

## DOCUMENTOS DE TRABAJO

---

Documento: # 12-01

Documentos de trabajo

ISSN: 0000-0000

2 de Febrero 2012

### **EBTs en España: Tipos de EBTs y su Impacto en la Productividad**

M<sup>a</sup> José Casasola Martínez<sup>1</sup>, Roberto García Castro<sup>2</sup> y Antonio Revilla Torrejón<sup>3</sup>

---

#### **Resumen**

Las Empresas de Base Tecnológica (EBTs) vienen recibiendo una atención creciente por parte de la literatura académica, consciente de su importancia para el progreso técnico, la mejora de la productividad y el crecimiento económico. No obstante, la investigación al respecto adolece de falta de consenso en torno al propio concepto de EBT. Distintos trabajos emplean diferentes criterios, en muchas ocasiones guiados más por cuestiones de conveniencia y disponibilidad de datos que por argumentos teóricos. El presente trabajo revisa dichos criterios y, utilizando herramientas tomadas de la teoría de conjuntos, los combina para construir una tipología que recoge diferentes configuraciones de empresas, principalmente en función de su relación con la tecnología. Esta metodología nos permite explorar en detalle la heterogeneidad existente dentro de las EBTs, concepto que puede dar cobijo a tipos de empresas muy diferentes, y llevar a cabo un análisis causal, identificando las configuraciones de empresas que conducen a la obtención de una elevada productividad. Para el análisis empleamos datos procedentes del PITEC (2007).

---

**Palabras clave:** EBTs, empresas de base tecnológica, productividad, tipología, conjuntos borrosos.

**JEL CODES:** O32, M100

---

<sup>1</sup> Sección Organización de Empresas, Universidad Carlos III de Madrid. Email: [mariajose.casasola@uc3m.es](mailto:mariajose.casasola@uc3m.es).

<sup>2</sup> IESE Business School. Madrid. Email: [rgarcia@iese.edu](mailto:rgarcia@iese.edu)

<sup>3</sup> Sección Organización de Empresas, Universidad Carlos III de Madrid. Email: [Antonio.revilla@uc3m.es](mailto:Antonio.revilla@uc3m.es)

# Technology-based-firms in Spain: Types and productivity

## Abstract

Technology-based firms (TBFs) are receiving increased attention in the academic literature due to its role in advancing technology, productivity and economic growth. However, current studies show a lack of consensus around the notion of TBF. Researchers use different criteria to identify TBF, sometimes based on data availability and convenience rather than theoretical arguments. This paper reviews these different criteria and uses set-theoretic methods in order to identify several types of TBFs based on the relationship between the firm and the technology. Set-theoretic methods allow us to explore in detail the existing heterogeneity within TBFs, a concept that comprises many different types of firms, and to investigate the causal connections existing between these TBF types and high productivity. We use PITEC (2007) data for the analysis.

**Keywords:** TBFs, technology-based firms, productivity, typology, fuzzy sets

**JEL CODES:** O32, M100

## **1. Introducción**

Las denominadas Empresas de Base Tecnológica (EBTs) han recibido en las últimas décadas una creciente atención, tanto por parte de la literatura académica como de las políticas públicas, que se han ocupado de la promoción de este tipo de empresas. Así, por ejemplo, cabe citar la creación de parques tecnológicos, o las políticas de apoyo a las spin-offs universitarias. La razón de este interés por las EBTs puede situarse en la contribución que este tipo de empresas pueden realizar al crecimiento económico y a la mejora de la productividad, dado su papel en la creación y difusión del conocimiento tecnológico (Autio, 1997).

El origen del estudio de las EBTs puede situarse en el trabajo publicado al respecto por la consultora Arthur D. Little hace más de tres décadas (Little, 1977). No obstante el tiempo transcurrido, no existe aún consenso en la literatura sobre la propia definición del término EBT. Así, el concepto de empresa de base tecnológica (EBT) o nueva empresa de base tecnológica (NEBT) no tiene un sentido único en la literatura<sup>4</sup>. Diferentes autores han utilizado diferentes nociones de EBT (véase por ejemplo Fariñas y Lopez, 2007 o Trenado y Huergo, 2007) lo cual ha imposibilitado la acumulación sistemática de resultados empíricos sobre este tipo de empresas y un estudio, en general, más riguroso de las mismas.

En parte relacionado con lo anterior, el propio concepto de EBT puede abarcar una gran heterogeneidad de empresas. Puesto que diferentes autores utilizan diferentes criterios para caracterizar a una empresa como de base tecnológica, estas pueden diferir notablemente entre sí, incluso en términos de su relación con la tecnología.

---

<sup>4</sup> En este trabajo utilizaremos de forma genérica el término EBT aunque como veremos el que sea de nueva creación o no es un criterio importante a tener en cuenta en la definición de lo que es una EBT

En este trabajo pretendemos contribuir a clarificar el concepto de EBT y las distintas características que lo definen, para lo que construiremos una tipología que combine dichas características y recoja la heterogeneidad de estas empresas. En segundo lugar, avanzaremos en el estudio de cómo las distintas configuraciones de EBTs están vinculadas o no con la obtención de una mayor productividad. Se trata, sin duda, de un tema de gran relevancia y máxima actualidad, especialmente dada la actual crisis económica que se vive en España provocada, entre otras razones, por la baja productividad de las empresas españolas en general.

La forma tradicional de afrontar el estudio de estas cuestiones consiste en adoptar una definición de partida de lo que es una EBT y a continuación comparar la productividad media de estas con un grupo de empresas no tecnológicas. Como hemos mencionado, el problema de este enfoque radica precisamente en que no existe un consenso sobre qué es una EBT. Ante esta falta de consenso, si bien un investigador puede establecer un criterio determinado –y un punto de corte— para distinguir EBTs y no EBTs en su estudio, los resultados obtenidos estarán muy condicionados por la definición de partida que adopte.

Una alternativa al enfoque tradicional es utilizar una metodología que permita establecer diferentes *tipos* de EBTs basándonos en diversos criterios que se han utilizado en anteriores trabajos como por ejemplo los gastos de I+D, la solicitud de patentes, el sector de actividad, o la innovación en la cartera de productos de la empresa y a continuación analizar si existe una relación entre cada uno de los tipos de empresas que emergen y la productividad. Este segundo enfoque presenta la ventaja de poder utilizar varios criterios para caracterizar a una EBT y además nos permite identificar que tipologías específicas de EBTs están asociadas a una mayor productividad (son más eficaces) y cuáles por el contrario son menos productivas.

En este trabajo seguiremos este último enfoque. Para ello utilizaremos una metodología denominada análisis cualitativo comparativo (QCA), introducido por Charles Ragin (2000, 2008), cada vez más utilizado en las ciencias sociales y en estudios de gestión empresarial.

## **2. El problema de la definición de las Empresas de Base Tecnológica.**

Es plausible pensar que el interés que despiertan las EBTs tiene su origen en la importante contribución que se espera de estas empresas en términos de crecimiento económico y mejora de la productividad. De ahí que, en especial en el seno de la Unión Europea se impulsen políticas para fomentar la creación y el desarrollo de empresas tecnológicas. Desde el punto de vista académico, el origen de la relación entre tecnología y productividad puede encontrarse en el trabajo clásico de Solow (1957), quien encontró que una parte sustancial del crecimiento económico podía atribuirse al cambio tecnológico. Posteriormente, y de forma muy especial a partir de trabajos como los de Mansfield (1965) y Griliches (1979), se ha encontrado de forma consistente una relación positiva entre la acumulación de capital tecnológico, la mejora de la productividad, y el crecimiento, tanto a nivel empresarial como agregado para el conjunto de la economía. La literatura en dirección estratégica, por su parte, ha resaltado la importancia de los activos intangibles tecnológicos y basados en el conocimiento para el éxito competitivo de la empresa en el mundo actual.

