

XIII REUNION DE ECONOMIA MUNDIAL

Las empresas de alta tecnología españolas: caracterización y supervivencia

Spanish high technology firms: characteristics and survival¹

Evangelina Baltar Salgado, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
ebaltar@orgc.csic.es

Sara Fernández López, Universidad de Santiago de Compostela.
sara.fernandez.lopez@usc.es

Milagros Vivel Búa, Universidad de Santiago de Compostela. mila.vivel@usc.es

Isabel Neira Gómez, Universidad de Santiago de Compostela. isabel.neira@usc.es

RESUMEN:

Este trabajo realiza un análisis descriptivo y logístico binomial con el doble objetivo, respectivamente, de caracterizar la situación económico-financiera y los determinantes del fracaso de 223 empresas innovadoras españolas en el año 2006. A pesar de que, en número, estas empresas se mantuvieron estables en los últimos años, presentan unos datos financieros precarios. Asimismo, encontramos que su probabilidad de fracaso empresarial está influida negativamente por la rentabilidad, las garantías frente a terceros, la eficiencia y la edad. Finalmente, mostramos que la innovación ejerce un efecto indirecto sobre esta probabilidad de quiebra a través de la rentabilidad.

Palabras clave: innovación, rentabilidad, endeudamiento, fracaso empresarial.

ABSTRACT:

This paper provides a descriptive analysis and logistic binomial with the dual objective, respectively, to characterize the economic and financial situation and the determinants of business failure for 223 Spanish innovative companies in 2006. Although, in number, these firms remained stable in recent years, they have a precarious financial data. We also found that that profitability, guarantees, efficiency and age of firms negatively influence the probability of failure. Innovation also exerts an indirect effect on the probability of bankruptcy through profitability.

Keywords: innovation, profitability, debt, business failure.

JEL classifications: G33, O30.

* Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto de investigación *Polos, subpolos y condicionantes del emprendimiento en la Euroregión Galicia-Norte de Portugal: potencialidades de la macroregión*– Proyecto nº 10SEC201032PR financiado por la Xunta de Galicia.

1. INTRODUCCIÓN

El Consejo de Lisboa (2000) estableció como objetivo estratégico para la primera década del siglo XXI que la Unión Europea se convirtiera en una economía competitiva y dinámica basada en el conocimiento. La superación de la actual recesión económica pasa necesariamente por el cambio a un nuevo modelo productivo basado en el conocimiento y en la innovación, siendo uno de los principales protagonistas de este proceso las empresas innovadoras.

En la literatura no existe una definición única de empresa innovadora o empresa de base tecnológica (en adelante EBT) y la mayor parte de las que se aportan tienden a ser demasiado amplias o restrictivas (Fariñas & López, 2006). Así, Storey & Tether (1998: 933-946) realizan una breve revisión sobre el origen de la definición señalando que el término “nueva empresa de base tecnológica” surgió de Little (1977), quien la describió como una empresa independiente, menor de 25 años y basada en la explotación de una invención o innovación tecnológica que implique la asunción de riesgos tecnológicos sustanciales. Por su parte, Fariñas & López (2006) exponen una definición más amplia asumiendo que una empresa realiza una actividad tecnológica sofisticada si opera en un sector de alta tecnología.

Las EBTs, además de contribuir al bienestar social, proporcionan numerosos beneficios. Éstas no sólo influyen a nivel global, favoreciendo la creación de riqueza, sino también en su entorno más próximo, dinamizando el tejido industrial en el que se encuentran. Giovannetti *et al.* (2007) señalan que las empresas de reciente creación incrementan la presión competitiva sobre las ya establecidas, aumentando la eficiencia, además de mejorar la productividad y la internacionalización, estimulando la innovación y la adopción de nuevas tecnologías.

Otro de los beneficios que este tipo de empresas proporciona a la sociedad es la generación de empleo de calidad. Con frecuencia el personal de los centros públicos de investigación no puede continuar su carrera científica en dichos organismos, por lo que la incorporación a EBTs resulta una adecuada alternativa laboral para estos profesionales de alta cualificación técnica. De hecho, estas empresas presentan una tasa de crecimiento del empleo superior a la media de otras compañías de reciente creación, aunque dicha tasa sea modesta para todas ellas (Storey & Tether, 1998: 933-946). CDTI (2009) constató que en España en los años 2005 y 2006 el empleo aumentó en un 2% adicional cuando la empresa incurrió en gastos de investigación y desarrollo.

Las EBTs también se caracterizan por ser compañías con un alto potencial de crecimiento. Por ejemplo, Almus & Nerlinger (1999: 141-154) muestran que en Alemania Occidental las mayores tasas de crecimiento corresponden a empresas de reciente creación de base tecnológica. De igual modo, Motohashi (2005: 583-594) demostró que las empresas japonesas más jóvenes y de menor tamaño son las que presentan mayor productividad en las inversiones en I+D y un crecimiento más elevado del valor añadido. Por su parte, en España, para los años 2005 y 2006, las empresas innovadoras registraron un incremento adicional del 2% en sus cifras de ventas, además de disfrutar de una mayor presencia en mercados internacionales (CDTI, 2009).

En definitiva, las nuevas EBTs juegan un papel fundamental en el bienestar y en el crecimiento económico de los países promoviendo un modelo productivo basado en el conocimiento. Por este motivo, en este trabajo se realiza un análisis descriptivo y logístico binomial con el doble objetivo, respectivamente, de caracterizar la situación económico-financiera y los determinantes del fracaso de 223 empresas innovadoras españolas en el año 2006. Para ello, el trabajo se estructura del modo siguiente.

Tras esta parte introductoria, el segundo epígrafe concreta la interacción innovación - supervivencia empresarial para, posteriormente, en el tercer epígrafe exponer las hipótesis de trabajo. Finalmente, se recoge el estudio empírico realizado, se explican los principales resultados y se exponen las conclusiones obtenidas.

2. EL ROL DE LA INNOVACION EN LA SUPERVIVENCIA EMPRESARIAL

Desde los trabajos pioneros de Beaver (1966: 71-111) y Altman (1968: 589-609), en la literatura financiera abundan los estudios sobre la predicción de la supervivencia/fracaso empresarial, pudiendo posicionarse éstos en torno a dos ejes. En primer lugar estarían aquéllos que se han centrado en la búsqueda del método empírico más efectivo para la predicción. En general, los autores coinciden en que las técnicas más comúnmente utilizadas han sido el análisis discriminante múltiple (MDA) y el análisis *logit*, junto con el análisis de supervivencia (Dimitras *et al.*, 1996: 487-513; Gepp & Kumar, 2008: 13-34; Luoma & Laitinen, 1991: 673-678). En segundo lugar, se encuentran aquellas investigaciones cuyo objeto se ha centrado en la identificación de las variables que mejor predicen el fracaso. Éstas podrían clasificarse en tres grandes grupos en función de si hacen referencia al capital humano de los fundadores, a las características del sector donde opera la empresa o a las características de la propia compañía, entre las que destacan las de naturaleza financiera.

Por el contrario, un número reducido de investigaciones se han centrado en los efectos de la innovación sobre la supervivencia de las empresas (Buddelmeyer *et al.*, 2009; Cockburn & Wagner, 2007), lo cual puede resultar paradójico, ya que en muchos trabajos el argumento fundamental es que las empresas que sobreviven son precisamente las que innovan y pueden así establecer y mantener su ventaja competitiva en el mercado (Brüderl *et al.*, 1992: 227-242). El motivo principal que justifica esta escasez de estudios reside en la dificultad para medir las numerosas dimensiones de la innovación empresarial. Debido a la carencia de criterios contables homogéneos y apropiados que contabilicen el capital intangible, los investigadores se han “resignado” a utilizar variables *proxies* tales como los gastos en I+D o el número de derechos de propiedad industrial (patentes, marcas o licencias) solicitados y/o concedidos que pretenden reflejar los diferentes estados en los que se encuentra el proceso innovador (Buddelmeyer *et al.*, 2009). La mayoría de investigaciones que se han centrado en analizar los efectos de la innovación sobre la tasa de supervivencia de la empresa la introducen junto a otras variables explicativas relativas a las características de la empresa, tales como el tamaño, la rentabilidad, o el endeudamiento de la compañía. En el Cuadro 1 presentamos solamente los resultados relativos a los efectos de la innovación.

Por su parte, en España son escasos los trabajos que han analizado la tasa de supervivencia de las empresas (Esteve-Pérez *et al.*, 2004: 251-273), y sobre todo aquellos que consideraron aspectos como la innovación. En cualquier caso, estos trabajos adoptan perspectivas teóricas emanadas desde las teorías de la organización industrial y la dinámica de los sectores y las empresas, más que un enfoque fundamentalmente financiero.

Cuadro 1 - Efectos de la innovación en el fracaso empresarial: resultados empíricos

AUTORES	MUESTRA	MEDIDAS DE LA INNOVACIÓN	EFEECTO
Cefis & Marsili (2005)*	3.275 empresas holandesas (1996-2003)	1 si la empresa introdujo una innovación durante el período 1994-96, 0 en caso contrario	en un producto o un proceso (-)
			en un producto ()
			en un proceso (-)
Giovannetti et al. (2007)*	4.289 empresas italianas (2000-2003)	1 si la empresa introdujo una innovación en un producto o un proceso durante el período 2001-2003, 0 en caso contrario	()
		1 si la empresa invierte en I+D, 0 en caso contrario	(+)
		1 si la empresa pertenece a sectores de alta tecnología, 0 en caso contrario	(-)
Jensen et al. (2008)*	261.510 empresas australianas (1997-2005)	Stock de innovación: nº años el stock actual de PI ha estado vigente en cada empresa (medida tanto a través de variables <i>dummy</i> como utilizando el logaritmo)	stock patentes (radical) (-) empresas asentadas
			stock marcas registradas (incremental) (-) empresas nuevas y asentadas
		Inversión en innovación: logaritmo natural del nº solicitudes de PI del pasado año retardado 1 o dos veces +1	solicitud patentes (radical) (+) empresas asentadas
			solicitud marcas registradas (incremental) (-) empresas nuevas y asentadas
		Nivel de innovación del sector	(-) empresas nuevas (+) empresas asentadas
Buddelmeyer et al. (2009)*	299.038 empresas australianas (1997-2003)	Stock de innovación: nº años el stock actual de PI ha estado vigente en cada empresa (medida tanto a través de variables <i>dummy</i> como utilizando el logaritmo)	stock patentes (radical) (-)
			stock marcas registradas (incremental) (-)
			stock diseños registrados (incremental) (-)
			solicitud patentes (radical) (+)
		Inversión en innovación: logaritmo natural del nº solicitudes de PI del pasado año retardado una o dos veces+1	solicitud marcas registradas (incremental) (-)
			solicitud diseños registrados (incremental) ()
Wilbon (2002)**	95 empresas de alta tecnología que realizaron una IPO (1992) EE.UU.	Alcance de los proyectos de I+D	()
		Fuente interna de desarrollo de tecnología (vs externalización)	()
		Gastos en I+D: gastos I+D / Ventas	(+)
		Elevada experiencia tecnológica del equipo gestor	(-)
		Disponer de un mayor número de derechos de PI	(-)
Nerkar & Shane (2003)**	128 <i>spin-offs</i> universitarias fundadas en el MIT entre 1980 y 1996	Grado innovador de la tecnología: nº citas en categorías diferentes a las que pertenecen las patentes de la empresa (USPTO)	(-)
		Ámbito de las patentes: nº categorías internacionales en las que se clasifica una patente (IPC o <i>International Patent Classification</i>)	(-)
Fontana & Nesta (2007)**	121 empresas del sector de conmutadores LAN (1990-99) EE.UU.	Stock de patentes: logaritmo del nº total de patentes de las empresas en el momento de entrada	(-)
Cockburn & Wagner (2007)**	356 empresas que realizaron una IPO en el NASDAQ (feb. 1998-ag. 01) Sector: servicios y software de Internet	1 si la empresa solicitó al menos una patente durante el período considerado, 0 caso contrario	(-)
		1 si la empresa solicitó al menos una patente internacional durante el período considerado, 0 en caso contrario	()
		Nº solicitudes de patentes en EE.UU.	(-)
		Media de citas por patente	()
		Nº patentes con más de 6 citas	(+) débil
Cowling et al., (2009)**	193 nuevas empresas de base tecnológica Reino Unido y Alemania	1 si utiliza combinaciones de tecnologías existentes y testadas, 0 en caso contrario	(+) para Reino Unido

