

Influencia de la intensidad en I+D de la industria sobre la diversificación de producto: efecto moderador del free cash flow

José Ignacio Galán Zazo • María José Sánchez Bueno¹

Universidad de Salamanca

RECIBIDO: 24 de marzo de 2004

ACEPTADO: 1 de junio de 2005

Resumen: Este estudio analiza la relación entre la intensidad en I+D de la industria y el grado de diversificación de producto, y examina el efecto moderador del flujo de caja disponible sobre dicha relación para las grandes empresas estadounidenses. Usando la muestra S & P 500, se confirma la hipótesis de que las empresas altamente diversificadas operan en sectores intensivos en tecnología. De otro lado, aunque el signo de la relación es el previsto no se encuentra resultado significativo a la hipótesis de que el flujo de caja modera positivamente la relación estudiada.

Palabras clave: Intensidad en I+D de la industria / Diversificación de producto / Flujo de caja disponible / Grandes empresas estadounidenses.

Influence of Industry R&D Intensity on Product Diversification: Moderator Effect of Free Cash Flow

Abstract: This study analyzes the relationship between industry R&D intensity and degree of product diversification, and examines the moderator effect of the free cash flow on previous relationship at the current time in large U. S. firms. Using the S&P 500 sample we found support for the hypothesis that highly diversified firms are more likely to operate in high-tech sectors, and partial support that the free cash flow moderates the prior relationship positively.

Key Words: Industry R&D intensity / Product diversification / Free cash flow / U.S. large firms.

INTRODUCCIÓN

Una de las decisiones más importantes a las que se enfrentan los altos directivos de las empresas es la que hace referencia a la asignación y dirección de las líneas de producto de sus respectivas compañías. El estudio de temas relacionados con la diversificación de producto tales como sus factores desencadenantes, dirección seguida, modo de entrada, desarrollo de los sistemas de control, e impacto sobre los resultados económico-financieros, ha copado la atención de numerosos investigadores [ver, por ejemplo, Ramanujam y Varadarajan (1989) y Palich, Cardinal y Miller (2000) quienes ofrecen sendas revisiones exhaustivas sobre este tema desde el punto de vista de la dirección estratégica; y Montgomery (1994) para una revisión desde la óptica económica].

Con base en la literatura previa, este estudio se centra en la relación entre I+D y diversificación corporativa. La literatura existente sobre este tópico ha analizado cómo la diversificación de producto afecta a la intensidad en I+D a nivel de empresa. Algunos autores han propuesto una relación lineal y positiva entre ambas variables (Link y Long, 1981; Link, 1982), mientras que

otros trabajos han encontrado que tal relación es lineal y negativa (Hitt, Hoskisson y Ireland, 1990; Hoskisson y Hitt, 1988; Hoskisson y Johnson, 1992).

De otro lado, el efecto de la intensidad en I+D sobre la diversificación corporativa también ha sido examinado, tanto considerando la intensidad en I+D a nivel de empresa (Chatterjee y Wernerfelt, 1991; Penrose, 1959), como a nivel de industria (Kay, 1982; Montgomery y Hariharan, 1991). Los resultados de estos estudios han mostrado que las grandes empresas que desarrollan su actividad en sectores tecnológicamente turbulentos adoptan estrategias altamente diversificadas. Sin embargo, el entorno actual es mucho más hipercompetitivo y turbulento que el existente en los años sesenta u ochenta (Bettis y Hitt, 1995; D'Aveni, 1994; Hamel y Prahalad, 1996; Hitt, Keats y DeMaire, 1998), períodos analizados en la investigación previa y, en consecuencia, la dirección de la asociación entre la intensidad en I+D de la industria y el grado de diversificación de producto puede haber cambiado. El entorno de las décadas pasadas se caracterizaba por la estabilidad, mientras que el entorno actual se basa en lo que se ha denominado "hipercompetencia" (D'Aveni, 1994). Volberda

(1996) muestra un entorno hipercompetitivo en la actualidad diferente al entorno relativamente estable de las décadas pasadas, con una intensidad competitiva baja o moderada. Según este autor, “la globalización de los mercados, el rápido cambio tecnológico, la reducción del ciclo de vida de los productos y una agresividad más fuerte por parte de los competidores, han alterado radicalmente las reglas para competir en los años noventa y en décadas posteriores” (Volberda 1996, p. 359). Asimismo, Ilinitich, D’Aveni y Lewin (1996, p. 211) sostuvieron que “los viejos y estables oligopolios que definieron la competencia durante el siglo veinte se están reestructurando rápidamente. En su lugar, están emergiendo mercados difíciles cargados de incertidumbre, con diversos participantes globales, un rápido cambio tecnológico y guerras de precios generalizadas”.

Recientemente ha emergido un debate relevante entre destacados investigadores en el plano internacional, como son Kay (2002) y Whittington y Mayer (2002). El núcleo del debate gira en torno a la persistencia del conglomerado (estrategia altamente diversificada), y se mantienen posturas opuestas en lo relativo a la relación entre la intensidad en I+D de la industria y el grado de diversificación corporativa: mientras Kay (2002) sugiere la existencia de un vínculo positivo entre ambas variables, Whittington y Mayer (2002) postulan la posibilidad de un vínculo negativo.

A partir de las ideas previamente indicadas, el primer objetivo de esta investigación consiste en examinar la dirección de la asociación existente entre la intensidad en I+D de la industria y el grado de diversificación de producto en la actualidad, para el conjunto de las grandes empresas industriales estadounidenses. Los argumentos previos conducen a plantear la siguiente cuestión: ¿Es igual el impacto de la intensidad en I+D de la industria sobre el grado de diversificación de producto en el nuevo escenario competitivo, que el impacto existente en el entorno pasado más estático y menos innovador? Este es un importante ‘gap’ en la literatura existente que la presente investigación trata de contribuir a llenar.

El segundo objetivo de este trabajo consiste en indagar sobre el modo en que la relación pre-

viamente apuntada puede verse moderada por la existencia de *free cash flow* dentro de la empresa, una nueva cuestión de investigación no analizada en los estudios anteriores.