De todo ello se desprende la relevancia que las EBTs, que se caracterizan por una gran intensidad en términos de activos tecnológicos, puedan tener para estudiar la evolución de muchas industrias y economías hoy en día.

No obstante el interés que han despertado estas compañías en la literatura, ya hemos adelantado en la introducción que la literatura en este ámbito adolece, entre otras cosas,

de falta de consenso en torno a la definición del concepto de empresa de base tecnológica y a las variables que lo caracterizan. Todo ello tiene entre otras consecuencias la de dificultar sensiblemente la operacionalización empírica del concepto y la acumulación de un cuerpo de conocimiento coherente en torno a estas empresas.

Una posibilidad es partir de una concepción exigente de lo que supone la “base tecnológica”. Así, puede hablarse de empresas “que se basan en la explotación de una invención o innovación tecnológica que implica un riesgo tecnológico sustancial” (Little, 1977), o de empresas “cuya actividad está relacionada con el desarrollo de nuevas industrias” (Shearman y Burrell, 1988). Estas definiciones, si bien destacan por su rigor conceptual, tiene dos problemas. El primero es que pueden ser en ocasiones muy restrictivas, dejando fuera empresas que efectivamente podríamos considerar intensivas en tecnología. El segundo es la dificultad para concretar empíricamente ideas como “basarse en” o “estar relacionada con”, que son por naturaleza indefinidas.

En el otro extremo, una definición mucho menos restrictiva podría asimilarse a lo que la OCDE define como “empresa innovadora”, es decir, simplemente aquella que ha introducido al menos una innovación en el periodo sujeto a estudio (OCDE, 1997). Si bien esta definición es mucho más fácil de operacionalizar que la anterior, tiene el problema de ser excesivamente laxa. Evidentemente, no toda empresa que introduce algún cambio tecnológico, que innova, puede considerarse simplemente por ello una empresa de base tecnológica.

En la literatura se encuentran asimismo muchas otras definiciones de EBT, más o menos concretas, más o menos restrictivas, las cuales pueden considerarse en cierto modo intermedias entre las anteriores. Storey y Tether (1998) definen las EBTs como

entidades que tratan de desarrollar y explotar comercialmente una innovación tecnológica que implica una elevada incertidumbre. Para Shearman y Burrell (1988) se trata de compañías nuevas e independientes de cuya actividad se deriva la aparición de industrias novedosas. Por su parte, la Comisión Europea (2002) habla de dos criterios: uno basado en la implementación de productos o procesos mejorados tecnológicamente y, por otro lado, un criterio basado en el porcentaje de gastos de I+D en relación a las ventas de la empresa.

En el ámbito español, destaca el estudio descriptivo de Fariñas y López (2007), en el que manejan tres definiciones alternativas:

- a) Empresas independientes de 200 o menos trabajadores que operan en sectores de tecnología alta o media-alta y que realizan gastos de I+D interna.
- b) Empresas independientes de 200 y menos trabajadores que operan en sectores de tecnología alta y media-alta y que basen su actividad productiva y comercial en la explotación de una innovación tecnológica.
- c) Empresas independientes de 200 o menos trabajadores, que operan en sectores de tecnología alta o media-alta, realizan gastos de I+D interna y tienen un máximo de cuatro años de antigüedad (EBTs de reciente creación).

Como podemos observar, las definiciones que pueden encontrarse en la literatura son diversas, y hacen referencia a distintos aspectos de la relación de la empresa con la tecnología. Así, unas se centran en la obtención de innovaciones por parte de la empresa. Es decir, en lo que podríamos denominar el “output tecnológico”, el cual puede medirse en términos de nuevos productos, mejoras significativas en los procesos, obtención de patentes y modelos de utilidad, etc. Otras, por su parte, parecen encaminarse más a medir el “input tecnológico” de la empresa, el cual recoge los

recursos que la empresa dedica a la innovación, principalmente, aunque no sólo, en términos de gastos en I+D. Desde este punto de vista se trata de aproximar una idea del capital tecnológico (Griliches, 1979) con el que cuenta una empresa. Finalmente, un tercer grupo de definiciones se centran en el sector en el que opera la empresa, más que en las características específicas de la misma.

Además de las variables citadas en el párrafo anterior, es habitual que en el estudio de las EBTs también se consideren características estructurales de la empresa, como tamaño y edad. Así, buena parte de los trabajos al respecto analizan empresas tecnológicas nuevas o de reciente creación, pequeñas EBTs, o PYMEs de alta tecnología (así, por ejemplo, el citado trabajo de Fariñas y López, 2007)

Como hemos mencionado, estas definiciones hacen referencia a aspectos diferentes, y en muchos casos complementarios, de la relación de la empresa con la tecnología. Por ello, la elección de una u otra definición –decisión que en muchos casos se remite a la disponibilidad de datos más que a fundamentos teóricos– implica necesariamente adoptar una visión parcial de dicha relación; cada una tendrá así sus puntos fuertes y sus carencias. Por ello es particularmente relevante analizar conjuntamente las diferentes características de las distintas definiciones, estableciendo en su caso cuáles de ellas están más estrechamente vinculadas con la obtención de una elevada productividad.

### ***2.1. Un esquema conceptual para caracterizar a las EBTs***

Los criterios utilizados en la literatura, la mayor parte de los cuales hemos mencionado en los párrafos anteriores pueden ordenarse de acuerdo al siguiente esquema (figura 1):

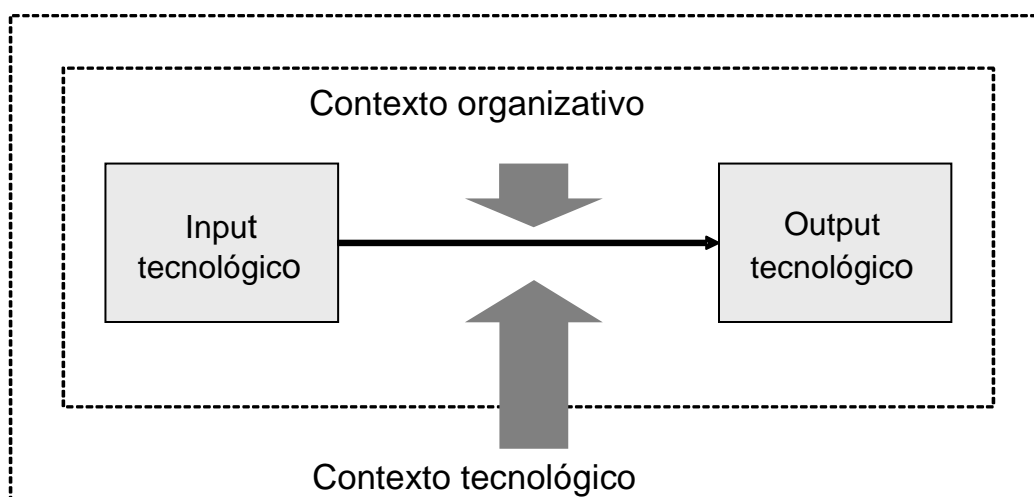
- **Criterios relacionados con el input tecnológico**, tales como gastos de I+D, otros gastos en innovación (por ejemplo, mediante la adquisición de licencias tecnológicas), personal investigador vinculado a actividades de I+D. De una u otra



manera, estas medidas están vinculadas a la adquisición y desarrollo de recursos intangibles tecnológicos por parte de la empresa.

