medir cada una de las variables implicadas en el estudio. Como puede apreciarse, los mecanismos de apropiación se midieron a través de escalas ordinales que iban desde 1 (la empresa no lo utiliza) hasta 7 (la empresa lo utiliza siempre) utilizándose un indicador para cada uno de los mecanismos. De la misma forma, las características de la tecnología también se hicieron operativas mediante escalas ordinales utilizándose tres indicadores para medir la complejidad del conocimiento, cinco para evaluar su codificación y cuatro para el atributo de especificidad. El tipo de innovación se midió en los mismos términos a través de dos indicadores. Como indicador del tamaño de las empresas se utilizó la media de las ventas obtenidas por la empresa en los últimos tres años. El empleo de la media de las ventas de esos tres años ayuda a mitigar los efectos de posibles resultados extraordinarios. Por último, como medida de las políticas de recursos humanos de alto compromiso se utilizaron veintisiete indicadores extraídos de las publicaciones recientes sobre el tema (Cutcher-Gershenfeld, 1991; Arthur, 1992;1994; Kochan y Osterman, 1994; Huselid, 1995; MacDuffie, 1995; Delaney y Huselid, 1996; Delery y Doty, 1996; Bae y Lawler, 2000).

Adicionalmente, se seleccionaron algunas variables de control que se consideraba que podían estar relacionadas con algunas de las variables implicadas en el estudio. De esta forma, puede sostenerse que dependiendo del sector en el que opere la empresa el mecanismo de protección utilizado podría ser distinto así como las características de su tecnología. Así, las empresa que operen en determinados sectores, como el farmacéutico pueden tener por tradición mayor propensión a utilizar las patentes como mecanismo de defensa frente a las acciones de imitación. Es por ello, que se incluyeron en el modelo 17 variables “dummy” que representaban los 18 sectores distintos a los que pertenecían las empresas integradas en la muestra siguiendo la clasificación proporcionada por los códigos SIC a nivel de dos dígitos. El número de sectores al que pertenecía las empresas de la muestra se vio reducido con respecto al de la población inicial, pasando de 20 a 18, ya que no fue posible conseguir ninguna respuesta de empresas que pertenecieran a los sectores 21 y 25 según la clasificación SIC.

Con el objetivo de evaluar la fiabilidad de las escalas propuestas para el caso de las características de la tecnología, el tipo de innovación y las prácticas de recursos humanos se calculó el coeficiente alpha de Cronbach para cada una de esas variables. Los valores obtenidos se detallan en el anexo 1. De estas cifras, puede deducirse que todas las variables han sido medidas de forma fiable (el coeficiente alpha es superior a 0,70) excepto para el caso de la especificidad de la tecnología. Por tanto, al no poseer una medida fiable para esta última variable, debemos prescindir de

su utilización en análisis posteriores, por lo que la hipótesis H<sub>4</sub> relativa al efecto de la especificidad del conocimiento tecnológico sobre el uso del secreto industrial como mecanismo de apropiación no puede ser contrastada.

## 5. Resultados

Con el fin de resumir los datos obtenidos tanto para las características de la tecnología, prescindiendo de la especificidad, como para las políticas de recursos humanos de alto compromiso, se llevaron a cabo dos análisis factoriales, uno sobre los indicadores utilizados para medir las variables codificación y complejidad de la tecnología y otro, sobre las preguntas relativas a la variable recursos humanos. Ambos análisis se realizaron según la técnica de componentes principales y con el fin de obtener unos resultados más fácilmente interpretables se optó por realizar una rotación de factores mediante el método de normalización de varimax con Kaiser.

En la tabla 1 se expone la matriz de componentes rotados así como las comunales, los autovalores iniciales y el porcentaje de varianza que explica cada componente extraído para el caso de las características de la tecnología. Como puede apreciarse, este primer análisis proporcionó dos factores, el primero de los cuales agrupaba a la codificación del conocimiento tecnológico y el segundo a aquellos relativos a la complejidad del mismo. Una vez detectados los factores correspondientes a las características de la tecnología se guardaron las puntuaciones factoriales de todas las compañías en dichos factores.

