

# COMPLEJIDAD TECNOLÓGICA Y FINANCIACIÓN PÚBLICA DE LA INNOVACIÓN

Mercedes Vila Alonso<sup>1</sup>

*mvila@uvigo.es*

Manuel Guisado González\*

Universidad de Vigo.

## RESUMEN

A partir de la “encuesta sobre innovación tecnológica 1998-2000” elaboramos una base de datos de empresas manufactureras españolas que realizan actividades de innovación. Utilizando pruebas estadísticas univariantes, contrastamos si existe una relación positiva entre el grado de complejidad tecnológica de los sectores aeronáutico, automóvil naval y gráfico y el grado de participación de las empresas en los sistemas de ayuda pública a la innovación. Asimismo, también contrastamos la relación existente entre tamaño de las empresas y su grado de participación en los programas de ayuda pública a la innovación. Los contrastes señalan que tamaño empresarial y pertenencia al sector del automóvil mantienen una relación positiva significativa, mientras que para el sector gráfico dicha relación, aunque significativa, es negativa. Los sectores aeronáutico y naval exhiben una relación positiva, aunque estadísticamente no significativa.

## TECHNOLOGICAL COMPLEXITY AND PUBLIC FINANCING OF THE INNOVATION

### ABSTRACT

From the "Survey on Technological Innovation 1998-2000" we developed a database of Spanish manufacturing firms engaged in innovation. Using univariate statistical tests, we contrast if a positive relation exists between the degree of technological complexity of the sectors aeronautical, automotive, naval and graphical and the degree of participation of the companies in the systems of public support to the innovation. Furthermore, also we contrast the existing relation between size of the companies and his degree of participation in the programs of public support to the innovation. The contrasts show that business size and belonging to the sector of the automotive support a positive significant relation, whereas for the graphical sector the above mentioned relation, though significant, it is negative. The sectors aeronautical and naval exhibit a positive relation, though statistically not significant.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Las ayudas públicas a la innovación encuentran justificación en los denominados fallos de mercado, expresión con la que se hace referencia a bienes o situaciones en las que el mercado se muestra incapaz de llevar a cabo una asignación eficiente de recursos (Arrow, 1962). Esta ineficiencia del mercado provoca que no todos beneficios que las innovaciones generan sean disfrutados por los correspondientes inversores, sino que una parte de los mismos son disfrutados por otros agentes económicos que no realizaron esfuerzo inversor alguno (Klette et al, 2000).

La intervención de las Administraciones públicas busca fomentar y estimular la inversión privada en proyectos innovadores, al objeto de incrementar la eficiencia del sistema productivo y la riqueza y bienestar de la población.

El presente trabajo pretende contrastar como la intensidad tecnológica, evaluada a través de la pertenencia a los sectores aeronáutico, automóvil, naval y gráfico, en relación al resto de los sectores manufactureros españoles, condiciona la participación de las empresas en los sistemas de ayuda pública a la innovación. Asimismo, también contrastaremos la relación entre la participación en los programas de ayuda pública a la innovación y el tamaño de las empresas.

## 2. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

En relación a las ayudas públicas a la innovación estamos interesados en contrastar si, en la actualidad, a la hora de trabajar con financiación pública existen diferencias significativas entre los sectores aeronáutico y espacial, automóvil, construcción naval y artes gráficas, en relación al resto del sector manufacturero español. Al respecto, de acuerdo con la clasificación industrial unificada (CIU) de la ONU sobre el grado de complejidad tecnológica de los sectores manufactureros, la actividad aeronáutica y espacial es de alta intensidad tecnológica, el sector del automóvil de intensidad media-alta, la construcción naval de intensidad media-baja, y el sector gráfico de intensidad tecnológica baja. Consecuentemente, resulta obvio que tratamos de contrastar si existe correspondencia entre las ayudas públicas recibidas por realizar proyectos innovadores y el grado de complejidad tecnológica de los sectores analizados.

---

<sup>1</sup> \*Mercedes Vila Alonso es Profesora Titular de Organización de empresas de la Universidad de Vigo.

\*Manuel Guisado González es Licenciado en Derecho Económico y becario colaborador del Ministerio de Educación en el Departamento de Organización de empresas y marketing de la Universidad de Vigo.