- **Criterios relacionados con el output tecnológico**, tales como patentes solicitadas/obtenidas, desarrollo y comercialización de productos o servicios innovadores. Estas medidas se relacionan con el papel que juega la innovación y la tecnología en la actividad de la empresa en los mercados de productos, y con ello en su estructura de ingresos.
- **Criterios relacionados con el contexto en que se desarrolla la actividad innovadora**, tales como que la empresa sea independiente (este criterio se suele exigir por todos los autores, para distinguir las EBTs de aquellas unidades integradas en grupos más grandes, y en muchos casos más diversificados), que sea pequeña y/o de reciente creación, criterio que puede oscilar entre los cuatro años de Fariñas y López (2007) y los menos de veinticinco de A.D. Little (1977). Estos tres criterios se refieren al entorno organizativo interno de la empresa. Respecto al entorno tecnológico externo, se atiende al sector de actividad en el que opere la compañía, distinguiendo entre aquellas industrias de alta, media y baja tecnología; también puede hacerse referencia a la ubicación o no de la empresa en un parque científico o tecnológico.

Figura 1. Input, output y contexto tecnológico



A partir de los criterios identificados anteriormente se puede establecer toda una tipología de empresas dependiendo de qué criterios se cumplen y cuáles no. La tabla 1 recoge las combinaciones teóricamente posibles<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Puesto que existe consenso entre los distintos autores al considerar sólo empresas independientes, no hemos incluido el criterio de independencia en estas posibles combinaciones. Antes bien, asumimos que cualquiera de las combinaciones posibles está compuesta sólo por empresas independientes, tal y como se señala en la descripción de la muestra.

Tabla 1

Configuraciones teóricas según los criterios definatorios de EBT

	Contexto organizativo interno		Contexto tecnológico externo		Input tecnológico		Output tecnológico		EBT
	Reciente creación	Tamaño <200	Sector alta tecnología	Parque Tecnológico	I+D interna	I+D externa	Patentes	Innov. Producto	
<b>(A)</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	<b>Sí</b>
<b>(B)</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	<b>?</b>
<b>(C)</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	<b>?</b>
<b>(D)</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No	<b>?</b>
...	...	...	...	...	...	...	...	...	<b>?</b>
<b>(E)</b>	No	No	No	No	No	No	Sí	No	<b>?</b>
<b>(F)</b>	No	No	No	No	No	No	Sí	Sí	<b>?</b>
<b>(G)</b>	No	No	No	No	No	No	No	Sí	<b>?</b>
<b>(H)</b>	No	No	No	No	No	No	No	No	<b>No</b>

**Sí:** Cumple con la condición

**No:** No cumple con la condición

Si bien existe unanimidad en considerar una empresa del tipo “A” como EBT y una empresa del tipo “H” como no EBT, los problemas surgen a la hora de determinar si “B”, o “D” o “G” son EBTs o no. Es en este punto donde los estudios empíricos disponibles empiezan a divergir, y la conclusión que se alcance dependerá de la definición que se escoja *a priori*. Sin embargo, usando la metodología QCA esto no es tan relevante puesto que permite identificar todas y cada una de estas configuraciones de la A a la H partiendo de la base de que A es claramente una EBT y H no lo es, para posteriormente analizar si existe una correspondencia entre algunas de las tipologías de EBTs identificadas y la productividad. De esta manera, los resultados que obtengamos

podrán compararse más fácilmente con otros estudios, independientemente de la definición que utilicen, siempre y cuando estas definiciones se muevan dentro de los ocho criterios que hemos expuesto.

### **3. Muestra del PITEC y definición de variables**

#### ***3.1. Muestra del PITEC***

La muestra utilizada para el estudio empírico de este trabajo se basa en los datos contenidos en la base de datos Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) para el año 2007, el cual, basado en un cuestionario elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), realiza un seguimiento de las actividades de innovación tecnológica para las empresas españolas.

La muestra de datos empleada para el 2007 contenía en su origen 12.808 observaciones. Sin embargo, dado que el objetivo de nuestro trabajo son las EBTs, y teniendo en cuenta la literatura previa, eliminamos de la muestra todas aquellas empresas que no son independientes, es decir, que pertenecen a algún grupo (Fariñas y López, 2007; Trenado y Huergo, 2007). Como resultado de esto, la muestra final con la que trabajamos en este estudio es de 4.468 empresas españolas, potenciales EBTs.

A partir de la base de datos del PITEC, construimos las variables que consideramos clave para definir las dimensiones o características de las EBTs, las cuales, como ya expusimos anteriormente, las clasificamos en cuatro grupos: variables de contexto tanto organizativo como tecnológico, variables asociadas a los inputs de la actividad

innovadora y las referentes a los outputs de dicha actividad. A continuación, definimos cada una de ellas.

### ***3.2. Definición de las variables.***

#### Contexto organizativo interno

*Reciente creación.* Se trata de una variable dicotómica que toma el valor 1 cuando la empresa es de reciente creación, y 0 en caso contrario. Siguiendo la literatura (Fariñas y López, 2007; Trenado y Huergo, 2007), una empresa es de reciente creación si tiene menos de cinco años de vida. En este estudio, por tanto, se considera de reciente creación toda empresa creada entre el 2003 y el 2007.

*Tamaño pequeño.* Esta variable recoge el tamaño de la empresa medido a través del número de empleados. En concreto, toma el valor 1 cuando la empresa es de pequeño tamaño, es decir, tiene menos de 200 empleados; y el valor 0 cuando la empresa es grande, es decir, tiene 200 o más empleados

#### Contexto tecnológico externo

*Sector de actividad de Alta Tecnología.* Esta variable sectorial es una variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa se encuentra en los sectores definidos como de alta y media-alta tecnología según el INE. Si la empresa no se encuentra en ninguno de estos sectores, entonces, la variable A toma valor 0. En concreto, y siguiendo los indicadores del INE, los sectores que se consideran como de alta (o de

punta) y de media-alta tecnología son: Actividades cinematográficas, de video y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical; Actividades de programación y emisión de radio y televisión; Telecomunicaciones; Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática; Servicios de información. Investigación y Desarrollo; Fabricación de productos farmacéuticos; Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria; Industria química; Fabricación de material y equipo eléctrico; Fabricación de maquinaria y equipo; Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques; Fabricación de otro material de transporte excepto: construcción naval; construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria; Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos

*Parque Tecnológico.* Se trata de una variable dicotómica que toma el valor 1 cuando la empresa está ubicada en un Parque Científico o Tecnológico y 0 en caso contrario.

### Inputs

*I+D interna.* Esta variable recoge la realización de trabajos creativos llevados a cabo dentro de la empresa durante el año 2007 para aumentar el volumen de conocimiento y su empleo para idear productos<sup>6</sup> o procesos nuevos o mejorados, incluido el software. En particular, se trata de una variable dicotómica que toma el valor 1 cuando la empresa lleva a cabo este tipo de actividades de I+D interna y toma el valor 0 cuando no las desarrolla.

---

<sup>6</sup> El concepto de producto presentado a lo largo de este trabajo hace referencia tanto a bienes como a servicios.

*I+D externa.* Esta variable recoge el hecho de que una empresa compre a otras organizaciones u organismos públicos o privados de investigación las actividades basadas en trabajos creativos empleados para idear productos o procesos nuevos o mejorados. En concreto, esta variable toma valor 1 cuando existe adquisición externa de I+D durante el año 2007 por parte de la empresa, y 0 si no se da dicha adquisición.

