



## Efectos de la inversión en I+D sobre el crecimiento empresarial

ÁREA: 1  
TIPO: Aplicación

*Effects of R&D on firm growth*

*Efeitos do investimento em I+D sobre o crescimento empresarial*

### AUTORES

**Juan Vicente García-Manjón**  
Universidad Europea Miguel de Cervantes  
jvgarciam@uemc.es

**M. Elena Romero-Merino**<sup>1</sup>  
Universidad Europea Miguel de Cervantes  
meromero@uemc.es

1. Autora de Contacto:  
Universidad Europea Miguel de Cervantes;  
C/ Padre Julio Chevalier, 2; 47012 Valladolid; España.

*La inversión en I+D es una de las partidas más difíciles de mantener en momentos de recesión económica dado el diferimiento de sus efectos sobre los resultados empresariales. No obstante, a la luz de los resultados expuestos en este trabajo, sus efectos son claros sobre el crecimiento de las ventas en los sectores industriales de media y alta tecnología, así como en los servicios intensivos en conocimiento. Además, la influencia de la inversión en I+D se intensifica en las empresas que presentan los niveles de crecimiento más altos. Sin embargo, los efectos de la inversión en I+D son tenues cuando hacemos referencia al empleo o a los beneficios operativos de las empresas.*

*The R&D investment is one of the most difficult items to maintain for the firms during economic downturn due to the postponement of its effects on the business results. However, attending to our findings, the effects of R&D investment on the growth of sales are clear in those high and medium technology industries and also in the knowledge intensive service activities. The influence of R&D investment is intensified in those companies with higher levels of growth. However, those effects vanish when we analyze employment or operative profits.*

*O investimento em I+D é uma das verbas mais difíceis de manter em momentos de recessão económica dado o diferimento dos seus efeitos sobre os resultados empresariais. Não obstante, à luz dos resultados expostos neste trabalho, os seus efeitos são claros sobre o crescimento das vendas nos sectores industriais de média e alta tecnologia, bem como nos serviços intensivos em conhecimento. Além disso, a influência do investimento em I+D é intensificada nas empresas que apresentam os níveis mais elevados de crescimento. No entanto, os efeitos do investimento em I+D são ténues quando fazemos referência ao emprego ou aos benefícios operacionais das empresas.*

DOI  
10.3232/  
GCG.2010.  
V4.N2.01

## 1. Introducción

El crecimiento empresarial ha sido sucesivamente abordado en la literatura científica con el propósito de identificar sus determinantes y, en definitiva, las claves de la supervivencia de las corporaciones. Muchas han sido las variables analizadas como generadores del crecimiento. No obstante, durante los últimos años, el papel de la innovación en el desarrollo empresarial y de la inversión en I+D como uno de sus principales *inputs*, ha adquirido un especial protagonismo. Aunque está ampliamente asumido por los responsables políticos y los directivos que el aumento de inversión en I+D se traduce en ventajas competitivas y en la aparición de factores desencadenantes del crecimiento de la empresa, este punto no ha sido demostrado taxativamente por la literatura científica, mostrando estudios con resultados contrapuestos.

El análisis de la relación entre crecimiento empresarial y la inversión en I+D se enfrenta a algunos inconvenientes que han ralentizado los avances en la investigación de sus efectos. En concreto, el tiempo existente entre la generación de nuevos conocimientos derivados de la I+D y el efecto sobre el rendimiento de la empresa conduce a la necesidad de analizar muestras longitudinales para salvar el *gap* que existe entre el momento que la empresa genera un resultado de I+D y el momento en el que es capaz de ponerlo en el mercado y obtener algún retorno (Coad y Rao, 2008). Quizás en el pasado, cuando la competencia era menos intensa y los productos y procesos más simples y menos maduros, las empresas podían confiar en que los clientes aceptaran con cierta rapidez los nuevos productos que aparecían en el mercado. Pero, hoy en día, con ciclos de vida de producto cada vez más cortos, demandas más personalizadas y mayor competencia y complejidad, la tasa de éxito de los nuevos productos resulta cada vez más difícil de predecir y, por tanto, el efecto de la inversión en innovación podría acabar diluyéndose en el tiempo sin derivar en beneficios claros para la empresa. Al hilo de estos argumentos, nuestro objetivo en este trabajo es ampliar el conocimiento sobre el efecto de la I+D en el crecimiento de las ventas y aportar evidencia empírica al respecto.