AUTORES	MUESTRA	MEDIDAS DE LA INNOVACIÓN	EFEECTO
Esteve-Pérez <i>et al.</i> (2004) ^{***}	2.912 empresas con más de 10 empleados (1990-1999)	1 si la empresa realiza actividades de I+D, 0 en caso contrario	(-)
		1 si la empresa realiza actividades de I+D, 0 en caso contrario	(-)
Ortega-Argilés & Moreno (2007) ^{***}	3.406 empresas (1990-2001)	1 si la empresa realiza inversiones en publicidad, 0 en caso contrario	(-)
		1 si la empresa introduce nuevos productos o productos mejorados, 0 en caso contrario	(-)
		Nº de innovaciones en los procesos	(-)
Esteve-Pérez & Mañez- Castillejo (2008) ^{***}	2.028 empresas con más de 10 empleados (1990-2000)	2.028 empresas con más de 10 empleados (1990-2000)	(-)
		1 si la empresa realiza inversiones en publicidad, 0 en caso contrario	(-)

Notas: * Trabajos que utilizan muestras generales; ** Trabajos centrados en muestras sectoriales; *** Trabajos referidos a España; (+ / - /) Influencia positiva/ negativa/ sin influencia sobre el fracaso/salida de las empresas; PI: Propiedad Intelectual; IPO: *Initial Public Offering*.

De la literatura revisada podemos extraer varias conclusiones en relación al efecto de la innovación sobre la supervivencia empresarial. La primera es que, en general, la mayoría de trabajos sugieren una relación positiva entre las actividades innovadoras de la empresa y su supervivencia, aunque dicha relación se puede ver condicionada por el nivel de innovación del sector donde opera la compañía. En segundo lugar, como señalan Buddelmeyer *et al.* (2009), dichos resultados podrían surgir de que se introducen sesgos en la selección de la muestra. A modo de ejemplo, las empresas pueden estar invirtiendo continuamente en I+D, sin embargo, sólo una minoría de proyectos dará lugar a innovación en un proceso o al lanzamiento de un nuevo producto que pueda ser protegido intelectualmente. Por tanto, al considerar variables como los derechos de propiedad intelectual, de algún modo ya se están introduciendo sesgos, pues sólo se están considerando los procesos de innovación que resultaron exitosos. En tercer lugar, el punto anterior ya pone de manifiesto las dificultades para medir las distintas dimensiones de la innovación empresarial (por ejemplo, diferentes niveles de incertidumbre). Como consecuencia, los resultados de los diferentes trabajos empíricos se muestran difícilmente comparables.

3. HIPÓTESIS DE TRABAJO

El marco teórico para el planteamiento de las hipótesis de trabajo será el emanado de la literatura financiera. Por tanto, y dado que nuestro objeto de análisis son las EBTs españolas, los factores que consideraremos como posibles determinantes de su fracaso serán aquellos que reflejan las características propias de la empresa, especialmente las de naturaleza financiera. Adicionalmente, y dado que también se pretende conocer si la innovación ejerce algún efecto sobre la supervivencia/fracaso empresarial, analizaremos en qué medida el distinto grado de innovación de las empresas puede afectar tales aspectos.

3.1. VARIABLES FINANCIERAS

- *Rentabilidad*: la rentabilidad o capacidad de la empresa para generar beneficios provoca que ésta tenga una mayor disposición de fondos y, *a priori*, influiría negativamente en la probabilidad de quiebra (*Hipótesis 1*). Desde la perspectiva de la teoría de los recursos, Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo (2008: 231-249) también argumentan que la alta rentabilidad puede ser un signo de una mayor eficiencia y de un mejor posicionamiento de la empresa en el mercado,

contribuyendo ambos aspectos a incrementar sus posibilidades de supervivencia. Además, los beneficios proporcionan recursos que permiten a la empresa desarrollar activos y habilidades que facilitan su supervivencia².

- *Liquidez*: la liquidez hace referencia a la capacidad de la empresa para hacer frente a sus deudas a corto plazo y ha sido utilizada ya en los primeros estudios de la quiebra empresarial (véase Altman, 1968: 589-609; Ohlson, 1980: 109-131, ó Zmijewski, 1984: 59-82, entre otros), resultando significativa. A partir de ese momento, la liquidez se ha incorporado en la práctica totalidad de las investigaciones que han analizado este aspecto debido a que muchas empresas con problemas de liquidez acaban quebrando posteriormente, aún cuando resultan rentables desde un punto de vista operativo. Así, Shapiro & Titman (1985: 41-56) afirman que el incumplimiento de las obligaciones financieras debido a problemas de liquidez acaba conduciendo a situaciones de insolvencia con los consiguientes costes de transacción asociados.
- *Apalancamiento o estructura financiera*: también desde los trabajos pioneros, se han considerado el apalancamiento o la estructura financiera de la empresa en la medida en que los ratios financieros referidos a estos aspectos miden la solvencia a largo plazo y, por tanto, la capacidad para hacer frente a los pasivos a largo plazo que, en un sentido amplio, es la definición de supervivencia empresarial. No obstante, en el análisis de esta hipótesis resulta necesario tener en cuenta la existencia de otras situaciones que, aunque convivan con un alto endeudamiento, pueden reducir la probabilidad de insolvencia (Otero *et al.*, 2008: 723-763). Un ejemplo claro es cuando la empresa tiene respaldadas sus deudas a través de activos reales que garantizan su devolución.
- *Actividad o eficiencia*: los ratios de actividad miden la eficiencia de la empresa en el uso de los activos, esto es, su capacidad para generar ingresos o rendimientos. Cuanto más eficiente sea, mayor será su liquidez y más se alejará de la quiebra. En esta línea, Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo (2008: 231-249) afirman que la productividad de la empresa determina en gran medida su eficiencia relativa y, por tanto, su probabilidad de supervivencia.
- *Impuestos*: si bien obviamos los argumentos teóricos que relacionaban los flujos netos de caja con la probabilidad de fracaso, hemos mantenido el argumento planteado tanto por Aziz *et al.* (1988: 419-437) como por Mossman *et al.* (1998: 35-54) relativo a los flujos impositivos; aunque todas las empresas pretenden minimizar el pago de impuestos, las más insolventes apenas tendrán que afrontar dichos pagos, mientras que las que presentan una mayor riqueza querrán pagar en los plazos acordados para evitar penalizaciones fiscales.

3.2. VARIABLES EMPRESARIALES

- *Tamaño*: al igual que Chancharat *et al.*, (2007) y Rommer (2004; 2005) establecemos dos hipótesis con respecto al efecto del tamaño de la empresa sobre la probabilidad de fracaso. La primera sugiere una relación negativa entre ambas variables, lo que la literatura ha denominado tradicionalmente el “lastre de la pequeñez” (*liability of smallness*) (Ortega-Argilés & Moreno, 2007). Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo (2008: 231-249) apuntan varios motivos que justificarían mayores tasas de supervivencia para las empresas de mayor tamaño puesto que, en comparación con las empresas más pequeñas, es más probable que: i) mantengan niveles de producción próximos al nivel mínimo de eficiencia

² Otros argumentos consideran que las empresas altamente rentables corren un mayor riesgo de ser adquiridas o fusionadas y, por tanto, de desaparecer (Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo, 2008).

del sector; ii) se encuentren más diversificadas, reduciendo o compensando el riesgo provocado por las condiciones adversas en un solo mercado; iii) les resulte más fácil obtener fondos financieros, beneficiarse de mejores condiciones fiscales y reclutar a trabajadores cualificados. En síntesis, las mayores tasas de supervivencia de las empresas grandes están asociadas a la existencia de economías de escala así como de mejores condiciones de acceso tanto a los mercados financieros como de capital humano (Ortega-Argilés & Moreno, 2007). Además, desde la teoría de los nichos estratégicos, se afirma que en sectores tradicionales o maduros las empresas se mantienen pequeñas porque ocupan nichos de productos que no son accesibles para otros competidores de mayor tamaño. Sin embargo, en sectores con un elevado grado de innovación tecnológica o que se encuentran en una fase inicial de su ciclo de vida, el tamaño de la empresa constituye una ventaja competitiva importante (Giovannetti *et al.*, 2007).

De acuerdo con Chancharat *et al.*, (2007) y Rommer (2004; 2005), la segunda hipótesis sugiere una relación en forma de U entre la edad y el fracaso empresarial. Así, las empresas con una mayor probabilidad de insolvencia son, por un lado, las de menor tamaño, ya que no resultan tan resistentes a los *shocks* que puedan experimentar, y por otro, las de mayor tamaño, ya que tienden a ser organizaciones con una menor capacidad de adaptación, problemas para llevar a cabo una comunicación interna eficiente y dificultades para controlar a directivos y trabajadores. Como consecuencia, según esta hipótesis, existiría un tamaño óptimo con respecto a la quiebra empresarial.