Desde la perspectiva española, nuestro interés por estos cuatro sectores obedece, entre otros, a los siguientes motivos:

- 1) El sector aeronáutico y espacial es tecnológicamente muy avanzado y con alta capacidad de generación de valor añadido. España ocupa actualmente la quinta posición en la construcción aeronáutica y espacial europea, y su Gobierno tiene el propósito de apoyar el desarrollo de esta industria.
- 2) La construcción naval ha desempeñado durante las décadas de los años sesenta y setenta del pasado siglo un papel preeminente en el desarrollo industrial español, acaparando en esa época muchas de las ayudas que la Administración pública otorgaba. Actualmente, como consecuencia de las Directivas europeas que regulan la dinámica competitiva, ya no recibe apoyo público genérico. Se trata, pues, de un sector maduro y con un aporte menguante a la generación del PIB español. No obstante, desde la perspectiva del Comercio exterior sigue teniendo gran importancia, ya que una gran parte de su producción está destinada a la exportación.
- 3) Durante las décadas de los años ochenta y noventa, a medida que la construcción naval adelgazaba, se incrementaba el peso específico del sector del automóvil en la economía española. Sin embargo, en la actualidad existe la generalizada convicción de que el sector lejos de crecer, menguará, debido a los intensos procesos de deslocalización que le afectan a nivel mundial. También la mayor parte de su producción tiene como destino los mercados internacionales
- 4) Frente a los tres anteriores sectores, fuertemente concentrados y con empresas de elevadas dimensiones, el sector gráfico se caracteriza por estar fuertemente atomizado ( la empresa media es de 8,9 trabajadores frente a 16,7 del sector manufacturero), exhibe una elevada capacidad de generación de empleo (con tan solo el 1,78% de las ventas del sector manufacturero genera, sin embargo, el 3,58% del correspondiente empleo), y constituye uno de los sectores que menos subvenciones recibe de la Administración pública (Vila y Guisado, 2009). Asimismo, resaltar que el sector gráfico español es también uno de los pocos sectores industriales que exhibe un saldo positivo de su pertinente Balanza exterior, aunque de naturaleza menguante, como consecuencia de que la globalización está posibilitando que muchas empresas del sudeste asiático estén entrando a competir en costes con empresas gráficas europeas, a la par que está haciendo posible la deslocalización hacia Iberoamérica de un número creciente de los principales grupos editoriales españoles.

En general, sabemos que la estructura de mercado de cada industria condiciona la conducta de las empresas que la conforman (Porter, 1980 y Scherer y Ross, 1990). Asimismo, también sabemos que cada sector tiene unas necesidades tecnológicas singulares, por ello, obviamente, difieren en sus respectivos grados de complejidad tecnológica (Steensma, 1996). Todo ello genera, a nivel sectorial, un comportamiento diferente en lo que al desarrollo de actividades de innovación se refiere. Además, teniendo en cuenta que cada uno de los sectores objeto de análisis se encuadra en un nivel diferente de complejidad tecnológica, y que cada uno recibe un diferente apoyo por parte de la Administración pública, cabe esperar, pues, un grado de participación también diferente en los sistemas públicos de ayuda a la innovación. Por consiguiente, planteamos las siguientes hipótesis:

*Hipótesis 1: Las empresas manufactureras innovadoras de los sectores de mayor complejidad tecnológica tienen un mayor grado de participación en los sistemas de ayuda pública a la innovación.*

*Hipótesis 1a: Las empresas manufactureras innovadoras del sector aeronáutico y espacial participan más en los sistemas de ayuda pública a la innovación que las pertenecientes al resto del sector manufacturero.*

*Hipótesis 1b: Las empresas manufactureras innovadoras del sector gráfico participan menos en los sistemas de ayuda pública a la innovación que las pertenecientes al resto del sector manufacturero.*

En el terreno de las ayudas públicas a la innovación se evidencia una manifiesta ambigüedad respecto de la variable tamaño empresarial. Por un lado, parece lógico esperar que sean las empresas grandes las que más accedan a solicitar ayudas públicas para sus proyectos de innovación, en la medida en que tienen muchos más recursos y capacidades administrativas para, en primer lugar, conocer, y, posteriormente, enfrentarse y resolver las complejidades burocráticas que toda petición de ayuda pública conlleva (Czarnitzki y Hussinger, 2004). Por otro, en aras de la denominada “filosofía de generación de campeones nacionales” o “pickinng winners”, también cabe esperar que las administraciones públicas traten de subvencionar preferentemente a las grandes empresas, ya que ello les depara, de modo fácil, la exhibición de que los poderes públicos defienden el empleo nacional y el prestigio del país a través del apoyo a la consecución de importantes éxitos de sus grandes empresas. En tal sentido, North et al. (2001) resaltan que la concesión de ayudas públicas suele estar centrada en empresas que van bien, es decir, empresas que exhiben elevadas tasas de crecimiento.

