

**EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA,
DEFINICIÓN Y SELECCIÓN EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA**

**Pablo Garrido Prada
Maria Jesús Delgado Rodriguez
Desiderio Romero Jordán**

FUNDACIÓN DE LAS CAJAS DE AHORROS
DOCUMENTO DE TRABAJO
Nº 790/2017

De conformidad con la base quinta de la convocatoria del Programa de Estímulo a la Investigación, este trabajo ha sido sometido a evaluación externa anónima de especialistas cualificados a fin de contrastar su nivel técnico.

ISSN: 1988-8767

La serie **DOCUMENTOS DE TRABAJO** incluye avances y resultados de investigaciones dentro de los programas de la Fundación de las Cajas de Ahorros.
Las opiniones son responsabilidad de los autores.

Empresas de Base Tecnológica, definición y selección en la economía española.

Pablo Garrido Prada*

pablo.garrido@uam.es

Maria Jesús Delgado Rodríguez**

mariajesus.delgado@urjc.es

Desiderio Romero Jordán**

desiderio.romero@urjc.es

Primer borrador, 9 de mayo de 2017

Resumen

El papel de las Empresas de Base Tecnológica (EBT) es cada vez más estudiado debido a la capacidad de estas empresas para introducir innovaciones radicales en la economía. Sin embargo, la extensa literatura que ya hay sobre EBT, se ve limitada al definir el propio término de EBT. Ello es debido por una parte a la falta de fuentes estadísticas que recojan este tipo de empresas; y por otro, la heterogeneidad que exhibe este colectivo. Este hecho, dificulta los análisis que se realizan sobre las EBT (sobre todo en España), donde cada estudio, propone su colectivo de empresas EBT y analiza lo que los datos permiten. En este trabajo, primero se propone una definición concisa de EBT, que no se limita únicamente a empresas en sectores de alta tecnología. Segundo, se selecciona el colectivo de EBT para España utilizando el Panel de Información Tecnológica (PITEC) y por último se analiza sus características.

Palabras Claves: Empresas de Base Tecnológica, Innovación, I+D, Características.

*: Universidad Autónoma de Madrid, c/ Francisco Tomás y Valiente, 5, Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049, Madrid, España.

** : Universidad Rey Juan Carlos, Paseo artilleros s/n.28032, Madrid, España.

Parte de este documento fue apoyado por una beca para el proyecto competitivo de la Comunidad de Madrid en 2010: “Factores determinantes del crecimiento de las empresas de base tecnológica en la Comunidad de Madrid: implicaciones para las políticas públicas”.

Contenido

Introducción 3

1. Taxonomía de la EBT. Visión desde la RBV 4

 ¿Qué entendemos por una Empresa de Base Tecnológica? 4

 ¿De dónde provienen la mayoría de las EBT? 7

 Algunos estudios de las EBT (Características) 8

 ¿Por qué no se ha incluido el término innovación en la definición?..... 12

 ¿Por qué son importantes las EBT en nuestra sociedad? 13

 El papel de las EBT como conector del conocimiento 13

 El papel de las EBT en la competencia 14

2. Competitividad e Innovación, el motor oculto de las EBT 16

 Competitividad 16

 Competitividad versus innovación 18

3. Selección de la muestra EBT en PITEC..... 21

4. Innovación y EBT. Un análisis descriptivo..... 28

5. Conclusiones..... 34

Bibliografía..... 37

Apéndice 1. Definiciones 42

Apéndice 2. Cuestionario PITEC..... 49

Introducción

Cada vez más, el concepto de competitividad va ligado al de transferencia de conocimiento. Ya sea a nivel macroeconómico, como a nivel microeconómico, la innovación y la expansión del conocimiento parecen ser el eslabón que garantiza el crecimiento de la economía y de las empresas. Sin embargo, a nivel microeconómico, ser competitivos implica mantenerse dentro del mercado a través de procesos, productos, organizaciones o comercializaciones que garanticen ventaja competitiva sostenible o sustentable frente a los competidores. Desde los últimos veinte cinco años, las Empresas de Base Tecnológica (EBT) ha despertado el interés de economistas ya que parecen reunir dos requisitos básicos que garantiza la supervivencia y crecimiento de las empresas: innovación a través de la transferencia de conocimiento científico, desde el mundo académico al de mercado, y posicionamiento estratégico en nuevos nichos de mercado.