Los dos objetivos planteados en el presente trabajo tienen importantes implicaciones teóricas y empíricas. Desde el punto de vista teórico, se incluye un nuevo efecto moderador sobre la relación postulada. Desde el punto de vista empírico, se estudia la relación existente entre la intensidad en I+D de la industria y el grado de diversificación de producto en un período temporal muy reciente y en un nuevo contexto tecnológico². Además, este estudio contribuye a arrojar luz empírica en torno al reciente debate teórico que ha surgido en el plano internacional entre Kay (2002) y Whittington y Mayer (2002). Asimismo, los resultados obtenidos tienen importantes implicaciones prácticas y son relevantes para los directivos en la actualidad, ya que la situación tecnológica del entorno es un aspecto crítico a la hora de decidir la estrategia corporativa, y como hemos apuntado, el respaldo empírico existente para la toma de decisiones es muy escaso.

TEORÍA E HIPÓTESIS

RELACIÓN ENTRE LA INTENSIDAD EN I+D DE LA INDUSTRIA Y EL GRADO DE DIVERSIFICACIÓN DE PRODUCTO

Existe una literatura teórica y empírica relevante, aunque escasa, que ha abordado el vínculo existente entre la intensidad en I+D del entorno donde la empresa opera frecuentemente y su grado de diversificación de producto (Kay, 1982, 2002; Rumelt, 1974).

Chandler (1962, pp. 42-43) indicó que, “la diversificación vino cuando las principales empresas en las industrias avanzadas tecnológicamente se percataron de que sus instalaciones y el conocimiento científico de su personal podía ser fácilmente transferido a la producción y venta de nuevos productos para nuevos mercados”.

Posteriormente, Rumelt (1974) también enfatizó que las características tecnológicas de la industria pueden jugar un papel importante en la decisión de diversificación. En su estudio indicó

que “las empresas basadas en la ciencia tendían a mostrar un nivel mayor de diversificación que las empresas no basadas en la ciencia. Las industrias intensivas en tecnología, tales como la industria química o electrónica, poseen un conocimiento y unas técnicas no específicamente relacionadas con ningún producto, material o proceso único. Por lo tanto, la existencia de una tecnología extensible permite que ésta pueda utilizarse en varias aplicaciones y, por consiguiente, facilita la diversificación de la compañía” (Rumelt, 1974, p. 133).

Con base en la investigación de Rumelt (1974), el trabajo empírico de Kay (1982) exploró si el nivel de cambio tecnológico de un sector concreto podía tener un efecto importante sobre la elección de la estrategia de diversificación corporativa. Concluyó que la estrategia de diversificación no relacionada, o estrategia altamente diversificada (Baysinger y Hoskisson, 1989), es adoptada por empresas que operan en sectores intensivos en I+D, tales como el sector químico, aeronáutico y de misiles o de equipamiento de transporte. El argumento teórico al respecto, desarrollado posteriormente con mayor profundidad en Kay (1997), fue que la estrategia altamente diversificada es una alternativa para hacer frente a entornos turbulentos. El cambio tecnológico representa una amenaza para la supervivencia de las empresas, puesto que la aparición de una nueva innovación representa una amenaza para la innovación existente. Así, las empresas tratarán de hacer frente al problema de una industria muy intensiva en I+D adoptando una estrategia altamente diversificada. Una empresa con este tipo de estrategia se diversifica en muchos mercados, por lo tanto, cuando se produce un cambio tecnológico en el entorno, éste sólo afecta a un negocio específico y el resto de negocios no sufren ese impacto. Esta misma idea ha sido señalada en otro estudio reciente de Kay (2002).

Asimismo, la evidencia empírica proporcionada por MacDonald (1985), sugirió que, entre 1963 y 1977, el nivel de I+D de la industria de origen ejercía un efecto positivo sobre la probabilidad de diversificación. Montgomery y Hariharan (1991) asimismo obtuvieron que la intensidad en I+D se encontraba positivamente relacionada con la expansión de la empresa vía diversificación.

Sin embargo, con base en razonamientos teóricos tales como la ‘lógica dominante’ (Prahalad y Bettis, 1986) y la ‘coherencia corporativa’ (Teece, Rumelt, Dosi y Winter, 1994), cabe esperar que, por razones cognitivas y de coherencia estratégica, las empresas puedan haber cambiado la relación, y en consecuencia, las compañías pertenecientes a industrias más intensivas en I+D tiendan a adoptar estrategias con un menor grado de diversificación. La ‘lógica dominante’ influye sobre los esquemas cognitivos de los directivos tendiendo a valorar aquello que les es más próximo de acuerdo con su experiencia, mapas mentales y esquemas de preferencias favoreciendo la diversificación relacionada. Por su parte, la ‘coherencia estratégica’ destaca la importancia de las sinergias y el crecimiento de la empresa con base en el “path dependence”, en el camino andado y las trayectorias pasadas, lo que también generaría una diversificación relacionada³. A este respecto, Whittington y Mayer (2002: 199) indicaron que, “al igual que el análisis de Kay (2002), los resultados revelan una persistencia del conglomerado. No obstante, contrario a Kay (1982, 2002), esos conglomerados no se concentran en sectores tecnológicamente arriesgados sino más bien en sectores de menor riesgo tecnológico. Nosotros ofrecemos una explicación alternativa que extiende la teoría ortodoxa de los recursos enfatizando el valor de los recursos directivos corporativos y considerando los costes de la sede central”. En consecuencia, la eficiencia en el desarrollo y gestión de proyectos de I+D puede ser mermada con el crecimiento de la empresa por la pérdida de control directivo o, alternativamente, por un excesivo control burocrático que desvía la atención de los científicos y tecnólogos de la empresa (Scherer y Ross, 1990).