### Outputs

*Patentes.* Esta variable recoge la solicitud de patentes por parte de la empresa para proteger sus invenciones o innovaciones. Por lo tanto, se trata de una variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa ha solicitado patentes en el período 2005-2007 y toma el valor 0 en caso contrario.

*Innovación de producto.* Esta variable recoge el hecho de que la empresa haya introducido nuevos productos o servicios mejorados de manera significativa. En concreto, se trata de una variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa introdujo en el período 2005-2007 algún bien o servicio mejorado de manera significativa, y 0 en caso contrario.

### Variable a estudiar

#### *Productividad*

Es una variable que recoge la productividad de la empresa medida como la cifra de negocio o ventas por empleado para el año 2007. En concreto, definimos alta productividad en términos relativos a partir de la distribución de la productividad de las

empresas de la muestra, de tal forma que quedan definidas como empresas de alta productividad las que se encuentran por encima de la mediana de dicha distribución (125.000 euros/empleado) y de baja productividad las que se encuentran por debajo de dicho umbral.

#### **4. Análisis comparativo cualitativo (QCA) y resultados**

Para estudiar adecuadamente la relación existente entre tipos de EBTs y productividad utilizaremos el análisis comparativo cualitativo (QCA) que se basa en la teoría de conjuntos, un método cada vez más utilizado en estudios económicos y de gestión empresarial (Ragin, 2000, 2008; Fiss, 2007). La idea básica detrás de este método es la noción de conjunto. Por ejemplo, una determinada empresa puede pertenecer o no al conjunto de empresas de menos de 200 empleados, o al conjunto de empresas que solicitan patentes. Una vez que se han definido los conjuntos, la técnica nos permite analizar relaciones entre éstos y responder preguntas del tipo:

- ¿es el conjunto de empresas que llevan a cabo I+D interno un subconjunto del conjunto de empresas con alta productividad?
- ¿es el conjunto de empresas con menos de 200 empleados un subconjunto del conjunto de empresas que solicitan patentes?

La relación conjunto-subconjunto es la esencia del análisis comparativo cualitativo que realizaremos. Si un conjunto A está contenido en B diremos que A es condición suficiente para B y que B es condición necesaria para A. Naturalmente en las ciencias sociales, a diferencia de las ciencias naturales, es difícil encontrar relaciones de conjuntos perfectas por lo que es preciso utilizar algún tipo de criterio estadístico que



nos ayude a determinar si un conjunto está contenido en otro o no. Los dos test más empleados para determinar esto último son los test de *consistencia* y de *cobertura*.

La *consistencia* mide cuán cerca estamos de una relación conjunto-subconjunto perfecta (es decir A está totalmente contenido en B). La consistencia tiene un rango de 0 a 1, siendo 1 el valor de máxima consistencia. Por el contrario, la *cobertura* nos indica el grado de solapamiento entre varios conjuntos (el grado de solapamiento entre A y B). La cobertura oscila entre 0 y 1, siendo 1 el valor de máxima cobertura (una cobertura de 1 nos indicaría que A y B son idénticos). Resumiendo, podríamos decir que la consistencia nos indica hasta qué punto A es una condición suficiente para que se produzca B mientras que la cobertura indica hasta qué punto la condición A es empíricamente relevante, es decir, hasta qué punto A es una condición que explica un número aceptable de apariciones de B. En estudios empíricos de esta naturaleza se aconseja trabajar con una consistencia mayor o igual a 0.75 y con la mayor cobertura posible para ese nivel de consistencia (Ragin, 2008; Fiss, 2007).

#### ***4.1. Análisis descriptivo***

La tabla 2 recoge el número y porcentaje de empresas de la muestra que cumplen los diferentes criterios o dimensiones definidas para las EBTs. Así, respecto al total de empresas independientes del PITEC para el año 2007 (4.468 observaciones), en lo referente al contexto organizativo interno podemos afirmar que el 2% son empresas de reciente creación y un 50,9% son de pequeño tamaño; en cuanto al contexto tecnológico externo, un 3,8% se encuentran en parques tecnológicos y el 34% pertenecen a sectores de alta tecnología. Por otro lado, en relación a los inputs asociados a las EBTs, encontramos que el 51,6% de la empresas de la muestra declara haber llevado a cabo

actividades relacionadas con el I+D interno y el 30,2% dice haber comprado a otras empresas las actividades de I+D. Por último, en cuanto a las actividades consideradas como outputs, el 11,7% de las empresas del PITEC ha solicitado patentes durante el año 2007, y un 50,5% declara haber llevado a cabo acciones asociadas a la innovación de productos.

Tabla 2: Descripción de las dimensiones de EBTs en la muestra

ANÁLISIS DESCRIPTIVO	Nº de empresas	%
<u>Contexto Organizativo</u>		
Reciente creación	89	2,0
Pequeño Tamaño	2.280	50,9
<u>Contexto Tecnológico</u>		
Sector Alta tecnología	1.527	34,0
Parque Tecnológico	171	3,8
<u>Inputs</u>		
I+D interna	2.311	51,6
I+D externa	1.354	30,2
<u>Outputs</u>		
Patentes	523	11,7
Innovación producto	2.262	50,5

Las tablas 3A, 3B, 3C y 3D, que aparecen al final del documento debido a su extensión, recogen todas las posibles configuraciones a partir de las ocho variables que hemos considerado como componentes para definir una EBT variables identificadas en el apartado anterior. Las tablas 3C y 3D son continuación de las tablas 3A y 3B, lo que daría lugar a una única tabla de 256 filas ( $2^8$ ) que representan las posibles 256 combinaciones. De ahí que las ocho primeras columnas de estas tablas recogen dichos componentes: Reciente creación, Tamaño pequeño, Sector de alta tecnología, Parque Tecnológico, I+D interna, I+D externa, Patentes e Innovación de Producto. Los valores asociados a todas ellas, como variables dicotómicas, son dos, 1 y 0. El valor 1 para cada una de ellas implica que hay presencia de esa condición y 0 que hay ausencia de dicha condición.

Las últimas tres columnas de las tablas 3A, 3B, 3C y 3D recogen los datos en la muestra. La primera de ellas (#) indica el número de empresas en la muestra para cada una de las configuraciones, la segunda columna (%) recoge el porcentaje de empresas que representa cada una de ellas respecto al total de empresas del PITEC (4.468 empresas) y la última columna (AP) indica mediante el símbolo ■ aquellas configuraciones que resultan ser las más productivas de la muestra. Este aspecto será estudiado y explicado más a fondo en el siguiente apartado.

#### *Implicaciones para la definición de EBT*

Como expusimos al comienzo de este trabajo, no existe un consenso en la literatura acerca de lo que es una EBT, por eso, las variables de estudio han sido seleccionadas a partir de las definiciones de distintos autores (Fariñas y López, 2007; Trenado y Huergo, 2007; OCDE, 1997). A partir de dichas definiciones, las tablas 3A, 3B, 3C y 3D ponen de manifiesto la heterogeneidad de configuraciones que podemos encontrar al combinar las ocho variables de contexto organizativo interno, contexto tecnológico externo, input tecnológico y output tecnológico. Una primera conclusión es que de las 256 combinaciones teóricamente posibles, en la práctica solamente se dan 129. Por su parte, se observa que las 24 combinaciones más frecuentes representan el 82% del total (sombreadas en las tablas 3C y 3D). Cabe destacar que dos de estas configuraciones, que representan el 29,7% de la muestra, se caracterizan porque todas las variables de contexto tecnológico externo, input y output toman valor 0.