Por otra parte, Feldman y Kelley (2006) señalan que las Administraciones Públicas muestran interés en la promoción de proyectos innovadores con elevada capacidad de generación de spillovers. Por consiguiente, en la medida en que las pequeñas empresas suelen ser más propensas en la exploración de tecnologías radicales, cabría esperar que fueran esta clase de empresas las que recibieran mayor apoyo público.

Al amparo de similares consideraciones, se han realizado diversos estudios empíricos sobre el particular, tratando de contrastar el rol que desempeña la variable tamaño empresarial en el grado de participación en la financiación pública de los proyectos innovadores. Así, tanto en Busom (2000), como en Löf y Heshmati (2005), se constata que el tamaño empresarial exhibe una relación negativa con los esfuerzos en investigación, lo que conlleva una menor probabilidad de participación en programas de ayudas públicas a la innovación. Sin embargo, en general, la mayor parte de los estudios empíricos contrastan una relación positiva entre tamaño empresarial y participación en proyectos innovadores con financiación pública (Wallsten, 2000; Almus y Czarnitzki, 2003; Blanes y Busom, 2004; y Hussinger, 2008).

Consecuentemente, a tenor de todo lo anteriormente expuesto, proponemos contrastar las siguientes hipótesis:

*Hipótesis 2: El tamaño empresarial condiciona significativa y positivamente la participación de las empresas manufactureras innovadoras en los sistemas de ayuda pública a la innovación.*

*Hipótesis 2a: Las empresas manufactureras innovadoras de mayor tamaño participan más en los sistemas de ayuda pública a la innovación que las de menor tamaño.*

### **3. MUESTRA, VARIABLES Y METODOLOGÍA**

A partir de la “Encuesta sobre innovación tecnológica de las empresas 2000”, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) de España, seleccionamos las observaciones pertenecientes al sector manufacturero español con actividades de innovación durante el período 1998-2000. El resultado de dicha selección lo constituyen un total de 2593 empresas.

Las variables que emplearemos en el análisis, y sus estructuras internas desde la perspectiva del tratamiento estadístico de los datos, son las siguientes:

*Financiación pública.* Esta variable toma el valor cero si la empresa no participa en ningún programa de ayuda pública a la innovación durante el período de análisis 1998-2000, y el valor 1 cuando sí participa en uno o más programas.

*Sector aeronáutico.* Si la empresa pertenece al sector aeronáutico y espacial tomará el valor 1 y si pertenece al resto del sector manufacturero el valor 0.

*Sector automóvil.* Si la empresa pertenece al sector del automóvil tomará el valor 1 y si pertenece al resto del sector manufacturero el valor cero.

*Sector naval.* Si la empresa pertenece al sector naval tomará el valor 1 y si pertenece al resto del sector manufacturero el valor 0.

*Sector gráfico.* Si la empresa pertenece al sector gráfico tomará el valor 1 y si pertenece al resto del sector manufacturero el valor 0.

*Tamaño.* Se consideran cuatro categorías de tamaño empresarial en relación al volumen de empleo y a las condiciones estructurales del sector de pertenencia de la empresa: empresas pequeñas, medianas, grandes y muy grandes, codificadas respectivamente mediante los dígitos 1, 2, 3 y 4.

Como hemos reflejado en el epígrafe anterior, en líneas generales buscamos verificar que la complejidad tecnológica de las empresas de los sectores considerados, junto con sus respectivos tamaños, influyen en el grado de participación de las empresas en los programas de ayudas públicas a la innovación. Para ello, realizaremos contrastes estadísticos univariantes. La metodología que seguiremos es la siguiente:

1. Para contrastar las hipótesis 1; 1a y 1b, en las que intervienen variables categóricas dicotómicas, utilizaremos la prueba Chi-cuadrado y el coeficiente Q de Yule, en la medida en que permiten contrastar la existencia de asociación entre variables, el grado de asociación y el sentido de la misma.
2. Para contrastar las hipótesis 2 y 2a, trataremos de emplear inicialmente el contraste de diferencias de medias, ya que se trata de relacionar una variable ordinal y una variable categórica dicotómica. Ahora bien, el contraste de diferencias de medias requiere que la variable cuantitativa, u ordinal, siga una distribución normal. Por

