



Revista de Economía Mundial

ISSN: 1576-0162

rem@uhu.es

Sociedad de Economía Mundial  
España

March Chordà, Isidre; Yagüe Perales, Rosa M.; Pérez Ramos, Laura  
Desempeño económico de las empresas de base tecnológica en el sector salud humana  
Revista de Economía Mundial, núm. 33, 2013, pp. 49-71  
Sociedad de Economía Mundial  
Huelva, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86626373003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

DESEMPEÑO ECONÓMICO DE LAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA  
EN EL SECTOR SALUD HUMANA

*NTBFs PERFORMANCE IN THE HUMAN HEALTH SECTOR*

*Isidre March Chordà*  
Universitat de Valencia  
isidre.march@uv.es

*Rosa M. Yagüe Perales*  
Universitat de Valencia  
yague@uv.es

*Laura Pérez Ramos*  
Universitat de Valencia  
peralau@alumni.uv.es

Recibido: abril de 2012; aceptado: enero de 2013

RESUMEN

Este trabajo analiza el desempeño empresarial desde una perspectiva diferente a los enfoques teóricos predominantes. El énfasis recae en las disparidades de desempeño que emanan entre la modalidad empresarial más emprendedora e innovadora, formada por las denominadas Empresas de Base Tecnológica (EBTs) frente a las demás, y las asociadas a la pertenencia a diferentes subsectores. Para ello se ha construido un modelo con 10 variables aplicado a una muestra de empresas representativa del sector de Salud Humana con orientación I+D en la Comunidad Valenciana. Los resultados obtenidos, fácilmente extrapolables a otros territorios a nivel europeo, confirman un comportamiento diferencial en el conjunto de compañías calificadas como EBTs.

*Palabras clave:* Competitividad; Innovación; Salud; I+D; Desempeño.

## ABSTRACT

This study tries to shed some light on the performance analysis systems from a view other than the prevailing theoretical approaches. The focus is on the divergences in performance arising between New Technology Based Firms and the rest, as well as the differences due to pertaining to different subsectors. With that purpose, a new model for performance assessment with 10 variables has been built up and applied over a representative sample of firms pertaining to the Valencian Human Health R&D oriented sector. The results confirm the presence of a differential behaviour in the group of NTBFs.

*Keywords:* Competitiveness; Innovation; Health; R&D; Performance.

*Clasificación JEL:* M13, M14, R58.

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como finalidad ofrecer una visión actual sobre una industria emergente y prioritaria en el contexto español, como es el sector Salud Humana, el cual no está no catalogado como tal a nivel oficial, pero representa un conjunto de actividades productivas que están cobrando una gran relevancia en la sociedad actual. Estas actividades aglutinan una amplia variedad de entidades, organismos y agentes empresariales que comparten una vocación de velar por la salud pública en sentido amplio, tanto de la población como de nuestro entorno.

Delimitar este sector no es tarea fácil, debido a la inexistencia de trabajos previos que hayan especificado los códigos CNAE que deben integrarse en él. El reto es aún mayor ante la ausencia de referencias validadas por organismos como la OCDE, la Unión Europea o entidades españolas.

Nuestra propuesta asume un planteamiento amplio de la salud humana y da entrada a actividades emergentes e intensivas en actividades de I+D vinculadas no sólo al campo médico sino también al alimentario y nutricional. Sobre estas actividades efectuamos un análisis empírico en la Comunidad Valenciana con datos para 2007 y 2008 y cuyos resultados se presentan en las siguientes secciones.

El objetivo principal del estudio radica en identificar desempeños empresariales diferenciados en función de dos factores de peso para los sectores emergentes: el carácter o no de Empresas de Base Tecnológica, y el subsector en que operan.

Con este estudio tratamos de conocer mejor el comportamiento empresarial de un sector emergente que está llamado a desempeñar un papel clave en la instauración de un nuevo modelo económico en España y de la modalidad empresarial más innovadora, las Empresas de Base Tecnológica (EBTs), fundadas en su mayoría por jóvenes emprendedores con formación científica o técnica. Pretendemos también dar respuesta a cuestiones de calado en el contexto actual de crisis, como las siguientes:

- ¿Cabe esperar en las compañías de base tecnológica (EBTs) un desempeño mayor que en aquellas con una menor intensidad en I+D y menor vocación innovadora?
- ¿Qué perfil presentan las compañías EBTs en un sector con gran potencial como el de Salud Humana? ¿realmente crecen más en términos de facturación y sobretodo, de empleo?
- ¿Qué subsectores del macro-sector Salud Humana representan buenas oportunidades para inversores y emprendedores, por sus mejores expectativas de rentabilidad y crecimiento?

Obtener respuesta a estas cuestiones resulta vital para multitud de agentes tales como inversores, nuevos emprendedores, organismos de apoyo a la creación de empresas innovadoras, o entidades responsables de programas de estímulo al desarrollo de sectores emergentes.

Para dar respuesta a las cuestiones de investigación planteadas construiremos un modelo conformado por 10 variables agrupadas en 3 ejes, con datos empresariales procedentes de la base SABI, la cual recopila los datos económico-financieros depositados en el Registro Mercantil.

## 2. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EMPRESARIAL

El terreno de la medición del desempeño empresarial y sectorial se encuentra actualmente inmerso en un proceso de transición paulatina desde los métodos tradicionales basados en la medición contable de los costes, hacia nuevas técnicas que entienden la “performance” en sentido global a nivel de toda la cadena de valor.

No obstante, pese a las dudas que suscita la medición del desempeño a través de métodos tradicionales de contabilidad de gestión, buena parte de los sistemas actuales siguen decantándose por los indicadores financieros. Esta opción requiere consultar los informes contables, basados en hechos pasados que ponen el énfasis en los resultados y en el corto plazo.

Este enfoque recurre a los datos ofrecidos por los principales ratios económico-financieros, destacando la eficiencia/productividad y los ratios definidores de la posición económico-financiera de la empresa como los más empleados [Gillingham, 1980, Arraiza y Lafuente, 1984, Fernández y García, 1991, Fernández y otros, 1996, González, 1996, De Andrés, 2000].

Nuestro modelo de análisis del desempeño está exclusivamente integrado por variables de carácter objetivo y cuantitativo, contenidas en los balances anuales remitidos obligatoriamente al Registro Mercantil. Aunque metodológicamente el modelo resultaría más completo si incorporara variables subjetivas y cualitativas, esta posibilidad queda descartada por las limitaciones asociadas a su naturaleza categórica y las dificultades para establecer comparaciones en muestras superiores a las 100 empresas, como es nuestro caso.

