

# COMPORTAMIENTO DE EMPRESAS INTENSIVAS EN TECNOLOGÍA

## EL CASO DE LOS PARQUES TECNOLÓGICOS DE LA CAPV

**CARLOS BLANCO VALBUENA**

Universidad Pontificia Javeriana de Bogotá.

**IÑAKI PEÑA LEGAZKUE**

Instituto Vasco de Competitividad-Orkestra  
Universidad de Deusto.

En los albores del siglo XXI, la denominada nueva economía ha emergido como un fenómeno que prima aquellas actividades económicas intensivas en la generación y transferencia del conocimiento. Esta etapa de transición hacia esa nueva economía ha despertado recientemente el interés de numerosos académicos, autoridades públicas y empresarios, ya

que propone nuevos paradigmas que cuestionan la línea de pensamiento neoclásica de la economía, y abre nuevas interrogantes cuyas respuestas aún brillan por su ausencia.

En este estudio, consideramos el conocimiento como un recurso que adopta la forma de stock (elemento fijo) y un flujo (elemento circulante); un recurso idiosincrásico valioso que descansa en una organización. Este recurso, debidamente gestionado, puede convertirse en una fuente de riqueza para las Pymes, en particular, y también para el desarrollo económico de distintas regiones y sectores industriales, en general. Desde mediados de la década de los ochenta, las autoridades públicas de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV en adelante) han venido diseñando e implementando políticas de Ciencia y Tecnología encaminadas a gestionar los recursos locales en aras a alcanzar mayores cotas de competitividad. Dentro de este proceso, el fomento de los parques tecnológicos ha adquirido un protagonismo especial.

Ante la visible ausencia en la literatura de estudios empíricos que analicen los factores determinantes

del rendimiento de las empresas de base tecnológica, nuestro trabajo pretende identificar la manera en que inciden los recursos de una organización en el desempeño de las Pymes altamente intensivas en tecnología (ej., recursos entre los cuales incluimos sus prácticas de gestión del conocimiento y estrategias de capital relacional). Nos hemos concentrado, en concreto, en el análisis de empresas involucradas en el desarrollo de diferentes tecnologías, como por ejemplo, en actividades de optoelectrónica, bio-materiales, equipamiento biomédico, audiovisual, telecomunicaciones, nano-tecnología, etc. Las Pymes analizadas en nuestro estudio tienen en común que todas ellas operan en parques tecnológicos localizados en la CAPV.

Para la elaboración del modelo conceptual de nuestro estudio, nos hemos basado en distintas corrientes teóricas que analizan los factores determinantes del rendimiento de las empresas intensivas en actividades tecnológicas. Por un lado, hemos recurrido a la disciplina del campo de la estrategia conocida como la perspectiva basada en recursos (Resource Based View, RBV), con el fin de analizar la

importancia de los recursos internos e idiosincrásicos de una organización. Por otro lado, nos hemos basado en la literatura sobre alianzas estratégicas y costes de transacción para conseguir una mejor comprensión del papel que desempeñan los acuerdos de colaboración a la hora de absorber, generar, combinar, compartir y divulgar el conocimiento entre varias organizaciones. Estos dos elementos que representan la vertiente interna (RBV) y externa (alianzas estratégicas) de toda organización, constituyen los dos pilares fundamentales del modelo conceptual desarrollado en este estudio.

La parte empírica de nuestro estudio se basa en el trabajo de campo desarrollado a través de entrevistas personales con directivos de empresas localizadas en los parques tecnológicos de la CAPV. Las relaciones identificadas por medio de las hipótesis de nuestro esquema conceptual, serán probadas empíricamente a través de la aplicación de técnicas estadísticas a una muestra de empresas de alta intensidad tecnológica. Para comprender el resultado del conocimiento que se genera y gestiona desde estos parques, conviene señalar algunos datos puntuales. Así, por ejemplo, los parques tecnológicos vascos han aumentado su facturación en casi 1.000 millones de euros en cuatro años. En concreto, han pasado de facturar alrededor de 1.260 millones de euros corrientes en el año 2000 a 2.200 millones de euros corrientes en el año 2004 (Aguado, 2006). Dentro de ese periodo de tiempo, el número de empresas creadas ha aumentado de 214 a 260 empresas, y el empleo directo generado ha pasado de 8.600 a 10.100 personas empleadas.

Algunas estimaciones apuntan a que en el momento actual, el peso de la actividad económica concentrada en los parques tecnológicos vascos supone alrededor del 3,5% del PIB de la CAPV (Aguado, 2006), por lo que consideramos que un estudio sobre el comportamiento y resultado empresarial de las empresas que conviven dentro de la red de parques tecnológicos de la CAPV se presenta como un tema de investigación interesante y relevante. Más aún cuando encontramos lagunas en la literatura sobre esta materia.

El artículo consta de seis apartados. Como continuación de esta sección introductoria, abordamos el tema de la influencia que en el rendimiento de empresas intensivas en tecnología ejercen los recursos de una organización, partiendo del desarrollo de las perspectivas interna y externa de la empresa. Cada una de estas perspectivas serán analizadas en los apartados segundo y tercero respectivamente. En la sección cuarta, exponemos la metodología aplicada en nuestro estudio. Los resultados de las pruebas estadísticas se explican en el apartado

quinto, y por último, el artículo finaliza con un resumen de conclusiones y recomendaciones.

## PERSPECTIVA INTERNA: LA IMPORTANCIA DE LOS RECURSOS INTERNOS †

La tarea de identificar, gestionar, y controlar los recursos intangibles de una organización entraña, por su propia naturaleza, una gran complejidad; complejidad ampliamente compartida por los directivos de las empresas y la comunidad académica. En lo que se conoce como la era de la nueva economía, la divergencia entre el valor contable y el valor de mercado de las empresas ha experimentado un crecimiento substancial. Esta diferencia en valor se atribuye, al menos parcialmente, a los recursos intangibles (Amit and Schoemaker, 1993).

Ciertamente, la mayoría de activos intangibles de una organización reúnen las propiedades abogadas por la corriente de la literatura que desarrolla la perspectiva basada en recursos (Resource Based View, RBV en adelante). En concreto, los recursos y capacidades específicos de las organizaciones condicionan las estrategias empresariales, y por ende, pueden ser cruciales para explicar el rendimiento empresarial. Para desarrollar ventajas competitivas sostenibles, los recursos y capacidades deben ser escasos, no transferibles, no sustituibles, no imitables, y sobre todo, generadoras de valor de manera permanentemente. Por ejemplo, los valores o principios que residen en el seno de la organización (ej., como por ejemplo la confianza mutua entre la administración, los empleados y otros stakeholders), o la misma cultura corporativa, son activos organizacionales intangibles que no pueden ser negociados, ni siquiera copiados, comprados o adquiridos por empresas competidoras (Wernerfelt, 1984; Amit and Schoemaker, 1993).