Con base en los argumentos teóricos y la evidencia empírica esgrimidos previamente, sobre la relación existente entre la intensidad en I+D de diferentes sectores y el grado de diversificación corporativa de producto, se desprende la formulación de las siguientes hipótesis alternativas:

- *Hipótesis 1a. Existe una relación positiva entre la intensidad en I+D de la industria y el grado de diversificación de producto.*

- *Hipótesis 1b. Existe una relación negativa entre la intensidad en I+D de la industria y el grado de diversificación de producto.*

Las dos hipótesis alternativas previas surgen de la revisión de la literatura, en modo especial, de los argumentos esgrimidos en el reciente debate entre Kay (2002) y Whittington y Mayer (2002) en *Industrial and Corporate Change*. No obstante es necesario tener presente que como consecuencia del cambio en las circunstancias del entorno mostradas previamente, no se descarta la posibilidad de que pudiera no existir relación o que la relación encontrada tome diferentes formas como, por ejemplo, forma U o forma U invertida. Sin embargo, aunque no descartamos que pueda surgir tal posibilidad, no planteamos hipótesis formales al respecto por la inexistencia de soporte en la literatura previa.

EFFECTO MODERADOR DEL *FREE CASH FLOW*

La lógica de considerar el *free cash flow* como factor moderador de la relación entre la intensidad en I+D del sector de actividad y el grado de diversificación de producto, procede del argumento de que las grandes empresas se ven favorecidas por la disponibilidad y asignación interna de fondos internos en un mundo de mercados de capitales imperfectos. El *free cash flow* es el flujo de caja libre que queda a disposición de los directivos para su asignación una vez hecho frente a los gastos de capital y pagados los impuestos correspondientes.

La noción de que el desarrollo de proyectos de elevado riesgo (como son las actividades de I+D) requieren el *free cash flow* generado por el ejercicio del poder de monopolio, se basa en los supuestos de que: (1) los mercados de capitales son ineficientes, y (2) los niveles monopolísticos de flujos de caja internos son adecuados para financiar los requisitos de los programas de I+D. Tal y como sugirió Teece (1998: 140), “en una empresa multiproducto que vende sus productos en una gama de mercados que van desde el mercado A hasta el mercado Z, el *free cash flow* generado en virtud del poder de monopolio en el mercado A puede, de hecho, financiar la inno-

vación relevante para el mercado A, pero, igualmente, puede financiar los gastos de I+D y la actividad innovadora en el mercado Z”. Puesto que los programas de desarrollo de nuevos productos generalmente implican la inversión en activos que son esencialmente irreversibles (como ocurre con las inversiones en I+D), la deuda tiene sólo un valor limitado en la financiación de dichas inversiones. Por tanto, se espera que la fuente de financiación normalmente disponible para soportar la inversión de elevado riesgo y a largo plazo en I+D, sea el *free cash flow* (Teece, 1998).

Según Teece (1998: 141), “incluso en EEUU donde existe un mercado de capital activo, el *free cash flow* generado internamente es la principal fuente de financiación privada de la innovación. Esos fondos pueden ser fácilmente asignados por la dirección y no están restringidos, generalmente, por los convenios. La dirección es el responsable último frente a los accionistas en lo referente a la forma en que se distribuyen estos flujos de caja generados internamente”.

Por lo tanto, con respecto al papel que juega el *free cash flow* en la relación previamente apuntada, cabe tener presente los siguientes puntos (Teece, 1998): a) la gran empresa multidivisional multiproducto está en posición de reasignar los flujos de caja positivos de algunos negocios hacia negocios con flujos de caja negativos; b) las cartera producto-mercado de empresas multiproducto incrementarán los beneficios de una inversión en I+D incierta, incrementando la probabilidad del desarrollo de nuevos productos y procesos resultantes de una forma de I+D corporativa que puede comercializarse en el interior de la empresa; y c) las empresas multiproducto pueden desarrollar y comercializar más fácilmente tecnologías de “fusión”. La gran empresa multiproducto proporciona oportunidades para generar economías de escala y de alcance con base en la transferencia de tecnologías entre las líneas de producto y en la fusión entre ellas con el fin de crear nuevos productos (Teece, 1982).

En este orden de cosas, la hipótesis del *free cash flow* de Jensen (1986) sostenía que sólo aquellas empresas con un nivel de endeudamiento bajo pueden perseguir una estrategia no rentable y arriesgada como es la que se corresponde

con un elevado grado de diversificación. Las empresas con un endeudamiento elevado deben acudir al mercado externo de capitales para financiarse. Además, esta hipótesis indicó que existe una relación positiva entre free cash flow y un nivel de diversificación elevado. Altos niveles de excedentes de flujo de caja generado internamente permiten a los directivos incrementar el tamaño de la empresa y el correspondiente poder de mercado, a través de inversiones estratégicas altamente diversificadas y arriesgadas, e incrementar la función de utilidad de los directivos a expensas de los controles de los accionistas. En otros términos, según la hipótesis de Jensen (1986), el excedente del flujo de caja generado internamente derivado de proyectos con un valor actual neto positivo permite a los directivos perseguir sus objetivos corporativos sin necesidad de acudir a los mercados de bonos o de acciones.

Es muy importante tener presente, en el marco de la presente investigación, que durante la década de los noventa muchas grandes corporaciones establecieron unidades organizativas dirigidas al desarrollo de negocios cuyo cometido ha consistido en identificar, promover y financiar nuevas oportunidades de negocio (Hitt, Ireland, Camp y Sexton, 2001). Por tanto, los recursos financieros que permiten la creación y el desarrollo de tales actividades, es una cuestión clave en el nuevo escenario competitivo altamente emprendedor. Los recursos financieros son los recursos más flexibles disponibles por la empresa, ya que, bajo el supuesto de la existencia de mercado, con estos recursos se pueden adquirir el resto de recursos. Como se sabe, estos activos financieros pueden subdividirse en fondos financieros generados internamente, como se corresponde con el caso que nos ocupa del *free cash flow*, o fondos financieros externos procedentes del exterior. De este modo, de acuerdo con los argumentos esgrimidos previamente y con el trabajo de Chatterjee y Wenerfelt (1991), niveles más bajos de fondos generados internamente, en relación con los fondos externos, conducirán a niveles inferiores de diversificación no relacionada (estrategia con un alto grado de diversificación), y viceversa.