A nuestro favor cabe reseñar que el modelo incorpora elementos suficientes para evaluar el rendimiento del sistema productivo, en línea con

los modelos centrados en el análisis de la eficiencia productiva. Igualmente, variables relativas a la capitalización y tamaño de la empresa, ampliamente utilizadas por la mayoría de estudios sobre competitividad, como Activo Total o número de empleados, encuentran reflejo en nuestro modelo, alineado con la gran mayoría de estudios empíricos concebidos para evaluar divergencias de comportamiento empresarial a partir de bases de datos oficiales como el FTC Line of business data (Schmalensee, 1985, Rumelt, 1991) o el Compustat Business Segment Reports (McGahan and Porter, 1997, Mauri and Michaels, 1998, Brush et al. 1999), y otros estudios de análisis del desempeño acometidos en España (Prado, 1999, Lopez, 2000, Castro et al, 1998, Central de Balances, 2000).

### 3. EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA Y FACTORES DE CRECIMIENTO

Tal como postulaban tempranamente Shearman y Burrell (1988), no todas las compañías que se desenvuelven en industrias emergentes merecen el calificativo de Empresas de Base Tecnológica. Para ellos, las EBTs conforman un subgrupo diferenciado dentro de las PYMEs de los sectores de tecnología avanzada.

Desde la década de los 70, las definiciones de EBTs se han ido sucediendo, comenzando con Cooper y Bruno (1977), Arthur D. Little (1977) o Rothwell (1986), y siguiendo con las de Roberts (1992), Delaney (1993), Jones-Evans (1995), Autio (1997), Tether y Storey (1998), Simon (2003), March (2004), o Fukugawa (2006). De todas ellas derivamos como rasgos más distintivos los siguientes: reducido tamaño, base tecnológica asociada a un esfuerzo continuado en I+D, novedad en sus outputs asociado al uso de una o varias tecnologías emergentes, y carácter de empresa independiente.

En este estudio reservamos el carácter de EBT únicamente a aquellas empresas que demuestran vocación por innovar de forma continua y de alcanzar el liderazgo tecnológico mediante una inversión suficiente en actividades de investigación y desarrollo. De esta forma, quedan excluidas las compañías que simplemente utilizan o aplican tecnologías desarrolladas por otros.

En línea con las definiciones consultadas en la literatura, las características elegidas en este estudio para calificar a las compañías como EBTs y distinguirlas de las NO EBTs, son las siguientes:

- Esfuerzo continuado en actividades de I+D a lo largo del tiempo
- Activas en el desarrollo de uno o varios proyectos de I+D orientados al descubrimiento y desarrollo de avances tecnológicos.
- Voluntad de desarrollar y lanzar productos o servicios que despierten por su carácter innovador
- Afán por situarse en la vanguardia del conocimiento y hacer avanzar la frontera tecnológica en su ámbito de actividad.

La literatura sobre determinantes del crecimiento en las compañías EBTs es todavía escasa. A continuación se citan algunos estudios con una finalidad similar a la nuestra.

Löfsten y Lindelöf (2005) examinaron tres áreas principales de la performance: crecimiento en empleo, crecimiento en ventas y rentabilidad, comparando entre EBTs ubicadas en parques tecnológicos y compañías situadas fuera de estos espacios, para Suecia.

En su estudio establecen relaciones entre el crecimiento en ventas y el subsector de actividad, la antigüedad de la empresa y la localización regional. Sus resultados ratifican el desempeño superior en las compañías intra-parques en términos de crecimiento en ventas, pero no son concluyentes respecto a la rentabilidad empresarial.

Por su parte, el estudio de Wöhrl et al (2009) basado en 88 EBTs en Alemania examina el efecto del gasto en I+D sobre determinadas variables de la performance. El efecto resulta ser positivo sobre el crecimiento en ventas pero negativo sobre la rentabilidad.

Por tanto, los dos estudios consultados coinciden en vincular la mayor intensidad en I+D con un mayor crecimiento en ventas, pero no con una rentabilidad empresarial superior.

Varios estudios han tratado recientemente el impacto de la productividad en I+D sobre la performance (Wang, 2007, Yang et al, 2009, Zhong et al, 2011), pero no nos constan estudios que hayan analizado de forma comparativa el desempeño de las EBTs frente a NoEBTs en variables relacionadas con la eficiencia o productividad empresarial, ni tampoco con el tamaño empresarial o la antigüedad, todas ellas variables integrantes del modelo que se presenta en la próxima sección.

#### 4. MODELO Y PROPOSICIONES A ESTUDIO

En esta sección se presentan los ejes y variables que dan forma a nuestro particular modelo de análisis del desempeño empresarial, que después aplicaremos a un sector en particular.

##### Eje 1: Eficiencia

Las variables incluidas en esta primera dimensión proporcionar información cuantitativa relativa al nivel real de eficiencia de la empresa. Al igual que en estudios anteriores (Prado, 1999, Banco de España, 2000) las dos variables finalmente elegidas han sido el ratio Productividad y el Coste Medio por Empleado.

##### Eje 2: Ubicación y Antigüedad

Este segundo eje comprende dos variables de control habituales en la mayoría de estudios: la Localización, en este caso la ubicación dentro de la Comunidad Valenciana, dividida en cuatro áreas, y la Antigüedad de las compañías, expresada en 3 niveles: recientes, jóvenes y maduras.

##### Eje 3: Rentabilidad, Crecimiento y Tamaño

Se incluye el Crecimiento de Facturación registrado en los últimos 4 años, o desde la fundación (si es inferior a 4 años), y el Crecimiento en número de Empleados.

El ratio “Profit Margin” es el elegido para calibrar la rentabilidad de las empresas. Finalmente, las variables explicativas del Tamaño son: la Facturación, el Número de Empleados y el volumen de Fondos Propios, para el último año disponible (2007 o 2008, según casos).

El Cuadro 1 especifica las 10 variables de nuestro modelo, agrupadas en los 3 ejes.

CUADRO 1: VARIABLES DEL MODELO

VARIABLES
<p>EJE 1: EFICIENCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Productividad</li> <li>. Coste por Empleado, en promedio</li> </ul>
<p>EJE 2: UBICACIÓN Y ANTIGÜEDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Ubicación dentro de la Comunidad Valenciana</li> <li>. Antigüedad de la empresa</li> </ul>
<p>EJE 3: CRECIMIENTO, RENTABILIDAD Y TAMAÑO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variables referidas al Crecimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Crecimiento en Facturación, últimos 4 años (o desde la fundación)</li> <li>. Crecimiento en Empleados, últimos 4 años (o desde la fundación)</li> </ul> </li> <li>• Ratio de Rentabilidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Profit Margin</li> </ul> </li> <li>• Variables referidas al Tamaño: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Facturación ultimo año</li> <li>. Número empleados</li> <li>. Fondos propios</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados aportados por la literatura sobre el desempeño en las EBTs son todavía escasos y poco concluyentes, por lo que estimamos más pertinente plantear proposiciones exploratorias en lugar de hipótesis. Los escasos “findings” de la literatura en el área no permiten todavía establecer hipótesis claramente definidas.