- *Edad*: una de las variables que se considera determinante de la supervivencia empresarial desde distintos cuerpos teóricos es la edad. Los modelos acerca de la dinámica de la empresa y el sector concluyen que las tasas de fracaso varían con la edad (Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo, 2008: 231-249). Las empresas nuevas son más pequeñas que las ya existentes, lo que las hace más vulnerables a los cambios en el entorno. A medida que van funcionando, adquieren habilidades propias del negocio (llevar a cabo inversiones, desarrollar un conocimiento específico, desarrollar rutinas, construir redes sociales, etc.). En la medida en que este proceso de aprendizaje puede llevar varios años, es de esperar una mayor tasa de fracaso entre las empresas jóvenes. Los ecologistas organizativos llaman a esta hipótesis el “lastre de la novedad” (*liability of newness*). De un modo similar, el “peso de la adolescencia” (*liability of adolescence*) predice que las tasas de fracaso empresarial mantendrán una relación con la edad de U invertida. Las nuevas empresas tendrán unas tasas de fracaso reducidas gracias a su *stock* de fondos iniciales (capital riesgo, préstamos bancarios, etc.). Sin embargo, cuando estos recursos se vayan consumiendo sólo las más competitivas sobrevivirán. La diferencia entre los lastres de la novedad y de la adolescencia radica en el momento en el que se incrementa la tasa de fracaso de las empresas (Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo, 2008: 231-249). Finalmente, según el “lastre de la senectud” (*liability of senescence*), las empresas de mayor edad tienden a mantener ciertas inercias adquiridas y rigideces que las hacen poco adecuadas para enfrentarse a un entorno competitivo cambiante (Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo, 2008: 231-249; Jensen *et al.*, 2008: 434-448), al mismo tiempo que han sufrido el deterioro de sus tecnologías, productos y modelos de negocio a lo largo del tiempo (Ortega-Argilés & Moreno, 2007).

- *Diversificación*: relacionado con la diversificación podemos considerar la naturaleza exportadora de la empresa. Siguiendo a Esteve-Pérez *et al.* (2004: 251-273), la competencia en mercados internacionales tiende a ser más dura que la existente en el mercado interior, por lo que las empresas exportadoras posiblemente tengan una mayor eficiencia además de una mayor probabilidad de supervivencia.
- *Forma jurídica*: la forma jurídica de las empresas se ha utilizado como una variable *proxy* de la capacidad de la compañía para asumir riesgos (Rommer, 2005). La mayoría de los trabajos distingue entre sociedades anónimas y sociedades limitadas argumentando que éstas últimas, al tener unos menores requerimientos de capital y por ello menos fondos que perder, pueden estar asumiendo más riesgos e incrementando su probabilidad de quiebra.
- *Estructura de propiedad*: Rommer (2005) introduce la estructura de propiedad con el objeto de captar el entorno interno de la empresa y los potenciales conflictos de interés que pueden surgir entre directivos y propietarios. El autor plantea que cuanto mayor sea el grado de concentración de la propiedad menor será la probabilidad de quiebra. Asimismo Rommer (2005), aunque no plantea *a priori* un signo esperado, afirma que para reducir los conflictos entre accionistas y directivos es preferible un mayor número de accionistas.

3.3. VARIABLES DE INNOVACIÓN

En general, los estudios revisados coinciden en afirmar que la innovación contribuye a incrementar la probabilidad de supervivencia de las empresas. Sin embargo, estos resultados suelen venir matizados por el grado de innovación tanto de la tecnología introducida por la empresa como del sector en el que se ubica.

- *Innovación productiva (patentes)*: Cockburn & Wagner (2007) argumentan que las patentes pueden mejorar la posición competitiva de la empresa ya que, mediante la exclusión de competidores, permiten obtener márgenes de beneficio más elevados y elevan los costes de las empresas rivales. Este aspecto es especialmente relevante para las nuevas empresas de base tecnológica cuya principal ventaja radica en la tecnología que han desarrollado; para conseguir sobrevivir necesitan un tiempo de implantación en el sector y en el mercado, durante ese período la protección de los derechos de propiedad intelectual es fundamental (Nerkar & Shane, 2003: 1391-1410; Wilbon, 2002: 127-141). Además, las patentes pueden actuar como una señal de la calidad de los activos intangibles, especialmente en aquellas empresas de pequeño tamaño o reciente creación, puesto que se enfrentan a mayores niveles de incertidumbre acerca de sus perspectivas futuras de crecimiento. Siguiendo a Buddelmeyer *et al.*, (2009), la innovación a través de patentes encierra distinto nivel de incertidumbre en función de su carácter reciente, y por tanto todavía no testado y con mayor riesgo, o consolidado, y por tanto con menor riesgo. De hecho, Jensen *et al.* (2008: 434-448) afirman que la mayoría de patentes carece de un valor económico, mientras un pequeño porcentaje concentra un enorme valor. Por tanto, hasta que las patentes no demuestren que son capaces de generar beneficios en el mercado no tienen por qué ejercer un efecto positivo en la tasa de supervivencia de la empresa.
- *Innovación comercial (marcas)*: Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo (2008: 231-249) sostienen que las actividades relacionadas con la publicidad y el marketing influyen positivamente en la supervivencia de la empresa. Su postura se basa fundamentalmente en dos cuerpos teóricos. En primer lugar, desde el punto de

vista de la teoría de los recursos, la supervivencia de la empresa depende de su habilidad para generar capacidades específicas. En este sentido, las actividades de I+D y publicidad llevadas a cabo por la empresa determinan la capacidad para innovar y comercializar sus productos, generando activos específicos difícilmente imitables e incluso ayudando a transformar las competencias y capacidades de otras áreas del negocio. En segundo lugar, desde la perspectiva de la literatura de la organización industrial se argumenta que las actividades de I+D y publicidad mejoran la eficiencia de la empresa y le ayudan en su supervivencia. Además, según la investigación en marketing, la actividad de publicidad a través, por ejemplo, de las marcas comerciales puede ser considerada una innovación comercial (Buddelmeyer *et al.*, 2009), atribuyéndoles así el papel de las patentes en las innovaciones productivas. Una compañía que registra sus marcas comerciales lanza una señal al mercado de que persigue una estrategia de diferenciación centrada en una calidad superior de sus productos y de que realiza inversiones en “capital comercial”. Esto contribuye a mejorar la imagen percibida de la empresa y la lealtad de los consumidores y genera mayores márgenes de beneficio, al mismo tiempo que desincentiva a futuros competidores, pues en cierta medida las marcas comerciales suponen también una barrera de entrada comercial. Como consecuencia, los *cash-flows* de las empresas tienden a estabilizarse y se incrementa las posibilidades de supervivencia (Srinivasan *et al.*, 2008: 119-128). Por su parte, Buddelmeyer *et al.* (2009) consideran que, al igual que sucede con las patentes, las marcas comerciales encierran distinto nivel de incertidumbre en función de su carácter reciente o consolidado.

4. ESTUDIO EMPÍRICO

A lo largo de este epígrafe mostramos el análisis empírico efectuado. De este modo, los dos primeros epígrafes exponen una panorámica de las principales magnitudes que las describen, fundamentalmente, económicas. Posteriormente, el último epígrafe recoge el análisis logístico de los determinantes de fracaso en las EBTs españolas.

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS EBTs ESPAÑOLAS

A partir de los indicadores de Alta Tecnología del INE, en el Cuadro 2 se muestran el número de empresas que pertenecen al sector de “Investigación y Desarrollo” y su volumen de negocio. Observamos que en el período analizado existen aproximadamente más de 1.500 empresas con una facturación total superior al billón de euros. Mientras el número de empresas se mantiene estable, aunque experimenta una caída en el 2005, su facturación y valor añadido se incrementaron entre 2004-2006.

Cuadro 2 - Indicadores de Alta Tecnología: Sector Investigación y Desarrollo (2004-2006)

	2004	2005	2006
Número de empresas	1,532	1,326	1,501
Cifra de negocio (miles de euros)	1,036,376	1,178,287	1,230,579
Valor añadido (miles de euros)	736,331	788,941	824,710
Total trabajadores (miles de personas)	32.40	37.20	41.40
Total mujeres (miles de personas)	14.10	15.70	17.60
% de mujeres	43.50	42.20	42.50
Total trabajadores de 16 a 24 años (miles de personas)	18.40	19.70	21.20
Total trabajadores de 35 a 44 años (miles de personas)	9.40	9.40	12.10
Total trabajadores de más de 44 años(miles de personas)	4.60	8.10	8.10
Personal en I+D: Total (EJC)	11,576	12,423	14,025
Personal en I+D: Total (% mujeres)	37.26	36.50	39.40
Personal en I+D: Investigadores (EJC)	6,448	7,577	8,898
Personal en I+D: Investigadores (% mulleres)	37.21	36.22	38.40
Innovación en periodo $n-2$ -periodo n : total empresas innovadoras	182	206	234
Innovación en periodo $n-2$ -periodo n : % empresas innovadoras	11.88	15.54	15.59
Innovación en periodo $n-2$ -periodo n : empresas EIN	232	238	310
Innovación en periodo $n-2$ -periodo n : % EIN	15.14	17.95	20.65

Fuente: Elaboración propia a partir do INE (2010)

Por lo que respecta al empleo generado por estas empresas, en 2006 suponían en torno a 41.000 puestos de trabajo. Ahora bien, estos trabajos presentan unas características particulares. En primer lugar, tal y como se recoge en el Gráfico 1, aproximadamente la mitad de estos puestos de trabajo son ocupados por jóvenes entre 16 y 24 años, y en torno al 80% del equipo cuenta con menos de 44 años. Estos datos serían indicativos de la relativa juventud del personal en este tipo de empresas o, dicho de otro modo, estas empresas suponen una oportunidad laboral para los jóvenes, precisamente uno de los colectivos más perjudicados a la hora de buscar trabajo.

En segundo lugar, estas empresas representan una salida laboral para el personal de alta cualificación técnica como suelen ser los investigadores de universidad y centros públicos de investigación. Así, comprobamos que 1 de cada 3 trabajadores de la empresa desempeña puestos relacionados con I+D, y 1 de cada 5 se puede considerar como investigador propiamente dicho.

Finalmente, por lo que respecta al género, encontramos que el porcentaje de mujeres en el total de trabajadores de la empresa se sitúa en torno al 42% (véase Gráfico 2). No obstante, dicho porcentaje va disminuyendo progresivamente cuando se analizan los colectivos de personal en I+D e investigadores propiamente dichos, lo que indica una menor presencia femenina en los puestos, a priori, más cualificados técnicamente. Esta tendencia coincide con lo que sucede en las titulaciones universitarias, donde la presencia de las mujeres tiende a ser mayoritaria en el práctica totalidad de las titulaciones a excepción de aquellas que pertenecen a la rama técnica, que suelen conformar la base de conocimiento para la mayoría de empresas del sector “Innovación y Desarrollo”.