Con base en las predicciones teóricas previas sobre el efecto que ejerce el *free cash flow* sobre

la relación entre intensidad en I+D de la industria y diversificación corporativa, se propone la siguiente hipótesis:

- *Hipótesis 2. Altos niveles de flujo de caja moderan positivamente la relación entre la intensidad en I+D de la industria y el grado de diversificación de producto.*

METODOLOGÍA

MUESTRA

Para la elaboración del presente estudio se ha utilizado la muestra de las 500 grandes empresas pertenecientes al Standar & Poor's. Los datos para proceder al proceso de selección de la muestra se tomaron de COMPUSTAT GLOBAL Standard & Poor's. Los datos de la variable dependiente fueron tomados para el año 2002. Con el fin de considerar el 'lag' o periodo temporal entre la causa y el efecto, los datos de las diversas variables independientes fueron considerados para el año 2001. De este modo, de las 500 grandes empresas pertenecientes al índice Standar & Poor's fueron excluidas aquellas compañías que no contenían información sobre el nivel de gastos en I+D, las ventas, la liquidez, el *free cash flow*, o el resultado empresarial. Así, la muestra resultante quedó establecida en 248 empresas. No obstante, al obtener los datos individualizados sobre la composición del Consejo de Administración, 6 empresas fueron suprimidas de las 248 compañías. Así, la muestra final resultante está integrada por 242 grandes empresas industriales estadounidenses.

MEDIDA DE LAS VARIABLES

♦ *Variable dependiente.* La variable dependiente es el grado de diversificación de producto. Para medir el grado de diversificación de producto se ha utilizado el índice Jacquemin-Berry, también conocido como índice de entropía. Este índice de entropía ha sido el más utilizado en organización industrial y en dirección estratégica (Jacquemin y Berry, 1979; Palepu, 1985).

La medida de entropía de la diversificación total se define como:

$$DT = \sum_{i=1}^N P_i \ln(1/P_i)$$

donde N son los segmentos de la industria y P_i la porción del segmento i en las ventas totales de la empresa.

Los datos sobre las ventas de los segmentos de negocio proceden de la base de datos *COMPUSTAT North America* para el año 2002. Tras un tremendo esfuerzo dirigido a la obtención de esta información, pudimos corroborar la inexistencia de estos datos dentro de las fronteras españolas. Finalmente, estos datos fueron proporcionados directamente desde USA por el profesor Robert E. Hoskisson.

♦ *Variable independiente.* La intensidad en I+D de la industria fue definida como los gastos en I+D expresados como porcentaje de las ventas (Kay, 1982; Montgomery y Hariharan, 1991) agregando todas las empresas pertenecientes a la misma industria según los códigos SIC⁴ de dos dígitos (David *et al.*, 2001). Este ratio, más que el nivel absoluto de gastos en I+D, permite controlar la heterocedasticidad (Hambrick, MacMillan, y Barbosa, 1983). Los datos fueron obtenidos de *COMPUSTAT Global* para el año 2001.

♦ *Variables de control.* La base de datos *COMPUSTAT Global* fue utilizada para obtener la información sobre las variables de control en el año 2001. No obstante, los datos sobre la composición del Consejo de Administración (proporción de consejeros internos y externos) proceden de los informes anuales del año 2001 de las empresas. Por tanto, estos datos fueron laboriosamente obtenidos y tabulados de forma desagregada. Las variables de control consideradas han sido:

Primera, estudios previos han mostrado que el *tamaño de la empresa* tiene un efecto sobre la diversificación de producto (Chatterjee y Wernerfelt, 1991; Hill y Snell, 1988). Esta variable se mide por el logaritmo de las ventas.

La segunda variable de control incluida fue la *intensidad en I+D de la empresa*, definida como los gastos en I+D expresados como porcentaje de las ventas, ya que varios trabajos han mostrado que dicha variable influye en la diversificación de producto (Chatterjee y Wernerfelt, 1991; Montgomery y Hariharan, 1991).

Tercera, la evidencia existente señala que la *liquidez* afecta a la diversificación de producto

(Chatterjee y Wernerfelt, 1991). Por lo tanto, se usa una medida estándar, el *current ratio* como variable de control.

Asimismo, la *composición del Consejo de Administración* es utilizada como variable de control ya que se ha señalado que ésta ejerce una influencia sobre las estrategias de diversificación corporativas de producto (Baysinger y Hoskisson, 1990; Baysinger, Kosnik y Turk, 1991; Hill y Snell, 1988). Los consejeros externos fueron definidos como aquellos consejeros que no mantienen ninguna relación personal ni profesional con la empresa, y los consejeros internos como aquellos miembros pertenecientes al equipo directivo de la compañía (Johnson, Hoskisson, y Hitt, 1993).

Finalmente, el *resultado de la empresa*, medido como la media de la rentabilidad sobre activos (*ROA*) durante el período 1999-2001, es controlado ya que otros estudios han indicado que la diversificación varía con la rentabilidad de la compañía (Chatterjee y Wernerfelt, 1991). Inicialmente se consideraron tres medidas contables como indicadores del resultado de la empresa: *ROA*, *ROS* y *ROE*. El *ROE* se descartó debido a que es más sensible a las diferencias en la estructura de capital. En lo relativo a la elección entre *ROA* y *ROS*, se elige el *ROA* porque es una buena medida de la eficiencia y una medida habitual del resultado financiero en el campo de la dirección estratégica.

♦ *Variable moderadora.* La variable moderadora de este estudio es el *free cash flow*. Su cálculo se obtiene por medio de la siguiente suma: beneficios antes de impuestos más amortizaciones y otras dotaciones menos impuestos sobre beneficios menos aumentos netos de circulante menos inversiones netas en activos fijos en el período menos dividendos pagados por aportaciones de los socios⁵. Se espera que éste modere positivamente la relación previamente planteada (Jensen, 1986; Teece, 1998). Los datos sobre esta variable proceden de *COMPUSTAT Global* para el año 2001.