Otro aspecto destacable, es la menor concentración de empresas de reciente creación (Tablas 3A y 3B). Éstas representan el 2% de la muestra, lo que indica una reducción en

la creación y/o supervivencia de empresas desde el 2005 al 2007, respecto a los años inmediatamente precedentes si comparamos dicha cifra respecto a la de Fariñas y López (2007) que para datos del PITEC 2005 encuentra un 5% de empresas de reciente creación.

Como se observa en las tablas, las posibles tipologías de EBTs pueden seguir una definición laxa o de mínimos, o bien una definición más estricta o de máximos, según los criterios exigidos. Por un lado, la definición de mínimos requiere que alguna de las seis variables de tecnología (contexto externo, input o output) esté presente, es decir, tome valor 1 al menos en alguna de ellas. Por otro lado, la definición de máximos exigiría que las seis variables de tecnología estuvieran presentes, es decir, que en todos los casos dichas variables tomen todas valor 1.

Cuadro 1

- **Empresas de reciente creación (2%) 89**
  - Definición: “se cumple al menos una dimensión” (1,9%)
  - ...
  - Definición: “se cumplen seis dimensiones” (0,02%)
  
- **Empresas de no reciente creación (98%)**
  - *Grandes empresas (>200)*
    - Definición: “se cumple al menos una dimensión” (30.5%)
    - ...
    - Definición: “se cumplen seis dimensiones” (0,1%)
  
  - *Pequeñas empresas (<200)*
    - Definición: “se cumple al menos una dimensión” (38.2%)
    - ...
    - Definición: “se cumplen seis dimensiones” (0,09%)

A continuación describimos las empresas de la muestra que cumplen los requisitos para pertenecer a una u otra definición. Un esquema de la misma se recoge en el cuadro 1.

- Total de la muestra

Para el total de la muestra, encontramos 3.159 (70,7%) casos que cumplen la definición de mínimos y 10 (0,22%) empresas que cumplen la definición de máximos para ser una EBT.

- Empresas de reciente creación

Si descomponemos nuestro análisis, según el cuadro 1, comprobamos que en el caso de las empresas de reciente creación (Tablas 3A y 3B), 85 (1,9%) empresas cumplen la definición de mínimos frente a 1 (0,02%) cumplen la definición de máximos.

- Empresas de no reciente creación y grandes

En el caso de las empresas de no reciente creación (Tablas 3C y 3D), distinguimos entre las de pequeño y gran tamaño. Dentro de las empresas grandes, vemos que 1.365 (30,5%) cumplen con la definición de mínimos, mientras que 5 (0,1%) cumplen la definición de máximos.

- Empresas de no reciente creación y pequeñas

En el caso de las PYMEs, 1.709 (38,2%) empresas cumplen la definición de mínimos y 4 (0,09 %) cumplen la definición de máximos.

De acuerdo con el análisis anterior, parece que la utilización de un único criterio y no la combinación de varios para caracterizar a una EBT, puede provocar problemas en la rigurosidad y riqueza de los estudios que se realizan empíricamente. Por eso, a continuación describimos los problemas lastrados por este tipo de situaciones para cuatro variables relevantes en la literatura de EBT que frecuentemente se utilizan de

manera aislada para categorizar este tipo de empresas. En particular, analizaremos el caso de las siguientes variables: sector de alta tecnología y parque tecnológico (contexto tecnológico), I+D interna (input) e innovación de producto (output). Los problemas que podemos encontrar son básicamente de dos tipos. Primero, que el criterio deje fuera un número importante de empresas que sí deberían considerarse EBTs, o que al menos lo son desde otras posibles definiciones (problema de falta de validez convergente). Segundo, que se clasifiquen como EBTs, utilizando un determinado criterio, a empresas que realmente no lo son; es decir, que el criterio no discrimine adecuadamente (problema de falta de validez discriminante).

- Problemas con la variable *Sector de actividad de alta tecnología*.

Existen trabajos que para estudiar el comportamiento de las EBTs en su dimensión económica o estratégica emplean esta variable como única en su definición. Observando las tablas 3A.3B, 3C y 3D, se comprueba que la utilización de este criterio como único para identificar a una EBT está dejando fuera al 37% de la muestra, que aunque no pertenecen a sectores de alta tecnología, tienen presente al menos una de las otras cinco variables tecnológicas, independientemente de la edad y del tamaño de la empresa.

Por ejemplo, el empleo de este criterio como único no estaría identificando como EBT a ... empresas, que sin pertenecer a sectores de alta tecnología desarrollan I+D interno e innovación de productos. Sin embargo, bajo este paraguas se están considerando como EBTs a 477 empresas que pertenecen a sectores de alta tecnología, pero sin embargo no solicitaron patentes ni obtuvieron innovación de productos (esto supone el 32,3% de las

empresas en sectores tecnológicos); análogamente, un 29,7% de las empresas en estos sectores no llevaron a cabo I+D interna.

- Problemas con la variable *I+D interna*.

Otros estudios consideran que la realización de actividades de I+D por si misma es un criterio válido para definir una EBT y así lo emplean en el campo económico y empresarial. Sin embargo, los datos del PITEC muestran que bajo este criterio hay un 20% de empresas que no se consideran EBTs, pero que si que presentan alguna de las otro cinco variables tecnológicas.

En este sentido, nuestros resultados confirman los postulados del estudio de la Comisión Europea (Observatorio de la PYME Europea, 2002) donde se afirma que es muy posible encontrar muchos casos donde pequeñas empresas que si que han desarrollado innovación de producto, no llevan a cabo actividades de I+D internas. En nuestro caso, esto se así para el 4,8% de las PYMEs españolas en la muestra del PITEC. Además, cabe resaltar que esto también se va a dar en el 4.4% de las empresas grandes.

En sentido opuesto, hay un porcentaje significativo de empresas que, si bien incurren en gastos de I+D interna, en el periodo analizado (2007) no obtuvieron output tecnológico ni en forma de patentes ni de innovaciones de producto. En concreto, existen 528 empresas (un 11,8% de la muestra total y un 22,8% de las empresas clasificadas como EBTs según el criterio de I+D interna) en esta situación, por lo que, según criterios vinculados al output tecnológico no podrían ser consideradas como EBTs, lo que pone en duda la validez discriminante de los distintos criterios.

- Problemas con la variable *Innovación de producto*.

Para otros trabajos, el criterio empleado para la definición de EBT se basa en el hecho de que la empresa haya llevado a cabo actividades de innovación que supongan mejoras sustanciales en productos o procesos. A pesar de que esta es una buena aproximación al concepto de EBT, comprobamos que no siempre esta definición nos lleva a identificar por sí misma al total de EBTs, ya que si nos centramos sólo en este criterio, dejamos sin identificar al 21% de las empresas del PITEC, para las cuales cualquiera de las otras cinco variables relacionadas con la tecnología estarían presentes.

En esta línea, el estudio anteriormente mencionado de la Comisión Europea (2002) sugiere que sería muy raro encontrar empresas que llevando a cabo actividades de I+D interna no desarrollaran innovaciones de producto, sugiriendo por tanto que las empresas intensivas en I+D son un subconjunto de las empresas innovadoras. Sin embargo, analizando los datos del PITEC para las EBTs españolas encontramos que no es un fenómeno raro, ya que hay un 6.02% de PYMEs que realizan actividades de I+D interna, pero no desarrollan innovaciones de productos (268 empresas). Es decir, no se da la relación de conjunto-subconjunto sugerida.

Por otra parte, encontramos que existe un cierto porcentaje de empresas que, presentando innovaciones de producto, no llevan a cabo gastos en I+D, ni interno ni externo. Más concretamente, un 19,8% de las empresas identificadas como EBTs según este criterio no desarrollaban I+D, lo que plantea dudas sobre su verdadero carácter



tecnológico; esto va en línea con lo que se afirma en el estudio de la Comisión Europea ya mencionado.