En un sentido amplio, los recursos representan activos tangibles e intangibles. Para el desarrollo de cualquier actividad económica, una organización reúne recursos de capital físico (ej., instalaciones, equipamiento, materia prima,...), y de capital humano (personas, sistemas de inter-relaciones personales, etc). Observamos que las organizaciones son heterogéneas por la manera particular que asignan y explotan estos recursos, y también contemplamos, que las empresas se diferencian entre sí por la manera que acumulan (stock) y transfieren (flujo) el conocimiento que reposa en la organización (Barney, 1991). Una de las premisas básicas de la perspectiva basada en recursos (RBV) sostiene que la heterogeneidad de los recursos organizacionales puede explicar en gran medida la variabilidad existente en la capacidad de obtener beneficios por las empresas.

El desarrollo de una habilidad única para adquirir y gestionar el conocimiento, no sólo dentro de las Pymes, sino también externamente, es fundamental a la hora de potenciar su capacidad innovadora. Varios estudios muestran que la fuente principal de innovación proviene desde fuera, más que desde dentro de la organización. Cohen y Levinthal (1990) acuñan el término de «capacidad absorbitiva» para definir el potencial que tiene una empresa para adquirir conocimiento. Esta capacidad depende en gran parte del nivel anterior de conocimiento acumulado dentro de una organización. Puesto que la trayectoria histórica y el aprendizaje organizacional son elementos intangibles y específicos a cada firma, las firmas procesan un núcleo de competencias idiosincrásicas que determinan la habilidad para asimilar, crear y explotar nuevo conocimiento (Chaston, et al., 2001). De ahí, la pertinencia de la corriente teórica conocida como la perspectiva basada en los recursos (RBV) a la hora de reconocer la importancia que cobra el conocimiento como recurso intangible generador de valor de las empresas intensivas en tecnología.

El artículo de McEvily y Chakravarthy (2002) proporciona resultados interesantes en lo que concierne a la relación entre conocimiento tecnológico y desempeño empresarial. Los autores examinan las propiedades abogadas por la perspectiva basada en los recursos (RBV) y concluyen que la complejidad tecnológica y la manera tácita particular en la que las empresas transfieren del conocimiento, contribuyen positivamente a la capacidad de obtener supra-beneficios permanentemente. En esta misma línea, Yli-Renko *et al.* (2001) han extendido el razonamiento que subyace en la perspectiva basada en los recursos (RBV) a la perspectiva basada en el conocimiento (Knowledge Based View, KBV).

La visión basada en el conocimiento sostiene que las empresas actúan como una provisión de conocimiento y competencias básicas. Una habilidad extraordinaria para adquirir, asimilar, crear, transferir y explotar el conocimiento debería estar, por lo tanto, relacionada con un rendimiento empresarial superior al del promedio del mercado. El estudio muestra que un mayor compromiso en la relación inter-organizacional y en el mantenimiento de los lazos de red están asociados positivamente con una mayor capacidad de adquisición del conocimiento. Ésta capacidad, a su vez, está positivamente relacionada con la explotación del conocimiento para la consecución de ventajas competitivas.

El capital relacional constituye uno de los pilares centrales del capital intelectual de una organización. Peña (2002) analiza la influencia del capital intelectual en el nivel de éxito alcanzado por los

negocios emprendedores o de reciente creación. El autor trabaja sobre el marco desarrollado por Roos (1997; p.73), un marco que vincula el capital intelectual al proceso de creación de valor de una organización. El estudio confirma que ciertos componentes del capital humano (como el nivel de formación, experiencia empresarial, y grado de motivación del emprendedor), capital organizacional (como el desarrollo de estrategias de experimentación y la adaptabilidad al entorno competitivo), y capital relacional (como la creación de redes de negocios y acceso inmediato a stakeholders críticos) representan activos intangibles críticos positivamente relacionados con el desempeño empresarial.

Son cada vez más las empresas intensivas en alta tecnología las que utilizan información y sistemas de gestión del conocimiento; como, por ejemplo, programas software que permiten compartir información de cualquier actividad de la organización en tiempo real (i.e., Enterprise Resource Planning, software de banca on-line, plataformas de intranet/extranet, redes B2B, B2C, etc.). Junto a la mejora de los sistemas de información, cabe una sofisticación de la gestión del conocimiento, que supuestamente debería redundar en mejores resultados empresariales. En este sentido, como primera hipótesis de estudio, planteamos que la posesión de un cuerpo más amplio y rico de activos intangibles relacionados con el conocimiento de Pymes que residen en parques tecnológicos, derivan en un mayor rendimiento empresarial.

H1: Una mayor dotación de recursos intangibles afecta positivamente al desempeño de una PYME de base tecnológica.

H2: Una mayor experiencia en la implementación de sistemas de gestión del conocimiento y sistemas de información afecta positivamente al desempeño de una PYME de base tecnológica.

## PERSPECTIVA EXTERNA: LOS ACUERDOS DE COLABORACIÓN ‡

La visión interna de una organización necesita ser complementada con una perspectiva externa puesto que las Pymes, al igual que las grandes corporaciones, no son auto-suficientes. Esta visión externa debe contemplar la relación con otros stakeholders que no son parte de la organización (ej., clientes, proveedores, competidores, inversores, autoridades gubernamentales, etc.). Los acuerdos de colaboración con otros socios representan también una importante fuente de adquisición de conocimiento y de nuevas tecnologías. Ciertamente, las estrategias basadas en una gestión planificada de las alianzas inter-empresariales pueden incidir en el rendimiento

empresarial de las Pymes. Estos acuerdos de colaboración pueden producirse por diversas razones, como la exploración de nuevas tecnologías desconocidas para la empresa (i.e., actividades de I+D) o la explotación de tecnologías con las que ya están familiarizadas las empresas pero no disponen de medios para hacerlo (i.e., actividades de manufactura y comercialización).

La habilidad para aprender e innovar, depende en gran medida, de la pertenencia y participación en un cluster o red de innovación (Navarro, 2001). Los clusters surgen típicamente de la concentración geográfica de actividades económicas pertenecientes a uno o varios sectores relacionados. Las empresas pertenecientes al cluster comúnmente se aprovechan de los efectos del derrame tecnológico (ej., *knowledge spill over effects*) y también se benefician de las acciones colectivas activas y pasivas emprendidas por los miembros de los clusters, que además de las empresas privadas lo componen las instituciones para la colaboración, entidades públicas, etc. Los parques tecnológicos constituirían un elemento importante dentro de este entramado institucional.