consiguiente, será necesario practicar previamente el test de Kolmogorov-Smirnov, a fin de comprobar la exigencia de normalidad de la variable ordinal. Si de la prueba practicada resultase que la variable tamaño no sigue una distribución normal, entonces habrá que realizar un contraste que no exija condiciones de normalidad, y que resulte adecuado a una variable ordinal. Ésta sería la prueba no paramétrica de Mann-Whitney. Finalmente, para determinar el sentido de la asociación de las dos variables determinaremos los coeficientes de correlación de Spearman y Kendall, aptos para trabajar con variables ordinales.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación a los estadísticos descriptivos, señalar que la variable tamaño empresarial (empleo) tiene una media de 2,80 y una desviación típica de 1,102. Como las restantes variables son dicotómicas, podemos obtener una idea rápida sobre su comportamiento a partir de los datos que se reflejan en la tabla 1. Así, constatamos que el 38,9% de las empresas manufactureras innovadoras han recurrido a la financiación pública de sus proyectos, el 0,5% pertenecen al sector aeronáutico, el 4,5% al sector del automóvil, el 1% al sector naval y el 5,2% al sector gráfico.

**Tabla 1: Valores descriptivos**

	<b>Financiación Pública</b>	<b>Sector Aeronáutico</b>	<b>Sector Automóvil</b>	<b>Sector Naval</b>	<b>Sector Gráfico</b>
<b>%</b>	<b>38,9</b>	<b>0,5</b>	<b>4,5</b>	<b>1</b>	<b>5,2</b>

En relación a los contrastes, utilizamos en primer lugar el Chi-cuadrado, en su versión corrección por continuidad, al objeto de pulsar si existe o no asociación entre la variable financiación pública y las variables sector aeronáutico, sector automóvil, sector naval y sector gráfico (tabla 2).

**Tabla 2: Evaluación de la asociación entre financiación pública y los sectores aeronáutico, automóvil, naval y gráfico. Contraste Chi-cuadrado**

	<b>Chi-cuadrado Corrección por continuidad</b>	<b>gl</b>	<b>Significación asintótica bilateral</b>
Sector aeronáutico	1,179	1	,278
Sector del automóvil	4,894	1	,027
Sector naval	,024	1	,878
Sector gráfico	6,170	1	,013

El contraste Chi-cuadrado nos revela que existe una asociación significativa, a un nivel de confianza del 95%, entre la variable financiación pública y las variables sector del automóvil y sector gráfico; asimismo, nos señala que no se puede afirmar estadísticamente que exista asociación con las variables sector aeronáutico y sector naval. No obstante, cumple tener en cuenta que la prueba Chi-cuadrado no nos indica el grado ni el sentido de las relaciones señaladas. Por otra parte, es conocido que el contraste Chi-cuadrado tiende a arrojar resultados de asociación positivos, aunque en realidad tal asociación no exista, cuando la muestra con la que se trabaja cuenta con un número elevado de observaciones, como es este el caso.

Es por ello, y porque nos interesa determinar, asimismo, el grado y el sentido que exhibe la asociación entre las variables, por lo que realizamos a continuación el contraste Q de Yule. Para determinar el coeficiente Q, será necesario previamente calcular la correspondiente tabla de contingencia de las variables dicotómicas concernidas (tablas 3, 4, 5 y 6).

**Tabla 3: Tabla de contingencia del sector aeronáutico y financiación pública**

	<b>No financiación pública</b>	<b>Si financiación pública</b>
<b>Resto sector manufacturero</b>	1577	1001
<b>Sector aeronáutico</b>	5	7

**Tabla 4: Tabla de contingencia del sector del automóvil y financiación pública**

	No financiación pública	Si financiación pública
<b>Resto sector manufacturero</b>	1523	951
<b>Sector automóvil</b>	59	57

**Tabla 5: Tabla de contingencia del sector naval y financiación pública**

	No financiación pública	Si financiación pública
<b>Resto sector manufacturero</b>	1567	997
<b>Sector naval</b>	15	11

**Tabla 6: Tabla de contingencia del sector gráfico y financiación pública**

	No financiación pública	Si financiación pública
<b>Resto sector manufacturero</b>	1486	970
<b>Sector gráfico</b>	96	38

Los coeficientes Q de Yule correspondientes a cada una de las tablas de contingencia anteriores se reflejan en la tabla 7.