PALABRAS CLAVE  
I+D, crecimiento empresarial, Eurostat, ventas, innovación

KEY WORDS  
R&D, firm growth, Eurostat, sales, innovation

PALAVRAS-CHAVE  
I+D, crescimento empresarial, Eurostat, vendas, inovação

## 2. Definición de crecimiento y factores de influencia

El primer punto de interés relativo al crecimiento empresarial, es la forma en la que este se puede medir. Ardishvili *et al.* (1998) proporcionan un análisis en profundidad de la literatura académica que muestra una lista de los indicadores más utilizados en la medición del crecimiento, de los cuales resaltan algunos como el valor de mercado, el número de empleados, las ventas, el valor de la producción o el valor añadido. Sin embargo, existe un gran consenso en señalar las ventas como uno de los indicadores más adecuados para este fin, fundamentalmente porque es el indicador más utilizado por los directivos en las empresas y por que normalmente precede y explica a otros, tales como el número de empleados, los beneficios o la cuota de mercado (Barkham *et al.*, 1996).

CÓDIGOS JEL  
O300; O310; O320

Por lo que se refiere a las bases explicativas del crecimiento, desde la formulación de la Ley de Gibrat en 1931, las contribuciones teóricas sobre el crecimiento se han dividido en dos enfoques principales: deterministas y estocásticos (Oliveira y Fortunato, 2006). El enfoque determinista asume que las diferencias en la tasa de crecimiento de la empresa dependen de la industria y de las características específicas de la empresa. Esta doble perspectiva se ha plasmado en la literatura, con autores que sostienen que el crecimiento de la empresa viene determinado por el entorno más que por factores internos (e.g. Hannan y Freeman, 1977), frente a otros que señalan que son los factores internos (recursos del empresario, la empresa y la estrategia empresarial) los que determinan el crecimiento (e.g. Baum y Locke, 2004).

En contraste con el enfoque determinista, el estocástico, basado en la Ley de Gibrat, defiende la existencia de tasas de crecimiento independientes del tamaño de la empresa. Esta teoría sostiene que en un mundo sin diferencias *ex ante* en los beneficios, en el tamaño o en el poder de mercado entre las empresas, la tasa de crecimiento es definida de forma aleatoria e independiente de su tamaño actual y de su evolución de crecimiento en el pasado. Así, y según la Ley de Gibrat, el tamaño de las empresas (normalmente medido por sus ventas) podría ser valorado mediante una lognormal, habiendo sido su validez estudiada por numerosos autores (Sutton, 1977).

De acuerdo con los argumentos estocásticos, Klette y Griliches (2002) presentan un modelo teórico considerando la variable de inversión en I+D y una visión estocástica de la innovación como motor del crecimiento (Del Monte y Papagni, 2003). Es este último, precisamente el punto de vista que compartimos en este trabajo y que desarrollaremos más profundamente en la próxima sección.

### 3. La I+D como factor determinante del crecimiento empresarial

En la actualidad, el conocimiento ha tomado una importancia creciente en el desarrollo social y económico, lo que ha llevado a acuñar el término “sociedad del conocimiento” o “economía del conocimiento”. Una economía del conocimiento es aquella en la que la creación, distribución y uso del conocimiento pueden desencadenar el crecimiento económico, la riqueza y el empleo (Toh y Choo, 2002).

A nivel empresarial, se espera que la creación de conocimiento pueda influir en el desarrollo de la empresa en términos de crecimiento de las ventas, la rentabilidad o la creación de empleo. Por lo tanto, cabría esperar una relación positiva entre la inversión en I+D y el crecimiento de la empresa. Sin embargo, mientras que algunos autores suponen que la I+D necesariamente tiene un impacto positivo en el crecimiento empresarial (Woolridge, 1988), otros no encuentran resultados significativos entre la relación de ambas variables (Jaruzelski *et al.*, 2005). Así, encontramos en la literatura conclusiones y opiniones divergentes sobre la relación entre la inversión en innovación y el crecimiento de las empresas en función de la industria, el país o en el período de tiempo en estudio (Brynjolfsson y Yang, 1996).

Las investigaciones sobre I+D realizadas en las diferentes industrias han conducido a resultados diversos. Por ejemplo, en los sectores de alta tecnología, los autores encuentran una relación positiva entre I+D y crecimiento de las ventas (Chan *et al.*, 1990; Coad y Rao, 2008), mientras que la relación resulta ser negativa para las industrias de bajo nivel tecnológico (Yu *et al.*, 2008). También podemos ver este tipo de análisis en otras industrias, como el sector del acero y el petróleo, donde encuentra un crecimiento más rápido en las ventas de las empresas innovadoras (Mansfield, 1962).