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los resultados correspondientes a los estadísticos descriptivos y correlaciones existentes entre las variables incluidas en la investigación. Los valores obteni-

dos correspondientes a la media y a la desviación típica son similares a los valores obtenidos previamente en la literatura, en estudios que utilizan muestras y variables similares (Hoskisson y Johnson, 1992). La única diferencia respecto a estos estudios previos reside en los valores obtenidos para la variable intensidad en I+D, que en este estudio son un poco mayores. Una posible razón procede del incremento en las tasas de *entrepreneurship*, de búsquedas de oportunidades y de innovación que se han producido a lo largo de la década pasada en los EEUU, como consecuencia de cambios tecnológicos discontinuos o ‘fermentaciones tecnológicas’ (Hitt *et al.*, 2001).

En el estudio se han incluido los factores de inflación de la varianza (FIV), con la finalidad de testar la posible multicolinealidad. El problema de multicolinealidad no existe para los presentes datos, ya que ninguno supera el límite de 10 comúnmente aceptado para indicar potenciales problemas de multicolinealidad.

Los resultados del análisis de regresión se presentan en la tabla 2. El modelo 1 recoge los resultados para las variables de control. Como se desprende de la tabla 2, el coeficiente obtenido para la variable tamaño es significativo ($p < .001$), y se encuentra positivamente relacionado con el grado de diversificación de producto. Por su parte, los coeficientes correspondientes a la liquidez y al resultado empresarial son significativos ($p < .01$ para el resultado empresarial; y $p < .05$ para la liquidez), aunque se encuentran negativamente asociados con el grado de diversificación de producto.

En el modelo 2 se añade la variable dependiente del modelo relativa a la intensidad en I+D de la industria, con el fin de testar las Hipótesis 1a y 1b. Como se aprecia en la tabla 2, el coeficiente obtenido es estadísticamente significativo ($p < .01$) y denota una relación positiva con el nivel de diversificación de producto. Por lo tanto, los resultados obtenidos para el modelo 2 soportan la Hipótesis 1a, en tanto que la Hipótesis 1b alternativa no se ve corroborada.

Tabla 1.- Media, desviación típica y correlaciones

VARIABLES	MEDIA	D.T.	1	2	3	4	5	6	7
1. Grado de Diversificación	0,70	0,56							
2. Intensidad I+D Industria	0,06	0,41	-,10						
3. Tamaño	8,50	1,24	,34**	-,36**					
4. Liquidez (<i>Current Ratio</i>)	2,12	1,64	-,33**	,39**	-,47**				
5. Resultado Empresarial	7,63	6,09	-,26**	-,14*	-,07	,21**			
6. % Directores Internos	0,60	0,17	-,14**	,10	-,08	,10	,11		
7. Intensidad I+D Empresa	0,07	0,07	,21**	-,63**	-,32**	-,37**	,21**	,09	
8. Flujo de Caja	134,90	671,22	,15*	-,01	,19**	-,09	,25**	-,14*	-,04

* $p < .05$; ** $p < .01$.

Tabla 2.- Resultados del análisis de regresión de la relación entre intensidad en I+D de la industria y diversificación de producto

VARIABLES INDEPENDIENTES	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3
Tamaño	,24*** (1,34)	,26*** (1,37)	,24*** (1,44)
Liquidez	-,16* (1,42)	-,19** (1,46)	-,18** (1,46)
Resultado Empresarial	-,19** (1,08)	-,19** (1,08)	-,22** (1,20)
Intensidad I+D Empresa	-,03 (1,23)	-,14* (1,75)	-,13† (1,76)
% Directores Internos	-,08 (1,02)	-,09† (1,02)	-,08 (1,05)
Intensidad I+D Industria		,20** (1,79)	,19* (1,84)
Flujo de Caja x Intensidad I+D Industria			,09 (1,22)
R^2	,208	,229	,236
F	12,39***	11,66***	10,33***

^a Los factores de inflación de la varianza están entre paréntesis. Para los tres modelos, $N=242$.
[†] $p < .10$; * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$.

El modelo 3 incorpora el efecto moderador sobre la relación previamente estudiada. La Hipótesis 2 sugiere que niveles elevados de *free cash flow* moderan positivamente la asociación entre intensidad en I+D de la industria y nivel de diversificación de producto. Como se colige de los resultados del modelo 3 (véase tabla 2), la interacción entre el *free cash flow* y la relación entre la intensidad en I+D de la industria y el grado de diversificación corporativa caminan en el mismo sentido, ya que el coeficiente es positivo. Sin embargo, estos resultados no son estadísticamente significativos. Por lo tanto, cabe decir que, los presentes resultados no ofrecen soporte a la Hipótesis 2.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este estudio confirma, en un nuevo contexto tecnológico y actual, que cuando una empresa opera en una industria intensiva en I+D, ésta adopta una estrategia con un alto grado de diversificación de producto. De otro lado, los resultados no ofrecen soporte estadísticamente significativo a la idea de que la relación previa puede estar moderada positivamente por el *free cash flow*. Se obtiene el signo positivo postulado aunque los resultados no son generalizables al no ser estadísticamente significativos.

Al ampliar la investigación existente, se encuentra que la relación entre la intensidad en I+D de la industria y el grado de diversificación de producto en la actualidad, a comienzos del siglo XXI, muestra la misma dirección que la apuntada en la mayoría de los trabajos precedentes (Kay, 1982; Montgomery y Hariharan, 1991). Así pues, a partir del reciente debate generado entre Kay (2002) y Whittington y Mayer (2002) en torno al signo de la relación entre la intensidad en I+D de la industria y el grado de diversificación, estos resultados son claramente consistentes con la relación positiva sostenida en la tesis de Kay (2002). Por tanto, al ser estadísticamente significativos, los presentes resultados predicen que a más intensidad en I+D en el sector de actividad de referencia mayor será el grado de diversificación de producto de la empresa. Este trabajo amplía la investigación actual sobre intensidad en I+D y diversificación corporativa.

El impacto de la actividad en I+D del sector sobre el comportamiento estratégico de la empresa es una cuestión teórica y empírica central en la dirección estratégica, pero, curiosamente, ha sido escasamente explorada en comparación con otras vertientes de estudio tales como el efecto de la diversificación de producto sobre la intensidad en I+D de la empresa (p.e. Link y Long, 1981; Hoskisson y Hitt, 1988; Baysinger y Hoskisson, 1989; Hoskisson y Johnson, 1992).