Gráfico 1 - Porcentaje de trabajadores en función de la edad (2006)

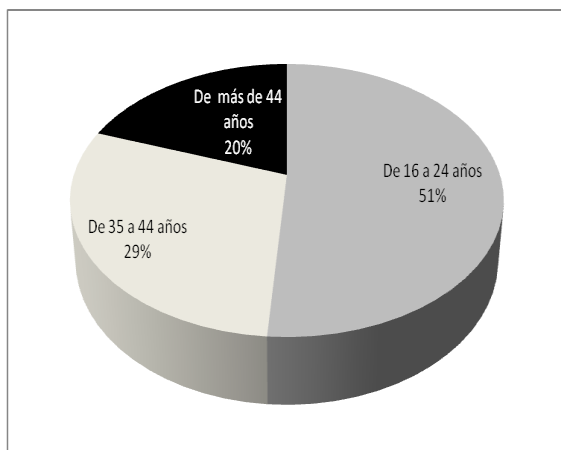
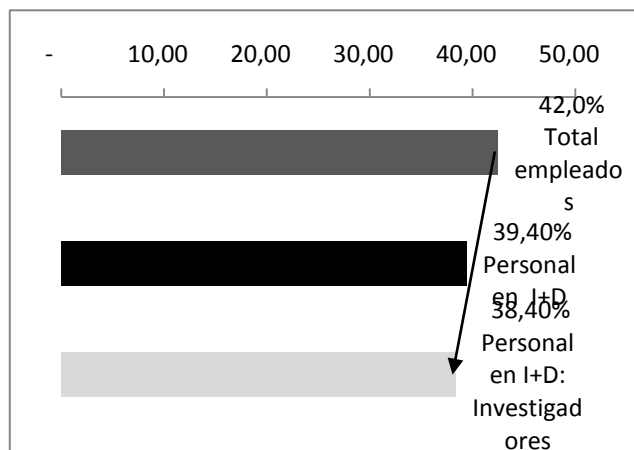


Gráfico 2 - Porcentaje de mujeres sobre el colectivo de trabajadores (2006)



A pesar de que las empresas analizadas se engloban en el sector de “Investigación y Desarrollo”, pueden no ser innovadoras propiamente dichas. Así, segundo el INE se considera como tal aquella que introduce en los últimos tres años productos tecnológicamente nuevos o mejorados en el mercado o procesos tecnológicamente nuevos o mejorados en sus métodos de producción de bienes o prestación de servicios. Esto representaría en torno a un 15% de las empresas del sector. Asimismo, las empresas EIN engloban las empresas innovadoras (en el sentido de la definición anterior) y las empresas con innovaciones en curso o no exitosas, lo que eleva la cifra de empresas potencialmente innovadoras hasta el 20% en 2006. Por lo tanto, a pesar de la naturaleza a priori innovadora de este tipo de empresas, en la mejor de las estimaciones solo 1 de cada 5 hizo al menos una actividad propiamente innovadora con o sin éxito en 2006.

4.2. ANALISIS ECONOMICO-FINANCIERO DE LAS EBTs ESPAÑOLAS

De acuerdo con el epígrafe anterior, las empresas innovadoras españolas invierten en I+D y generan empleo de calidad, pero cabe preguntarse si a nivel individual son rentables, tienen liquidez, son solventes o exportan y, lo que es más importante, cuantas son de verdad innovadoras. Para responder a estas cuestiones, en este epígrafe continuamos analizando la situación de las EBTs en España pero desde una perspectiva microeconómica. En particular, utilizamos una muestra integrada por 223 empresas pertenecientes al sector de “Investigación y Desarrollo” de los servicios de alta tecnología o puna según la caracterización del INE. Los datos utilizados para la muestra se obtuvieron de dos base de datos: SABI de Bureau Van Dijk (BvD) y esp@cenet de la Oficina Europea de Patentes (EPO).

El Cuadro 3 recoge la evolución de los ratios financieros y las características empresariales de estas empresas durante el período considerado.

Cuadro 3 - Evolución de las variables económico-financieras (2004-2006): datos medios

Variable	2004	2004	2005	2005	2006	2006
	Obs	Media	Obs	Media	Obs	Media
Rentabilidad						
EBIT/Activo total	222	0,051	221	-0,064	221	0,007
EBITDA/Activo total	222	0,109	221	0,003	221	0,079
Liquidez						
Activo corriente / pasivo corriente	216	6,719	218	2,909	220	3,354
(Activo corriente - pasivo corriente) / activo total	222	0,053	221	-0,039	221	0,069
Activo corriente / activo total	222	0,574	221	0,584	221	0,625
(Activo corriente – existencias) / pasivo corriente	200	5,006	80	1,409	190	3,117
Tesorería / pasivo corriente	217	2,148	219	3,339	220	1,676
Ventas / clientes	199	7,058	208	8,381	204	7,012
Ventas / stocks	80	73,078	80	72,089	84	38,622
Periodo medio de cobro a deudores	211	332,213	205	130,726	208	139,356
Apalancamiento						
Deuda /activo total	223	0,712	223	0,794	223	0,781
Recursos propios / activo total	223	0,290	223	0,207	223	0,223
Recursos propios / deuda	219	4,017	220	2,523	222	2,443
Deuda a corto plazo/activo total	223	0,522	223	0,601	223	0,605
Inmovilizado / Activo total	223	0,424	223	0,417	223	0,376
Actividad						
Ventas / activo total	223	1,091	223	0,988	223	1,101
Ventas / activo fijo	217	9,432	218	11,557	216	15,426
Flujo de caja impositivo						
Impuestos (miles de euros)	219	11,626	222	15,023	219	33,991
Tamaño						
Activo total (miles de €)	223	1.577,794	223	1.846,386	223	2.171,978
Número empleados	175	11,360	180	12,630	180	14,430
Edad						
Edad (años)	223	6,741	223	7,744	223	8,744
Forma jurídica						
Sociedad limitada	223	0,794	223	0,794	223	0,794
Diversificación						
Exportadora	223	0,072	223	0,072	223	0,072
Estructura de la propiedad						
Número accionistas	223	1,404	223	1,399	223	1,395
Accionistas con menos 25	223	0,067	223	0,067	223	0,067
Accionistas con 25_50	223	0,076	223	0,076	223	0,076
Accionistas con mas 50	223	0,292	223	0,292	223	0,292

La rentabilidad de las empresas analizadas es bastante reducida, experimentando además una cierta inestabilidad en su evolución. Así, el BAIT ha pasado de representar en 2004 en torno al 5% de sus activos, a situarse en el 0,6% en 2006, alcanzando incluso en 2005 términos negativos. Si bien la consideración de las amortizaciones y depreciaciones suavizan ligeramente esta situación, se mantiene la

misma tendencia inestable cuando la rentabilidad se mide a través del ratio BAIT más amortizaciones y depreciaciones entre activo total.

Respecto a la liquidez, observamos unos valores dispares para el conjunto de las variables consideradas. Los ratios de activo corriente sobre pasivo corriente y fondo de maniobra sobre activo total siguen una tendencia semejante, disminuyendo de forma drástica en 2005 para luego mostrar mejores cifras al año siguiente. Se intuye, por tanto, que la evolución de la liquidez se ve condicionada por la de la rentabilidad. Por su parte, el cociente activo corriente sobre el total de activos presenta una evolución positiva a lo largo del tiempo, situándose en un 62,5% en el año 2006. Esta tendencia confirma que se trata más de una medida de la composición del activo que de una *proxy* de liquidez. Es más, permaneciendo el activo total constante, dicha evolución podría reflejar incluso una mala gestión del activo corriente (clientes que retrasan sus pagos o acumulación de existencias) y, como consecuencia, un deterioro real de la liquidez.

La liquidez inmediata se ve mermada de forma notable en 2005. Indirectamente relacionada con esta variable se encuentra la rotación de *stocks*, que sigue una tendencia peligrosamente negativa a lo largo del tiempo, reduciéndose prácticamente a la mitad entre 2004 y 2006. Así, hemos podido comprobar que se necesita un mayor volumen de existencias para generar las mismas ventas. En cualquier caso, sólo disponemos de ambas variables para un número reducido de empresas de la muestra, puesto que al tratarse en su mayoría de microempresas, a menudo no presentan un desglose suficiente de la información como para conocer el volumen de las partidas que integran su activo corriente.

El ratio de tesorería muestra que las empresas tienen recursos disponibles para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo, pero en el último año considerado experimenta una caída considerable. La rotación de clientes sigue la misma tendencia, pero la disminución sufrida en 2006 no es tan acusada, mostrando que las empresas completan sus ciclos comerciales de una manera más o menos estable. Por su parte, el período de cobro medio se sitúa en torno a los 4 meses y medio, experimentando un incremento de 9 días en 2006. De lo anterior se desprende que estas compañías tardan en torno a un tercio del año en convertir en dinero sus ventas.

Al analizar la estructura financiera, vemos que la proporción de activos financiados con recursos ajenos es bastante elevada, aunque en el último año disminuya ligeramente situándose en torno al 78%. El ratio de recursos propios sobre activo total es complementario al anterior, y también nos indica que en promedio las empresas de la muestra están altamente endeudadas. Por su parte, el activo financiado por deuda a corto plazo alcanza el 60% en el 2006 desde el 52% que mostraba en 2004. Por tanto se advierte que las empresas están cada vez más endeudadas a corto plazo, lo que puede dificultar el cumplimiento de las obligaciones con terceros. Respecto a la proporción de recursos propios y recursos ajenos, se aprecia que dicho ratio disminuye progresivamente, existiendo en consecuencia más endeudamiento con el paso del tiempo. A partir del análisis de este conjunto de variables, podemos apreciar por tanto que las empresas de la muestra dependen principalmente de la obtención de recursos ajenos, especialmente a corto plazo, y que están endeudadas en gran medida.

No obstante, el porcentaje que representa el inmovilizado sobre el activo total indica que las empresas pueden respaldar sus pasivos con un nivel razonable de activos reales. Si bien el inmovilizado cubre aproximadamente el 50% del volumen total de deudas durante el período considerado, observando los datos del Cuadro 3 se

comprueba que también duplica el importe de las deudas a largo plazo, que son precisamente las que en mayor medida exigen garantías.