Los autores también descubren resultados ambiguos cuando cambian el período temporal de análisis. Así, Liu *et al.* (1999) encontraron efectos positivos de la I+D sobre el empleo a largo plazo en la industria electrónica de Taiwán, mientras que los efectos a corto plazo, se mostraron significativamente menos importantes.

Por último, el área de estudio también es determinante en estos análisis empíricos. Los estudios desarrollados para sectores similares localizados en distintos países también conducen a resultados diferentes. En este sentido, Hall (1987) constató la existencia un efecto positivo de la I+D en el crecimiento y la tasa de supervivencia de la industria manufacturera en los EE.UU. Del Monte y Papagni (2003) analizaron los efectos de las actividades de innovación en una muestra de empresas manufactureras italianas, confirmando un efecto positivo de las actividades de innovación sobre el crecimiento. En Japón, Yasuda (2005) también encontró un efecto significativo de la I+D sobre el crecimiento en una muestra de empresas manufactureras, Geroski y Machin (2006) presentaron resultados similares para las grandes empresas innovadoras del Reino Unido, mientras que Scherer (1965) lo hizo para las corporaciones más grandes en EE.UU. Sin embargo, Jaruzelski *et al.* (2005) analizaron para un año de referencia las 1.000 empresas con mayor gasto en I+D a nivel mundial, descubrieron que no había relación entre el gasto en I+D y las principales medidas de éxito corporativo, tales como el crecimiento, la rentabilidad de la empresa y el dividendo. Con todo, nuestra intención en este trabajo es aportar más luz a estas relaciones analizando las empresas europeas con un mayor gasto en I+D y los efectos que la I+D tiene sobre el crecimiento de las ventas diferenciando la componente sectorial en función de su nivel tecnológico y de la intensidad de conocimiento aplicada.

---

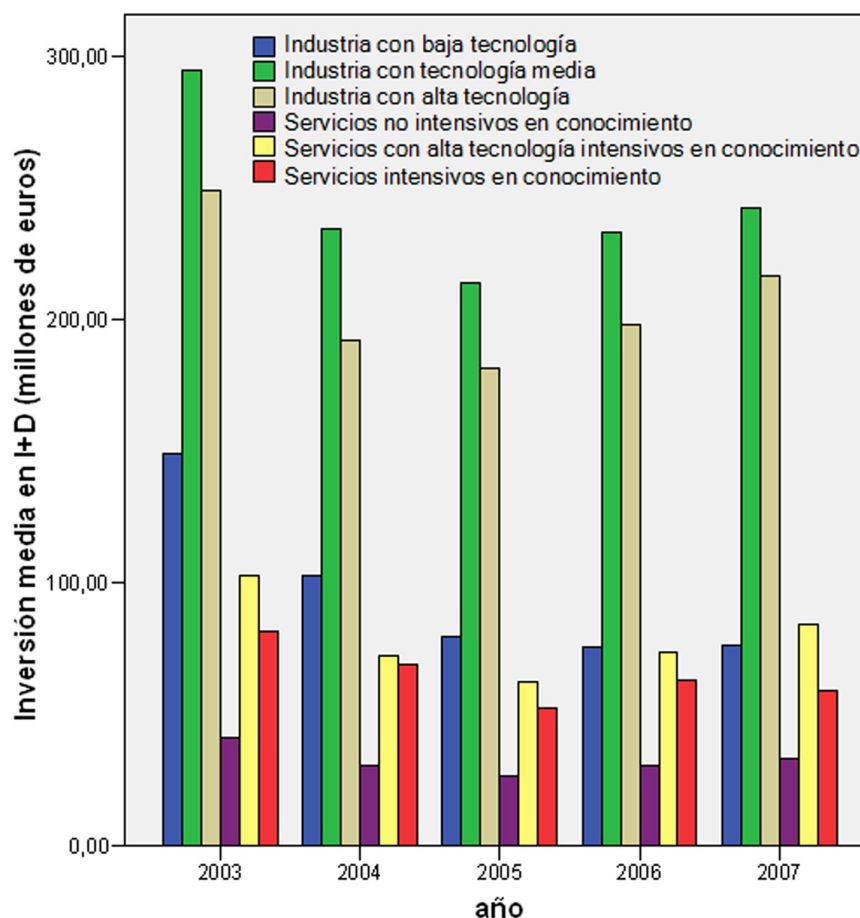
#### 4. Análisis empírico

Para estudiar la relación que existe entre la inversión en I+D que realizan las empresas y el crecimiento medido a través de sus ventas, empleo y beneficios operativos, utilizamos una muestra de 754 empresas europeas a lo largo del período 2003 a 2007. Los datos se extrajeron de la base creada por la Oficina Estadística de la Comisión Europea (Eurostat), en particular del EU Industrial R&D Investment Scoreboard, el cual presenta los datos de las empresas europeas con mayores inversiones en I+D para los años de referencia utilizados en la muestra. Aunque esta base contiene información sobre 824 entidades tanto financieras como no financieras, para el estudio que aquí nos ocupa se procedió a eliminar aquellas entidades relacionadas con la actividad bancaria y aseguradora por sus evidentes difer-