En consonancia con el objetivo principal del estudio orientado a determinar la existencia de un efecto EBT y de un efecto subsector, postulamos las siguientes proposiciones:

**PROPOSICIÓN 1:** Las compañías calificadas como EBTs tienden a exhibir un comportamiento diferenciado respecto a las No EBTs, en algunas variables explicativas de la performance empresarial, dando origen al “Efecto EBT”

**PROPOSICIÓN 2:** En sectores amplios y heterogéneos cabe esperar divergencias en el desempeño de las empresas, ocasionadas por su pertenencia a diferentes subsectores. Las variables que exhiben un comportamiento divergente constituirán el denominado “Efecto Subsector”.

En la siguiente sección se procederá a determinar la existencia o no de ambos efectos para el sector Salud Humana con orientación I+D (SH+I+D), perteneciente al macro-sector Salud Humana.



## 5. RESULTADOS EMPÍRICOS

### 5.1. BASE DE DATOS

Con el fin de contrastar nuestras dos proposiciones se acometió un análisis empírico sobre una amplia muestra empresarial del sector Salud Humana en su globalidad, con datos referidos mayoritariamente al año 2008, y exclusivamente para el territorio de la Comunidad Valenciana, procedentes de la base SABI. La muestra final contiene 1467 empresas, más de la mitad de ellas correspondientes a clínicas proveedoras de tratamientos médicos.

Pero el objeto de este estudio son las actividades que dentro del sector Salud Humana presentan mayor intensidad en I+D. En consecuencia, de los 11 subsectores en que desagregamos el sector, la base de datos finalmente consideradas a efectos de este estudio incluye únicamente tres subsectores: Biomedicina, Equipamiento Médico-Quirúrgico y Biotecnología Agro-Alimentaria, agrupados bajo la denominación de sector “Salud Humana con orientación I+D” (SH-I+D). El análisis empírico contenido en este estudio recae enteramente sobre este sector, compuesto por un total de 173 compañías, un 11,8 % del sector Salud Humana en su conjunto. El número total de compañías de este sector se estima entre 250 y 280, por lo que nuestra muestra cubre entre el 60-70 % del censo empresarial en la Comunidad Valenciana. La elevada representatividad de la muestra final, próxima al censo empresarial real, hace innecesario el uso de técnicas estadísticas multivariantes sofisticadas para determinar las divergencias entre distintos grupos de empresas.

### 5.2. RESULTADOS DESCRIPTIVOS

Del total de empresas de la muestra, el 42,2 % pertenecen al subsector de Equipamiento Médico-Quirúrgico (73 empresas), el 37,6 % al de Biomedicina (65 empresas), y el restante 20,2 % al Bio Agro-Alimentario (35 empresas).

Las compañías que cumplen los criterios para ser calificadas como EBTs representan prácticamente el 50 % del sector SH-I+D (86 compañías EBT frente a 87 no EBT), con un marcado predominio en el subsector de Biomedicina (77 %), en línea con la mayor intensidad en I+D de esta actividad. La proporción de EBTs decae en los otros dos subsectores hasta porcentajes del 30-35 %.

Nuestro estudio cifra en torno a 9.000 el número de total de empleados en el macro-sector Salud Humana, excluyendo los trabajadores de la red de Hospitales y centros de salud públicos. Un 35 % de ellos trabajan en el sector HS-I+D, siendo Biomedicina el subsector más dinámico con el 16 % del empleo total del sector Salud Humana, y el promedio más alto de empleados por empresa. Por el contrario, el subsector Bio Agroalimentario, con menos de 500 empleados, apenas alcanza el 5 % del empleo total.

La estructura empresarial por tamaño muestra un predominio absoluto de las pequeñas empresas, tal como se expresa a continuación:

- 1-9 empleados: 93 compañías (el 53,8% del total)
- 10-24 empleados: 35 compañías (el 20,2%)
- 25-49 empleados: 10 compañías
- 50-100 empleados: 5 compañías
- Más de 100 empleados: 7 compañías: Grupo IVI, Biomet Spain, Eresa, IVI Valencia, Instituto Tecnológico Agroalimentario, Labaqua y Natraceutical.

Por tanto, casi el 75 % de la población empresarial cuenta con menos de 25 empleados.

CUADRO 2: FACTURACIÓN

SECTOR	Facturación (mill.E)	Facturación promedio (mill.E)	Crecimiento 2007-2008	% respecto al sector Salud Humana total
Biomedicina	230	3,54	+ 45 %	8 %
Equip. Médico-Quirúrgico	172	2,35	+ 5,5 %	6 %
Bio AgroAlim	66,8	1,9	+ 3,8 %	2,34 %
SH-I + D	468,8	2,52	+ 21,1 %	16,45 %
Salud Humana	2850	3,5	+ 5,3 %	

Fuente: Elaboración propia a partir de la base SABI.

Tal como refleja el Cuadro 2, las compañías de Biomedicina han registrado un significativo incremento de su facturación en 2008, en línea con el crecimiento experimentado los años precedentes, y además, su facturación promedio es la más alta en el contexto del sector SH-I + D. Los otros dos subsectores han crecido de forma moderada, a una tasa similar a la del conjunto del sector Salud Humana.

Otra cifra a destacar es la intensidad en recursos humanos del sector SH-I + D, cuyo peso dentro del sector Salud Humana duplica el que representa en términos de facturación.

CUADRO 3: RATIOS Y LOCALIZACIÓN

SECTOR	Profit Margin (mediana)	Productividad (mediana)	Coste por empleado (Euros)	% ubicadas en Area Metropolitana Valencia	Fondos Propios (mill. E)
Biomedicina	3,85	1,83	35.900	49,2 %	1,56
Equip. Médico-Quirúrgico	3,09	2,55	25.200	67,1 %	1,76
Bio AgroAlim	1,25	2,79	29.200	62,9 %	1,93
SH-I + D	3,02	2,33	30.030	59,5 %	1,72
Salud Humana	2,31	3,88	27.880	48 %	1,45

Fuente: Elaboración propia a partir de la base SABI.

Los valores obtenidos para el ratio Profit Margin (correspondiente a 2007 o 2008) denotan que la rentabilidad del sector SH + I + D es ligeramente superior a la del conjunto de Salud Humana, con su punto máximo en Biomedicina y el más bajo en Bio AgroAlimentación.