Una empresa es tanto más eficiente cuanto mayor son sus rotaciones, es decir, cuando consigue la mayor cifra de ventas con la mínima inversión posible. La eficiencia de las empresas analizadas, medida como las ventas sobre el activo total, muestra unos valores reducidos, apreciándose que el importe invertido en los activos de la empresa genera prácticamente la misma cifra de ventas. Esta situación parece mejorar si analizamos la evolución de la rotación sobre activos fijos; el volumen de ventas generado multiplica más de 15 veces el importe invertido en activos fijos en 2006. Sin embargo esta mejora es en gran medida aparente, ya que, tal y como vimos, los activos fijos han perdido peso en el balance de estas empresas frente a los activos corrientes.

Respecto a los flujos de caja impositivos de la muestra, observamos que se incrementan a lo largo del tiempo situándose en torno a los 34.000 euros en el año 2006, duplicando la cifra del año anterior. Podemos interpretar que al pagar mayores impuestos de sociedades las empresas *a priori* han visto incrementados sus beneficios. De hecho, hemos comprobado que durante 2004 y 2005, el beneficio operativo medio de las empresas de la muestra es negativo, lo que implicaría, dada la práctica inexistencia de resultados financieros y extraordinarios, no pagar impuestos, de ahí el incremento tan elevado que se produce en 2006. Aún así, los valores del impuesto son bastantes reducidos, por lo que a pesar del crecimiento experimentado las empresas no están obteniendo unos beneficios considerables de sus actividades.

El tamaño de las empresas analizadas según sus activos totales muestra una evolución ascendente, alcanzando una cifra de 2.171.978 euros en el año 2006. De igual modo, el número de empleados también aumenta durante el período comprendido entre 2004 y 2006, situándose en 14,43 empleados en el último año considerado. Si seguimos las definiciones de la Comisión Europea (2003), la muestra estaría integrada aproximadamente en un 90% por microempresas, en un 6%-9% por pequeñas empresas y en 2% por empresas medianas (ver Cuadro 4).

Cuadro 4 - Distribución de las empresas de la muestra en función de su tamaño

	Microempresas		Pequeñas		Medianas		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
2004	202	90,58%	17	7,62%	4	1,79%	223
2005	203	91,03%	15	6,73%	5	2,24%	223
2006	196	87,89%	22	9,87%	5	2,24%	223

En los dos siguientes gráficos presentamos la distribución de las empresas en 2006 atendiendo a su activo total y su número de empleados. En el Gráfico 3 vemos que el 21,15% de las compañías poseen un activo comprendido entre 200.000 y 500.000 euros, y que el 97,2% del total tienen un activo igual o inferior a diez millones de euros. En el Gráfico 4 apreciamos que el 20% de las sociedades poseen simplemente un trabajador, y que la mayor parte de las mismas, concretamente el 95,02% emplea como máximo a 50 personas.

Gráfico 3 - Distribución de las empresas según volumen de activos totales (2006)

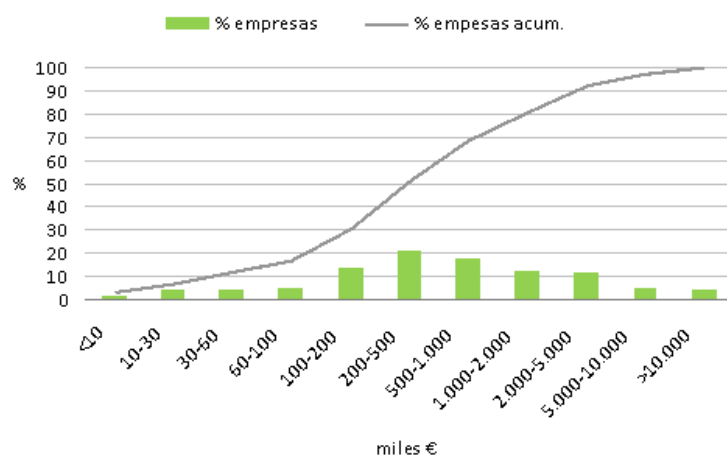
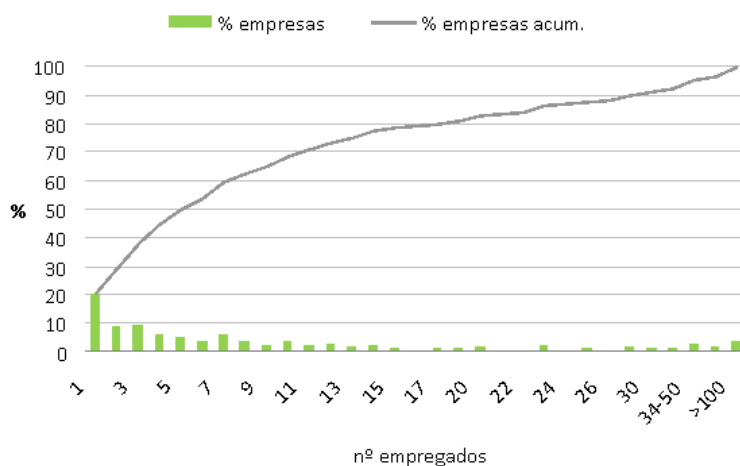


Gráfico 4- Distribución de las empresas según el número de trabajadores (2006)



La edad media de las empresas de la muestra se sitúa en torno a los 6,74 años y aproximadamente el 80% son sociedades limitadas. Además, sólo un número muy reducido realiza actividades exportadoras (7,17%).

La información anterior relativa a la forma jurídica, actividad exterior y estructura de propiedad es la misma para todo el período considerado, puesto que SABI sólo proporciona esta información para el último año en que la empresa depositó sus cuentas anuales. No obstante, no entendemos esta limitación como un gran inconveniente en la medida en que esta información refleja aspectos del funcionamiento de las empresas que suelen mantenerse bastante estables en el tiempo.

Por último en el Cuadro 5 se recoge información relativa a la capacidad innovadora de estas empresas ya que su catalogación en el sector "Investigación y Desarrollo" no siempre implica una actividad innovadora. En particular, diferenciamos entre innovación productiva, esto es, aquella que normalmente lleva aparejada el desarrollo de patentes, e innovación comercial, es decir, aquella asociada a la creación de marcas.

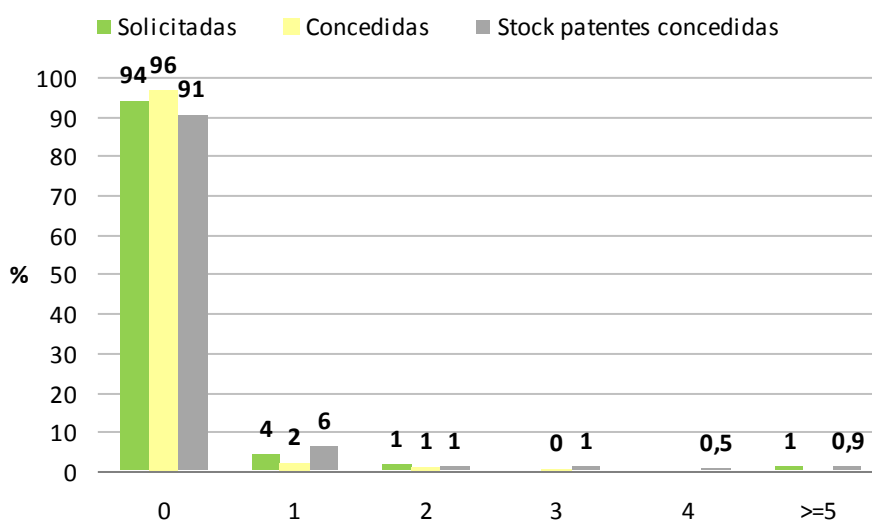
Cuadro 5 - Evolución de las variables - innovación (2004-2006): datos medios

Variable	2004	2004	2005	2005	2006	2006
	Obs	Media	Obs	Media	Obs	Media
Innovación productiva						
Nº de patentes solicitadas y publicadas	223	0,058	223	0,081	223	0,112
Nº de patentes concedidas y publicadas	223	0,049	223	0,085	223	0,054
Nº de patentes concedidas y publicadas desde 1993	223	0,054	223	0,139	223	0,188
Nº de patentes concedidas y publicadas en las que la empresa es la primera titular	223	0,027	223	0,072	223	0,040
Nº de clases IPC en que están catalogadas las patentes concedidas y publicadas	223	0,386	223	0,390	223	0,300
Nº de clases ECLA en que están catalogadas las patentes concedidas y publicadas	223	0,090	223	0,081	223	0,103
Nº de citas das patentes concedidas e publicadas	222	0,023	223	0,027	221	0,014
Innovación comercial						
Nº de marcas publicadas en el Boletín de Marcas Comunitarias de OAMI	223	0,076	223	0,143	223	0,274
Nº de marcas activas a final de cada año	223	0,525	223	0,650	223	0,825

De esta forma, comprobamos que el conjunto de variables referidas a las patentes muestran cifras muy reducidas, no llegando a la unidad en ninguno de los casos, interpretándose de este modo que las empresas de la muestra o bien no son innovadoras desde un punto de vista productivo, o bien no protegen sus invenciones mediante derechos de propiedad industrial. Todas las variables presentan una tendencia negativa en el año 2006, exceptuando el número de clases ECLA, el *stock* de patentes concedidas y el número de solicitudes de patentes. La primera de ellas disminuye ligeramente en 2005 para incrementar al año siguiente, señalando por tanto que las invenciones protegidas mediante patentes abarcan un mayor número de campos técnicos según la clasificación europea. Por su parte, evolucionan de manera positiva a lo largo de los tres años considerados el *stock* de patentes concedidas, como cabría esperar dado la naturaleza de esta variable, y las solicitudes de patentes, apreciándose un ligero aumento en la protección de invenciones. Como se mencionó anteriormente, el resto de las variables disminuyen en 2006. El descenso en la concesión de patentes puede interpretarse de dos maneras: que las oficinas de patentes hayan denegado el otorgamiento de los títulos de propiedad intelectual, o que en años anteriores a los del período analizado hubiese un menor número de solicitudes de patentes, motivando en consecuencia una disminución de patentes concedidas. Las demás variables que presentan menores cifras en 2006 hacen referencia a las patentes otorgadas, por lo que si éstas disminuyen tiene lógica pensar que las otras también seguirán la misma tendencia.

A continuación en el Gráfico presentamos los datos relativos a las patentes de las empresas en el año 2006. Podemos apreciar que la mayor parte de las empresas no muestran capacidad innovadora productiva ya que no tienen ninguna patente en el año 2006, concretamente el 94% de las sociedades no presentaron solicitudes, el 96% no tienen patentes otorgadas y el 91% no tiene patentes concedidas en años anteriores. Y las que tienen una patente (bien solicitada o concedida en 2006 o anteriormente) suponen únicamente un 4%, 2% y 6% de la muestra, respectivamente.