encias con las empresas no financieras. Además, se excluyeron de la base todas aquellas empresas de las que sólo se disponía información sobre uno o dos años. Finalmente, trabajamos con un panel no balanceado de 754 empresas que pertenecían a 40 sectores según la clasificación ICB (Industry Classification Benchmark) y que fueron reclasificados en seis grupos atendiendo a los códigos NACE de sectores desarrollados por la OCDE para medir las dimensiones tecnológicas y de intensidad de conocimiento (<http://ec.europa.eu/eurostat/ramon>).

Del análisis de la base de datos se extraen los siguientes resultados. En primer lugar podemos afirmar que aunque la inversión en I+D se ha impulsado últimamente como una vía indiscutible de crecimiento para las empresas, no sólo en los momentos de expansión económica sino también, y especialmente, en los de recesión, podemos observar que los gastos en las actividades de investigación y desarrollo no han seguido una progresión creciente a lo largo de los últimos años sino que se ha producido un claro declive desde el 2003 hasta el 2005 y que, posteriormente, si bien el volumen de la inversión media ha aumentado considerablemente, aún no ha alcanzado los niveles de los primeros años de la muestra (ver gráfico 1).

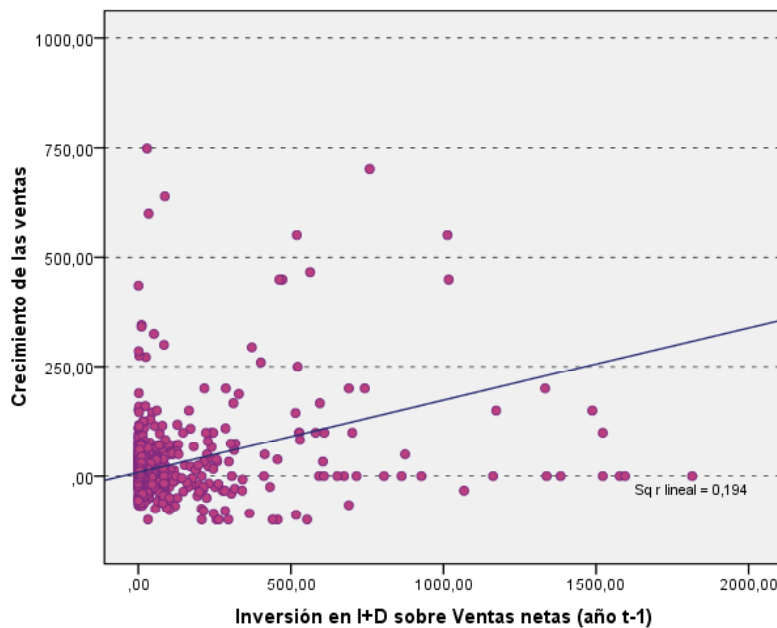
Gráfico 1. Evolución de la inversión media en I+D durante 2003-2007



De la misma manera, podemos apuntar que aunque la evolución temporal ha sido similar en todos los sectores, también se advierte que los que más cantidad de recursos dedican a la I+D son, como era de esperar, los sectores industriales de media y alta tecnología (aunque curiosamente las cifras más elevadas corresponden a las empresas industriales con un nivel tecnológico medio). En el extremo opuesto encontramos los sectores de servicios poco intensivos en conocimiento que, si bien siguen la misma tendencia que el resto de sectores, lo hacen con inversiones medias en I+D muy reducidas, siendo estas empresas las únicas que muestran un promedio muy por debajo de los 50 millones de euros.

Con respecto a la relación que existe entre la inversión en I+D de las empresas y su crecimiento en términos de ventas, empleo y beneficio operativo encontramos diferentes resultados. El efecto más claro se encuentra en las ventas netas de las empresas. Como se puede apreciar en el [gráfico 2](#), existe un claro efecto positivo de la inversión en I+D sobre el incremento de las ventas cuando analizamos la muestra de forma global. La utilización de un panel de datos nos permite no sólo estudiar la correlación entre variables sino también el sentido de las relaciones en términos temporales a través de la introducción de una variable retardada como independiente.