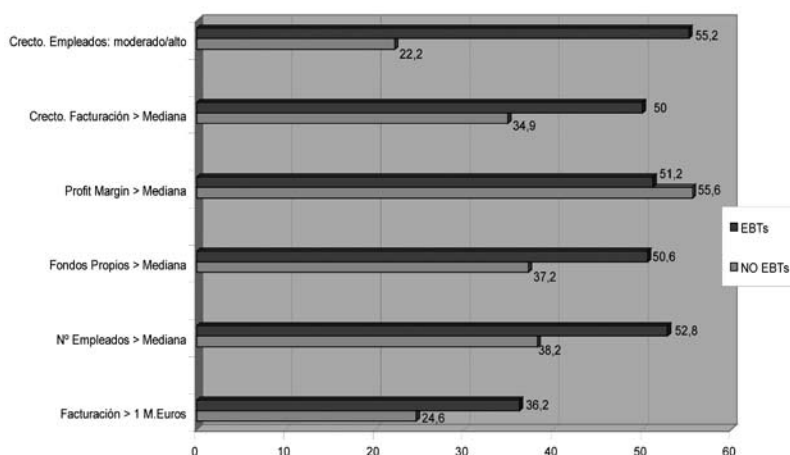
En cuanto a la eficiencia, el sector SH-I + D discurre entre niveles bajos de productividad, especialmente en el subsector Biomedicina. En cambio, el Coste por Empleado supera en casi un 10% al de Salud Humana, liderado a distancia por las compañías de Biomedicina, cuyo personal percibe la remuneración más alta de todo el sector Salud Humana.

Prácticamente el 60 % de todas las compañías del sector SH-I+D se concentran en el área metropolitana de Valencia (un radio de 20-25 km alrededor de la ciudad).

### 5.3. EL EFECTOR EBT: RESULTADOS DESCRIPTIVOS

La principal contribución de este estudio radica en identificar si existe o no un “efecto EBT” en variables clave del desempeño empresarial.

GRÁFICO 1: EBTS FRENTE A NO-EBTS: COMPARACIÓN VARIABLES EJE 3.



Fuente: Elaboración propia a partir de la base SABI.

El Gráfico 1 ofrece un análisis comparativo entre las EBTs y las compañías NO EBTs en 6 de las variables del modelo de análisis del desempeño.

En primer lugar se constata el mayor tamaño de las EBTs. En términos de Empleados, el porcentaje de compañías EBTs con un número de empleados por encima de la Mediana es del 52,8%, sensiblemente superior al 38,2% alcanzado por las NO EBTs. La lectura en función de la facturación también se

salda a favor de las EBTs, con un 36,2% de empresas que superan el umbral de 1 millón de Euros, frente a un porcentaje del 24,6% en el grupo de las NO EBTs.

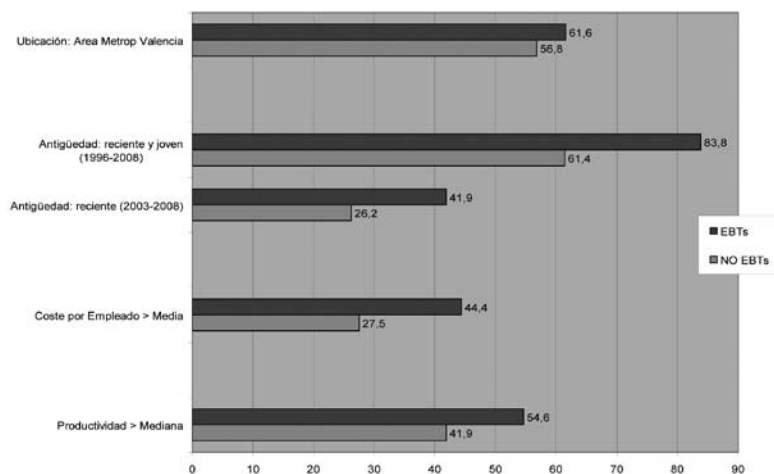
Las EBTs también aventajan en la variable Fondos Propios, con un 50,6% de empresas por encima de la Mediana, frente a un porcentaje del 37,2% en las NO EBTs.

Pasando al Profit Margin, la variable elegida para analizar la Rentabilidad, observamos que las EBTs se sitúan ligeramente en desventaja respecto a las NO EBTs. La diferencia es exigua (55,6% frente a 51,2%) por lo que debemos tomarla con reservas.

Finalmente, los resultados en las dos variables elegidas para calibrar el crecimiento empresarial, favorecen al grupo de EBTs. Comenzando con el crecimiento en términos de facturación, la mitad de las EBTs han crecido por encima de la Mediana del año 2007, una proporción que cae hasta el 34,9% en el grupo de las NO EBTs. Aún más significativa es la diferencia en términos de crecimiento en empleo. Un considerable 55.2% de las EBTs incrementaron su empleo de forma moderada o intensiva en los últimos 4 años o desde su fundación, frente a un porcentaje minoritario del 22,2% en el grupo de NO EBTs. Además, mientras el 27,6% de las EBTs exhibieron un crecimiento alto en el último cuatrienio, tan sólo el 3,7% de las NO EBTs lo lograron.

El mayor crecimiento alcanzado por las EBTs, frente a las NO EBTs sobresa le sin duda como el resultado más destacado de este primer bloque de análisis comparativo, reflejado en el Gráfico 1. Nuestros datos a nivel descriptivo nos permiten confirmar que efectivamente las EBTs crecen más que las no EBTs.

GRÁFICO 2: EBTs FRENTE A NO-EBTs: COMPARACIÓN VARIABLES EJE 1 Y 2.



Fuente: Elaboración propia a partir de la base SABI.

El Gráfico 2 compara las EBTs frente a las No EBTs en 3 frentes. Uno de ellos es la Eficiencia productiva, estimada por medio del ratio de Productividad y el Coste por Empleado, con resultados divergentes. La favorable posición del grupo EBTs en términos de Productividad (un 55 % de empresas por encima de la Mediana, frente a un 42% en las NO EBTs), viene acompañado de un Coste por Empleado superior. En consecuencia, de nuestro estudio empírico se infiere que el coste del factor trabajo tiende a ser más caro en las compañías catalogadas como EBT, explicado en parte por la mayor proporción de personal dedicado a actividades de I+D, con una elevada especialización y remuneración más alta. Este coste superior se compensa con una mayor productividad.

El análisis de la Antigüedad de las empresas refleja la mayor juventud de las EBTs, con un 83,8% de las empresas calificadas como recientes o jóvenes (fundadas desde 1996). Un destacable 42 % de EBTs fueron fundadas en los últimos 5 años (desde 2003). Por el contrario, los porcentajes en las No EBTs caen significativamente hasta un 61,4 % y un 26,2% respectivamente.

La última variable a análisis es la ubicación de las empresas. En ambos casos, la proporción de compañías localizadas en el área metropolitana de Valencia supera el 50%, sin diferencias remarcables entre ambos grupos.

En suma, las EBTs en el sector SH-I+D tienden a ser más jóvenes que las No EBTs, y a mostrar un patrón de concentración territorial similar a ellas.

#### 5.4. EL EFECTO EBT: RESULTADOS MULTIVARIANTES

El presente estudio no se conforma con los resultados que emanan de un análisis descriptivo, sino que busca obtener resultados estadísticamente significativos. Para ello se ha optado por acometer un análisis multivariante (por medio de la técnica de análisis de correspondencias múltiples) de los datos obtenidos en la muestra con las 10 variables de interés actuando como variables explicativas del efecto “EBTs”.