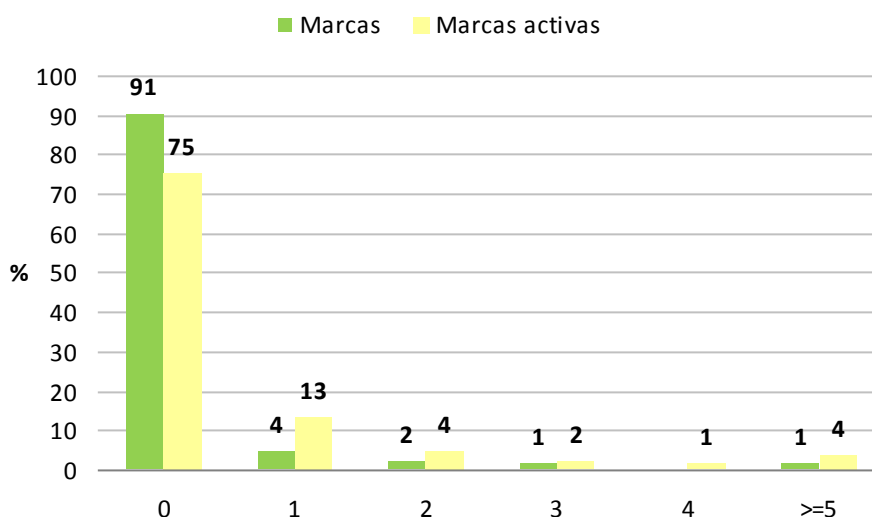
Gráfico 5 - Distribución de las empresas según el número de patentes (2006)



Las dos medidas referidas a las marcas presentan una tendencia positiva en los tres años considerados. Dicha pauta es la esperada para “*número de marcas activas a final de cada año*” al ser una variable que acumula el número de marcas que están en vigor durante el período 2004-2006, y para “*número demarcas publicadas por año en el Boletín de Marcas Comunitarias de la OAMI*” muestra que las empresas poco a poco van recurriendo a este tipo de protección jurídica para la identificación de sus productos y servicios. A pesar de esta tendencia positiva, y al igual que en el caso de las patentes, las cifras de estas variables son extremadamente reducidas.

Estas conclusiones también se ven reflejadas en el Gráfico 6, donde podemos apreciar que el 91% de las empresas no tienen marcas publicadas y el 4% posee una sola en el año 2006. Estas cifras muestran una ligera mejoría si nos fijamos en el *stock* de marcas activas, ya que el 75% de las compañías no tiene pero el 25% restante posee al menos una marca en vigor.

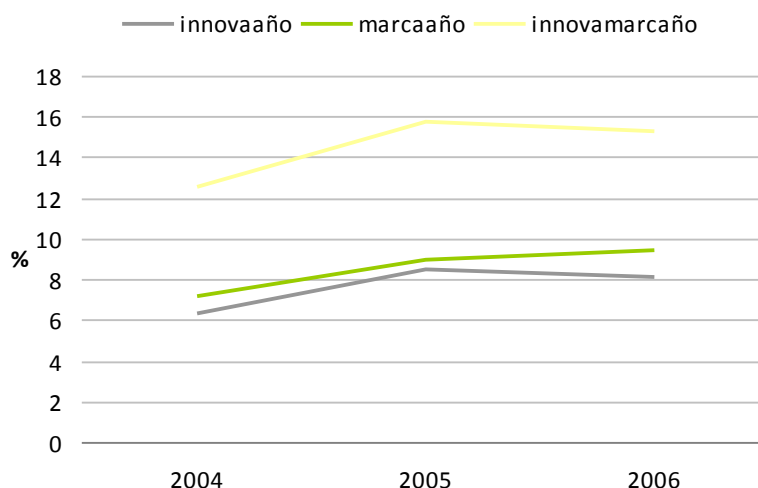
Gráfico 6 - Distribución das empresas atendendo ao número de marcas (2006)



En definitiva, no llegan al 10% las que desarrollan anualmente algún tipo de innovación, productiva o comercial (véase curva *innovamarcaño* en Gráfico 7). Además, mientras la innovación comercial parece seguir una tendencia creciente (*marcaño*), se aprecia un ligero retroceso en la innovación productiva (*innovaño*).

Finalmente, se ha detectado la existencia de un alto grado de correlación entre las empresas que patentan y las que innovan comercialmente. Hasta cierto punto, este resultado era esperable en la medida en que las empresas que muestran inquietudes innovadoras en alguna de sus áreas de actividad, probablemente extiendan la misma filosofía al resto de áreas de negocio.

Gráfico 7 - Porcentaje de empresas que innovan anualmente (2004-2006)



4.3. ¿POR QUÉ FRACASAN LAS EBTs?: ANÁLISIS DE SUS DETERMINANTES

A continuación, presentamos el análisis econométrico que se ha llevado a cabo con lo que pretendemos determinar cuáles son las variables significativas en la probabilidad de que la empresa fracase. Siguiendo a Laitinen & Kankaanpää (1999: 67-81), Luoma & Laitinen (1991: 673-678), Mossman *et al.* (1998: 35-54), Rommer (2004), Shumway (2001: 101-124) y Sun *et al.*, (2005) hemos optado por la estimación de un modelo *logit* binomial. Como puede comprobarse en el Cuadro 6, se han estimado nueve modelos utilizando el método de selección de regresores hacia delante o procedimiento “*forward*”, atendiendo a Guisán (1997). Por ello, a partir de unos modelos iniciales donde se determinaban los ratios financieros más significativos para cada categoría (m1 a m2), se fueron añadiendo variables específicas de la empresa como el tamaño (m4 y m5), la edad (m6), la forma jurídica, la actividad exportadora y la estructura de propiedad (m7) y, finalmente, la innovación (m8 y m9). Por su parte, el Cuadro 6 también presenta los efectos marginales estimados, es decir, la variación en la probabilidad al considerar un cambio en la variable tomada como referencia en cada caso, manteniendo el resto constante.

Cuadro 6. - Estimaciones *logit* de la probabilidad de fracaso

	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4		Modelo 5		Modelo 6		Modelo 7		Modelo 8		Modelo 9	
	Coef.	E.M.	Coef.	E.M.	Coef.	E.M.	Coef.	E.M.	Coef.	E.M.	Coef.	E.M.	Coef.	E.M.	Coef.	E.M.	Coef.	E.M.
ebit_at	-1,457 (0,939)	-0,072 (0,049)	-0,490* (0,203)	-0,023 (0,009)	-2,487 (2,139)	-0,019 (0,030)	-0,485 ^z (0,260)	-0,023 (0,012)	-0,748* (0,302)	-0,018 (0,010)	-0,645* (0,273)	-0,010 (0,007)	-0,693** (0,255)	-0,011 (0,005)	-0,629* (0,279)	-0,012 (0,008)	-0,442 ^z (0,248)	-0,010 (0,005)
ac_pc	0,009 (0,016)	0,000 (0,001)	-0,104 (0,157)	-0,005 (0,008)	0,060 (0,059)	0,000 (0,001)	-0,106 (0,155)	-0,005 (0,007)	-0,319 (0,682)	-0,008 (0,012)	-0,214 (0,495)	-0,003 (0,006)	-0,168 (0,462)	-0,003 (0,006)	-0,283 (0,528)	-0,006 (0,006)	-0,168 (0,500)	-0,004 (0,010)
deuda_at	-0,591 (0,504)	-0,029 (0,026)																
garantía	-3,426* (1,484)	-0,170 (0,058)	-3,934** (1,344)	-0,187 (0,054)	-11,675* (5,473)	-0,088 (0,088)	-3,984** (1,370)	-0,187 (0,055)	-6,467* (3,101)	-0,153 (0,063)	-6,050* (2,825)	-0,094 (0,052)	-5,950* (2,623)	-0,096 (0,039)	-6,273 ^z (3,485)	-0,123 (0,062)	-5,404 ^z (2,818)	-0,126 (0,050)
rot_at	-0,663* (0,327)	-0,033 (0,018)	-0,822* (0,358)	-0,039 (0,018)	-0,468 (0,673)	-0,004 (0,007)	-0,805* (0,377)	-0,038 (0,019)	-0,856* (0,380)	-0,020 (0,017)	-0,674 ^z (0,351)	-0,011 (0,014)	-1,064* (0,481)	-0,017 (0,013)	-0,493 (0,351)	-0,010 (0,012)	-0,610 ^z (0,356)	-0,014 (0,014)
recpropios_deuda			0,094 (0,124)	0,004 (0,006)	-0,038 (0,043)	0,000 (0,001)	0,096 (0,123)	0,005 (0,006)	0,240 (0,570)	0,006 (0,010)	0,220 (0,407)	0,003 (0,004)	0,143 (0,391)	0,002 (0,005)	0,277 (0,441)	0,005 (0,005)	0,169 (0,427)	0,004 (0,008)
l_impuestos					0,160 (0,273)	0,001 (0,003)												
l_at							-0,132 (0,779)	-0,006 (0,037)										
l_at_squa							0,014 (0,055)	0,001 (0,003)										
l_empleados									1,183 (0,855)	0,028 (0,026)	0,250 (0,279)	0,004 (0,004)	0,337 (0,337)	0,005 (0,006)	0,076 (0,310)	0,001 (0,006)	0,165 (0,286)	0,004 (0,007)
l_emplea dosqua									-0,319 (0,202)	-0,008 (0,007)								
edad											0,121 (0,262)	0,002 (0,004)	-0,150* (0,072)	-0,002 (0,001)	-0,125* (0,057)	-0,002 (0,002)	-0,131* (0,058)	-0,003 (0,002)
edadsqua											-0,016 (0,015)	0,000 (0,000)						
sl													0,082 (1,030)	0,001 (0,016)				
exportadora													0,996 (1,684)	0,025 (0,059)				
n_accionistas													-0,515 (0,362)	-0,008 (0,009)				
innova															0,784 (1,309)	0,021 (0,038)		
marca															0,565 (0,626)	0,013 (0,022)		
innovamarcaño																	-0,800 (1,566)	-0,015 (0,028)
ebit_atinnovamarcaño																	-1,459* (0,704)	-0,034 (0,031)
_cons	-0,431 (0,618)		-0,431 (0,627)		-0,453 (1,824)		-0,172 (2,625)		-0,351 (1,415)		-0,424 (1,374)		0,875 (1,484)		0,054 (1,216)		0,121 (1,069)	

Continúa

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8	Modelo 9
N	218	218	100	218	179	179	179	179	179
Wald χ^2	15,01*(5)	13,51*(5)	11,96*(6)	17,08*(7)	16,23*(7)	21,45**(8)	35,58**(10)	18,88*(9)	32,56**(9)
R² Mcfadden	0,1315	0,1400	0,3108	0,1407	0,1926	0,2225	0,2593	0,2254	0,2454
Pseudolikelihood	-51,843	-51,333	-15,644	-51,294	-33,379	-32,141	-30,622	-32,022	-31,196
Hosmer-Lemeshow χ^2 (8 d.f.)	2,99	3,12	1,42	2,53	18,16*	20,81**	11,74	55,24***	12,77
P. predicted	0,078	0,078	0,060	0,078	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061
% pred. Correctas (0.5)	92,20	91,70	95,00	91,70	93,90	93,90	94,40	93,90	93,90
% pred. Correctas (Y=1)	50	0	100	0	-	-	100	-	-
% pred. Correctas (Y=0)	92,59	92,17	94,95	92,17	93,90	93,90	94,30	93,90	93,90

Notas: Estimaciones *logit* de la relación entre la probabilidad de fracaso empresarial y las variables consideradas. ***, **, *, % significativas al 0.001, 0.01, 0.05 y 0.10, respectivamente. N representa el número de observaciones. Coef. son los coeficientes estimados con los errores estándar robustos entre paréntesis debajo. E.M. son los efectos marginales estimados con los errores estándar entre paréntesis debajo. d.f. representa los grados de libertad. Además, hemos analizado posibles problemas de multicolinealidad. Para determinar en qué medida la multicolinealidad supone un problema, se calcularon previamente los valores VIFs que, a excepción de los pares de variables *L_at* y *L_atsqua*, *L_empleados* y *L_empleadosqua*, y *edad* y *edad_squa*, no excedían de 6, lo cual se considera adecuado.