Gráfico 2. Relación entre la inversión en I+D y el incremento de ventas

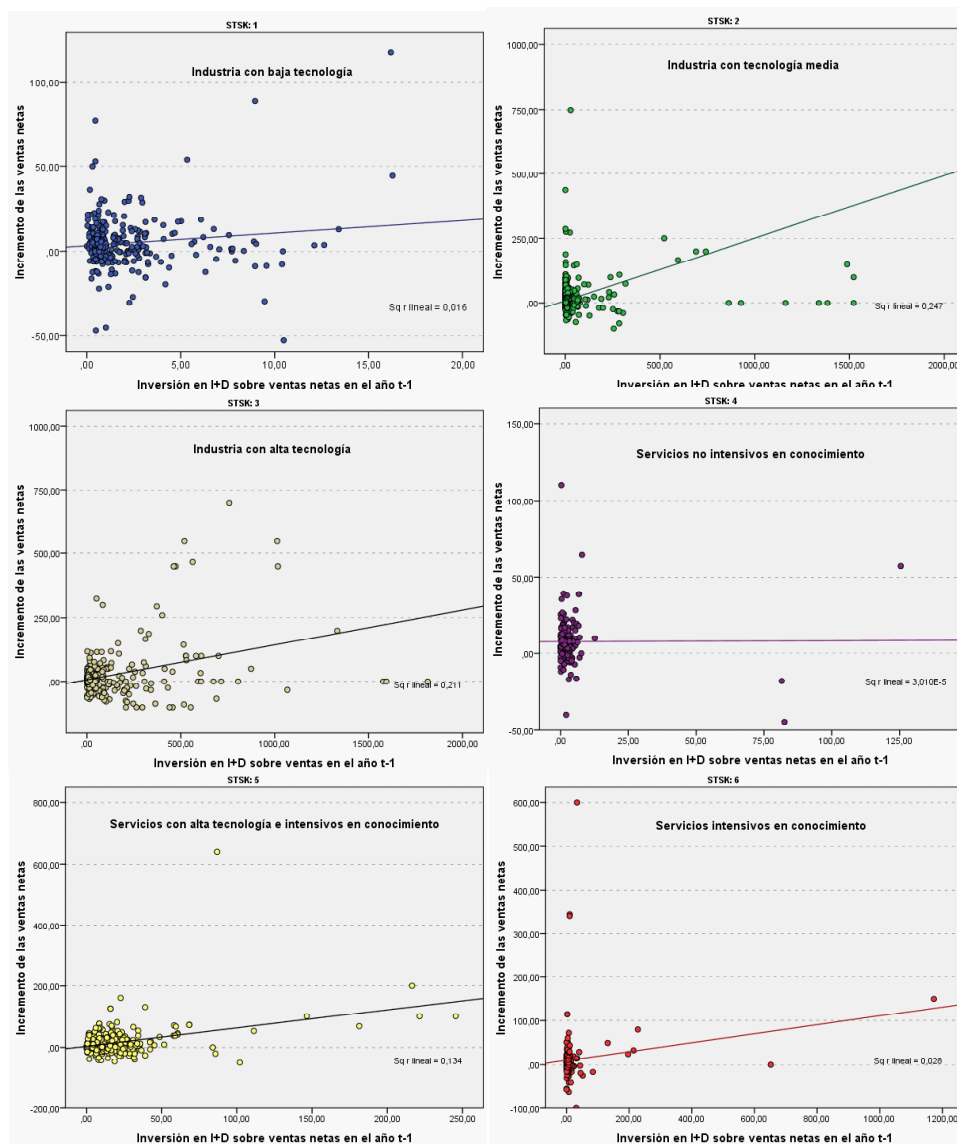


La relación que existe entre la investigación y el desarrollo y las ventas es diferente en función de los sectores analizados, dependiendo de su intensidad de conocimiento y del nivel tecnológico del sector. Así, observamos que en los sectores intensivos en tecnología la influencia del esfuerzo realizado en I+D tiene un efecto más significativo sobre el incremento de las ventas que en los sectores con bajo nivel tecnológico. Sin embargo, las pendientes más elevadas no las encontramos en los sectores de alta tecnología, sino en las industrias

con media y alta tecnología. Por lo tanto, y acorde con los resultados anteriores que se derivaban del análisis del volumen medio invertido en investigación y desarrollo, es en las industrias con niveles medios de tecnología donde mayor influencia ejerce el gasto en I+D sobre el crecimiento de las ventas (ver gráfico 3). En cambio, encontramos una relación nula, o escasamente significativa, en sectores industriales de baja tecnología.