Cuando un acuerdo de colaboración involucra la transferencia de conocimiento tecnológico o el desarrollo conjunto de capacidades de I+D, con frecuencia, suelen aflorar problemas transaccionales entre las partes de dicha alianza (Teece, 1998). En consecuencia, y siguiendo el razonamiento propio de la teoría de los costes de transacción, los socios implicados en un acuerdo de colaboración de I+D no estarán dispuestos a ceder libremente conocimiento clave hacia los socios (competidores), e intentarán preservar sus activos comunes y distintivos a través de relaciones más formales, como por ejemplo a través de acuerdos contractuales.

Osborn y Baughn (1990) afirman que un acuerdo de colaboración del tipo *joint venture* en el que se comparte el riesgo del proyecto es más frecuente cuando el propósito del acuerdo es la realización conjunta de actividades de I+D, la intensidad tecnológica del proyecto es elevada, y el tamaño de la firma principal del acuerdo no es mucho mayor que la del socio. En un estudio de similares características, Shan (1990) analizó el comportamiento de empresas pertenecientes al sector de la biotecnología de EEUU. Los acuerdos de colaboración que formalizaban estas empresas, proporcionaban según el autor un mecanismo apropiado para explotar los efectos de la sinergia inter-empresarial y para disminuir las desventajas transaccionales. Es más, los acuerdos de cooperación eran también generados de un aprendizaje organizacional gracias a la transferencia tácita de conocimientos, habilidades, y reputación que se producía.

Los acuerdos de colaboración más simples, en el que no existe una aportación de capital, supuestamente deberían ofrecer un ambiente más propicio para fomentar actividades de invención o descubrimiento. En cambio, estos acuerdos más simples y menos formales padecen del problema de la apropiación del conocimiento entre socios, que puede dar origen a conflictos y ruptura de las relaciones (Osborn y Hagendoorn, 1997). Estos resultados avalan los argumentos de Kogut (1988) quien sostiene que los acuerdos *joint venture* son una forma idónea para transferir el conocimiento tácito de los socios; conocimiento que no puede traducirse de manera explícita a través de licencias u otras fórmulas contractuales.

En opinión de otros autores, los acuerdos informales de colaboración también cuentan para la consecución del éxito empresarial. En un estudio sobre acuerdos de colaboración informales en I+D, Kreiner y Schultz (1993) argumentan que cuando el propósito de un acuerdo o la creación de una red es la exploración de nuevas tecnologías, la colaboración informal puede ser una manera adecuada de compartir conocimiento. La toma de decisiones en lo que concierne qué y cuanta información se puede ceder y compartir con los socios se convierte en una cuestión crítica para la perdurabilidad de este tipo de relación informal (ej., acuerdos verbales, sin mecanismos contractuales). Para permanecer en vanguardia en mercados dinámicos, las empresas pueden decidir absorber conocimiento tecnológico de un número mayor de fuentes externas y a través de relaciones más sencillas (ej., o menos comprometidas como los acuerdos de licencia con universidades, etc.). En tales casos, las ineficiencias que emanan de las relaciones inter-organizacionales pueden compensarse con las ventajas en flexibilidad derivadas del acceso a una base de fuentes de conocimiento más amplias (Grant, 1996).

En realidad, observamos que muchos de los autores analizados en la literatura sobre alianzas estratégicas en sectores de alta intensidad tecnológica abogan por una fórmula intermedia de colaboración. Es decir, un mecanismo que no sea completamente informal, ni una integración vertical absoluta. Si bien es cierto que el sistema de precios o libre mercado no garantiza una protección óptima de la propiedad intelectual, no es menos cierto que la integración vertical absoluta puede entorpecer la creatividad de una organización.

Una alianza estratégica con toma de participación de capital es una forma híbrida organizacional que genera discreción y flexibilidad entre las empresas socias para la adquisición, transferencia y gestión del conocimiento tecnológico. En nuestra opinión, la experiencia acumulada en la gestión de varias

alianzas estratégicas es un componente intangible importante del capital relacional de una organización. Esta experiencia peculiar de dicha organización, puede ser fuente generadora de rendimientos supra-normales de mercado, y puede, por lo tanto, agregar valor a la empresa en el largo plazo.

Nuestra tercera y última proposición, que contempla la perspectiva externa de la firma, plantea que una gestión efectiva de las alianzas estratégicas por parte de las Pymes de base tecnológica puede influir positivamente en los resultados de la empresa. Tal y como sugiere la literatura, un estilo de dirección basado en el establecimiento de acuerdos de colaboración formales (ej., rubricada a través de contratos), acuerdos a largo plazo y comprometidos (ej., con control de capital, y por tanto de activos cruciales de las empresas socias que poseen el conocimiento crítico) estará positivamente asociado con el rendimiento de las Pymes de alta intensidad tecnológica. Esto se debe a que este tipo de alianzas protegerían con mayor firmeza la propiedad intelectual, representarían relaciones inter-empresariales más robustas o al menos no tan frágiles como para desaparecer en cualquier momento, y supuestamente, encarnarían un compromiso más sólido para alcanzar el éxito común.

H3: Una gestión de alianzas estratégicas basada en el establecimiento de acuerdos formales (ej., contractuales), orientadas en el largo plazo, y de toma de participación de la empresa socia estaría positivamente relacionada con el rendimiento de las Pymes de alta intensidad tecnológica.

## DATOS Y METODOLOGÍA

Datos sobre la demografía empresarial de la economía vasca nos indican que un número elevado de empresas de alta intensidad tecnológica se encuentran localizadas dentro o en las inmediaciones de los tres parques tecnológicos de la CAPV. Observamos una clara concentración geográfica de estas empresas, en su mayoría empresas de servicios, en las áreas circundantes a los parques tecnológicos de Miñano (Araba), Miramón (Gipuzkoa) y Zamudio (Bizkaia). El informe Global Entrepreneurship Monitor realizado en la CAPV (2004) muestra que una de cada tres empresas que genera spin-offs crea negocios completamente innovadores. Muchos de estos spin-offs nacen dentro del recinto de alguno de los tres parques tecnológicos existentes en la CAPV. El parque tecnológico de Zamudio reúne a 146 empresas, el de Miñano a 86 empresas y Miramón a 41 empresas. Los tres parques tecnológicos están estratégicamente situados dentro de un radio de 100 km y todos ellos están especializados en el desarrollo de tecnologías punta. Las empresas que residen en

los parques tienen acceso a servicios de consultoría y otras ventajas proporcionadas por la infraestructura del parque (i.e., salas de reuniones, sala de videoconferencia y posibilidades de trabajo en red con firmas vecinas, por mencionar sólo unos pocos). Además de estos parques, en la CAPV existen quince centros tecnológicos y cuatro universidades.