Para comparar los modelos previos utilizamos algunas medidas comunes de la bondad del ajuste, así como los tests de especificación del modelo. Dichos criterios señalaron al modelo 7 como aquel con mayor capacidad explicativa. Asimismo, la revisión de la literatura y el marco teórico aconsejan seleccionar como modelo definitivo alguno de los que incluyen el tamaño y la edad de la empresa como variables independientes. En cualquier caso, existe un grupo de variables que resultaron significativas en la mayoría de modelos estimados, confirmando algunas de las hipótesis previas planteadas.

La rentabilidad de los activos de la empresa (*ebit_at*) se relaciona negativamente con la probabilidad de fracaso (Hipótesis 1). Los coeficientes estimados indicarían que un incremento de la rentabilidad en un 1% disminuiría la probabilidad de fracaso de la empresa en más de un 1%. Estos resultados coinciden con los de Altman (1968: 589-609) y Sun *et al.*, (2005), así como con los de Rommer (2005) para las empresas españolas. Además, resultan consistentes con los planteamientos del marco teórico; en principio, las empresas más rentables tienen una mayor capacidad de generación de fondos que las alejarían de la quiebra.

Nuestras estimaciones no muestran evidencias que apoyen la Hipótesis 2 acerca del efecto negativo de la liquidez sobre la probabilidad de fracaso de la empresa, ya que el ratio de liquidez³ (*ac_pc*) no sólo no resultó significativo, sino que además, presentó un signo contrario al predicho en la teoría, algo que también sucede en los trabajos de Chancharat *et al.* (2007) y Gepp & Kumar (2008), por lo que, siguiendo la recomendación de estos autores consideramos, que es necesario en futuros trabajos profundizar en las distintas medidas de esta variable.

Si bien las distintas variables utilizadas para representar el apalancamiento financiero de la empresa no fueron significativas (véase *deuda_at* en el modelo 1 y *recpropios_deuda* en el resto de modelos), la variable que refleja las garantías de la empresa frente a terceros (*garantía*) resultó altamente significativa en todos los modelos. Los efectos marginales estimados indican que un incremento del ratio inmovilizado sobre activo total en un 1%, disminuiría la probabilidad de fracaso de la empresa en más de un 9%. Estos resultados, además de confirmar la Hipótesis 3, apuntan a que lo importante a la hora de medir la solvencia a largo plazo de la empresa no es tanto el porcentaje de deuda o recursos propios que ésta posee, sino en qué medida los activos con los que cuenta actúan como garantía frente a los recursos ajenos. Como consecuencia, en futuros trabajos es necesario profundizar en el estudio de las medidas relacionadas con el apalancamiento financiero para el caso español, ya que las variables clásicas utilizadas en otros trabajos (ratio de endeudamiento y porcentaje sobre activo total de deuda o recursos), además de no resultar significativas, presentan un signo contrario al esperado. En nuestra opinión, ello puede deberse a que un ratio deuda sobre activo total elevado, en lugar de un apalancamiento peligroso próximo a la quiebra, puede estar reflejando la confianza de los acreedores en la empresa gracias a sus mayorías garantías (mayor respaldo de esa deuda con el inmovilizado).

La eficiencia de la empresa (*rot_at*) se relaciona negativamente con la probabilidad de fracaso (Hipótesis 4). Los coeficientes estimados indicarían que un incremento de un 1% en las rotaciones de activo total disminuiría la probabilidad de fracaso de la empresa en más de un 1%. Estos resultados coinciden con los de Laitinen & Kankaanpää (1999: 67-81) y Shumway (2001: 101-124). Además, por un lado

³ También se utilizaron de forma alternativa otras variables *proxies* de la liquidez, tales como el ratio de liquidez inmediata, las rotaciones del activo circulante o el periodo de cobro, llegando a resultados similares.

resultan consistentes con los planteamientos financieros; las empresas capaces de generar más ingresos con sus activos obtienen más cantidad de fondos que las alejarían de la quiebra. Por otro lado, dichos resultados también son coherentes con los planteados desde la óptica de las teorías de los recursos y la dinámica empresarial, que asocian una mayor eficiencia con una mayor probabilidad de supervivencia, coincidiendo así nuestros resultados con los de Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo (2008: 231-249) y Ortega-Argilés & Moreno (2007) para el caso español.

Por su parte, la variable representativa de los flujos de caja (*L_impuestos*) no resultó significativa (Hipótesis 5)⁴. Además, su introducción perjudicaba bastante el ajuste de los modelos al reducir las empresas de la muestra hasta 100.

Nuestras estimaciones no muestran evidencias que apoyen la Hipótesis 6 sobre el efecto del tamaño sobre la probabilidad de fracaso de la empresa, ya que tanto el logaritmo del activo total como el del número de empleados y sus transformaciones cuadráticas no resultaron variables significativas. Estos resultados difieren de los presentados por Esteve-Pérez *et al.* (2004: 251-273), Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo (2008: 231-249), Fariñas & Moreno (2000: 249-265) y Ortega-Argilés & Moreno (2007), quienes encontraron una relación negativa entre el tamaño y el fracaso de las empresas españolas.

La edad se relaciona negativamente con la probabilidad de fracaso empresarial (Hipótesis 7a). Estos resultados coinciden con los encontrados para el caso español por Esteve-Pérez *et al.*, (2004: 251-273), Fariñas & Moreno (2000: 249-265) y Ortega-Argilés & Moreno (2007). Sin embargo, no se ha confirmado la existencia de relaciones no lineales entre ambas variables (Hipótesis 7b)⁵. Como consecuencia, nuestros resultados avalarían únicamente la hipótesis del “lastre de la novedad”; las empresas recientes son más sensibles a los *shocks* económicos en la medida en que precisan un tiempo para desarrollar activos específicos, ya sean inmateriales (desarrollo de innovación), humanos (capacitación de su personal) o sociales (establecimiento de redes).

Por su parte, el resto de variables relativas a las características empresariales no resultaron significativas a la hora de explicar el fracaso empresarial. Así, no encontramos evidencia de que la diversificación empresarial, medida a través de su actividad exportadora⁶, ejerza algún efecto sobre la supervivencia (Hipótesis 8). Estos resultados difieren de los de Esteve-Pérez *et al.* (2004: 251-273) y Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo (2008: 231-249) quienes habían encontrado una relación negativa entre las exportaciones y el fracaso empresarial. La forma jurídica no presenta una relación significativa con la probabilidad de fracaso de la empresa (Hipótesis 9), coincidiendo nuestros resultados con los de Esteve-Pérez *et al.*, (2004: 251-273), Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo (2008: 231-249) y Rommer (2005) para el caso español. Tampoco existe evidencia de que la estructura de propiedad, medida a través del número de accionistas, influya en la supervivencia de la empresa (Hipótesis 10). Estos resultados difieren de los Rommer (2005), quien

⁴ Alternativamente utilizamos otra forma de representación del flujo impositivo, en particular consideramos una variable *dummy* que tomaba el valor 1 cuando los impuestos resultaban positivos y 0 en caso contrario. Dado que la forma de medir el flujo impositivo no alteraba de modo sustancial nuestros resultados, optamos por utilizar la variable *L_impuestos* previamente definida.

⁵ También se estimaron varios modelos que utilizaban el logaritmo natural de la edad como variable *proxy*, obteniendo unos resultados similares a los presentados.

⁶ Adicionalmente utilizamos otras formas de representación de la diversificación empresarial, en particular consideramos dos variables *dummy* referidas a la realización de importaciones y a la existencia de actividad exterior (importación y/o exportación), obteniendo resultados similares.

encuentra una relación negativa entre el número de accionistas y la probabilidad de desaparición de las empresas españolas tanto liquidadas voluntariamente como fusionadas⁷.

Ninguna de las variables asociadas a innovación mostró una relación significativa directa con la probabilidad de fracaso empresarial (Hipótesis 11 y 12). Aunque en los modelos se presentan sólo los resultados para variables de carácter dicotómico, se utilizaron también variables continuas, obteniendo resultados similares⁸. Esta ausencia de significatividad difiere de los resultados obtenidos en la mayoría de trabajos previos analizados. En particular, para el caso español, dichos resultados difieren de los obtenidos por Esteve-Pérez *et al.*, (2004: 251-273), Esteve-Pérez & Mañez-Castillejo (2008: 231-249) y Ortega-Argilés & Moreno (2007), quienes encontraron una relación negativa entre la realización de actividades de I+D y publicidad y la tasa de fracaso empresarial. Esto puede deberse a que sólo disponemos de información sobre las patentes propiedad de la empresa, pero no de las que es licenciataria, o que las compañías de los sectores productivos, que no están incluidas en la muestra, tengan un mayor número de patentes. En consecuencia en futuros trabajos será conveniente obtener más información sobre las variables que miden la capacidad innovadora de la empresa. Por ello, decidimos analizar si la innovación modificaba algunos de los efectos que las variables financieras ejercían sobre la probabilidad de fracaso empresarial. Para ello, estimamos la posible interacción entre la variable *innovamarcaaño* y cada uno de los ratios financieros que habían resultado significativos en los modelos estimados. Como se muestra en el modelo 9, encontramos que la innovación, comercial y/o patentadora realiza durante el año, influía, aunque de forma débil, incrementando el efecto negativo que la rentabilidad tiene en la probabilidad de fracaso. De esto se puede extraer que para las empresas que innovan resulta crucial mantener una buena rentabilidad con el fin de generar fondos financieros y evitar situaciones de insolvencia.