Para elegir la técnica multivariante apropiada se ha procedido a examinar en primer lugar las variables individuales y las relaciones entre ellas mediante análisis exploratorio y gráfico de los datos, lo cual nos informa del comportamiento de las variables y proporciona una idea intuitiva del tipo de análisis que se podrá aplicar. En segundo lugar, se comprueban los supuestos o hipótesis básicas de los métodos multivariantes, tales como normalidad, linealidad, homocedasticidad, multicolinealidad, etc. Con esta información obtenida se selecciona la técnica más adecuada a los datos, y sobre todo, al objetivo científico.

Ante el amplio número de variables de interés, resulta prioritario aplicar una técnica que permita reducir la dimensión del estudio sin pérdida de información, de manera que se facilite la lectura de dicha información. El análisis de correspondencias múltiples se erige como la técnica más adecuada teniendo en cuenta la naturaleza de las variables y características de los datos

observados. Otras técnicas más convencionales no son aplicables en este estudio porque requieren el cumplimiento de determinadas hipótesis que nuestras variables no cumplen, como la Normalidad.

Previamente a la aplicación del análisis de correspondencias y aprovechando que varias variables presentan características comunes permitiendo su clasificación en grupos de cierta homogeneidad, se recurre a un análisis cluster, técnica que reagrupa a posteriori los elementos de varias variables formando grupos homogéneos dentro del cluster y heterogéneos entre sí. Así pues, el análisis cluster ha permitido reducir el número de variables originales incluidas en el estudio. En primer lugar y respecto al eje 1, las empresas quedan clasificadas en grupos homogéneos por un efecto “eficiencia”. Del mismo modo se obtienen las nuevas variables que medirán el “tamaño” y “crecimiento” general. A continuación se explica con más detalle el procedimiento de reducción de variables seguido mediante la aplicación del análisis cluster.

#### Eje 1: Eficiencia

El eje 1 pasa a estar conformado por la nueva variable “eficiencia”, procedente de la agrupación de las variables originales del modelo que constituyen el eje 1: productividad y coste por empleado.

El tamaño muestral para este primer cluster es de 109 empresas, clasificadas en:

*Cluster1* (13,76%) [*Ef1*]: Productividad media con un coste por empleado alto: 15 empresas

*Cluster2* (37,62%) [*Ef2*]: Productividad media con un coste por empleado medio: 41 empresas

*Cluster3* (48,62%) [*Ef3*]: Productividad alta con un coste por empleado bajo. 53 empresas

Por tanto, las compañías integrantes del Cluster 3 suponen casi la mitad de la muestra válida para el análisis cluster y muestran el mejor perfil en términos de eficiencia, al combinar una elevada productividad con un coste por empleado bajo.

Las compañías del Cluster 1 son las que registran un comportamiento menos eficiente. Se trata de un grupo minoritario, formado por menos del 15 % del total de empresas.

#### Eje 2: Ubicación y antigüedad:

La marcada heterogeneidad entre las dos variables que conforman este segundo eje impide que puedan ser sometidas a un análisis cluster. Las 173 empresas de la muestra completa se siguen clasificando según su localización en:

1- [*ametrVlc*]: Área metropolitana de Valencia. 103 (59,54%)

2- [*provVlc*]: Provincia de Valencia. 19 (10,98%)

3- [*provAl*]: Provincia de Alicante. 36 (20,81%)

4- [*provCs*]: Provincia de Castellón. 15 (8,67%)

En cuanto a la antigüedad, las empresas se clasifican en los 3 grupos siguientes:

1- [0-6]: Empresas recientes (0-6 años). 59 (34,1%)

2- [7-14]: Empresas jóvenes (7-14 años). 66 (38,15%)

3- [ $> 14$ ]: Empresas maduras (más de 14 años). 48 (27,75%)

Eje 3: Crecimiento, rentabilidad, tamaño

Tras la aplicación del análisis Cluster, el eje 3 pasa a estar integrado por las siguientes variables:

- Variable “Crecimiento empresarial general”

Esta nueva variable surge como agregación de las variables Crecimiento en Facturación, y Crecimiento en empleados, durante los últimos 4 años (o desde la fundación, en caso de antigüedad menor).

El tamaño muestral para este cluster está formado por 107 compañías.

El análisis cluster efectuado clasifica las empresas con datos en los siguientes 3 grupos:

*Cluster1* (45,79%) [*crece*]: Empresas con un crecimiento alto. 49

*Cluster2* (30,85%) [*medio*]: Empresas con un crecimiento moderado. 33

*Cluster3* (23,36%) [*decrece*]: Empresas con un crecimiento negativo o estancado. 25

El Cluster 1, identificado como grupo “crece”, es el que ofrece el mejor desempeño en términos de crecimiento global, medido tanto en términos de facturación como de empleo. Cerca de la mitad de las empresas acceden a este grupo privilegiado. El Cluster 3, el menos numeroso, engloba a las empresas con un crecimiento negativo o estancado.

- Variable “tamaño”

La nueva variable “tamaño”, procede de la agrupación de las 3 variables originales:

- Facturación último año

- Número empleados

- Fondos propios

Un total de 154 compañías forman parte de este cluster.

El análisis cluster reparte el conjunto de empresas en dos grupos:

*Cluster1* (3,25%) [*gran*]: Empresas grandes: 5

*Cluster2* (96,75%) [*peq*]: Empresas pequeñas. 149

El Cluster 1 está integrado por tan sólo 5 compañías, las de tamaño más grande.

- Variable “rentabilidad”.

Finalmente, la rentabilidad sigue estando representada por la variable “profit margin”, con dos posiciones posibles:

1- [ $PM > Me$ ]: Profit margin mayor que la mediana: 83 (52,2%)

2- [ $PM < Me$ ]: Profit margin menor que la mediana: 76 (47,8%)

Para un total de 159 empresas

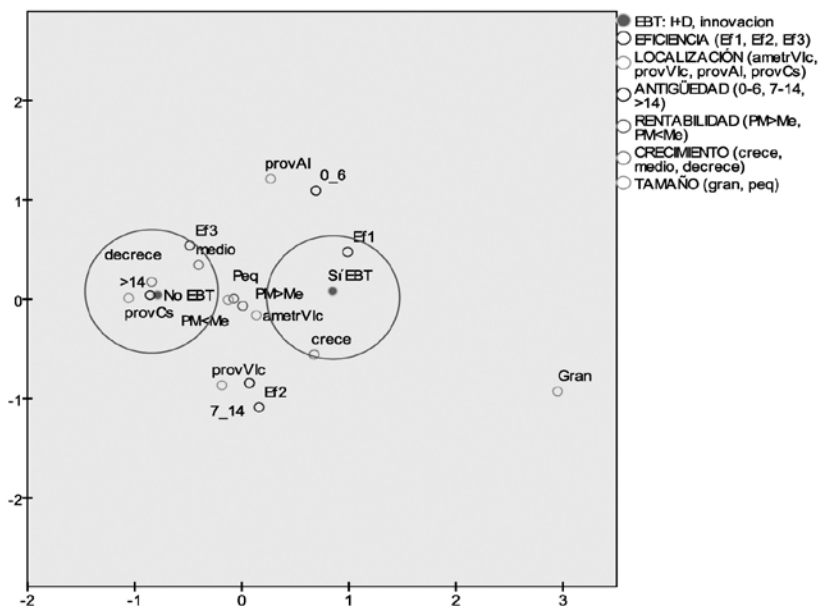
Tal como se ha indicado anteriormente el análisis de correspondencias múltiples es una técnica especialmente indicada para determinar relaciones de interdependencia entre variables categóricas permitiendo observar estas relaciones de manera gráfica.