Nuestra muestra de estudio incluye 66 Pymes localizadas en los tres parques tecnológicos de la CAPV. Realizamos entrevistas personales con los directivos de estas empresas en el periodo 2002-2003. El cuestionario recogía preguntas acerca de los recursos y capacidades de las empresas, la práctica de gestión del conocimiento, la formalización de alianzas estratégicas, y el desempeño empresarial del negocio. Estas empresas son de propiedad privada en la inmensa mayoría de los casos y representan sectores de alta intensidad tecnológica (ej. optoelectrónica, aeronáutica, telecomunicaciones, biofarmacología, telemática, biotecnología, micro-energía, nano-tecnología, audiovisuales, equipamiento biomédico, etc.). Cerca de la mitad de las empresas tienen menos de 6-7 años de edad y alcanzan como máximo un tamaño de 25 empleados.

Como complemento a la información descrita anteriormente, recabamos datos sobre el componente del capital humano de los gerentes y empleados de las Pymes. De las 66 firmas comprendidas en nuestra muestra, 52 de ellas habían establecido al menos una alianza estratégica con otra organización. Por ello, recabamos información para cada una de las 171 alianzas estratégicas realizadas por estas empresas. En concreto, los datos recogidos para cada alianza aportan información sobre:

- El propósito de cada acuerdo de colaboración o alianza (para adquirir conocimiento, para desarrollar y producir un producto innovador, ó para comercializar un producto).
- El compromiso de inversión adquirido en cada acuerdo de colaboración (sin participación de capital, participación minoritaria, participación mayoritaria, o adquisición total).
- Las características del socio de cada alianza (un competidor, cliente, proveedor, entidad relacionada con I+D).
- El origen del socio de la alianza (socio nacional vs. socio internacional).
- El número de socios involucrados en la alianza, y la longevidad esperada de la alianza.

Una descripción más detallada de las variables independientes que hemos creado partiendo de toda

esta información viene resumida en la sección Apéndice de este estudio. Para medir el rendimiento de las Pymes jóvenes que componen nuestra muestra, hemos utilizado una variable de crecimiento. En concreto, nos hemos decantado por definir nuestra variable dependiente a través del crecimiento en la facturación anual, ya que las empresas tecnológicas generalmente no suelen experimentar incrementos elevados en beneficios durante su etapa de infancia, y tampoco suelen optar por aumentar la estructura de la empresa a través de la contratación de más empleados (Barkahm, 1994; Bates, 1995).

Durante nuestro trabajo de campo, tuvimos dificultades a la hora de recabar datos sobre el crecimiento exacto en ventas, ya que algunos gerentes entrevistados se mostraron reticentes a descubrir abiertamente sus resultados empresariales, por lo que respetamos su confidencialidad. En consecuencia, les solicitamos que seleccionaran una de las cuatro categorías de crecimiento en facturación que les proporcionamos. En vez de disponer de una variable continua, al final hemos tenido que crear una variable dependiente discreta multi-nominal. Este mecanismo de aproximación es una práctica común en el campo de las ciencias sociales, y en particular, en las disciplinas de la economía y administración de empresas (Kmenta, 1986, p.558). En particular, generamos cuatro categorías para medir el crecimiento en la facturación anual. Si una empresa experimenta un crecimiento en facturación negativo durante los últimos 3 años,  $g < 0$ , la variable dependiente toma el valor 1. Si el crecimiento en ventas de la compañía está comprendido entre  $0 < g < 10\%$ , la variable dependiente toma el valor 2; si el crecimiento en ventas está dentro del rango entre  $10\% \leq g < 100\%$ , la variable dependiente toma el valor de 3, y finalmente, si  $g \geq 100\%$ , la variable dependiente toma el valor 4.

Hemos aplicado un análisis discriminante con la finalidad de identificar las variables explicativas (ej., representativas de los recursos intangibles y alianzas de las empresas) que más contribuyen a la diferenciación entre las cuatro categorías de crecimiento en la facturación de las Pymes. El análisis discriminante es una técnica estadística que consiste en la separación de distintos conjuntos de observaciones y la asignación de nuevas observaciones a grupos previamente definidos. Como procedimiento separativo, la finalidad principal de esta técnica es describir algebraicamente las diferencias presentadas por las observaciones de varias poblaciones conocidas y encontrar variables explicativas discriminantes cuyos valores numéricos son tales que las poblaciones están separadas lo máximo posible. Las poblaciones en nuestro estudio son las cuatro submuestras diseñadas acorde con sus categorías de crecimiento en facturación.

La separación por ejemplo de dos sub-muestras se contempla a través de la diferencia de sus respectivos promedios, normalizado por la desviación standard. Esto lo podemos representar de la siguiente manera:

$$\text{separación} = \frac{|\bar{y}_1 - \bar{y}_2|}{S_y}$$

$$\text{donde } S_y^2 = \frac{\sum_{j=1}^{n_1} (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 + \sum_{j=1}^{n_2} (y_{2j} - \bar{y}_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$
 es la estima-

ción conjunta de la varianza. Nuestro propósito es hallar la combinación lineal de funciones representadas por nuestras variables independientes que consigan la máxima separación entre las medias de las sub-muestras  $\bar{y}_1$  e  $\bar{y}_2$ . Así, hemos aplicado el proceso iterativo Wilk's Lambda para probabilidades F del 5% para la entrada de variables en cada paso del proceso, y del 10% para la salida de las variables en cada paso del proceso iterativo. Antes de ejecutar nuestros tests de análisis discriminante, hemos comprobado posibles casos de multicolinealidad entre las variables independientes. Las pruebas de correlación de Pearson sugerían que no había serios indicios para sospechar de la existencia de problemas de multicolinealidad (1).

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Hemos realizado tres análisis estadísticos, para identificar el poder explicativo de las variables relacionadas con los recursos internos (ej., perspectiva RBV), la gestión del conocimiento (ej., perspectiva KBV) y las alianzas estratégicas, de forma separada. Así, exponemos los resultados del análisis discriminante para cada una de las pruebas realizadas independientemente.