**Tabla 1.** Análisis factorial sobre la falta de codificación y la complejidad del conocimiento. Matriz de componentes rotados y comunales

ÍNDICADORES <sup>1</sup>	COMPONENTES		COMUNALIDADES
	1	2	
TAC1	<b>0,669</b>	-0,181	0,480
TAC2	<b>0,842</b>	-0,094	0,718
TAC3	<b>0,652</b>	-0,237	0,482
TAC4	<b>0,783</b>	0,099	0,623
TAC5	<b>0,714</b>	0,178	0,542
COM1	-0,022	<b>0,752</b>	0,567
COM2	-0,093	<b>0,850</b>	0,732
COM3	-0,016	<b>0,816</b>	0,666
% of varianza	35,09	25,00	
Autovalor	2,81	2,00	

En referencia al segundo análisis factorial efectuado, el relativo a los indicadores utilizados para medir la política de recursos humanos de alto compromiso, la tabla 2 expone la matriz de componentes rotados así como las comunales, los autovalores iniciales y el porcentaje de varianza que explica cada componente. De dicha matriz puede extraerse las siguientes conclusiones:

1. En el caso del primer factor, se puede observar como los indicadores relevantes son aquellos que hacen referencia al grado de motivación que poseen los empleados, a la cantidad de información que éstos comparten y a la presencia en la empresa de un clima de alta cooperación y confianza. Así, estas variables parecen implicar un cierto buen ambiente en la empresa, ya que los empleados se sienten motivados y el clima reinante es favorable. Por estas razones, el nombre asignado a este factor fue AMBIENTE.
2. En el segundo factor destacan los ítems referidos a los procesos de formación de empleados llevados a cabo por la empresa así como a la preocupación por las condiciones de seguridad de sus puestos de trabajo. Esto

<sup>1</sup> Estos indicadores corresponden a los utilizados para medir la falta de codificación y la complejidad del conocimiento los cuales se muestran en el anexo 1.

parece querer decir que la empresa se preocupa por sus empleados, sobretodo a nivel de formación. Por ello, este factor fue denominado FORMACIÓN.

3. Sobre el tercer factor cargan alto ítems como los referentes a la existencia de mecanismos y procedimientos destinado a aumentar la motivación de sus trabajadores en el seno de la empresa y a la presencia de grupos de solución de problemas así como la existencia de mecanismos de apoyo a las nuevas ideas (círculos de calidad y buzones de sugerencias). Así, este factor parece implicar la existencia de mecanismos que apoyen a la innovación y a la creatividad. Por ello, a este factor se le asignó el nombre de APOYO A LA INNOVACIÓN.
4. El cuarto factor viene representado por los indicadores referidos a las políticas de retribuciones llevadas a cabo por la empresa y a la evaluación del rendimiento en función de los resultados. Por ello, parece que trata de recoger el sistema de compensación existente en la empresa sobretodo basado en resultados. Por este motivo, este factor fue denominado como RETRIBUCIÓN BASADA EN RESULTADOS.

**Tabla 2.** Políticas de recursos humanos. Matriz de componentes rotados y comunalidades.

ITEMS <sup>2</sup>	COMPONENTE							COM
	1	2	3	4	5	6	7	
SEL1	0,153	0,472	-0,040	0,233	<b>0,626</b>	0,160	-0,052	0,72
SEL2	0,116	0,500	-0,040	0,167	<b>0,575</b>	0,218	-0,001	0,67
SEL3	0,170	0,170	-0,009	0,101	<b>0,744</b>	-0,030	-0,082	0,63
SEL4	0,068	0,046	0,110	0,199	<b>0,795</b>	0,072	0,128	0,71
FORM1	0,178	<b>0,705</b>	0,257	0,204	0,207	-0,018	0,142	0,70
FORM2	0,183	<b>0,701</b>	0,324	0,053	0,278	0,005	0,186	0,74
FORM3	0,240	<b>0,608</b>	0,409	0,121	0,145	0,010	0,111	0,64
FORM4	0,365	<b>0,598</b>	-0,114	0,244	-0,058	-0,040	-0,054	0,57
RETRI1	0,101	0,048	0,154	<b>0,695</b>	0,303	0,071	-0,108	0,63
RETRI2	0,033	0,122	-0,016	<b>0,818</b>	0,180	0,078	0,040	0,72
RETRI3	0,271	0,030	0,161	<b>0,649</b>	0,018	0,008	0,092	0,53
RETRI4	0,216	0,165	0,385	0,157	0,087	0,091	-0,427	0,45
RETRI5	0,108	-0,118	0,013	0,102	0,071	<b>0,766</b>	0,094	0,64
REND1	0,189	0,268	0,028	<b>0,683</b>	0,102	0,231	0,075	0,64
REND2	0,124	0,123	0,205	0,148	0,084	<b>0,741</b>	0,053	0,65
PUEST1	0,118	0,178	0,110	0,196	0,330	0,086	<b>0,616</b>	0,59
PUEST2	0,135	0,045	0,054	0,011	-0,119	0,129	<b>0,739</b>	0,60
MOTI1	<b>0,736</b>	0,035	0,000	0,072	0,140	0,259	0,231	0,69
MOTI2	<b>0,806</b>	0,178	0,120	0,248	0,166	0,140	0,073	0,81
MOTI3	<b>0,738</b>	0,346	0,180	0,176	0,103	0,072	-0,153	0,77
MOTI4	<b>0,503</b>	0,247	<b>0,501</b>	0,302	0,067	0,089	0,023	0,70
OTRS1	<b>0,661</b>	0,214	0,333	0,086	0,184	-0,109	0,225	0,70
OTRS2	0,190	-0,005	<b>0,761</b>	0,020	0,112	-0,017	-0,005	0,63
OTRS3	0,129	0,210	<b>0,780</b>	0,140	-0,072	0,135	-0,009	0,71
OTRS4	0,043	0,380	<b>0,652</b>	-0,051	-0,056	0,140	0,150	0,62
OTRS5	<b>0,631</b>	0,334	0,386	0,111	0,028	0,054	-0,094	0,68
OTRS6	0,136	<b>0,622</b>	0,223	0,000	0,209	-0,031	-0,084	0,51
% Varian	31,86	8,82	6,74	5,30	5,06	4,10	3,40	65,3
Autoval.	8,60	2,40	1,82	1,43	1,37	1,11	0,92	