El nuevo tamaño muestral es de 85 empresas, 46 EBTs (el 54,12%) y 38 noEBTs (el 45,88%). Las restantes 88 empresas que formaban la muestra inicial se consideran valores perdidos, al faltar datos en alguna de las variables.

A cada modalidad de variable se le asigna un punto en el espacio  $R^n$  (habitualmente y en este caso  $n=2$ ) de forma que las relaciones de cercanía/lejanía entre los puntos calculados reflejen las relaciones de dependencia y semejanza existentes entre ellas.

La existencia o no de algún tipo de relación entre variables se analiza mediante contrastes de hipótesis sobre la independencia de dichas variables. El test de hipótesis habitualmente utilizado es el de la  $\chi^2$  de Pearson, el cual se aplica para medir la relación entre cada una de las variables o cluster incluidas en el análisis de correspondencias y la variable "EBT".

GRÁFICO 3: ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES: EFECTO EBT.



Fuente: Elaboración propia.

Tal como refleja el gráfico anterior, las características más significativas de cada grupo, EBTs y NO EBTs, quedan reflejadas en ambas circunferencias,



confirmando la existencia de un “efecto EBTs” medido por su proximidad a las distintas características clave del desempeño empresarial. La mayor cercanía entre categorías indica una mayor relación, lo cual ayuda a definir distintos perfiles.

El análisis estadístico realizado demuestra que existen divergencias suficientemente profundas entre las EBTs y NO EBTs, nos revela los siguientes perfiles que caracterizan a cada grupo:

- Las *No EBTs* (45,88%) son generalmente empresas maduras (mayores de 14 años), que a pesar de tener una productividad alta y un coste por empleado bajo, muestran decrecimiento o crecimiento moderado en facturación y estancamiento en número de empleados. Además se ubican con mayor frecuencia en la provincia de Castellón (Ver circunferencia de la izquierda).
- Las *ETBs* (54,12%) presentan una productividad media y un coste por empleado alto. Son empresas dinámicas que muestran un alto crecimiento en facturación y en número de empleados (Ver circunferencia de la derecha). Además, las 5 compañías de mayor tamaño son todas ellas EBTs.

Estos perfiles de empresas identifican el “Efecto EBT” y dan respuesta a las preguntas planteadas en los objetivos iniciales. La aplicación del análisis de correspondencias múltiples determina que las compañías de base tecnológica (EBT) exhiben un desempeño mayor en términos de facturación y empleo que en aquellas con una menor intensidad en I+D y vocación innovadora.

## 5.5. EL EFECTO SUBSECTOR

El segundo objetivo prioritario del estudio radica en identificar desempeños empresariales diferenciados en *función del subsector en que operan*.

En esta sección se dará también respuesta a una cuestión relevante en contextos de crisis: ¿Qué subsectores del macro-sector Salud Humana representan buenas oportunidades para inversores y emprendedores, por sus mejores expectativas de rentabilidad y crecimiento?

Para tratar de cumplir con el objetivo definido, se trabaja nuevamente con la muestra de 173 compañías de la Comunidad Valenciana.

Siendo el objetivo del estudio que las 10 variables clasificadas en los tres ejes anteriores aporten información sobre un “efecto subsector”, se ha aplicado la misma técnica que para el “efecto EBT”. De forma análoga al apartado anterior, el análisis comienza con la obtención de varios clusters a partir de las 10 variables originales, con el propósito de reducir la dimensión del estudio. A continuación, se aplica un análisis de correspondencias múltiples sobre las variables cluster, con el fin de determinar el grado de la asociación o cercanía de cada grupo empresarial a las diferentes variables explicativas.

Tan sólo se registra una modificación respecto a la clasificación de variables obtenida para el análisis del “efecto EBT”. Se trata de la variable antigüedad, la cual ha sido recodificada de la siguiente forma:

“Antigüedad”

1. [0-10]: Empresas jóvenes(0-10 años)
2. [ > 10]: Empresas maduras (más de 10 años)

En este análisis se incorpora una nueva variable, denominada “subsector”, la cual recoge la clasificación de las compañías en los tres sectores: Biomedicina (37,6 %), Equipamiento Médico-Quirúrgico (42,2 %) y del de Biotecnología Agro-Alimentaria (20,2 %).

Debido al reducido tamaño de la muestra, el carácter más estratégico del subsector de Biotecnología-Salud, y ante todo la mayor similitud de comportamientos entre los sectores Médico-Quirúrgico y Biotecnología-Agroalimentaria, se ha procedido a reagruparlos, quedando la variable con las dos opciones siguientes

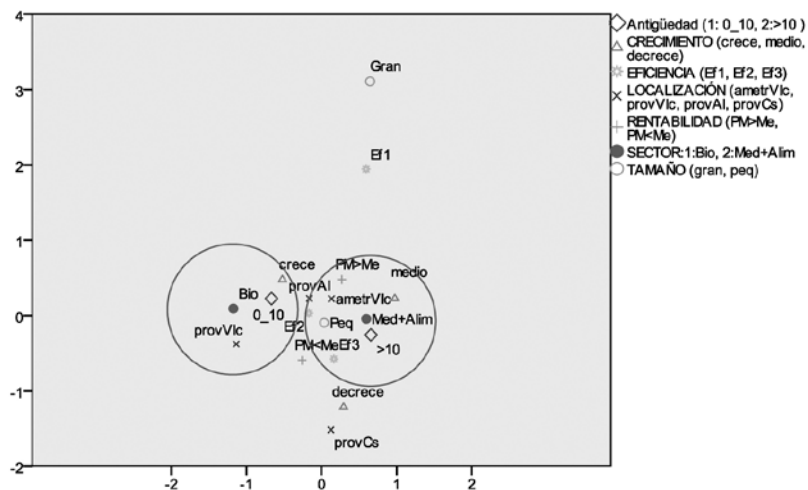
“SubSector”

- 1- [Bio]: Sector Biomedicina
- 2- [Med-Alim]: Sectores Médico-quirúrgico y Biotecnología Agro-Alimentaria

Análisis de correspondencias múltiples

Aplicando el mismo análisis que para el efecto “EBT”, obtenemos en este caso los siguientes resultados:

GRÁFICO 4: ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES: EFECTO SUBSECTOR



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados que se derivan del gráfico de análisis de correspondencias múltiples confirma la existencia de un “efecto SUBSECTOR” a partir de la existencia de divergencias estadísticamente significativas entre las empresas del subsector “Biomédicas” y el resto (“Médico-quirúrgicas” y “Agro-Alimentarias”), obteniendo de esta forma los perfiles que caracterizan a cada uno de los dos grupos.