En definitiva, los ratios financieros representativos de la rentabilidad, las garantías frente a terceros y la eficiencia de la empresa, han resultado significativos como determinantes de su probabilidad de fracaso en la mayoría de modelos estimados. A ellos hay que añadir la edad de la empresa. Finalmente, las variables de innovación no presentan una influencia directa significativa en el fracaso empresarial, aunque sí indirecta influyendo a través de la rentabilidad.

5. CONCLUSIONES

Hoy en día es un hecho innegable que la inversión en I+D+i es un pilar fundamental en la sociedad del conocimiento, contribuyendo positivamente al desarrollo económico y al progreso del bienestar social. Uno de los principales motores del desarrollo de este proceso innovador son las EBTs. Estas compañías suponen una enorme importancia para cualquier economía, no siendo la española una excepción, por los múltiples beneficios que proporcionan a la misma.

⁷ De un modo alternativo, también se estimaron distintos modelos con variables *dummy* que reflejaban el grado de concentración de la propiedad en función de si al menos uno de los accionistas poseía un porcentaje igual o superior al 25% y al 50%, respectivamente. Ninguna de ellas resultó significativa y además se perdían un gran número de observaciones debido al elevado porcentaje de empresas que no aportaban esta información (un 56,5%).

⁸ Así, utilizamos tanto el número de marcas creadas en 2006 y activas como el de patentes solicitadas o concedidas en 2006 y su *stock*. También utilizamos las variables *dummy innovaaño*, *marcaaño* e *innovamarca*. Ninguna de ellas alteró de modo sustancial los resultados presentados.

Los indicadores de los sectores de alta y media-alta tecnología elaborados por el INE muestran como el volumen de negocio medio de sus empresas se situó en 2007 en torno a los 3,9 millones de euros. En términos de empleo, este sector empleó a 27.527 investigadores y dispuso de 53.816 personas dedicadas a actividades de I+D en el año 2007. Todo ello supuso que las empresas de alta y media-alta tecnología españolas presentaron una facturación total de 262.345 millones de euros en el año 2007, experimentando un crecimiento del 7,1% con respecto al año anterior. Ahora bien, este trabajo también consideró el análisis descriptivo de una muestra formada por 223 empresas innovadoras españolas durante el período 2004-2006, con el objetivo de proporcionar una caracterización más completa de este tipo de empresas en nuestro país. De esta forma, y a modo de resumen, pudimos comprobar que éstas presentan unos datos financieros no demasiado alentadores ya que, entre otros factores, tienen una rentabilidad reducida e inestable y un endeudamiento notable.

Finalmente, analizamos los determinantes de la supervivencia de las EBTs españolas a través de un modelo logit focalizado en el año 2006. La actual recesión económica incide sobre este aspecto debido al enorme número de compañías que están desapareciendo, con sus consiguientes costes económicos y sociales, de ahí la importancia del análisis efectuado. Nuestros resultados mostraron que la rentabilidad, las garantías frente a terceros, la eficiencia y la edad de las empresas influían negativamente en la probabilidad de fracaso empresarial. Además, obtuvimos que la innovación comercial incrementaba, aunque de forma débil, la relación negativa entre la rentabilidad y la probabilidad de quiebra, concluyendo que es decisivo para las empresas innovadoras ser rentables con el fin de generar recursos suficientes para financiar la innovación y continuar sobreviviendo.

En definitiva, a la vista de todas las cifras anteriores, podemos verificar la relevancia de las EBTs en la economía española, especialmente necesitada de un cambio hacia un nuevo modelo productivo basado en el conocimiento y la innovación. Por todo ello es de suma importancia la existencia de EBTs y el desarrollo de sus actividades de I+D a largo plazo. Ciertas medidas como la promoción de colaboraciones con otras empresas o centros públicos de investigación, el apoyo de un gestor de proyectos profesionalizado o el asesoramiento en la protección de las invenciones resultantes podrían incentivar que las empresas españolas continúen invirtiendo en actividades de I+D, contribuyendo con su capacidad innovadora al progreso económico y social.

6. BIBLIOGRAFIA

- Almus, M., & Nerlinger, E.A. (1999): "Growth of new technology-based firms: Which factors matter?". *Small Business Economics*, 13(2), 141-154.
- Altman, E.I. (1968): "Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy". *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609.
- Aziz, A., Emanuel, D.C., & Lawson, G.H. (1988): "Bankruptcy prediction-An investigation of cash flow based models". *Journal of Management Studies*, 25 (5), 419-437.
- Beaver, W.H. (1966). "Financial ratios as predictors of failure". *Journal of Accounting Research*, 4, 71-111.
- Brüderl, J., Preisendörfer, P., & Ziegler, R. (1992): "Survival chances of newly founded business organizations". *American Sociological Review*, 57(2), 227-242.

- Buddelmeyer, H., Jensen, P.H., & Webster, E. (2009): "Innovation and the determinants of company survival". *Oxford Economic Papers*, May 15 (on line).
<http://oep.oxfordjournals.org/content/early/2009/05/15/oep.gpp012.abstract>
- Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) (2009): *Impacto de la I+D+i en el sector productivo español*.
<http://www.cdti.es/index.asp?MP=35&MS=0&MN=1&TR=A&IDR=120&iddocumento=189&xtmc=&xtcr=5>
- Chancharat, N., Davy, P., McCrae, M.S., & Tian, G.G. (2007): Firms in financial distress, a survival model analysis. *Proceedings of the 20th Australasian Finance & Banking Conference 2007*, 10-14 December, Sydney, Australia.
- Cockburn, I.M., & Wagner, S. (2007): "Patents and the survival of internet-related IPOs". *Working Paper 13146, NBER Working Paper Series, National Bureau of Economic Research, Cambridge*, <http://www.nber.org/papers/w13146>
- Comisión Europea (2003): *Commission Recommendation of 6 May 2003 concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises*. Official Journal of the European Union, L 124/36, 2003.
- Dimitras, A.I., Zanakis, S.H., & Zopounidis, C. (1996): "A survey of business failures with an emphasis on prediction methods and industrial applications". *European Journal of Operational Research*, 90(3), 487-513.
- Esteve-Pérez, S., Sanchis-Llopis, A., & Sanchis-Llopis, J.A. (2004): "The determinants of survival of Spanish manufacturing firms". *Review of Industrial Organization*, 25, 251-273.
- Esteve-Pérez, S., & Mañez-Castillejo, J.A. (2008): "The resource-based theory of the firm and firm survival". *Small Business Economics*, 30(3), 231-249.
- Fariñas, J.C. & López, A. (2006): *Las empresas pequeñas de base tecnológica en España: Delimitación, evolución y características*. Dirección General de la Política de la Pequeña y Mediana Empresa.
- Fariñas, J. C., & Moreno, L. (2000): "Firms' growth, size and age: A nonparametric approach". *Review of Industrial Organization*, 17(3), 249-265.
- Gepp, A. & Kumar, K. (2008): "The Role of Survival Analysis in Financial Distress Prediction". *International Research Journal of Finance and Economics (Euro Journal)*, Volume 16, pp 13-34, July 2008.
<http://www.eurojournals.com/finance.htm>
- Guisán, M.C. (1997): *Econometría*. McGraw-Hill, Madrid.
- Jensen, P.H., Webster, E., & Buddelmeyer, H. (2008): "Innovation, technological conditions and new firm survival". *The Economic Record*, 84 (267), 434-48.
- Laitinen, T., & Kankaanpää, M. (1999): "Comparative analysis of failure prediction methods: The Finnish case". *European Accounting Review*, 8(1), 67-81.
- Little, A.D. (1977): *New technology-based firms in the United Kingdom and the Federal Republic of Germany*. Wilton House, London.
- Luoma, M., & Laitinen, E. (1991): "Survival analysis as a tool for company failure prediction". *Omega*, 19(6), 673-678.
- Mossman, C.E., Bell, G.G., Swartz, L.M., & Turtle, H. (1998): "An empirical comparison of bankruptcy models". *Financial Review*, 33(2), 35-54.
- Motohashi, K. (2005): "University-industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the national innovation system". *Research Policy*, 34(5), 583-594.

- Nerkar, A., & Shane, S. (2003): "When do start-ups that exploit patented academic knowledge survive? ". *International Journal of Industrial Organization*, 21(9), 1391-1410.
- Ohlson, J.A. (1980): "Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy". *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109-131.
- Ortega-Argilés, R. & Moreno, R. (2007): Firm Competitive Strategies and Likelihood of Survival. The Spanish Case. *Discussion Papers on Entrepreneurship, Growth and Public Policy*, nº 5, Group Entrepreneurship, Growth and Public Policy, MPI Jena.
- Otero González, L., Vivel Búa, M., Fernández López, S., & Rodríguez Sandiás, A. (2008): "Determinantes de la cobertura del riesgo de cambio con productos derivados: evidencia para el mercado español". *Revista Española De Financiación y Contabilidad*, (140), 723-763.
- Rommer, A.D. (2004): Firms in Financial Distress: An Exploratory Analysis. *Working paper nº. 17, Danmarks Nationalbank and Centre for Applied Microeconometrics (CAM), Institute of Economics, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark.*
- Rommer, A.D. (2005): A comparative analysis of the determinants of financial distress in French, Italian and Spanish firms. *Working paper, Danmarks Nationalbank, Copenhagen.*
- Shapiro, A.C., & Titman, S. (1985): "An integrated approach to corporate risk management". *Midland Corporate Finance Journal*, 3(2), 41-56.
- Shumway, T. (2001): "Forecasting bankruptcy more accurately: A simple hazard model". *The Journal of Business*, 74(1), 101-124.
- Srinivasan, R., Lilien, G. L., & Rangaswamy, A. (2008): "Survival of high tech firms: The effects of diversity of product-market portfolios, patents, and trademarks". *International Journal of Research in Marketing*, 25(2), 119-128.
- Storey, D.J., & Tether, B.S. (1998): "New technology-based firms in the European Union: An introduction". *Research Policy*, 26(9), 933-946.
- Sun, L., Ettredge, M., & Srivastava, R.P. (2005): A further investigation on the bankruptcy probability of firms with unhealthy Z-score. www.centerforpbbefr.rutgers.edu/2005/Paper%202005/lili.doc
- Zmijewski, M.E. (1984): "Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models". *Journal of Accounting Research*, 22, (Studies on Current Econometric Issues in Accounting Research), 59-82.