<sup>2</sup> Los ítems de esta columna representan los indicadores utilizados para medir las políticas de recursos humanos de alto compromiso. El contenido de estos indicadores se detalla en el anexo 1.

5. El factor que aparece en quinto lugar está integrado únicamente por los ítems que hacen referencia a los procesos de selección seguidos por la empresa por lo que recibió el nombre de SELECCIÓN.
6. En el caso del sexto factor se puede observar como los ítems relevantes son los referidos a la amplitud de salarios en un mismo puesto de trabajo y a la evaluación del rendimiento en función de la conducta. Así, parece querer mostrar una política de retribución de la empresa que descansa en la evaluación del rendimiento en términos de conducta, de ahí la variedad de salarios en un mismo puesto de trabajo. Por ello, este factor fue etiquetado como RETRIBUCIÓN BASADA EN CONDUCTA.
7. Finalmente, el séptimo y último factor está integrado por los indicadores referentes a un diseño amplio de puestos de trabajo, es decir, que los puestos de trabajo de la empresa incluyan gran variedad de tareas y exista rotación sobre ellos. Este factor fue denominado DISEÑO DE PUESTOS.

Terminado el resumen y reducción de datos referentes a los indicadores que medían la política de recursos humanos de alto compromiso seguida por la empresa, se guardaron, mediante el método de regresión, las puntuaciones factoriales para cada uno de los factores hallados. A continuación, siguiendo a Youndt, Snell, Dean y Lepak (1996), Bae y Lawler (2000), Richard y Johnson (2001) y Guthrie (2001) se construyó un índice para las prácticas de recursos humanos de alto compromiso, basado en las puntuaciones de cada empresa para cada factor. En este sentido, se creó una nueva variable, prácticas de recursos humanos de alto compromiso, que podía tomar ocho valores posibles. Con el fin de distinguir si una empresa usa o no un factor particular de prácticas, se compara la puntuación de la empresa para ese factor con la puntuación media de todas las empresas de la muestra para ese factor. Dado que la media para cada factor es 0 ya que los factores son el resultado de un análisis factorial, la nueva variable toma valor 0 cuando la empresa no presenta ninguna puntuación positiva en ninguno de los siete factores en los cuales la política de recursos humanos de alto compromiso de la empresa fue dividida, lo que significa que la empresa no utiliza los sistemas de recursos humanos de alto compromiso de forma más intensiva que el resto de empresas. Por otro lado, la nueva variable toma valor 7 cuando la empresa presenta puntuaciones positivas en todos los factores de la política de recursos humanos de alto compromiso, lo que indica que la empresa utiliza las prácticas de recursos humanos de alto compromiso más intensivamente que el resto de empresas. Por tanto, un alto valor de la variable prácticas de recursos humanos de alto compromiso indica un uso intensivo de prácticas de recursos humanos de alto compromiso. Por el contrario, valores pequeños de esa variable indican un uso menos intensivo de dichas prácticas.

El uso de una medida única para las prácticas de recursos humanos de alto compromiso está en consonancia con los argumentos propuestos por Becker y Huselid (1998) quienes están de acuerdo con la práctica extendida en la literatura de que un índice derivado de un trabajo empírico previo es la medida más apropiada para un sistema de recursos humanos ya que dicha única medida recoge la idea de sistema de recursos humanos como activo estratégico.

Posteriormente, con el fin de explicar los factores determinantes de uno de los métodos de protección propuestos se llevó a cabo un análisis de regresión múltiple. En total, se realizaron cuatro regresiones, en cada una de las cuales se utilizó un mecanismo de apropiación como variable dependiente. La tabla 3 muestra los resultados.