- Las Médico-Quirúrgicas / Bialimentarias (62,4 %) son generalmente empresas maduras (mayores de 10 años), caracterizadas por un crecimiento moderado. Son en promedio empresas más eficientes, con productividad alta combinada con un coste por empleado bajo. Suelen ubicarse con mayor intensidad en el área metropolitana de Valencia. Su tamaño empresarial suele ser menor y su rentabilidad mayor (ver circunferencia de la derecha).
- Las Biomédicas (37,6 %) son empresas generalmente jóvenes (de 0 a 10 años), y dinámicas en facturación y número de empleados, aunque no destacan por su eficiencia. Estas empresas se concentran en gran medida en la provincia de Valencia. (Ver circunferencia de la izquierda).

6. CONCLUSIONES

El Cuadro 4 sintetiza los resultados del estudio relativos al desempeño de las compañías EBTs, al tiempo que expone el grado de cumplimiento de la Proposición 1.

CUADRO 4: EFECTO EBT: CONTRASTE PROPOSICIÓN 1

VARIABLE	EBTs, comparadas con NO EBTs
Nº compañías con Facturación > 1 Millón Euros	MAYOR
Nº Empleados	
Fondos Propios	
Profit Margin	
Crecimiento en Facturación: últimos 4 años o desde fundación	MAYOR
Crecimiento en Empleados: últimos 4 años o desde fundación	MAYOR
Ratio Productividad	MENOR
Coste por Empleado	MAYOR
Antigüedad	Más recientes
Ubicación: mayor concentración en	Provincia Castellón

Fuente: Elaboración propia.

Las divergencias encontradas entre EBTs y NO EBTs son suficientemente profundas en 8 de las 10 variables del modelo, lo cual nos conduce a confirmar la presencia de un “Efecto EBT” en el sector SH-I + D, y por tanto, el cumplimiento de la Proposición 1.



Del Cuadro 4 se deriva también un perfil específico de las EBTs en el sector SH-I + D. De acuerdo con nuestro estudio empírico, las EBTs de los subsectores que conforman el sector “Salud Humana con orientación I + D”, tienden a:

- Exhibir un mayor tamaño, medido en términos de Fondos Propios, Facturación y Número de empleados.
- Crecer más rápido tanto en Facturación como en Empleados.
- Registrar una Productividad más elevada, junto a un Coste por Empleado superior.
- Ser de constitución más reciente

Este perfil obtenido para las EBTs en el sector Salud Humana con orientación I + D es previsiblemente afín al de la mayoría de EBTs de este mismo sector en el resto de España y en los países mediterráneos. Esta afirmación responde a una situación de las EBTs en España muy similar a la de países como Italia, Portugal, Grecia y parcialmente Francia, en lo relativo a los modelos de negocio imperantes, la problemática durante los primeros años de vida y los factores de entorno tanto los favorecedores, como los obstaculizadores. En definitiva, entendemos que los resultados de este estudio territorializado en la Comunidad Valenciana son en gran medida extrapolables a las EBTs de los países de nuestro entorno mediterráneo.

Pasamos a continuación a analizar el grado de cumplimiento de la Proposición 2, la cual propugnaba la presencia de disparidades entre subsectores.

CUADRO 5: EFECTO SUBSECTOR: CONTRASTE PROPOSICIÓN 2

Variable	Biomedicina	Egipto. MQ- Bio Agroalim
Nº compañías con Facturación > 1 Millón Euros	MAYOR	
Nº Empleados	MAYOR	
Fondos Propios		
Profit Margin		MAYOR
Crecimiento en Facturación: últimos 4 años o desde fundación	MAYOR	
Crecimiento en Empleados: últimos 4 años o desde fundación	MAYOR	
Ratio Productividad		MAYOR
Coste por Empleado	MAYOR	
Antigüedad		MAYOR
Ubicación: Mayor concentración en	PROVINCIA VALENCIA	

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro 4 pone de relieve las principales divergencias entre los 3 subsectores. Los resultados para la mayoría de variables son poco

concluyentes, especialmente para los subsectores de Equipamiento Médico-Quirúrgico y Bioagroalimentario. En consecuencia, la Proposición 2 sólo se confirma parcialmente, pero sí lo suficiente para vislumbrar el perfil de las empresas del subsector Biomedicina, las cuales son menos rentables, crecen menos en Facturación pero más que los otros dos subsectores en cuanto a empleados, son en conjunto más recientes y se concentran de forma menos intensiva en el Área Metropolitana de Valencia. La mayor intensidad en I+D, su habitual carácter de empresa spin-off de investigación y el largo periodo de desarrollo de sus productos y servicios, explican en gran medida estos resultados, los cuales cabe elevarlos a la categoría de rasgos típicos de las compañías biomédicas independientemente de su ubicación. Así pues, podemos afirmar que el perfil de desempeño obtenido para las compañías del subsector biomédico valenciano es en gran medida extrapolable al resto de España y a otros territorios europeos.

## 7. IMPLICACIONES PARA LA GESTIÓN

En este último apartado se derivan algunas implicaciones para la ordenación de las actividades que componen el sector Salud Humana y para la gestión de las empresas que integran dicho sector.

### 1. Sector joven y dinámico:

Más del 60 % de las empresas que componen el censo del sector SH+I+D cuenta con menos de 10 años de vida. Este dato refleja la juventud, el carácter estratégico y el interés que el sector despierta entre la comunidad emprendedora valenciana.

Destaca la naturaleza emergente del subsector Biomedicina, con 4 de cada 5 empresas constituidas en los últimos 10 años y casi la mitad del censo (el 40,3 %) fundadas en el último quinquenio con datos disponibles: 2003-2008. Se trata de un subsector estratégico en plena expansión en la Comunidad Valenciana, en España y en la mayoría de países europeos.

### 2. Sector expansivo en términos de empleo y Facturación en 2008:

El sector SH+I+D se comporta como un importante yacimiento de empleo incluso en épocas de crisis como la actual. Frente a una tasa de crecimiento nula en la economía española y valenciana en 2008, el sector ha sido capaz de aumentar su masa laboral en un 9 % y en un 5 % su volumen de facturación (valores estimados). Los incrementos registrados en 2007 fueron del 18 % en empleo y 26 % en facturación.

### 3. Biomedicina, el sector más expansivo en 2008:

Con índices de crecimiento estimados del 45,85 % en Facturación y del 24,4 % en Empleo en 2008, el subsector Biomedicina se encuentra en franca expansión en la CV, en consonancia con el conjunto español y en la mayoría de estados europeos.