- Problemas con la variable *Parque Científico o Tecnológico*.

En cuanto a las empresas ubicadas en un Parque Científico o Tecnológico, cabe destacar que no todas son de sectores de alta tecnología, como podría pensarse en un principio. Estos resultados ponen de manifiesto una serie de problemas conocidos, y es que en muchos casos los códigos de actividad no recogen bien la actividad de la empresa en relación con la tecnología y esto, en muchas ocasiones, hace que estas empresas puedan encontrar inconvenientes a la hora de obtener financiación y subvenciones asociadas a la actividad del Parque, dado que sus códigos no son tecnológicos. Por otro lado, estos datos arrojan evidencia a favor de que en muchos Parques se instalan empresas de sectores tradicionales o consultoras, que buscan otra serie de ventajas, como por ejemplo la de costes.

Hasta este punto hemos considerado los diferentes criterios de manera aislada. Es perfectamente posible, no obstante, combinar varios de ellos en una misma definición, y así es habitual encontrarlo en la literatura. Estas combinaciones pueden darse de dos modos; así, puede exigirse a las EBTs, bien que satisfagan todos los criterios simultáneamente, bien que cumplan alternativamente alguno de ellos. Desde la óptica de la teoría de conjuntos, esto correspondería a considerar, bien la intersección, bien la unión de los distintos conjuntos, respectivamente. En el primer caso estaríamos utilizando una definición más restrictiva que con los criterios tomados individualmente, y en el segundo una más laxa, y por tanto más incluyente.

Consideremos a este respecto la combinación de los criterios de sector tecnológico e inversiones en I+D interna (Fariñas y López, 2007). Si definimos EBT como las empresas que cumplen ambos criterios, nos quedaríamos con 1.064 empresas de nuestra muestra; esto supone apenas el 23,8% del total. Esto quiere decir la combinación de estos dos factores resulta en una definición empíricamente bastante restrictiva. La consecuencia positiva es una buena validez discriminante; el 90% de las EBTs seleccionadas de este modo cumplen además algún otro de los seis criterios vinculados con la actividad tecnológica de la empresa, y el 82,8% obtuvieron innovaciones de producto o solicitaron patentes. Por el contrario, esta definición dejaría fuera aproximadamente dos tercios de las empresas que satisfacen alguno de los seis criterios mencionados.

Alternativamente, podríamos optar por una combinación amplia, que considere como EBT tanto a las empresas en sectores tecnológicos (hagan o no I+D interna) como aquellas que lleven a cabo I+D interna (con independencia del sector). Esto daría como resultado 2.773 EBTs, un 62% de la muestra y un 86% de las empresas que cumplen cualquiera de los seis criterios “tecnológicos”. Es decir, combinando tan sólo dos variables tendríamos una definición amplia, que captura gran parte de las empresas que pueden considerarse EBTs desde alguna perspectiva cualquiera. Esto se consigue al precio de una menor validez discriminante. Un 29,8% de las 2.773 empresas no obtuvieron output tecnológico, y un 20,9% no cumpliría ningún otro criterio. Se corre por tanto el riesgo de incluir en la definición a compañías que difícilmente encajarían dentro del concepto de empresa de base tecnológica.

Estos datos ponen de manifiesto que la elección que haga el investigador estará necesariamente sujeta a importantes compromisos, y que resulta complejo combinar validez convergente y discriminante. La opción más adecuada dependerá no sólo de criterios de rigor teórico, sino de los objetivos que persiga cada investigación.

En resumen, toda esta evidencia empírica conduce a la necesidad de considerar más de un criterio para identificar a las EBTs. Desde esta perspectiva, en el siguiente apartado y aplicando la metodología QCA, que nos permite identificar distintas configuraciones y potenciales tipologías de EBTs, estudiamos las características que llevan a que las EBTs sean más productivas. En las tablas 3A, 3B, 3C y 3D, la última columna (AP) recoge precisamente aquellas tipologías asociadas a una mayor productividad y que se señalan con el símbolo ■. En este sentido cabe destacar que ninguna de las empresas de reciente creación está dentro de este grupo (Tablas 3A y 3B) y por tanto las empresas más productivas son todas de no reciente creación. El resto de aspectos serán analizados con más detalle a continuación.

#### ***4.2. Análisis causal***

Más allá del análisis puramente descriptivo, el análisis de conjuntos nos permite establecer si determinadas configuraciones particulares conducen a mayores niveles de productividad. Esto ocurre cuando el conjunto de empresas que pertenecen a una determinada configuración de EBT es un subconjunto, a su vez, del conjunto de empresas con alta productividad (ventas/empleo). En este estudio hemos definido alta productividad en términos relativos a partir de la distribución de la productividad de las empresas de la muestra, de tal forma que quedan definidas como empresas de alta productividad las que se encuentran por encima de la mediana de dicha distribución

(125.000 euros/empleado) y de baja productividad las que se encuentran por debajo de dicho umbral.<sup>7</sup>

Tabla 4

	<b>Configuraciones de EBT que conducen a alta productividad</b>						
	<b>(1p)</b>	<b>(2p)</b>	<b>(3p)</b>	<b>(4p)</b>	<b>(5p)</b>	<b>(6p)</b>	<b>(7p)</b>
<b>Contexto organizativo</b>							
Reciente creación	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Tamaño <200	●	●	●	⊗	⊗	⊗	⊗
<b>Contexto tecnológico</b>							
Sector tecnológico	⊗	⊗	⊗	●		●	●
Parque tecnológico	●	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
<b>Input</b>							
I+D interno	⊗		⊗	●	●		●
I+D externo	⊗	⊗	●	●	●	●	
<b>Output</b>							
Patentes	⊗	●		⊗			●
Producto innovador	●	⊗	●		●	●	●
<b>Consistencia</b>	.862	.906	.851	.772	.789	.805	.778
<b>Cobertura</b>	.002	.002	.008	.040	.064	.034	.118
<b>Consistencia total</b>	<b>.150</b>						
<b>Cobertura total</b>	<b>.792</b>						

Mostramos los resultados del análisis de conjuntos en la tabla 4. Existen siete configuraciones diferentes de EBTs que conducen a una alta productividad (1p-7p).

<sup>7</sup> En realidad, al tratarse de un *conjunto borroso* se necesitan 3 puntos de referencia para definir la pertenencia a dicho conjunto pero omitimos los detalles técnicos en este trabajo para facilitar la comprensión. Los *conjuntos borrosos* toman infinitos valores entre 0 y 1 de acuerdo al grado de pertenencia al conjunto en cuestión. Todos estos detalles técnicos pueden encontrarse en Ragin (2008).

Todas ellas tienen una consistencia superior al 0,75 y la cobertura de las siete en su conjunto es de 0,15 (de 0 a 1) lo que nos indica que las siete soluciones, en su conjunto, explican un número considerable del total de casos de empresas de alta productividad identificados en la muestra de 4.468 empresas. En concreto, estos siete caminos explican un total de 522 casos del total de la muestra de 4.468 empresas.