**Tabla 3.** Análisis de regresión. Mecanismos de apropiación

	Patentes	Secreto industrial	Coste y tiempo de imitación	Innovación continua
Constante	4,987***	5,239***	5,774***	5,457***
<b>Características tecnología</b>				
Codificación	0,318**	-0,232*		
Complejidad			0,444***	
<b>Tipo de innovación</b>				
I. producto	0,073			
I. proceso		-0,080		
<b>Tamaño</b>				
Ventas	0,001**			
<b>Recursos humanos</b>				
Prácticas de RRHH de alto compromiso				0,268***
<b>Sector industrial</b>				
		(S.23) -3,980**	(S.23) -4,768***	(S.23) -1,757*
		(S.31) -2,690*	(S.27) -1,811**	(S.24) -3,322***
			(S.33) -1,145*	(S.30) -1,189*
			(S.35) -1,219*	(S.32) -1,483*
				(S.33) -1,360*
				(S.37) -0,980*
R <sup>2</sup>	0,130	0,163	0,253	0,236
Adjusted R <sup>2</sup>	0,054	0,090	0,195	0,171
F-value	1,720**	2,236**	4,365***	3,647***

\*\*\* p < 0.01; \*\* p < 0.05; \* p < 0.10

El primer análisis de regresión toma como variable dependiente la utilización de patentes como mecanismo de protección y como independientes la codificación del conocimiento, el desarrollo de innovaciones mayoritariamente en producto y el tamaño de las empresas. Asimismo utiliza como variable de control el sector industrial al que pertenece cada empresa. Los resultados indican que las variables independientes explican el 13% de la varianza de la variable dependiente. Adicionalmente, tanto el coeficiente relativo a la codificación del conocimiento como el correspondiente al tamaño empresarial resultaron significativos y de signo positivo, confirmando las hipótesis H<sub>1</sub> y H<sub>7</sub>, respectivamente. Así se confirma que las empresas que utilizan conocimientos de tipo explícito se decantan por el uso del sistema de patentes como mecanismo de protección de sus innovaciones en consonancia con los resultados obtenidos por Nieto y Pérez-Cano (2004). Adicionalmente, también se confirma que las empresas de mayor tamaño eligen el sistema de patentes como mecanismo de apropiación en línea con los resultados obtenidos en los trabajos de Brouwer y Kleinknecht (1999) y Arundel (2001). Sin embargo, no se encontró apoyo empírico para la relación entre el tipo de innovación y la utilización de patentes por lo que la hipótesis H<sub>5</sub> no puede ser confirmada.

La variable dependiente del segundo análisis de regresión efectuado es la utilización del secreto industrial como mecanismo de apropiación y la codificación del conocimiento, la especificidad del mismo y el desarrollo mayoritario de innovaciones en proceso constituyen las variables independientes. Como puede apreciarse, éstas últimas explican más del 16% de la varianza de la variable dependiente. El coeficiente asociado a la variable codificación del conocimiento resultó significativamente distinto de 0 y con signo negativo confirmando la hipótesis H<sub>2</sub>. De esta forma, las empresas que utilizan conocimientos de tipo tácito eligen el secreto industrial como mecanismo de protección frente a sus competidores en consonancia con algunas investigaciones previas (Nieto y Pérez-Cano, 2004). Sin embargo, no se encontró apoyo empírico para la relación entre el desarrollo de innovaciones en proceso y la utilización del secreto como mecanismo de defensa por lo que la hipótesis H<sub>6</sub> no puede confirmarse.

El tercer análisis de regresión llevado a cabo incluye como variable a explicar el uso de coste y tiempo de imitación como mecanismo de defensa y como variable explicativa la complejidad del conocimiento tecnológico en aras

de confirmar la hipótesis H<sub>3</sub>. Dado que el coeficiente resultó de signo positivo y significativamente distinto de 0, se confirma dicha hipótesis.

Por último, se efectuó un análisis de regresión en el que la utilización de la innovación constante como método de defensa constituía la variable dependiente y como variable independiente se utilizó las prácticas de recursos humanos de alto compromiso. El signo positivo y la significatividad del coeficiente asociado a dichas prácticas permiten contrastar la hipótesis H<sub>8</sub>.