### Efecto de los recursos internos de la empresa en el rendimiento de las Pymes

La evidencia empírica en la literatura de la perspectiva basada en los recursos (RBV) sugiere que los recursos idiosincrásicos de una organización pueden contribuir a que su ventaja comparativa sea sostenible en el tiempo. La búsqueda constante a través de un proceso iterativo de una combinación óptima de recursos tangibles e intangibles (recursos que agregan valor a una organización y son difíciles de adquirir o de ser imitados por los competidores) permite el desarrollo de una capacidad particular de la empresa basada en el aprendizaje organizacional que puede ser crítica para asegurar no sólo la supervivencia, sino también el crecimiento de una

**CUADRO 1**  
**EFFECTO DE LAS VARIABLES REPRESENTATIVAS DE LA PERSPECTIVA BASADA EN LOS RECURSOS**  
**RESOURCE BASED WEW**

	Crecimiento en facturación, g <sub>s</sub>							
	Grupo 1 g <sub>s</sub> < 0%		Grupo 2 0% ≤ g <sub>s</sub> < 10%		Grupo 3 10% ≤ g <sub>s</sub> < 100%		Grupo 4 g <sub>s</sub> ≥ 100%	
	Media	Desv. Std	Media	Desv. Std	Media	Desv. Std	Media	Desv Std
EDAD	121	126	185	68	212	230	63	49
TAMAÑO	16	12	11	5	255	39	30	42
NUMERAL	3	1	3	1	4	1	3	1
PORCFORM	35	44	39	35	74	37	40	46
PORCONTR	16	35	0	0	36	41	16	31
PORINNOV	17	24	39	10	42	34	22	27
PORINTL	26	35	0	0	39	42	24	36
PORCID	38	46	83	29	47	42	28	37
MEDIADUR	8	3	7	5	8	3	8	3
MEDIASOC	2	0	3	1	3	2	3	1
<b>Variables discriminantes significativas:</b>								
	<b>Wilks Lambda</b>		<b>Valor F</b>		<b>Sig.</b>			
PORCFORM	0,84		3,10		0,04			
PORINNOV	0,70		3,03		0,01			
	<b>Grupo estimado</b>							
<b>Grupo original</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>				
<b>1</b>	38%	38%	25%	0%				
<b>2</b>	25%	25%	50%	0%				
<b>3</b>	4%	17%	78%	0%				
<b>4</b>	30%	30%	40%	0%				

40,0% de los casos clasificados correctamente

FUENTE:Elaboración propia

PYME (Barney, 1991). Nuestros resultados, en cierta medida, confirman esta aseveración.

En nuestras pruebas de análisis discriminante, hemos hallado que dos variables, EDAD e IDEXP, son estadísticamente significativas para diferenciar las empresas por su categoría de crecimiento. Este resultado indica que estas dos variables destacan sobre las demás variables, porque son las que mejor disciernen las cuatro categorías de empresas. Así, por ejemplo, la variable explicativa EDAD revela que las diferencias en crecimiento en ventas de las Pymes que componen nuestra muestra viene explicada, en gran parte, por la edad de la empresa. Las empresas de alta intensidad tecnológica siguen un curso de vida irregular, cuyo crecimiento en función de la edad puede trazarse en forma de U, una vez hayan conseguido despegar y asentarse en el mercado.

Durante la etapa de infancia, las pequeñas empresas encaran un rápido crecimiento, pero conforme maduran, ese crecimiento comienza a exhibir una disminución marginal decreciente hasta un umbral a partir del cual, dicho crecimiento comienza a repuntar de nuevo. En nuestra muestra de estudio, hemos estimado que ese umbral se produce a los 9-10 años de haber nacido la empresa. Una vez que la PYME se haya consolidado en el mercado, apuesta por nue-

vas sendas de crecimiento. Esta nueva senda de crecimiento no es, al menos en nuestro estudio, tan pronunciada como la que se experimenta durante la etapa de infancia (cuadro 1).

De los resultados se desprende que el crecimiento en facturación aumenta monótonicamente tras rebasar ese punto de umbral con la edad de la empresa (ej., cuya variable la interpretamos como una medición que representa la experiencia organizacional acumulada en el seno entero de la organización). Esto significa que rentabilizar y capitalizar las inversiones en proyectos de I+D lleva su tiempo. Durante este complicado proceso evolutivo, las empresas desarrollan competencias básicas en aras a aumentar su competitividad en el mercado (Hamel y Prahalad, 1990). De hecho, una organización desarrolla distintas competencias al atravesar distintos eslabones de la cadena de valor, como puede ser el tránsito desde actividades principales de I+D a otras actividades secundarias de manufactura o distribución, que normalmente se postergan para etapas de maduración y consolidación empresarial. Todas estas competencias de diversa índole se refuerzan conforme se avanza en un proceso de aprendizaje, dentro del cual los activos internos intangibles (i.e., tal como el conocimiento y la experiencia) juegan un papel fundamental.

**CUADRO 2**  
**EFFECTO DE LAS VARIABLES REPRESENTATIVAS DE LA PERSPECTIVA BASADA EN EL CONOCIMIENTO**  
**KNOWLEDGE BASED WEW**

	Crecimiento en facturación, g <sub>s</sub>							
	Grupo 1 g <sub>s</sub> < 0%		Grupo 2 0% ≤ g <sub>s</sub> < 10%		Grupo 3 10% ≤ g <sub>s</sub> < 100%		Grupo 4 g <sub>s</sub> ≥ 100%	
	Media	Desv. Std	Media	Desv. Std	Media	Desv. Std	Media	Desv. Std
EDAD	100	71	139	78	195	223	67	42
TAMAÑO	16	12	26	23	249	40	55	10
AÑOSGC	3,50	6,35	0,86	1,57	1,04	2,03	0,50	1,65
HETEHOME	-1,00	1,63	-1,29	1,60	-0,26	1,36	-0,56	1,42
FORINFOR	0,25	1,26	-0,43	1,40	0,22	1,00	0,06	1,30
GCGEREMP	-1,25	1,26	0,14	0,90	0,17	0,89	-0,28	1,02
TÁCITO	-1,00	2,31	-1,00	0,58	-0,17	1,90	-0,39	2,03
INTEREXT	0,50	1,29	0,57	0,98	0,30	1,26	0,56	0,86
GCPROD	3,75	1,89	3,29	1,25	3,65	1,34	3,94	1,21
GCID	4,00	2,00	3,57	1,51	4,39	1,08	4,22	1,17
GCCOM	4,50	1,00	3,57	1,13	3,70	1,02	3,89	1,02
INCENTIV	0,25	0,50	0,29	0,49	0,39	0,50	0,56	0,51
<b>Variables discriminantes significativas:</b>								
	<b>Wilks Lambda</b>		<b>Valor F</b>		<b>Sig.</b>			
GCGEREMP	0,85		2,87		0,05			
AÑOSGC	0,72		2,85		0,01			
	<b>Grupo Original</b>		<b>Grupo Estimado</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>				
<b>1</b>	50%	0%	0%	50%				
<b>2</b>	14%	57%	14%	14%				
<b>3</b>	4%	57%	22%	17%				
<b>4</b>	17%	50%	6%	28%				