### 4. Sector concentrado en el Área Metropolitana de Valencia (AMV)

En cuanto a la distribución territorial, la AMV concentra más del 60 % de las empresas y casi dos tercios del empleo total.

5. Tamaño empresarial relativamente grande en el contexto empresarial valenciano:

Con un promedio de 25 empleados por empresa, el sector “Salud Humana con orientación I + D” supera con creces el tamaño medio de los establecimientos industriales valencianos.

6. Rentabilidad media en el contexto empresarial valenciano:

El Sector SH-I + D ha registrado a lo largo de los últimos años unas Tasas de Rentabilidad, medidas en términos de Profit Margin, en torno al 3 %, un valor alineado con el conjunto del sector industrial. Por tanto, aunque con marcadas diferencias entre subsectores, el sector resulta rentable y atractivo para potenciales inversores o como área de diversificación para compañías procedentes de otros sectores.

7. Productividad relativamente baja en el contexto empresarial valenciano:

La productividad promedio del sector SH-I + D (2,33) es sensiblemente inferior a la del Sector Salud Humana global, cercana a 4, un valor medio en el contexto industrial.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arraiza, C. Lafuente, A. (1984): “Caracterización de la gran empresa industrial española según su rentabilidad”, *Información Comercial Española*, 611, 127-139.
- Arthur, D. Little (1979), *New Technology-based Firms in the UK and Federal Republic of Germany*, Wilton House Publications, London.
- Autio, E. (1997): New, Technology-based Firms in Innovation Networks Symplectic and Generative Impacts. *Research Policy*, 26(3), 263-281.
- Brush, T.H., Bromiley, P., Hendrickx, M. (1999): “The Relative Influence of Industry and Corporation on Business Segment Performance: An Alternative Estimate”, *Strategic Management Journal*, 20, 519-547.
- Castro, O. García, B. Perez, J.A. (1998): “Diagnóstico económico-financiero de las PYMEs del sector metal-mecánico en Asturias”, *Revista Asturiana de Economía*, 12, 207-237.
- Central de Balances (2000): *Estados financieros contables*, Banco de España, Madrid.
- Cooper, A. C. y Bruno, A. V. (1977): Success Among High-technology Firms. *Small Business: Critical Perspectives on Business and Management*, 20, 2, 16-22.
- De Andrés, J. (2000): “Caracterización económico-financiera de las empresas asturianas en función de su nivel de rentabilidad”, *Revista Asturiana de Economía*, 18, 191-222.
- Delaney, E. J. (1993): “Technology Search and Firm Bounds in Biotechnology: New Firms as Agents of Change”, *Growth and Change*, 24, 206-228.
- Fernández, A.I. y García, M. (1991): “Análisis del comportamiento económico-financiero de los sectores empresariales en España”, *ESIC-Market*, abril-junio, 113-128.

- Fernández, E., Montes, J.M., Vázquez, C.J. (1996): "Caracterización económico-financiera de la gran empresa industrial española según su rentabilidad", *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 87, 343-359.
- Gillingham, D.W. (1980): "A Comparison Between the Attribute Profiles of Profitable and Unprofitable Companies in the United Kingdom and Canada", *Management International Review*, 20, 4, 64-73.
- González, A.L. (1996): *La rentabilidad empresarial. Evaluación empírica de sus factores determinantes*. Colegio de Registradores de la Propiedad y Mercantiles de España, Madrid.
- Jones-Evans, D. (1995): "A Typology of Technology-based Entrepreneurs", *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 1, 1, 26-47.
- Löfsten, H., Lindelöf, P. (2005): "Science Park Location and New Technology Based Firms in Sweden", *Small Business Economics*, 20, 245-258
- López, A. (dir) (2000): *Análisis económico-financiero de las empresas de Asturias por sectores de actividad 1995-1996*. Principado de Asturias, Oviedo.
- March, I. (2004): "Success Factors and Barriers Facing the Innovative Start-ups and their Influence upon Performance Over Time", *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 4, 2, 228-247.
- Mauri, A.J. y Michaels, M.P. (1998): "Firm and Industry Effects within Strategic Management: An Empirical Examination", *Strategic Management Journal*, 19, 211-219
- McGahan, A.M. y Porter, M.E. (1997): "How Much Does Industry Matter, Really?", *Strategic Management Journal*, 18, 15-30
- Prado, J.M. (1999): *Análisis económico-financiero de las empresas de Castilla y León por sectores de actividad 1995-1999*, Junta de Castilla y León, Consejería de Economía y Hacienda.
- Roberts, E. B. (1992): "The Success of High-technology Firms: Early Technological and Marketing Influences". *Interfaces*, 22, 4, 3-12.
- Rothwell, R. (1986): "The Role of Small Firms in Technological Innovation"; en Currán J., Stanworth J. y Watkins D. (1986): *The Survival of the Small Firm in Technological Innovation*, Gower Publishing Company Limited, London.
- Rumelt, R.P. (1991): "How Much Does Industry Matter?", *Strategic Management Journal*, 12, 167-185.
- Schmalensee, R. (1985): "Do Markets Differ Much?", *American Economic Review*, 75, 3, 341-351
- Shearman, C., y Burrell, G. (1988): "New Technology-based Firms and the Emergence of New Industries: Some Employment Implications", *New Technology, Work and Employment*, 3, 2, 87-99.
- Simón E. K. (2003): "La creación de empresas de base tecnológica: Una experiencia práctica. España". *Proyecto para la promoción de empresas innovadoras de base tecnológica*.

- Tether, B., y Storey, D. (1998): "Smaller Firms and Europe's High Technology Sectors: A Framework for Analysis and Some Statistical Evidence", *Research Policy*, 26, 9, 947-971.
- Wang, E.C., (2007): "R&D Efficiency and Economic Performance: A Cross-Country Analysis Using the Stochastic Frontier Approach", *Journal of Policy Modelling*, 29, 2, 345-360.
- Wöhrl, R., Hüsigg, S., Dowling, M. (2009): "The Interaction of R&D Intensity and Firm Age: Empirical Evidence from Technology-based Growth Companies in the German Neuer Markt", *The Journal of High Technology Management Research*, 20, 1, 19-30.
- Yang, C.H, Motohashi, K., Chen, J.R. (2009): "Are New Technology-based Firms Located on Science Parks Really More Innovative? Evidence from Taiwan", *Research Policy*, 38, 1, 77-85.
- Zhang, J.F (2009). The Performance of University Spin-offs: An Exploratory Analysis Using Venture Capital Data, *Journal of Technology Transfer*, 34(3), 255-285
- Zhong, W., Yuan, W., Li, S., Huang, Z. (2011): "The Performance Evaluation of Regional R&D Investments in China: An Application DEA Based in the First Official Economic Census Data", *Omega*, 39, 4, 447-455.