## **6. Conclusiones**

En esta investigación se ha analizado la influencia que ejercen distintos factores empresariales (características del conocimiento, tipo de innovación, tamaño y política de recursos humanos) sobre los distintos mecanismos con los que cuentan las empresas a la hora de proteger sus innovaciones tecnológicas de las acciones de imitación llevadas a cabo por sus rivales. Tal y como propone Arundel (2001:614) el objetivo es analizar los factores que pueden influir en la elección de uno u otro mecanismo de apropiación. Con ese objetivo se propone un modelo específico de análisis que incluye una serie de hipótesis a contrastar. Para contrastar dichas hipótesis se escogió una población de 1967 empresas manufactureras a las cuales se envió un cuestionario del cual se obtuvieron 253 respuestas válidas.

Previo al contraste de hipótesis se realizó un análisis descriptivo con el fin de tener una primera aproximación de los métodos de protección utilizados por las empresas españolas. De esta forma, se puso de manifiesto que el método más comúnmente utilizado por las empresas manufactureras españolas es la innovación constante que les permite colocarse en una posición de liderazgo tecnológico frente a sus rivales. Este resultado está en consonancia con los resultados obtenidos en investigaciones previas (Levin et. al., 1987; Harabi, 1995; Arundel, 2001; Cohen et al., 2002; West y Iansiti, 2003). El segundo mecanismo de protección más utilizado por las empresas españolas resultó ser la complejidad de la tecnología en consonancia con el estudio realizado por Brouwer y Kleinknecht (1999) en el cual se reconoce la importancia de este mecanismo como método de apropiación de los resultados de la actividad innovadora llevada a cabo por las empresas. En tercer lugar, las empresas españolas eligen el secreto industrial como mecanismo de apropiación. En esta línea, los estudios de Brouwer y Kleinknecht (1999), Arundel (2001) y Cohen et al. (2002) subrayan el mayor uso del secreto industrial frente a las patentes como mecanismo de protección. El sistema de patentes ocupa la última posición indicando que es el mecanismo menos utilizado por las empresas manufactureras españolas, confirmado así los resultados obtenidos en las investigaciones de Harabi (1995) y Brouwer y Kleinknecht (1999).

Posteriormente, con intención de contrastar las hipótesis propuestas, se realizaron cuatro análisis de regresión, cada uno de los cuales tomaba como variable dependiente uno de los mecanismos de apropiación propuestos. De esta forma, se pudo contrastar como las empresas que utilizan conocimientos de tipo explícito eligen el sistema de patentes como mecanismo de defensa mientras que aquellas compañías en las cuales predominan los conocimientos de tipo tácito se decantan por el secreto. Estos resultados son lógicos desde el punto de vista intuitivo ya que cuando los conocimientos son de tipo tácito, al estar depositados en la mente de los individuos y en las relaciones que se establecen entre ellos, resulta más fácil mantenerlos en secreto en el interior de la empresa. Además, aunque dichos conocimientos traspasaran los límites de la organización, sería difícil para los competidores duplicarlos precisamente por su carácter tácito. De la misma forma, pudo comprobarse como las empresas con conocimientos más complejos se benefician del coste y tiempo que implica duplicar esos conocimientos. Estos resultados son similares a aquellos hallados en el trabajo de Nieto y Pérez-Cano (2004).

Adicionalmente, pudo comprobarse como las empresas de mayor tamaño eligen el sistema de patentes como mecanismo de protección. Así, tal y como ha sido comprobado en trabajos previos (Brouwer y Kleinknecht, 1999; Arundel, 2001), las empresas más grandes utilizan de forma más intensiva el sistema de patentes ya que como consecuencia de su mayor tamaño tiene mayor facilidad para afrontar los inconvenientes que dicho sistema presenta.

De la misma forma, también ha podido ser contrastada la hipótesis de que las empresas que utilizan prácticas de recursos humanos de alto compromiso utilizan como mecanismo de protección la innovación continua o liderazgo tecnológico que les permite siempre ir por delante de sus competidores en el desarrollo de innovaciones. Este es sin duda el resultado más novedoso de este trabajo ya que no existen trabajos previos que estudien esta relación pero que resulta lógica desde el punto de vista intuitivo ya que las políticas de recursos humanos de alto compromiso al fomentar el compromiso y la implicación de los trabajadores con los objetivos de la empresa pueden motivar a dichos trabajadores al desarrollo constante de innovaciones.

Una de las principales limitaciones de este trabajo es el no haber contemplado la posesión y utilización de recursos complementarios de las innovaciones desarrolladas por la empresa como mecanismo de protección ya que también ha sido estudiado en trabajos previos (Teece, 1987, 1988; Nieto y Pérez-Cano, 2004; Galende, 2006). Sin embargo, aunque en un principio la intención fue estudiar también los factores que determinan la elección de este mecanismo para lo cual se incluyó en el cuestionario enviado a las empresas, su análisis no fue posible debido a la escasez de respuestas obtenidas para ese mecanismo, por lo que por razones estadísticas, tuvo que ser eliminado del estudio. Otra limitación importante estriba en el hecho de haber considerado la información a nivel empresa y no a nivel de innovación ya que dependiendo de las características de la innovación realizada las empresas podrían elegir uno u otro mecanismo de defensa.