30,8% de casos correctamente clasificados

FUENTE:Elaboración propia

Otro elemento intangible importante que afecta al rendimiento de las Pymes de elevada intensidad tecnológica, según nuestro estudio, lo constituye la experiencia de los empleados que desarrollan actividades de I+D (ej., variable IDEXP). En esta ocasión, los resultados nos ofrecen una relación en forma de U inversa entre los años de experiencia del capital humano concentrado en actividades de I+D y el crecimiento de la facturación anual de las Pymes. Ciertamente, el crecimiento en ventas de las Pymes se incrementa en la medida que la experiencia de los empleados que desarrollan actividades de I+D aumenta, pero a partir del cuarto o quinto año de experiencia, esta tendencia comienza a revertir. Estos resultados sugieren que la experiencia acumulada en las personas por mediación del desarrollo de proyectos de I+D debe reponerse, o por lo menos, este capital intangible debe rejuvenecerse a través de la constante búsqueda de nuevas fuentes de conocimiento.

En definitiva, la perspectiva basada en los recursos (ej., RBV) sobre la que hemos basado nuestros argumentos nos sirve para comprender la importancia que determinados recursos de naturaleza intangible, como la experiencia acumulada por el capital humano y la experiencia organizacional, tienen a la hora de explicar el rendimiento de Pymes de alta

intensidad tecnológica. Nuestros resultados confirman las aportaciones de otros estudios (Peña, 2004) y apoyan parcialmente nuestra primera hipótesis.

### Efecto de la gestión del conocimiento en el rendimiento de las Pymes ↓

Nuestro siguiente análisis consiste en averiguar la relación existente entre la perspectiva basada en el conocimiento (Knowledge Based View, KBV) y el crecimiento de la empresa. A pesar de que los directivos entrevistados en nuestro estudio entienden la gestión del conocimiento como un concepto más amplio que la mera gestión de la información, hemos analizado la incidencia que sobre el rendimiento empresarial ejerce la aplicación sistemática de prácticas basadas en la gestión del conocimiento, siempre que éstas últimas puedan ser medidas y utilizadas para fines estadísticos (ej., como el uso permanente de sistemas ERP, software de tesorería y banca on-line, plataformas de intranet/extranet, B2B, B2C, etc.).

Los resultados del análisis discriminante indican que las variables AÑOSGC y GCGEREMP son significativas a la hora de diferenciar las Pymes de alta intensidad tecnológica en función de su capacidad de creci-



**CUADRO 3**  
**EFFECTO DE LAS VARIABLES REPRESENTATIVAS DE LAS ALIANZAS ESTRATÉGICAS**

	Grupo 1 $g_s < 0\%$		Crecimiento en facturación, $g_s$ Grupo 2 $0\% \leq g_s < 10\%$		Grupo 3 $10\% \leq g_s < 100\%$		Grupo 4 $g_s \geq 100\%$	
	Media	Desv. Std	Media	Desv. Std	Media	Desv. Std	Media	Desv. Std
EDAD	121	126	185	68	212	230	63	49
TAMAÑO	16	12	11	5	255	39	30	42
NUMERAL	3	1	3	1	4	1	3	1
PORCFORM	35	44	39	35	74	37	40	46
PORCONTR	16	35	0	0	36	41	16	31
PORINNOV	17	24	39	10	42	34	22	27
PORINTL	26	35	0	0	39	42	24	36
PORCID	38	46	83	29	47	42	28	37
MEDIADUR	8	3	7	5	8	3	8	3
MEDIASOC	2	0	3	1	3	2	3	1
<b>Variables discriminantes significativas:</b>								
	Wilks Lambda		Valor F		Sig.			
PORCFORM	0,84		3,10		0,04			
PORINNOV	0,70		3,03		0,01			
	<b>Grupo Estimado</b>							
<b>Grupo Original</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>				
<b>1</b>	38%	38%	25%	0%				
<b>2</b>	25%	25%	50%	0%				
<b>3</b>	4%	17%	78%	0%				
<b>4</b>	30%	30%	40%	0%				

40,0% de los casos clasificados correctamente

FUENTE:Elaboración propia

miento en facturación (cuadro 2). En contra de lo esperado, nuestros resultados reflejan la existencia de una relación inversa entre el número de años de implementación sistemática de un sistema de gestión del conocimiento (ej., variable AÑOSGC) y el crecimiento en facturación anual. Es decir, cuanto más años de aplicación de un sistema de gestión de conocimiento, menor crecimiento en ventas. Las empresas con un menor rendimiento empresarial llevaban implementando un sistema de gestión de conocimiento desde 3 ó 4 años, mientras las empresas que denotaban mejores cotas de desempeño empresarial apenas llevaban un año de aplicación sistemática de un mecanismo de gestión de conocimiento. Una interpretación posible de este inesperado resultado es que los sistemas más modernos de gestión de conocimiento, cuya antigüedad no rebasa el año, sean más apropiados para la toma efectiva de decisiones empresariales, en comparación a los sistemas de gestión de conocimiento implementados hace 3 ó 5 años, cuyos aplicativos probablemente se hayan vuelto obsoletos.

Otro resultado imprevisto está relacionado con la fuente del conocimiento. Una de las preguntas que incluimos en el cuestionario obedecía al origen de la fuente principal de conocimiento crítico para la PYME. Los directivos entrevistados debían responder si esa savia

provenía de la gerencia o de los empleados, cuya respuesta viene contemplada en la variable GCGEREMP. El resultado obtenido indica que los directivos de las empresas de mayor crecimiento en facturación, y también de las de menor crecimiento, consideran más relevante el conocimiento proveniente de los empleados que el proveniente de los gerentes. Por el contrario, los directivos de empresas con crecimiento en ventas en un rango comprendido de 0-100% valoran más el conocimiento proveniente de los gerentes. Dada la ambigüedad hallada en estos resultados, no podemos extraer una conclusión robusta sobre la hipotética relación entre el origen del conocimiento crítico o clave de la empresa y el rendimiento de las Pymes. Por lo tanto, no podríamos confirmar nuestra segunda hipótesis de estudio.