A pesar de la ‘dependencia histórica’ de la tecnología y de las ‘trayectorias tecnológicas’ vinculadas con la naturaleza dependiente del cambio tecnológico (Dosi, 1988), de acuerdo con Teece (1998, p. 145), “la diversidad de áreas de aplicación disponibles para una tecnología dada son con frecuencia bastante numerosas, y es frecuentemente factible y, en ocasiones eficiente, aplicar las capacidades de la empresa a diferentes oportunidades de mercado”. Por tanto, los resultados obtenidos en la presente investigación son plenamente coherentes con este argumento. Además, como hemos visto, están en armonía con el razonamiento sostenido por Kay (1982, 1997, 2002).

Si extendemos los resultados al contexto empresarial español, aspecto que sería interesante desarrollar en futuras investigaciones, probablemente nos encontremos con una intensidad en el entorno tecnológico notablemente menor que la experimentada en el escenario estadounidense. Además, los niveles de la capacidad emprendedora se encuentran elevadamente desarrollados en USA como pone de manifiesto el ejemplo del Silicon Valley en la zona entre San Francisco y San José en California. Quizás la relación obtenida en el marco de los EEUU no sea la misma al trasladar los datos al contexto español, menos intensivo en tecnología y en capacidad emprendedora.

En lo relativo al efecto moderador examinado, cabe destacar los siguientes aspectos. A lo largo de estos últimos años, ha surgido un cuerpo de literatura controvertido que, en esencia, argumenta que el *free cash flow* debe ser distribuido a los accionistas más que ser invertido internamente y de forma discrecional en negocios, si la empresa desea operar con eficiencia (Jensen, 1989). La idea básica es que se necesita la disciplina de la deuda con el fin de que el capital

se destine a usos de alto rendimiento tanto en la economía en su conjunto como a nivel de empresa (Teece, 1998). Nuestros resultados encuentran una relación positiva a la idea de que excedentes de flujos de caja más elevados pueden permitir llevar a cabo proyectos arriesgados, tales como las inversiones en I+D, para sobrevivir en sectores turbulentos tecnológicamente y que estos, a su vez, fomentan el nivel de diversificación de producto de la empresa. Aunque, como se ha expuesto previamente, estos resultados no son estadísticamente significativos, por lo que a pesar de que el signo ha sido el esperado, no podemos efectuar ningún tipo de predicción en torno a este efecto moderador. Posibles explicaciones a la ausencia de resultados estadísticamente significativos o al por qué los resultados no son los esperados pudieran ser las siguientes. En primer lugar, los argumentos anteriores no se producen en el contexto de los EEUU quizás debido a una mayor transparencia en el marco institucional y los mercados Norteamericanos con un mercado de capitales más activo que los sugeridos para la existencia de una relación positiva en presencia de asimetrías informativas. Otra segunda posible explicación puede proceder de la existencia de mecanismos alternativos de financiación de las decisiones de inversión en I+D, como consecuencia de un mayor desarrollo de los mercados financieros para dar respuesta a las tasas crecientes de 'corporate entrepreneurship'. Como resultado de la explosión de la capacidad emprendedora en USA a lo largo de la década de los años 90 (Hitt *et al.* 2001), los fondos de capital riesgo han dispuesto de un protagonismo y una capacidad de financiación sin precedentes que unido al punto anterior vinculado con el notable incremento de oferta pública de acciones, puede haber actuado como un importante alimentador financiero de la transformación tecnológica experimentada en USA en la década pasada. Ello puede haber supuesto que el traslado del ahorro vía *free cash flow* a decisiones de inversión, tradicionalmente justificado en la existencia de asimetrías informativas y relaciones de agencia en los mecanismos convencionales de financiación (prestamistas-prestatarios), se haya visto modificados por el surgimiento de estas nuevas fórmulas e innovaciones financieras.

Sería interesante estudiar el grado de verificación de la hipótesis previamente planteada en

el contexto institucional español, en el que claramente la estructura institucional y los rasgos básicos del gobierno corporativo difieren (con una estructura de propiedad más concentrada, mecanismos de control con menos información pública disponible y una menor orientación de las decisiones de los directivos hacia los mercados). Asimismo, es probable que también difiera la participación activa de los grandes grupos empresariales en la promoción de este tipo de instituciones encaminadas a la generación de proyectos de capital riesgo.

Asimismo, este trabajo no sólo tiene importantes implicaciones teóricas y empíricas dentro del mundo académico, sino que también es relevante para los directivos y la política pública. En un mundo de hipercompetencia, turbulencia, e incertidumbre (Bettis y Hitt, 1995; Ilinitch, Volberda y Lewin, 1996; Volberda, 1996), la innovación a través de las inversiones en proyectos de I+D y el subsiguiente 'corporate entrepreneurship' dirigido a la búsqueda de nuevas oportunidades (Ireland *et al.*, 2003), puede ser una estrategia viable para los directivos de empresa con altos niveles de diversificación corporativa, una situación totalmente distinta a la época de reestructuración vivida en los años ochenta en EEUU. La existencia de riesgo, en definitiva de incertidumbre e información incompleta, es consustancial a la capacidad de emprender o traducir en valor las inversiones en I+D. Bettis y Hitt (1995) apuntaron que los directivos de empresas pertenecientes a industrias intensivas en tecnología (electrónicas, farmacéuticas, telecomunicaciones, informáticas) y aquellas empresas que hacen un uso extensivo de la tecnología (aerolíneas, bancos, servicios eléctricos) deberían lograr un mejor entendimiento de la relación entre estrategia y cambio tecnológico, y lograr una integración entre ambas dimensiones.

Las decisiones de inversión en I+D así como los niveles óptimos de diversificación son decisiones clave de la alta dirección de las empresas. El presente trabajo pone de relieve que tasas crecientes de I+D incrementan la base de conocimiento de la empresa que permite la extensión de su gama de productos, lo que, finalmente facilita los procesos de diversificación de producto de las empresas. Además, muestra que el tremendo desarrollo tecnológico experimentado en

los EEUU en la década pasada ha posibilitado y estimulado el uso de prácticas de emprender dentro de las grandes corporaciones dirigidas a la búsqueda de nuevas oportunidades, lo que, finalmente, también a facilitado el proceso diversificador de las compañías.