En una primera aproximación a los resultados mostrados en la tabla 4 cabe destacar los siguientes patrones generales que se observan:

- *Primera observación:* no hay configuraciones de empresas de reciente creación que sean suficientes para garantizar una alta productividad. Esto puede deberse a la elevada heterogeneidad de los ingresos en empresas de reciente creación o que las empresas de reciente creación tienen en general pocos ingresos por encontrarse en una fase inicial.
- *Segunda observación:* no hay recetas universales para obtener una elevada productividad. Es decir, el tamaño, el sector, las patentes, las licencias, etc. no son suficientes en sí mismas para garantizar una elevada productividad. Cada una de estas variables es suficiente solamente *en combinación* con algunas de las otras dimensiones.
- *Tercera observación:* Dentro de las empresas de pequeño tamaño que pertenecen a sectores no tecnológicos (1p, 2p y 3p) cabe distinguir entre las que están ubicadas en un parque tecnológico (1p) del resto (2p y 3p). Mientras que las empresas del parque tecnológico son más productivas cuando incorporan innovaciones importantes en sus productos y servicios (1p), las empresas no vinculadas a dichos parques pueden ser productivas exclusivamente vía patentes (2p) o vía adquisición de I+D externo a la empresa combinado con la introducción en el mercado de productos innovadores (3p).

- *Cuarta observación:* Dentro de las empresas con más de 200 empleados (4p, 5p, 6p y 7p) nos encontramos, en general, con que las más productivas no están vinculadas a parques tecnológicos debido posiblemente a que el proyecto empresarial se encuentra más consolidado. Estas configuraciones están asociadas a sectores de alta tecnología y son intensivas en I+D interno y externo. Así mismo, cabe destacar que las más productivas son aquellas empresas que o bien no han solicitado patentes (4p) o tienen productos innovadores (5p y 6p) o patentes y productos innovadores a la vez (7p).
- *Quinta observación:* las configuraciones de EBT de alta productividad más frecuentes son 5p y 7p con bastante diferencia sobre el resto lo cual debería llevarnos a centrarnos más sobre estas dos configuraciones. La configuración 7p es posiblemente la más “tecnológica” de las siete soluciones puesto que pertenece a un sector tecnológico, realiza I+D interno y tiene patentes y productos innovadores en su cartera.

Al margen de estas cinco observaciones generales, un análisis más pormenorizado de cada configuración revela lo siguiente:

- *La configuración 1p* corresponde con empresas de menos de 200 empleados vinculadas a parques tecnológicos pero que sin embargo desarrollan su actividad paradójicamente en un sector clasificado como de baja tecnología. Su principal fuente de innovación es la que resulta de incorporar mejoras tecnológicas en sus productos y servicios.
- *Las configuraciones 2p y 3p* son casi idénticas a la *1p* pero con alguna permuta: si la empresa está ubicada en un parque tecnológico entonces será más productiva si a la vez tiene productos innovadores (1p), mientras que si no está

vinculada a un parque tecnológico es preferible que desarrolle patentes si no se tienen licencias ni productos innovadores (2p), o bien que incorpore innovaciones tecnológicas a los productos a la vez que I+D externo si no se tienen gastos de I+D internos (3p). En cierta manera las patentes y los productos innovadores funcionan como sustitutos entre 1p y 2p.

- *La configuración 4p* se ajusta a la de una empresa de gran tamaño (más de 200 empleados) vinculada a un sector de alta tecnología y que realiza una gran actividad innovadora en I+D interno como externo. Sin embargo, este tipo de empresas solamente son productivas cuando no solicitan o no tienen patentes tecnológicas.
- *La configuración 5p* es similar a la 4p con la diferencia de que esta última no es exclusiva de sectores de alta tecnología y que, a diferencia de la configuración 4p, este tipo de empresas incorpora innovaciones tecnológicas en sus productos o servicios.
- *La configuración 6p* es una variante de la configuración 5p pero limitada a sectores de alta tecnología exclusivamente. En la configuración 6p el I+D interno puede estar presente o no, pero no es un condición que limite en cuanto a productividad.
- *La configuración 7p* se corresponde con empresas de gran tamaño, de más de cinco años de antigüedad y que pertenecen a sectores tecnológicos. Su relación con la tecnología se produce a través tanto del I+D interno como de patentes e

innovaciones de producto. Las configuraciones 6p y 7p son muy parecidas pero hay permutas entre parque tecnológico, el tipo de I+D (interno o externo) y las patentes.

## **5. Conclusiones**

En este trabajo perseguíamos un doble objetivo. Por un lado, se buscaba contribuir a clarificar el concepto de EBT identificando para ello los posibles tipos de EBTs existentes en el tejido empresarial español. Por otro lado, nos proponíamos identificar aquellas tipologías o configuraciones de EBT que estaban asociadas a una mayor productividad, definida esta como ventas por empleado.

Pues bien, de los resultados mostrados en este estudio se desprenden algunas conclusiones que cumplen con estos dos objetivos. En primer lugar, y relacionado con las tipologías de EBTs, cabe destacar que de las 256 combinaciones teóricamente posibles de EBTs solamente se dan 129 en la muestra del PITEC 2007. Y de hecho, solamente 24 configuraciones abarcan el 82% del total de empresas de la muestra. Es decir, que de la complejidad inicial hemos conseguido reducir el número de posibles EBTs a partir de los resultados empíricos obtenidos.

En segundo lugar, la tipología de EBTs mostrada en este trabajo debería ayudar a los investigadores de este campo a ser más precisos en cuanto al alcance de sus conclusiones explicitando el tipo concreto de EBT que están estudiando en su investigación para no “meter en el mismo saco” tipos diferentes de EBTs con características y estrategias muy diferentes. De esta manera se podrán comparar diferentes trabajos empíricos de una forma mucho más consistente.



Por otra parte, nuestro estudio también arroja luz sobre la relación entre las EBTs y la productividad. En primer lugar decir que es posible alcanzar altas cotas de productividad a través de siete configuraciones relativamente heterogéneas tal y como se muestra en la tabla 4.

Segundo, no hay un sólo aspecto de la relación de la empresa con la tecnología que pueda predecir por sí mismo y de forma individual los niveles de productividad; por el contrario es necesario incluir los cuatro niveles de relación de la empresa con la tecnología (input, output, contexto organizativo interno y contexto tecnológico externo) para poder dar cuenta de aquella relación tal y como queda patente en los resultados mostrados en la tabla 4. Así pues el contar con algunos elementos tecnológicos no garantiza en absoluto el obtener una elevada productividad, de modo que políticas encaminadas a fomentar de forma aislada alguno de estos elementos (por ejemplo, la producción de patentes exclusivamente) corre el riesgo de no obtener resultados en términos de mejoras en la productividad de las empresas españolas.

Por último, señalar que no se han encontrado configuraciones de empresas de nueva creación que sean suficientes para obtener una alta productividad. Este dato indica que existe un elevado grado de heterogeneidad dentro de este tipo de empresas y que en general los niveles de productividad son bajos o, como poco, muy dispares. Este dato debería llevarnos a reflexionar sobre la necesidad de estudiar en futuras investigaciones las causas que impiden la productividad de las empresas de nueva creación para poder estimular su crecimiento y sus ventas de cara al futuro.

Concluimos señalando algunas de las limitaciones que conviene tener en cuenta a la hora de evaluar e interpretar los resultados que se muestran en este estudio. En primer lugar, debemos destacar que los datos utilizados en el análisis de conjuntos son de

sección cruzada, es decir se refieren únicamente a un periodo de tiempo concreto (2007). Así pues cambios futuros que se pueden producir en la productividad lógicamente no son tenidos en cuenta. Es posible que algunas de las 256 configuraciones que hoy no tienen una elevada productividad la puedan tener en el futuro y viceversa.

En segundo lugar, los resultados se han obtenido para una muestra de 4,468 empresas españolas de propiedad independiente por lo que uno debe ser cauto a la hora de extrapolar los resultados obtenidos a otros países o poblaciones enteras de empresas que difieran de las características básicas de las empresas incluidas.