**Tabla 7: Coeficiente Q de Yule para sectores y financiación pública**

	Coeficiente Q de Yule	Significación aproximada
<b>Sector aeronáutico</b>	,376	,203
<b>Sector del automóvil</b>	,215	,027
<b>Sector naval</b>	,071	,726
<b>Sector gráfico</b>	-,245	,007

Mediante los coeficientes Q de Yule constatamos que la asociación entre financiación pública y el sector del automóvil y el sector gráfico es significativa, en tanto que la asociación con el sector aeronáutico y el sector naval no lo es. Además, como el coeficiente de Yule mide el grado de asociación, se constata que cuanto más complejos tecnológicamente son los sectores mayor es el grado de asociación con la variable financiación pública, lo que corrobora la hipótesis 1 de un modo parcial, ya que dos de las cuatro relaciones contrastadas no son significativas. En relación a la hipótesis 1a, el coeficiente de Yule nos señala que entre financiación pública y sector aeronáutico se produce el mayor grado de asociación, y que esta asociación es positiva, es decir a medida que aumenta (disminuye) el número de empresas aeronáuticas aumenta (disminuye) el número de empresas que recurren a la financiación pública de sus proyectos innovadores. No obstante, a nivel estadístico no podemos considerar validada la hipótesis 1a, ya que la relación no es significativa.

En cuanto al sector gráfico, constatamos que el coeficiente de Yule es el de menor valor de los cuatro calculados, y que la relación es estadísticamente significativa, por lo que podemos considerar validada la hipótesis 1b. Además, al ser el coeficiente Q de Yule negativo, podemos afirmar que existe una relación inversa entre pertenecer al sector gráfico y utilizar financiación pública, ya que el signo del coeficiente nos revela que a medida que aumenta (disminuye) el número de empresas gráficas, disminuye (aumenta) el número de empresas que innovan con financiación pública. Por consiguiente, queda confirmado que las empresas innovadoras del sector gráfico participan menos en los sistemas de ayuda pública a la innovación que las pertenecientes al resto del sector manufacturero.

En cuanto a la determinación de la relación existente entre tamaño empresarial y financiación pública, será necesario previamente conocer si la variable tamaño empresarial sigue una distribución normal. Para ello, será necesario realizar el test de Kolmogorov-Smirnov (tabla 8).

**Tabla 8: Prueba de Kolmogorov-Smirnov sobre la variable tamaño empresarial**

Z de Kolmogorov-Smirnov	Significación asintótica bilateral
11,056	,000

El resultado del test de Kolmogorov-Smirnov nos permite rechazar la hipótesis nula de que la variable tamaño empresarial sigue una distribución normal, por lo que para evaluar si existe o no asociación entre las variables tamaño empresarial y financiación pública no debe emplearse el contraste de diferencias de medias. Será, por tanto, necesario emplear una prueba no paramétrica que no exija normalidad a la variable objeto de contraste. En este caso, dado que la variable tamaño empresarial es ordinal, la prueba más adecuada es la Mann-Whitney (tabla 9).

**Tabla 9: Prueba de Mann-Whitney sobre la variable tamaño empresarial<sup>1</sup>**

U de Mann-Whitney	Significación asintótica bilateral
646219,00	,000

<sup>1</sup> Variable de agrupación "financiación pública"

La prueba de Mann-Whitney nos permite afirmar que el tamaño empresarial condiciona significativamente la participación de las empresas innovadoras en los sistemas de ayuda pública a la innovación (hipótesis 2), pero nada nos dice sobre el sentido que prevalece en la relación de las variables asociadas. Para determinar este sentido, será menester calcular el coeficiente de correlación de Spearman o el Tau-c de Kendall (tabla 10), ambos aptos para trabajar con variables ordinales.

**Tabla 10: Índices de Kendall y Spearman sobre las variables tamaño empresarial y financiación pública**

Tau-c de Kendall	Significación aproximada	Correlación de Spearman	Significación aproximada
,180	,000	,167	,000

Constatamos, pues, como ambos coeficientes son positivos y significativos, lo que nos permite afirmar que las empresas de mayor tamaño participan más en los sistemas de ayuda pública a la innovación que las de menor tamaño (hipótesis 2a).

## 5. CONCLUSIONES

La literatura económica destaca que ante la imprevisible evolución tecnológica existente, y la creciente globalización de los mercados, los volúmenes financieros necesarios para emprender innovaciones se han notablemente incrementado, incrementos que han corrido paralelos a unos mayores niveles de riesgo económico y tecnológico y una más intensa competitividad entre empresas (Yip, 1992; Grupp, 1995). Además, la literatura también destaca que volumen de inversión y riesgo se encuentran asociados con el grado de complejidad tecnológica que los proyectos empresariales entrañan.