Entre las futuras líneas de investigación que podrían derivarse de este trabajo estaría el profundizar en las distintas relaciones encontradas en el mismo, fundamentalmente en aquella existente entre las políticas de recursos humanos de alto compromiso y la innovación constante como método de apropiación por resultar la más novedosa.

## Bibliografía

- Arrow, K. (1962): "Economic welfare and the allocation of resources for invention", en Nelson, R. R. (ed.): *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press, Princeton, N.J., 609-625.
- Arthur, J. (1992): 'The link between business strategy and industrial relations systems in American steel minimills', *Industrial and Labor Relations Review*, vol. 45, pp. 488-506.
- Arthur, J. (1994): 'Effects of human resource systems on manufacturing performance and turnover', *Academy of Management Journal*, vol. 37, pp. 670-687.
- Arundel, A. (2001): "The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation", *Research Policy*, vol. 30, pp. 611-624.
- Arundel, A. (2001): "The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation", *Research Policy*, Vol. 30, 611-624.
- Bae, J.; Lawler, J.J. (2000): 'Organizational and HRM strategies in Korea: impact on firm performance in an emerging economy', *Academy of Management Journal*, vol. 43, pp. 502-517.
- Barney, J. B. (1986a): "Strategic factor markets: expectations, luck and business strategy", *Management Science*, vol. 32, pp. 1231-1241.
- Barney, J. B. (1986b): "Organizational culture: can it be a source of sustained competitive advantage?", *Academy of Management Review*, vol. 11, pp. 656-665.
- Barney, J. B. (1991): "Firm resources and sustained competitive advantage", *Journal of Management*, vol. 17, pp. 99-120.
- Barney, J. B. (2001): "Is the resource-based "view" a useful perspective for strategic management research? Yes", *Academy of Management Review*, vol. 26, pp. 41-56.
- Brouwer, E. y Kleinknecht, A. (1999): "Innovative output, and a firm's propensity to patent. An exploration of CIS micro data", *Research Policy*, vol. 28, pp. 615-624.
- Cohen, W., Goto, A., Nagata, A., Nelson, R. y Walsh, J. (2002): "R&D spillovers, patents and the incentives to innovate in Japan and the United States", *Research Policy*, vol. 31, pp. 1349-1367.
- Cutcher-Gershenfeld, J.C. (1991): 'The impact on economic performance of a transformation in workplace relations', *Industrial and Labour Relations Review*, vol. 44, pp. 241-260.
- Delaney, J.T.; Huselid, M.A. (1996): 'The impact of human resource management practices on perceptions of organizational performance', *Academy of Management Journal*, vol. 39, pp. 949-969.
- Delery, J.E.; Doty, D.H. (1996): 'Modes of theorizing in strategic human resource management: tests of universalistic, contingency and configurational performance predictions', *Academy of Management Journal*, vol. 39, pp. 802-835.
- Dosi, G. (1988): "Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation", *Journal of Economic Literature*, Vol. 26, September, 1120-1171.
- Duns & Bradstreet España (2001): *Duns 50.000 Principales Empresas Españolas*. Madrid.
- Galende, J. (2006): "The appropriation of the results of innovative activity", *International Journal of Technology Management*, forthcoming
- Galunic, D. C.; Rodan, S. (1998): "Resource combinations in the firm: knowledge structures and the potencial for schumpeterian innovation", *Strategic Management Journal*, vol. 19, pp. 1193-1201
- Garud, R. and Nayyar, P. (1994): "Transformative capacity: continual structuring by intertemporal technology transfer", *Strategic Management Journal*, Vol. 15, 365-385.
- Geroski, P. A. (1995): "What do we know about entry?", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 13, pp. 412-440.
- Grant, R. (1996): "Toward a knowledge-based theory of the firm", *Strategic Management Journal* (Winter Special Issue), vol. 17, pp. 109-122.
- Guthrie, J.P. (2001): 'High involvement work practices, turnover and productivity: evidence from New Zealand', *Academy of Management Journal*, vol. 44, pp. 180-191.
- Harabi, N. (1995): "Appropriability of technical innovations: an empirical analysis", *Research Policy*, vol. 24, nº. 2, pp. 981-992.