### Efecto de las alianzas estratégicas en el rendimiento de las Pymes ↓

Las Pymes al no ser autosuficientes, se ven obligadas a colaborar con stakeholders clave para complementar sus activos, y reducir así sus carencias y debilidades. Un elemento importante del capital relacional de una organización es el conjunto de socios con quienes la PYME formaliza acuerdos de colaboración.

Los resultados muestran que el establecimiento de un mayor porcentaje de acuerdos formales o contractuales (ej., variable PORCFORM) con socios que desarrollan actividades de I+D (ej., variable PORINNOV) contribuye positivamente al crecimiento en ventas, lo que confirma nuestra tercera hipótesis (Cuadro 3). En un entorno competitivo turbulento, con resultados de proyectos tecnológicos inciertos, es difícil predecir los beneficios atribuibles a tales retos estratégicos. Los contratos y acuerdos de colaboración formales son una alternativa razonable para establecer derechos y responsabilidades para los socios implicados en la alianza, lo que contribuiría a evitar problemas transaccionales de riesgo moral (ej., derivado del comportamiento oportunista de los socios, la existencia de información asimétrica, etcétera.).

## CONCLUSIÓN

En este estudio hemos analizado el efecto de los elementos intangibles bien internos o externos a la empresa sobre el crecimiento en facturación de empresas que residen en parques tecnológicos de la CAPV. Para ello nos hemos apoyado en las premisas principales que subyacen dentro de dos corrientes teóricas importantes en la literatura de la dirección estratégica: perspectiva basada en los recursos (Resource Based View) y alianzas estratégicas.

A pesar de las limitaciones de nuestro estudio (ej., como el número limitado de observaciones, la concentración geográfica del estudio de campo, y la reducida selección de variables explicativas), podemos extraer algunas conclusiones relevantes y contribuir de manera modesta a la literatura que analiza el comportamiento de empresas de base tecnológica. En primer lugar, opinamos que nuestro estudio puede considerarse pionero por el planteamiento multi-disciplinar que realiza a la hora de diseñar el modelo conceptual. El modelo incluye de manera simultánea nociones que representan la perspectiva basada en los recursos, en el conocimiento y la teoría sobre alianzas estratégicas. En segundo lugar, el estudio es original ya que contempla dos unidades de análisis distintas en los tests empíricos llevados a cabo. Por un lado se analizan las empresas, y por otro lado, las alianzas formalizadas por las empresas. En tercer y último lugar, el trabajo de campo realizado ha permitido una mejor comprensión de la importancia que adquieren los elementos intangibles organizacionales en el rendimiento de empresas de base tecnológica.

Los resultados sugieren que existen elementos intangibles relevantes que contribuyen positivamente al crecimiento de las Pymes tecnológicas. La experiencia

acumulada por el capital humano (ej., en particular, por los empleados en actividades de I+D), y la experiencia de aprendizaje acumulada dentro de la organización contribuyen positivamente a un crecimiento sostenido en facturación. Este efecto es más pronunciado a partir del octavo año de vida empresarial, lo que nos conduce a deducir que el desarrollo de la capacidad de absorción de la organización comienza a agregar valor en el largo plazo (Cohen y Levinthal, 1990; McEvily y Chakravarthy, 2002; Hamel y Prahalad, 1990.).

Cerca de un 80 por ciento de las Pymes analizadas estaba involucrada en algún acuerdo de colaboración con otros socios. Aquellos acuerdos de carácter formal y rubricados con entidades cuya ocupación se concentra en el desarrollo de actividades de I+D (ej., universidades y centros de innovación) están relacionados con el crecimiento de las Pymes. Esta estrategia de alianzas persigue explorar nuevas fuentes de conocimiento, mientras se asegura la supuesta apropiación futura de rentas que puedan derivarse de la tecnología desarrollada (Osborn y Hagedoorn 1997).

Una implicación para las autoridades competentes en materia de ciencia y tecnología puede ser el fomento de elementos intangibles en las organizaciones localizadas en los parques tecnológicos y la facilitación de acuerdos inter-empresariales, tanto a nivel nacional como internacional. Recomendaríamos a los directivos de los parques tecnológicos, que en calidad de catalizadores de un sistema de innovación regional, identificaran los recursos y capacidades locales en materia de I+D, y exploraran mercados potenciales para facilitar un flujo permanente de conocimiento entre instituciones basadas en el desarrollo de I+D, universidades, venture capitalists, etc. Los parques pueden formar parte de un sistema de clusters estratégicos que arrastran al tejido empresarial local hacia una sociedad del conocimiento en la que prevalecen la creatividad, la innovación y el conocimiento.

Este estudio deja abiertas varias posibilidades para futuras investigaciones. Por ejemplo, sería interesante desarrollar un estudio comparativo que permitiera contrastar el rendimiento entre empresas de alta intensidad tecnológica que residen en los parques tecnológicos y los que no residen en ellos. Igualmente, este estudio puede ser extendido a través de la aplicación de otras técnicas estadísticas (ej., ecuaciones estructurales, análisis de regresión, etc.) y la inclusión de otras variables de estudio (ej., variables que describen la coyuntura económica y sectorial, las estrategias de innovación e internacionalización de las empresas, etc.). Por último, convendría analizar el fenómeno de otros territorios geo-

gráficos, ya que el sistema de innovación local de cada territorio puede desempeñar un papel fundamental a la hora de incentivar determinados comportamientos empresariales.

NOTAS

[1] Los resultados de estos tests están disponibles a petición del lector a cualquiera de los autores del artículo.

BIBLIOGRAFÍA

AGUADO, R. (2006). *Economía y Política de la Innovación Empresarial. El Caso de la Red Vasca de Parques Tecnológicos*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.

AMIT, R., and SCHOEMAKER, P. (1993). «Strategic Assets and Organizational Rent», *Strategic Management Journal*, 14, 33-46.

BARNEY, J. (1991). «Firm Resources and Sustained Competitive Advantage», *Journal of Management*, 17 (1), 99-120.

CHASTON, I. BADGER, B. and SADLER, E. (2001). «Organizational Learning: An Empirical Assessment of Process in Small UK Manufacturing Firms», *Journal of Small Business Management*, 39, (2), 139-151.

COHEN, W. and LEVINTHAL, D. (1990). «Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation», *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152.

GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR (2004). *Informe Ejecutivo del País Vasco, 2004*. San Sebastián, España: Eusko Ikaskuntza.

GRANT, R.M. (1996). «Prospering in Dynamically-competitive Environments: Organizational Capability as Knowledge Integration», *Organization Science*, 7 (4), 375-387.