Atendiendo a la intensidad de conocimiento en el sector servicios, podemos decir que en los sectores no intensivos en conocimiento la inversión en I+D no muestra ninguna relación con el crecimiento en ventas, mientras que sí que muestra una relación positiva en aquellos sectores intensivos en conocimiento y sobre todo en aquellos sectores de servicios intensivos en conocimiento y de alta tecnología.

Gráfico 3. Relación entre crecimiento de las ventas y la inversión en I+D por sectores



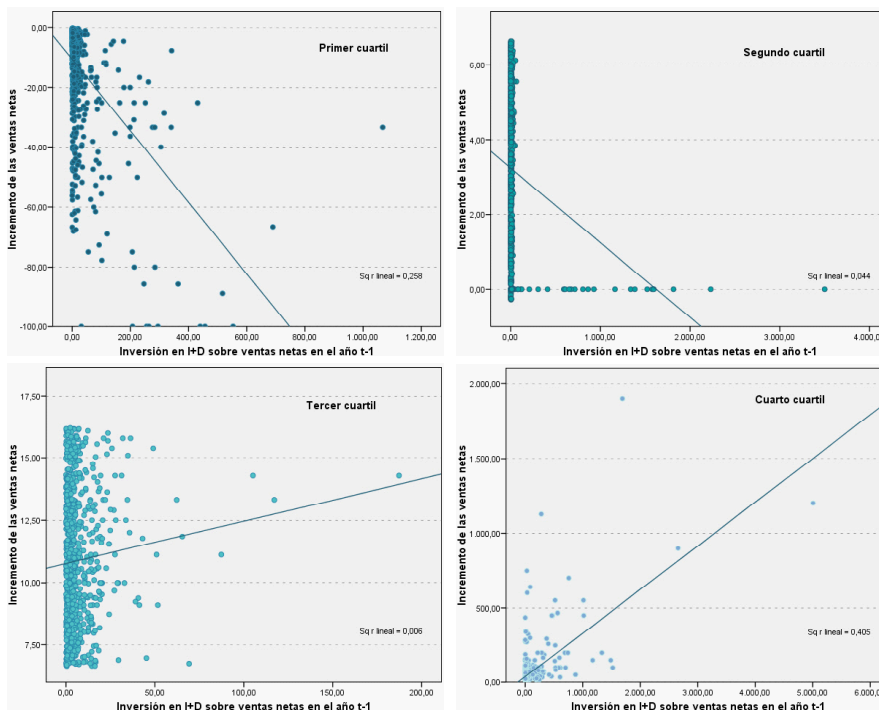


En este sentido, cabe apuntar que el esfuerzo inversor en I+D se muestra coherente con los efectos de esa inversión sobre el crecimiento en ventas, atendiendo a la intensidad tecnológica y de conocimiento de cada uno de los sectores analizados. La apreciación anterior se sustancia en que, como se aprecia en los gráficos anteriores, la inversión en I+D no siempre resulta una estrategia apropiada desde el punto de vista de su efecto en el crecimiento de las ventas, ya que en algunas industrias, esfuerzo inversor y crecimiento no se muestran correlacionados.

La coherencia a la que se hace referencia anteriormente, se puede justificar mediante la comprobación de que la relación entre las inversiones medias en I+D y el crecimiento de la compañía (medido en crecimiento en ventas) es en la práctica bastante ajustada, ya que son precisamente las empresas que obtienen un menor rédito en forma de crecimiento en ventas las que menos invierten en I+D (sectores de servicios no intensivos en conocimiento y con bajos niveles de tecnología), mientras que aquellas que disfrutan de un mayor impacto de la I+D en el crecimiento de las ventas parecen explotar este efecto mediante un mayor esfuerzo inversor en investigación y desarrollo (ver [gráfico 3](#)).

Además del estudio por sectores que acabamos de describir, también es interesante analizar el efecto que la inversión en I+D tiene en las empresas de alto crecimiento en ventas. Acorde con los resultados obtenidos por Coad y Rao (2008) para una muestra de empresas norteamericanas, advertimos en el [gráfico 4](#), que la inversión en I+D tiene un efecto negativo en el incremento de las ventas netas para las empresas que muestran menores tasas de crecimiento (primer y segundo cuartil), mientras que son las empresas con mayor crecimiento, sobre todo aquellas del último cuartil, las que muestran un mayor efecto potenciador de la I+D sobre las ventas de la compañía.