- Hoopes, D. G., Madsen, T. L. y Walker, G. (2003): "Why is there a resource-based view? Toward a theory of competitive heterogeneity", *Strategic Management Journal*, vol. 24 (Special Issue), pp 889-902.
- Huselid, M.A. (1995): 'The impact of human resource management practices on turnover, productivity, and corporate financial performance', *Academy of Management Journal*, vol. 38, pp. 635-670.
- Huselid, M.A.; Becker, B.E. (1997): 'The impact of high performance work systems, implementation effectiveness, and alignment with strategy on shareholder wealth', Unpublished paper. New Brunswick, NJ: Rutgers University.
- Huselid, M.A.; Becker, B.E. (1997): 'The impact of high performance work systems, implementation effectiveness, and alignment with strategy on shareholder wealth', Unpublished paper. New Brunswick, NJ: Rutgers University.
- Ichiniowski, C.; Shaw, K. and Prensushi, G. (1997): 'The effects of human resource management policies on productivity: a study of steel finishing lines', *American Economic Review*, vol. 87, pp.291-313.
- Itami, H. (1987): *Mobilizing invisible asset*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Kingston, W. (2001): "Innovation needs patents reform", *Research Policy*, vol. 30, pp. 403-423.
- Kochan, T.A.; Osterman, P. (1994) *The mutual gains enterprise*, Boston: Harvard Business School Press.
- Levin, R. (1988): "Appropriability, R&D spending, and technological performance", *American Economic Review*, Vol. 78, No. 2, 424-428.
- Levin, R. C.; Klevorick, A. K.; Nelson, R. S. y Winter, S. G. (1987): "Appropriating the returns from industrial research and development", *Brooking Papers on Economic Activity*, vol. 3, pp. 783-820.
- MacDuffie, J.P. (1995): 'Human resource bundles and manufacturing: performance: Organizational logic and flexible production systems in the world auto industry', *Industrial and Labor Relations Review*, vol. 48, pp. 197-221.
- Malerba, F.; Torrisi, S. (1992): "Internal capabilities and external networks in innovative activities:evidence from the software industry", *Economics of Innovation and New Technology*", vol. 2, pp.49-71
- Mansfield, E. (1986): "Patents and innovations: An empirical study", *Management Science*, vol. 32, n° 2, February, 173-181.
- Nelson, R.R.; Winter, S.G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- Nonaka y Takeuchi (1995): *The knowledge-creating company*, Oxford University Press, New York.
- Pavitt, K. (1987): "The objectives of technology policy", *Science and Public Policy*, vol. 14, n° 4, pp. 182-188.
- Peteraf, M. A. (1993): "The cornerstones of competitive advantage: a resource based-view", *Strategic Management Journal*, vol. 14, pp. 179-191.
- Polanyi, M. (1962): *Personal knowledge: towards a post-critical philosophy*. Chicago University Press, Chicago, IL.
- Reed, R. y Defillipi, R. (1990): "Causal ambiguity, barriers to imitation and sustainable competitive advantage", *Academy of Management Review*, vol. 15, pp. 88-102.
- Rogers, E. (1962): *The diffusion of innovations*. Free Press, New York
- Spender, J. C. (1996): "Making knowledge the basis of the dynamic theory of the firm", *Strategic Management Journal*, vol. 17, pp. 45-62.
- Teece, D. (1987): "Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy" en Teece, D. (Ed.): *The Competitive Challenge*. Ballinger Publishing, Cambridge, MA, pp 185-219.
- Teece, D.; Pisano, G. y Shuen, A. (1997): "Dynamic capabilities and strategic management", *Strategic Management Journal*, vol. 18, pp. 509-533.
- Torrisi, S. (1998): An international study of the software industry. *Edward Elgar*, Cheltenham, U. K.
- Von Hippel, E. (1988): *The Sources of Innovation*, Oxford University Press, New York.

- Walton, R. (1985): 'From 'control' to commitment in the Workplace', *Harvard Business Review*, vol. 73, no. 2, pp.77-84.
- Welbourne, T.M.; Andrews, A.O. (1996): 'Predicting the performance of initial public offerings: should human resource management be in the equation?', *Academy of Management Journal*, vol. 39, pp.891-919.
- Wernerfelt, B. (1984): "A resource-based view of the firm", *Strategic Management Journal*, vol. 5, pp. 171-180.
- West, J. and Iansiti, M. (2003): "Experience, experimentation, and the accumulation of knowledge: the evolution of R&D in the semiconductor industry", *Research Policy*, Vol. 32, 809-825.
- Williamson, O. E. (1990) "Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives", Working paper presented at the Law and Economics Workshop, University of Michigan, 26 April.
- Winter, S. G. (1987): "Knowledge and competence as strategic assets", en Teece, D. (Ed.): *The Competitive Challenge*. Ballinger Publishing, Cambridge, MA, págs. 159-183.
- Zander, U.; Kogut, B. (1995): "Knowledge and the speed of transfer and imitation of organizational capabilities: an empirical test", *Organization Science*, vol. 6, pp. 76-92

## ANEXO 1

### Medidas de las variables utilizadas en la investigación

#### Mecanismos de apropiación

Patentes/Secreto industrial/Coste y tiempo de imitación/Innovación continua.