HAMEL, G. and PRAHALAD, C.K. (1990). «The Core Competence of the Corporation», *Harvard Business Review*, May-June, 51-63.

KOGUT, B. (1988). «Joint Ventures: Theoretical and Empirical Perspectives», *Strategic Management Journal*, 9, 319-332.

KREINER, K. and SCHULTZ, M. (1993). «Informal Collaboration in R&D. The Formation of Networks Across Organizations», *Organization Studies*, 14 (2), 189-209.

McEVILY, S. and CHAKRAVARTHY, B. (2002). «The Persistence of Knowledge-based Advantage: An Empirical Test for Product Performance and Technological Knowledge», *Strategic Management Journal*, 23, 285-305.

NAVARRO, M. (2001). «La empresa innovadora industrial: peso, distribución por tramos de tamaño y sectores, y evolución en la CAPV, España y la UE», *Ekonomiaz, Revista Vasca de Economía*, 47 (2), 12-41.

OSBORN, R.N. and BAUGHN, C.C. (1990). «Forms of Inter-organizational Governance for Multinational Alliances», *Academy of Management Journal*, 33 (3), 503-519.

OSBORN, R.N. and HAGEDOON, J. (1997). «The Institutionalization and Evolutionary Dynamics of Interorganizational Alliances and Networks», *Academy of Management Journal*, 40 (2), 261-278.

PEÑA, I. (2002). «Intellectual Capital and Business Start-up Success», *Journal of Intellectual Capital*, 3 (2), 180-198.

PEÑA, I. (2004). «Business Incubation Centers and New Firm Growth in the Basque Country», *Small Business Economics*, 22 (3-4), 223-236.

ROOS, G. (1997). *Intellectual Capital. Navigating in the New Business Landscape*. London, United Kingdom: MacMillan Press.

Shan, W. (1990). «An Empirical Analysis of Organizational Strategies by Entrepreneurial, High-Technology Firms», *Strategic Management Journal*, 11, 129-139.

TEECE, D. J. (1988). *Technical Change and Economic Theory*. London, United Kingdom: Dosi, G. et al. Eds.

WERNERFELT, B. (1984). «A Resource-based View of the Firm», *Strategic Management Journal*, 5, 171-180.

YLI-RENKO, H., AUTIO, E., and SAPIENZA, H. (2001). «Social Capital, Knowledge Acquisition and Knowledge Exploitation in Young Technology-Based Firms», *Strategic Management Journal*, 22, 587-613.

APÉNDICE

Descripción de variables

g<sub>t</sub>: variable dependiente que refleja el porcentaje de crecimiento en la facturación anual de la empresa durante los tres últimos años. Adopta los siguientes valores:

- 1 = cuando el crecimiento es negativo
- 2 = cuando el crecimiento está comprendido entre 0 y menos que el 10%
- 3 = cuando el crecimiento está comprendido entre 10 y menos que el 100%
- 4 = cuando el crecimiento está comprendido es igual o superior a 100%

EDAD: Número de meses que la compañía tiene desde su nacimiento.  
 TAMAÑO: Número de empleados de la compañía en el año 2002.  
 SOCIO: Número de socios de la compañía  
 PORCVIAS: % de ventas de la (s) empresas (s) en los mercados internacionales  
 NUMPLANT: Número de plantas ubicadas en el extranjero  
 MASDOCT: % de empleados con diplomas de master y doctorado  
 IDEXP: Número de años de experiencia en el trabajo por empleados en I+D  
 RELAC: Diversificación relacionada de productos (1= sí/ 0= no)  
 EXPGER: Número de años de experiencia en la gerencia de empresas.

.../...

**PORCVL:** Un índice que se sitúa entre el 0 y el 100% y mide el nivel en el que la suma de los elementos intangibles citados añade valor a la organización. (elementos intangibles: experiencia de los empleados, experiencia de los directores, experiencia de los directores del Consejo de Administración, reputación de la empresa, reputación del producto, cultura organizativa, capacidad de innovación, capacidad de adaptación al entorno, percepción del cliente de la calidad del producto y conocimiento interno de la marcha de la gestión).

**PORCDUR:** Un índice que se sitúa entre el 0 y el 100% y mide el nivel medio de resistencia (o no obsolescencia) de los elementos intangibles mencionados.

**AÑOSGC:** Número de años de aplicación y uso de un sistema de gestión del conocimiento en la organización.

**HETEHOMO:** Un índice comprendido entre -2 y 2 que mide la generación de conocimiento crítico a partir de grupos heterogéneos internos de la empresa en materia de diversidad de disciplinas (valor positivo del índice, máx 2) frente a los grupos homogéneos (valor negativo del índice, mín -2).

**FORINFOR:** Un índice que mide la generación de conocimiento crítico a partir de reuniones formales y regulares (valor positivo del índice, máx 2) frente a las reuniones informales y no planificadas (valor negativo del índice, mín -2).

**GCGEREMP:** Un índice que mide la generación de conocimiento crítico a niveles de gerencia (valor positivo del índice, máx 2) frente a los niveles de subordinados (valor negativo del índice, mín -2).

**TÁCITO:** Un índice que mide el almacenamiento de conocimiento en repositorios tácitos (valor positivo del índice, máx 2) frente a repositorios físicos de la organización (valor negativo del índice, mín -2).

**INTEREXT:** Un índice que mide la transferencia del conocimiento desarrollado internamente (valor positivo del índice, máx 2) frente al desarrollado externamente (valor negativo del índice, mín -2).

**GCPROD:** Escala de Likert (1= nada, a 5= mucho) para medir el volumen de conocimiento generado en el departamento de producción de la organización.

**GCID:** Escala de Likert (1= nada, a 5= mucho) para medir el volumen de conocimiento generado en el departamento de I+D de la organización.

**GCCOM:** Escala de Likert (1= nada, a 5= mucho) para medir el volumen de conocimiento generado por el departamento de ventas de la organización.

**INCENTIV:** La organización tiene un sistema de incentivos para promover la innovación (1= sí/ 0= no).

**NUMERAL:** Número de alianzas establecidas por la organización.

**PORCFORM:** % de alianzas formales (alianzas con arreglos contractuales).

**PORCONTR:** % de alianzas de control (51% de propiedad del socio como mínimo).

**PORINNOV:** % de alianzas con entidades relacionadas con la I+D (universidades y centros de Innovación).

**PORINTL:** % de alianzas con socios internacionales.

**PORCID:** % de alianzas con fines de I+D.

**MEDIADUR:** Duración media (años) prevista de la alianza.

**MEDIASOC:** Promedio de socios de las alianzas.