Por último, conviene recordar que la metodología QCA se ha utilizado a partir de las características de los inputs, outputs, contexto organizativo interno y tecnológico externo. La supresión de algunas de estas características o la inclusión de otras no incluidas en el estudio daría lugar a la aparición de nuevas configuraciones de EBTs que podrían, a su vez, analizarse siguiendo las pautas que se explican en este trabajo.

## Referencias

Autio, E. (1997): "Atomistic and systemic approaches to research on new, technology based-firms: a literature study". *Small Business Economics*, 9, págs: 195-209.

COMISIÓN EUROPEA (2002): "High-Tech SMEs in Europe» en Observatory of European SMEs 2002/6 European Network for SME Research ENSR".

Fariñas, J. C. y López, A (2007): "Las empresas pequeñas de base tecnológica en España: Delimitación, evolución y características". *Economía Industrial*, 363, págs: 149-160.

Fiss, P. C. (2007). "A set-theoretic approach to organizational configurations". *Academy of Management Review*, 32, 1180-1198

Griliches, Z. (1979): "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth". *Bell Journal of Economics*, vol. 10, págs: 92-116.

Little, A. D. (1977). *New technology-Based Firms in the United Kingdom and the Federal Republic of Germany*, Wilton House, Londres.

Mansfield, E. (1965): "Rates of Return from Industrial Research and Development". *American Economic Review* vol. 55, págs: 310-322

OCDE (1997): "The measurement of scientific and technological activities. Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data – Oslo Manual. Organization for economic co-operation and Development (OECD). París.

Ragin, C. C. (2000). *Fuzzy sets social science*. Chicago: University of Chicago Press.

Ragin, C. C. (2008). *Redesigning social inquiry: Fuzzy sets and beyond*. Chicago: University of Chicago Press.

Shearman, C. y G. Burrell (1988): "New technology-based firms and the emergence of new firms: some employment implications", *New Technology, Work and Employment*, 3(2).

Solow, R. M. (1957): "Technical Change and the Aggregate Production Function". *Review of Economics and Statistics*, vol. 39, págs. 312-320.

Storey, D. J. y Tether, B. S. (1998): "New technology-based firms in the European union: an introduction", *Research Policy*, 26. págs: 160 363

Trenado, M. y Huergo, E. (2007): "Nuevas empresas de base tecnológica: Una revisión de la literatura reciente". Documento de trabajo de CDTI y Universidad Complutense de Madrid.

TABLA 3A: Componentes o dimensiones de las EBTs (I)								Muestra									
Contexto organizativo interno		Contexto tecnológico externo		Input tecnológico		Output Tecnológico		#	%	AP							
Reciente creación	Tamaño < 200	Sector alta tecnología	Parque Tecnológico	I+D int.	I+D ext.	Patentes	Producto Innov.										
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	1	1	1	0,02							
							0	0	3	0,07							
							0	0	1	0,02							
				<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	1	1						
										0	0						
										0	0	1	0,02				
			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	1	1							
									0	0							
									0	0							
							<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	1	1			
													0	0			
													0	0			
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	1	1	3	0,07					
									0	0	9	0,2					
									0	0	2	0,04					
						<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	1	1	3	0,07		
												0	0	3	0,07		
												0	0	3	0,07		
				<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	1					
											0	0					
											0	0	1	0,02			
								<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	1	1	1	0,02
														0	0	1	0,02
														0	0	1	0,02
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	1	1	1	0,02							
							0	0	1	0,02							
							0	0	1	0,02							
				<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	1	1	1	0,02				
										0	0	1	0,02				
										0	0	1	0,02				
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	1							
									0	0							
									0	0							
						<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	1	1	5	0,11		
												0	0	2	0,04		
												0	0	7	0,16		
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	1	2	0,04							
							0	0	7	0,16							
							0	0	2	0,04							
				<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	1	1	1	0,02				
										0	0	7	0,16				
										0	0	7	0,16				
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	1	1	0,02							
							0	0									
				<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	1	1	0,02			
											0	0	7	0,16			
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	1	7	0,16							
							0	0	4	0,09							

TABLA 3B: Componentes o dimensiones de las EBTs (II)								Muestra		
Contexto organizativo interno		Contexto tecnológico externo		Input tecnológico		Output Tecnológico		#	%	AP
Reciente creación	Tamaño < 200	Sector alta tecnología	Parque Tecnológico	I+D int.	I+D ext.	Patentes	Producto Innov.			
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	1	1	1			
						0	0			
					1	1	1	0,02		
				0	0					
				1	0					
				0	0					
			<b>0</b>	1	1	1	1			
						0	0			
					0	1	1			
				0		0				
				0		0				
				<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	1	1	1	1
		0	0							
		<b>0</b>	1				1	1	0,02	
			0			0	0	0,02		
			0			0				
		<b>0</b>	1			1	1	1		
					0		0			
					0	1	1			
			0			0				
			0			0				
			<b>0</b>		<b>1</b>	1	1	1	1	0,04
		0					0			
		<b>0</b>		1		1				
0	0									
0	0									
<b>0</b>	1	<b>0</b>		1	1					
			0	0						
	<b>0</b>	1	1							
		0	1	1	0,02					

TABLA 3C: Componentes o dimensiones de las EBTs (III)								Muestra										
Contexto organizativo interno		Contexto tecnológico externo		Input tecnológico		Output Tecnológico		#	%	AP								
Reciente creación	Tamaño < 200	Sector alta tecnología	Parque Tecnológico	I+D int.	I+D ext.	Patentes	Producto Innov.											
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	1	1	4	0,09									
						0	0	2	0,04									
						0	1	20	0,45									
						0	0	6	0,13									
						0	1	3	0,07									
						0	0	1	0,02									
				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	1	9	0,2					
										0	0	5	0,11					
										1	1	5	0,11					
										0	0	11	0,25					
										1	1	4	0,09					
										0	0	11	0,25					
			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	1	1	61	1,36						
									0	0	5	0,11						
									0	1	160	3,58						
							<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	1	49	1,1		
													0	1	41	0,92		
													0	0	4	0,09		
						<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	1	203	4,54			
												0	0	59	1,32			
												1	1	2	0,04			
												0	1	9	0,2			
												0	0	7	0,16			
												0	1	3	0,07			
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	1	1	3	0,07								
							0	0	1	0,02								
							0	1	72	1,61								
					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	1	151	3,38				
											0	0	5	0,11				
											0	1	1	0,02				
				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	1	0	11	0,25					
										0	0	5	0,11					
										0	1	2	0,04					
								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	1	4	0,09	
														0	0			
														0	1			
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	1	1										
							0	0										
							0	1										
					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	1						
											0	0						
											0	1						
				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	1	1	5	0,11	?				
										0	0	3	0,07					
										0	1	54	1,21					
								<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	0	10	0,22	
														0	1	137	3,07	
														0	0	80	1,8	
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	1	1	43	0,96									
						0	0	3	0,07	?								
						0	1	191	4,27									
				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	0	112	2,51					
										0	0							
										0	1	3	0,07	?				
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	1	1	22	0,49	?								
						0	0	33	0,74									
						0	1	8	0,18									
				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	1	0	2	0,04	?				
										0	1	137	3,07					
										0	0	423	9,47					









Edición sostenible. Los documentos de trabajo del IIEEF están editados como documentos electrónicos de lectura en pantalla. Si no es necesario, no los imprimas. Si los imprimes, hazlo a doble cara.

Edición: Instituto de Iniciativas Empresariales y Empresa Familiar "Conde de Campomanes"

ISSN: 0000-0000



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons:  
Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/>