Asimismo, los resultados son interesantes para la política pública, ya que pueden ayudar a entender el comportamiento de las grandes empresas respecto a la relación que tiene la intensidad en I+D de la industria con la diversificación corporativa y, en algunas ocasiones, con el subsiguiente poder de mercado derivado. En consecuencia, ayuda a definir el establecimiento de líneas de incentivos adecuados para las políticas públicas de I+D.

Finalmente, este trabajo ofrece una base para varias direcciones de investigación futuras. Primero, los investigadores pueden examinar el efecto de otras posibles variables moderadoras en la relación examinada. Segundo, podría ser muy interesante conocer la forma de la relación entre intensidad en I+D de la industria y grado de diversificación de producto en otros contextos institucionales con una regulación, unas estructuras competitivas o unos mecanismos de gobierno corporativos diferentes. A este respecto, como se ha apuntado previamente, sería notablemente relevante estudiar las relaciones aquí examinadas en el contexto español para una muestra de grandes empresas españolas. Tercero, teniendo presente que la alta intensidad tecnológica del sector origina la adopción de una alta diversificación, la investigación futura podría centrarse en cómo dirigir e implementar una innovación creciente dentro de la empresa. En definitiva, queda un largo y fructífero camino de investigación futura en torno al estudio de las relaciones examinadas en el presente trabajo.

NOTAS

1. Los autores agradecen los comentarios y sugerencias de dos evaluadores anónimos, asimismo, muestran su gratitud al Profesor Robert E. Hoskisson por su inestimable colaboración para el buen fin de la presente investigación. Los autores agradecen la financiación del proyecto SEC2001-1756 al Ministerio de Ciencia y Tecnología y FEDER, y la concesión de una Beca de Investiga-

ción a la Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Castilla y León.

2. Ya a mediados de la década de los noventa, Bettis y Hitt (1995) apuntaron que una de las características del nuevo escenario competitivo son los desarrollos tecnológicos complejos que se están produciendo. De acuerdo con estos autores “la tecnología está alterando rápidamente la naturaleza de la competencia a finales del siglo veinte y también la naturaleza de la estrategia en muchas industrias” (Bettis y Hitt, 1995, p. 7).
3. Para el análisis de la “coherencia” entre las estrategias y estructuras dentro del paradigma Estrategia-Estructura-Resultados de corte Chandleriano y con unidad de análisis la empresa, véase Galán (2000).
4. El sistema de códigos SIC (*Standard Industrial Classification*) es un sistema numérico desarrollado por el Gobierno Federal para clasificar todos los tipos de actividad económica dentro de la economía de EEUU. A través de los códigos de 2 y 4 dígitos del sistema SIC, cada uno de los establecimientos de la empresa se clasifica de acuerdo con su actividad principal.
5. El concepto exacto tomado de *COMPUSTAT Global* es la suma de “Income Before Extraordinary Items *plus* Depreciation and Amortization *less* Cash Dividends *less* Non-Equity and Minority Interest Dividends Paid *less* Equity Dividends Paid *less* Capital Expenditures or Additions to Fixed Assets”.

BIBLIOGRAFÍA

- BAYSINGER, B.D.; HOSKISSON, R.E. (1989): “Diversification Strategy and R&D Intensity in Multiproduct Firms”, *Academy of Management Journal*, vol. 32, núm. 2, pp. 310-332.
- BAYSINGER, B.D.; HOSKISSON, R.E. (1990): “The Composition of Boards of Directors and Strategic Control: Effects on Corporate Strategy”, *Academy of Management Review*, vol. 15, núm. 1, pp. 72-87.
- BAYSINGER, B.D.; KOSNIK, R.D.; TURK, T.A. (1991): “Effects of Board and Ownership Structure on Corporate R&D Strategy”, *Academy of Management Journal*, vol. 34, núm. 1, pp. 205-214.
- BETTIS, R.A.; HITT, M.A. (1995): “The New Competitive Landscape”, *Strategic Management Journal*, vol. 16, (Special Issue), pp. 7-20.
- CHANDLER, A.D. (1962): *Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise*. Cambridge: MIT Press.
- CHATTERJEE, S.; WERNERFELT, B. (1991): “The Link between Resources and Type of Diversification:

- Theory and Evidence”, *Strategic Management Journal*, vol. 12, núm. 1, pp. 33-48.
- D’AVENI, R.A. (1994): *Hypercompetition: Managing the Dynamics of Strategic Maneuvering*. Nueva York: The Free Press.
- DAVID, P.; HITT, M.A.; GIMENO, J. (2001): The Influence of Activism by Institutional Investors on R&D”, *Academy of Management Journal*, vol. 44, núm. 1, pp. 144-157.
- DOSI, G. (1988): “Sources, Procedures, and Microeconomics Effects of Innovation”, *Journal of Economic Literature*, vol. 26, núm. 3, pp. 1120-1171.
- GALÁN, J.I. (2000): “Una propuesta de formalización de la relación estrategia, estructura, resultados”, *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 6, pp. 213-238.
- HAMBRICK, D.C.; MACMILLAN, I.C.; BARBOSA, R.R. (1983): “Business unit Strategy and Changes in the Product R&D Budget”, *Management Science*, vol. 29, pp. 157-170.
- HAMEL, G.; PRAHALAD, C.K. (1996): “Competing in the New Economy”, *Strategic Management Journal*, vol. 17, pp. 237-242.
- HILL, C.W.L.; SNELL, S.A. (1988): “External Control, Corporate Strategy, and Firm Performance in Research-intensive Industries”, *Strategic Management Journal*, vol. 9, núm. 6, pp. 577-590.
- HITT, M.A.; HOSKISSON, R.E.; IRELAND, R.D. (1990): “Mergers and Acquisitions and Managerial Commitment to Innovation in M-form Firms”, *Strategic Management Journal*, vol. 11, (Special Issue), pp. 29-47.
- HITT, M.A.; IRELAND, R.D.; CAMP, S.M.; SEXTON, D.L. (2001): “Strategic Entrepreneurship: Entrepreneurial Strategies for Wealth Creation”, *Strategic Management Journal*, vol. 22, (Special Issue), pp. 479-491.
- HITT, M.A.; KEATS, B.; DEMAIRE, S.M. (1998): “Navigating in the New Competitive Landscape: Building Strategic Flexibility and Competitive Advantage in the 21st Century”, *Academy of Management Executive*, vol. 12, núm. 4, pp. 22-42.
- HOSKISSON, R.E.; HITT, M.A. (1988): “Strategic Control Systems and Relative R&D Investment in Large Multiproduct Firms”, *Strategic Management Journal*, vol. 9, núm. 6, pp. 605-621.
- HOSKISSON, R.E.; JOHNSON, R.A. (1992): “Corporate Restructuring and Strategic Change: The Effect on Diversification Strategy and R&D Intensity”, *Strategic Management Journal*, vol. 13, núm. 8, pp. 625-634.
- ILNITCH, A.; D’AVENI, R. A.; LEWIN, A.Y. (1996): “New Organizational Forms and Strategies for Managing in Hypercompetitive Environments”, *Organization Science*, vol. 7, núm. 3, pp. 211-220.
- IRELAND, R.D.; HITT, M.A.; CAMP, S.M.; SEXTON, D.L. (2001): “Integrating Entrepreneurship and Strategic Management Thinking to Create Firm Wealth”, *Academy of Management Executive*, vol. 15, núm. 1, pp. 49-63.
- JACQUEMIN, A.P.; BERRY, C.H. (1979): “Entropy Measure of Diversification and Corporate Growth”, *The Journal of Industrial Economics*, vol. 27, núm. 4, pp. 359-369.
- JENSEN, M.C. (1989): “Eclipse of the Public Corporation”, *Harvard Business Review*, vol. 67, núm. 5, pp. 61-74.
- JENSEN, M.C. (1986): “Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance and Takeovers”, *American Economic Review*, vol. 76, pp. 323-329.
- JOHNSON, R.A.; HOSKISSON, R.E.; HITT, M.A. (1993): “Board of Director Involvement in Restructuring: The Effects of Board Versus Managerial Controls and Characteristics”, *Strategic Management Journal*, vol. 14, (Special Issue), pp. 33-50.
- KAY, N.M. (1982): *The Evolving Firm: Strategy and Structure in Industrial Organization*. Londres: Macmillan.
- KAY, N.M. (1997): *Pattern in Corporate Evolution*. Nueva York: Oxford University Press.
- KAY, N.M. (2002): “Chandlerism in Post-war Europe: Strategic and Structural Change in France, Germany and the United Kingdom, 1950-1993: A Comment”, *Industrial and Corporate Change*, vol. 11, núm. 1, pp. 189-197.
- LINK, A.N. (1982): “An Analysis of the Composition of R&D Spending”, *Southern Economic Journal*, vol. 49, (octubre), pp. 342-349.
- LINK, A.N.; LONG, J.E. (1981): “The Simple Economics of Basic Scientific Research: A Test of Nelson’s Diversification Hypothesis”, *Journal of Industrial Economics*, vol. 30, núm. 1, pp. 105-109.
- MACDONALD, J.M. (1985): “R&D and the Directions of Diversification”, *Review of Economics and Statistics*, vol. 67, núm. 4, pp. 583-590.
- MONTGOMERY, C.A. (1994): “Corporate Diversification”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, pp. 163-178.
- MONTGOMERY, C.A.; HARIHARAN, S. (1991): “Diversified Expansion by Large Established Firms”, *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 15, núm. 1, pp. 71-89.
- PALEPU, K. (1985): “Diversification Strategy, Profit Performance and the Entropy Measure”, *Strategic Management Journal*, vol. 6, pp. 239-255.
- PALICH, L.E.; CARDINAL L.B.; MILLER C.C. (2000): “Curvilinearity in the Diversification Performance Linkage: An Examination of Over Decades of Research”, *Strategic Management Journal*, vol. 21, pp. 155-174.

- PENROSE, E. (1959): *The Theory of the Growth of the Firm*. Nueva York: Wiley.
- PRAHALAD, C.K.; BETTIS, R.A. (1986): "The Dominant Logic: A New Linkage between Diversity and Performance", *Strategic Management Journal*, vol. 7, núm. 6, pp. 485-501.
- RAMANUJAM, V.; VARADARAJAN, P. (1989): "Research on Corporate Diversification: A Synthesis", *Strategic Management Journal*, vol. 10, núm. 6, pp. 523-551.
- RUMELT, R.P. (1974): *Strategy, Structure, and Economic Performance*. Massachusetts: Harvard Business School Press.
- SCHERER, F.M.; ROSS, D. (1990): *Industrial Market Structure and Economic Performance*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- TEECE D.J. (1982): "Toward an Economic Theory of the Multiproduct Firm", *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 3, pp. 39-64.
- TEECE, D.J. (1998): "Design Issues for Innovative Firms: Bureaucracy, Incentives and Industrial Structure", en A.D. Chandler, P. Hagstrom y O. Solvell [ed.]: *The Dynamic Firm: The Role of Technology, Strategy, Organization, and Regions*, pp. 134-165. Oxford: Oxford University Press.
- TEECE, D.J.; RUMELT, R.; DOSI, G.; WINTER, S. (1994): "Understanding Corporate Coherence: Theory and Evidence", *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 23, núm. 1, pp. 1-30.
- VOLBERDA, H.W. (1996): "Toward the Flexible Form: How to Remain Vital in Hypercompetitive Environments", *Organization Science*, vol. 7, núm. 4, pp. 359-374
- WHITTINGTON, R.; MAYER, M. (2002): "Response to Kay: Chandlerism in Post-war Europe: Strategic and Structural in France, Germany and the United Kingdom, 1950-1993: A Comment", *Industrial and Corporate Change*, vol. 11, núm. 1, pp. 199-205.