#### Codificación de la tecnología (5 ítems; $\alpha=0,74$ )

En nuestra empresa existen manuales de procedimiento que describen todos los procesos y tareas/Todo el conocimiento que posee nuestra empresa está recogido en un manual o software/Después de todas las reuniones de trabajo se elaboran de forma sistemática informes exhaustivos que recogen los temas tratados/Todas las actividades de nuestra empresa podrían ser realizadas con éxito siguiendo un manual/Resultaría fácil para el personal de nuestra empresa elaborar un manual útil que describiese todo el conocimiento que poseen.

#### Complejidad de la tecnología (3 ítems; $\alpha=0,79$ )

Los recursos, el conocimiento y las capacidades que posee nuestra empresa son combinación de muchas tecnologías, rutinas, individuos y recursos interdependientes/Nuestros productos necesitan para su elaboración numerosos recursos, conocimientos y capacidades/Nuestros productos necesitan para su elaboración recursos, conocimientos y capacidades distintos entre sí.

#### Especificidad de la tecnología (4 ítems; $\alpha=0,48$ )

Los recursos, las capacidades y el conocimiento de nuestra empresa sólo pueden utilizarse en las tareas para las que fueron diseñados/Nuestra empresa ha realizado importantes inversiones en activos o recursos que sirven para realizar actividades concretas/La mayoría de las tareas que se realizan en el seno de nuestra empresa requieren personal con habilidades específicas/Nuestros activos o recursos podrían venderse únicamente a empresas que pertenezcan nuestro mismo sector.

#### Tipo de innovación (2 ítems; $\alpha=0,48$ )

La finalidad de la mayor parte de las innovaciones tecnológicas que acomete la empresa es mejorar el proceso productivo más que perfeccionar las características de los productos de la empresa/La empresa destina una partida de gasto más elevada a perfeccionar la eficiencia de sus procesos productivos que a la mejora de los atributos de sus productos finales

#### Políticas de recursos humanos (27 ítems; $\alpha=0,90$ )

Nuestra empresa realiza grandes esfuerzos para seleccionar a la persona adecuada para cada puesto concreto/Nuestra empresa dedica bastante tiempo a los procesos de selección/Nuestra empresa sólo selecciona a los trabajadores que posean la cualificación necesaria para cada puesto/En nuestros procesos de selección se tienen en cuenta las habilidades del candidato para la solución de problemas /Nuestra empresa realiza procesos exhaustivos de formación de personal/En nuestra empresa existen actividades de formación dirigidas a que los trabajadores adquieran habilidades técnicas/En nuestra empresa existen actividades de formación dirigidas a que los trabajadores adquieran habilidades necesarias para la solución de problemas/Nuestros trabajadores asimilan la formación específica que se les proporciona/En nuestra empresa las retribuciones a empleados se realizan en función de sus habilidades/Nuestra empresa utiliza sistemas de remuneración basados en el rendimiento individual/Nuestra empresa otorga incentivos basados en la productividad de los grupos/Los salarios pagados por nuestra empresa son altos en comparación con los pagados por sus competidores/En el mismo nivel de trabajo, existe un amplio intervalo de salarios/El rendimiento de nuestros trabajadores es evaluado en función de sus resultados/El rendimiento de nuestros trabajadores es evaluado en función de su conducta/Los puestos de trabajo de nuestra empresa requieren disponer de gran variedad de destrezas y habilidades/En nuestra empresa existe amplia rotación de puestos de trabajo/Los trabajadores cuentan con un cierto grado de autonomía a la hora de hacer sus trabajos/Nuestros trabajadores toman la realización de sus tareas como un reto personal/Nuestros trabajadores se encuentran altamente motivados/Nuestra empresa cuenta con mecanismos y procedimientos destinados a aumentar la motivación de sus trabajadores/Nuestros trabajadores comparten mucha información/En nuestra empresa existen grupos de personas cuya tarea es ayudar a solucionar problemas/Existen en nuestra empresa círculos de calidad encargados de evaluar nuevas ideas/Nuestros trabajadores cuentan con algún mecanismo, como buzones de sugerencias, para plantear sus ideas y aportaciones novedosas/Existe en nuestra empresa un clima de alta cooperación y confianza/Nuestra empresa se preocupa por las condiciones y seguridad de sus puestos de trabajo.