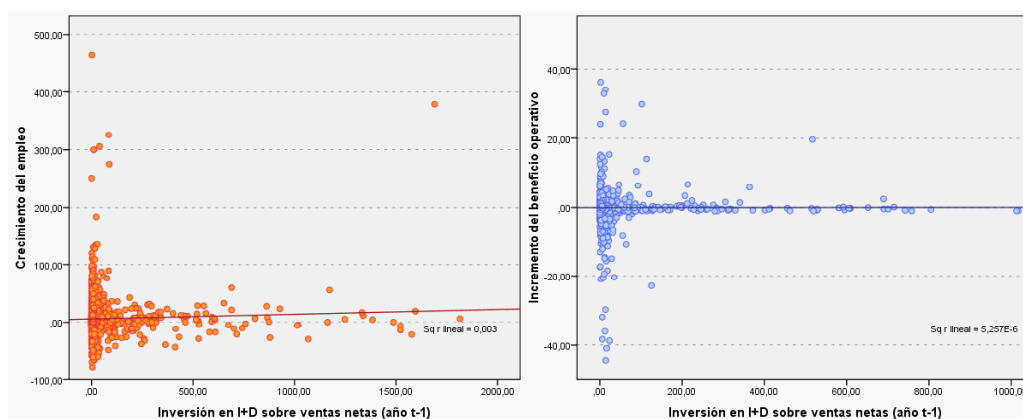
Gráfico 4. Relación entre el crecimiento de las ventas netas y la inversión en I+D por cuartiles





Por lo que respecta al empleo y al beneficio operativo, también utilizados para medir el crecimiento de la empresa, las conclusiones que se extraen resultan menos sugerentes. Si bien se observa una relación positiva entre la inversión en I+D y el crecimiento del empleo, ésta resulta francamente tenue y se anula por completo cuando hacemos referencia al crecimiento en términos de beneficio operativo (ver gráfico 5).

Gráfico 5. Relación entre el crecimiento del empleo o del beneficio operativo y la inversión en I+D



## 5. Conclusiones

La inversión en I+D es una estrategia que las empresas utilizan habitualmente para potenciar su crecimiento, aunque los resultados derivados de este tipo de inversiones suelen obtenerse con varios años de diferencia. Por ello, sobre todo en épocas de recesión, muchas empresas sacrifican estas inversiones con el objetivo de reducir sus costes y, en definitiva, aumentar los beneficios a corto plazo. A lo largo de este trabajo hemos pretendido arrojar algo de luz sobre la relación existente entre las inversiones en I+D y el crecimiento de las empresas, principalmente sustanciado en el crecimiento en las ventas.

Atendiendo a los resultados obtenidos para una muestra de empresas europeas que incluye aquellas con mayores inversiones en I+D, hemos podido observar que, no sólo la inversión en I+D tiene un efecto directo sobre el crecimiento de las ventas, sino que en las empresas con mayores tasas de crecimiento en ventas, este efecto se acentúa de forma significativa. Así, con estos resultados ofrecemos soporte empírico para los argumentos de aquellos directivos de empresa y responsables políticos que apuntan a la I+D como una forma de potenciar el crecimiento empresarial.

Por otra parte, podemos apuntar que el enfoque sectorial que hemos incluido en el análisis, atendiendo al nivel tecnológico y al grado de intensidad de conocimiento, nos ha permitido identificar aquellos sectores que se benefician especialmente de los aumentos de la inver-

---

sión en I+D –especialmente la industria de media y alta tecnología y los sectores intensivos en conocimiento- y también aquellos otros en los que los recursos en I+D no se traducen en efectos positivos de carácter significativo en su crecimiento en ventas, por ejemplo en los sectores de servicios no intensivos en conocimiento o sectores industriales de bajo nivel tecnológico.

A pesar de que la utilización de la inversión en I+D como *proxy* de la innovación empresarial puede resultar una simplificación sesgada de la realidad al eludir otros *inputs* que pueden conducir a distintos tipos de innovaciones, hemos mostrado que en determinados sectores la mera existencia de recursos dedicados a la actividad de investigación y desarrollo puede generar riqueza para una entidad –medida ésta a través de sus ventas netas- y, en definitiva, a toda la economía. Así, podemos concluir que no sólo las empresas actúan de forma adecuada cuando continúan invirtiendo en I+D a pesar de las dificultades económicas que están viviendo, sino que también las políticas públicas de estímulo a la investigación y el desarrollo resultan especialmente oportunas.

.....