Por tanto, en un escenario de esta naturaleza, resulta cada vez más difícil que las empresas puedan acometer en solitario proyectos innovadores críticos. Por ello, las diferentes administraciones públicas, en aras de estimular la innovación de los correspondientes tejidos productivos, y de incrementar la complejidad tecnológica y el valor añadido que los mismos entrañan, tratan de fomentar, utilizando como instrumento de ayuda diferentes programas públicos de financiación, la irrupción de proyectos empresariales tecnológicamente complejos.

Nosotros, en este trabajo, hemos contrastado parcialmente que una mayor complejidad tecnológica conlleva un mayor grado de participación en los sistemas de ayuda pública a la innovación. Asimismo, contrastamos que el sector gráfico, de baja complejidad tecnológica, exhibe una relación negativa y estadísticamente significativa con los sistemas de ayuda pública a la innovación. Los sectores aeronáutico, automóvil y naval tienen un relación positiva con dichos sistemas, aunque únicamente el sector del automóvil evidencia una relación estadísticamente significativa.

Finalmente, también hemos contrastado que existe una asociación positiva, y significativa, entre tamaño empresarial y nivel de participación en los sistemas públicos de ayuda a la innovación, en línea con la corriente mayoritaria de estudios empíricos que han tratado este tema.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Almus, M y Czarnitzki, D. (2003): "The effects of public R&D subsidies on firms' innovation activities: the case of Eastern Germany". *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 21, núm. 2, pp. 226-236.
- Arrow, K.J. (1962): "Economic welfare and the allocation of resources for inventions". En Nelson, R. (Ed.): *The rate and direction of inventive activity*. Princeton University Press, pp. 609-625.
- Blanes, J.V. y Busom, I. (2004): "Who participates in R&D subsidy programs? The case of Spanish manufacturing firms". *Research Policy*, vol. 33, núm. 10, pp. 1459-1476.
- Busom Piquer, I. (2000): "An empirical evaluation of R&D subsidies". *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 9, núm. 2, pp. 111-148.
- Czarnitzki, D. y Hussinger, K. (2004): "The link between R&D subsidies, R&D spending and technological performance". *ZEW Discussion Paper Núm. 04-56, Mannheim*.
- Feldman, M.P. y Kelley, M.R. (2006): "The ex-ante assessment of knowledge spillovers: Government R&D Policy, economic incentives and private firm behavior". *Research Policy*, vol. 35, núm. 10, pp. 1509-1521.
- Grupp, H. (1995): Science, technology, and the competitiveness of EU. *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, núm. 1, pp. 209-223.
- Hussinger, K. (2008): "R&D and subsidies at the firm level: an application of parametric and semi-parametric two-step selection models". *Journal of Applied Econometrics*, vol. 23, núm. 6, pp. 729-747.
- Klette, T.J., Moen, J. y Griliches, Z. (2000): "Do subsidies to commercial R&D reduce market failures?". Microeconomic evaluation studies. *Research Policy*, vol. 29, núm. 4-5, pp. 471-495.
- Lööf, H. y Heshmati, A. (2005): "The impact of public funds on private R&D investment: new evidence from a firm level innovation study". *MTT Discussion papers 3-2005*.
- North, D.; Smallbone, D. y Vickers, I. (2001): "Public sector support for innovating SMEs". *Small Business Economics*, núm. 16, pp. 303-317.
- Porter, M.E. (1980): "*Competitive Strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*". New York, The Free Press.
- Scherer, F.M. y Ross, D. (1990): "*Industrial market structure and economic performance*". Houghton Mifflin Company, Boston.
- Steensma, H.K. (1996): Acquiring technological competencies through inter-organizational collaboration: an organizational learning perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 12, núm. 4, pp. 267-286.
- Vila Alonso, M. y Guisado González, M. (2009): "Innovación y financiación pública en el sector gráfico. Un análisis comparado con el sector manufacturero español". En Celant, A. y Iturralde Jainaga, Tx.(Eds): *Creativity and survival of the firm under uncertainty*, European Academic Publishers, ISBN-13: 978-84-692-5174-4.
- Wallsten, S. J. (2000): "The effect of government-industry R&D programs on private R&D: the case of the small business innovation research program". *The Rand Journal of Economics*, vol. vol. 31, núm. 1, pp. 82-100.
- Yip, G. (1992): *Total global strategy: managing for worldwide competitive advantage*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.