## Bibliografía

- Ardisbóvili, A.; Cardozo, S.; Harmon, S.; y, Vadakath, S. (1998), "Towards a theory of new venture growth". Conferencia presentada en la Babson Entrepreneurship Research Conference, Ghent, Belgium.
- Barkham, R.; Gudgin, G.; Hart, M.; y, Hanvey, E. (1996), "The Determinants of Small Firm Growth" (vol. 12), Galeshead, Tyne and Wear, Athenaeum Press, UK, 1996.
- Baum, J.R. y Locke, E.A. (2004), "The relationship of entrepreneurial traits, skill, and motivation to subsequent venture growth", *Journal of Applied Psychology*, Vol. 89, Núm. 4, pp. 587-598.
- Brynjolfsson, E. y Yang, S. (1996), "Information technology and productivity: a review of the literature", *Advances in Computers*, Vol. 43, pp. 179-214.
- Coad, A. y Rao, R. (2008), "Innovation and firm growth in high tech sectors: A quantile regression approach", *Research Policy*, Vol. 37, pp. 633-648.
- Chan, S.C.; Martin, J. y Kensinger, J. (1990), "Corporate Research and Development Expenditures and Share Value", *Journal of Financial Economics*, Vol. 26, Núm. 2, pp. 255-276.
- Del Monte, A. y Papagni, E. (2003), "R&D and the growth of firms: empirical analysis of a panel of Italian firms", *Research Policy*, Vol. 32, Núm. 6, pp. 1003-1014.
- Geroski, P.A. y Machin, S. (2006), "Do innovating firms outperform non innovators?" *Business Strategy Review*, Vol. 3, Núm. 2, pp. 79-90.
- Gibrat, R. (1931), "Les Inégalités Économiques; Applications: Aux Inégalités des Richesses, a la Concentration des Entreprises, Aux Populations des Villes, Aux Statistiques des Familles, etc., d'une Loi Nouvelles, La Loi de l'Effet Proportionnel", Librairie du Recueil Sirey, Paris.
- Hall, B. (1987), "The relationship between firm size and firm growth in the US manufacturing sector", *Journal of Industrial Economics*, Vol. 3, Núm. 4, pp. 583-606.
- Hannan, M.T. y Freeman, J.H. (1977), "The population ecology of organizations", *American Journal of Sociology*, Vol. 82, Núm. 5, pp. 929-964.
- Jaruzelski, B.; Deboff, K. y Bordia, R. (2005), "Money Isn't Everything", *Strategy+Business Magazine*, Vol. 41, Booz Allen Hamilton, disponible en <http://www.strategy-business.com/media/file/resilience-12-05-05.pdf>.
- Klette, T.J. y Griliches, Z. (2002), "Empirical Patterns of Firm Growth and R&D Investment: A Quality Ladder Model Interpretation", *Economics Journal*, Vol. 110, Núm. 463, pp. 363-87.
- Liu, J.T.; Tsou, M.W.; y, Hammitt, J.K. (1999), "Do small plants grow faster? Evidence from the Taiwan electronics industry", *Economic Letters*, Vol. 65, Núm. 1, pp. 121-129.
- Mansfield, E. (1962), "Entry, Gibrat's Law, Innovation, and the Growth of Firms", *American Economic Review*, Vol. 52, Núm. 5, pp. 1023-1051.

---

Oliveira, B. y Fortunato, A. (2006), "Testing Gibrat's law: empirical evidence from a panel of Portuguese manufacturing firms", *International Journal of Economics of Business*, Vol. 13, Núm. 1, pp. 65-81.

Scherer, F.M. (1965), "Corporate inventive output, profits, and growth", *Journal of Political Economics*, Vol. 73, Núm. 3, pp. 290-297.

Sutton, J. (1997): "Gibrat's legacy", *Journal of Economic Literature*, vol. 35, pp. 40-59.

Toh, M.H. y Choo, A. (2002), "Mapping Singapore's Knowledge-Based Economy", *Economic Survey Of Singapore, Third Quarter*, pp. 56-75.

Woolridge, J.R. (1988), "Competitive Decline and Corporate Restructuring: Is a Myopic Stock Market to Blame?", *Journal of Applied Corporate Finance*, Vol. 1, Núm. 1, pp. 26-36.

Yu, H.C.; Chen, C.S.; y, Hsieh, D.T. C. S. (2008), "Keiretsu Style Main Bank Relationships, R&D Investment, Leverage, and Firm Value, Quantile Regression Approach". Conferencia presentada en 2008 Quantitative Finance and Risk Management Conference, National Chou-Tong University, Shi-chu, Taiwan.

Yasuda, T. (2005), "Firm growth, size, age and behavior in Japanese manufacturing", *Small Business Economics*, Vol. 24, Núm. 1, pp. 1-15.