Con respecto a la transferencia de conocimiento, pocos conciben ya que una empresa pueda mantenerse en mercados competitivos sin aplicar actividades de innovación. Así, la innovación es otro de los recursos de la empresa que puede incrementar su productividad y crecimiento (Hall et al. 2009). Dicha innovación, en muchos casos, no es fácil de obtener, por lo que es necesario un continuo desarrollo de las actividades científicas que permita aumentar nuestro conocimiento y potenciar las innovaciones radicales que predicó Shumpeter en 1934. Precisamente, las EBT, parecen combinar a la perfección estos dos elementos, por lo que es de vital importancia su consolidación y estudio.

Sin embargo, las EBT no resulta fácil de definir y delimitar, pues engloba un conjunto de empresas que son de distinta naturaleza, pertenecen a sectores diversos, son difíciles de detectar y difícilmente cuantificables. Así, los investigadores seleccionar las EBT a través del concepto de intensidad tecnológica (o esfuerzo tecnológico) que se define como los gasto de I+D entre el volumen de ventas de la empresa (OCDE). Sin embargo, aunque el concepto de esfuerzo tecnológico se define sobre la empresa (el esfuerzo tecnológico de la empresa), la aplicación se hace sobre el sector. De esta forma, se acepta que en los sectores como mayor esfuerzo tecnológico (que conforman los sectores de alta tecnología) estarán las empresas EBT. No obstante, lo que caracteriza a las EBT es su composición heterogénea y diferenciadora

de otros colectivos de empresa, por lo que cabe preguntarse: ¿es posible encontrar empresas con uso avanzado de tecnología (conocimiento) fuera de los sectores de alta tecnología? Si es así, ¿tienen las mismas características positivas?

Este trabajo propone una definición de este colectivo, basado en las estrategias de la empresa, y que no limita su definición (ni selección) a determinados sectores, definiendo el concepto de intensidad tecnológica sobre la empresa y no sobre el sector (Baldwin y Gallatly, 1998).

Una definición amplia pero veraz de lo que quieren y representan las EBT, puede ayudar al análisis de las EBT y también a la elaboración de las políticas y ayudas públicas a empresas. Para países seguidores en innovación y tecnología (como los países en vías de desarrollo, o países más orientados al sector servicios, u otro tipo de industria) encontrar un colectivo de empresa que genere las mismas externalidades y beneficios económicos que las EBT en países punteros tecnológicamente, puede ser determinante para el desarrollo y la economía de un país.

Por tanto, en la primera parte de este trabajo se propone una definición de EBT, que pretende unificar los criterios para su selección. Después se analizan las características fundamentales de este colectivo. En la segunda parte, se propone un método para detectar EBT en el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC), sobre los pilares propuestos en el primer apartado, y por último se analiza este colectivo de empresas en términos de innovación.

1. Taxonomía de la EBT. Visión desde la RBV

¿Qué entendemos por una Empresa de Base Tecnológica?

El concepto de EBT no resulta fácil de definir, pues engloba un conjunto de empresas que son de distinta naturaleza, pertenecen a sectores diversos, son difíciles de detectar y difícilmente cuantificables. Además, definirlo de un modo científico choca con el problema de ser veraz para cada una de las empresas que queramos que estén dentro del término EBT. Si empezamos por el campo semántico, la palabra tecnología, de raíces griegas, es el resultado de la unión de la palabra téchnē (τέχνη, arte, técnica u oficio),

que puede ser traducido como destreza o el saber hacer con relación a un oficio; con la palabra *logía* (λογία, el estudio de algo), que se interpreta como la capacidad de manejar, en este caso, *téchnē*. La tecnología viene definida como “la ciencia del arte de hacer” (A.Bienaymé) o, también, como “un conjunto de informaciones utilizadas por los humanos para transformar la materia y para organizar su participación en esta transformación” (J.Perrin). (Informe Cotec, 2001). Aunque la definición más clara es la propuesta por la RAE: “Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”.

Por lo tanto, empresas con base tecnológica, serían aquellas que aplican este conjunto de informaciones para transformar la materia y coordinar sus actividades. Como resulta evidente, esta definición de EBT es excesivamente débil, pues ¿acaso no es eso lo que hacen todas las empresas? y, por tanto, nos vemos forzados a hilar más fino en nuestra definición.

Para ello, la propia definición de la RAE nos muestra el camino; pues las Empresas de Base Tecnológica, precisamente tienen como “base”, como metodología, aplicar de forma continuada el conocimiento científico para aprovechamiento práctico. De esta forma, una Empresa de Base Tecnológica es aquella que se distingue por la aplicación de nuevos procedimientos técnicos sofisticados y que además están basados en aplicaciones de la ciencia básica, entendiendo esta como la ciencia que está lejos de la aplicación y cerca de la reflexión, que se produce en grupos específicos y organizados (llamados laboratorios) con alta participación del conocimiento. (Informe Cotec, 2001).

Sin embargo, esta última definición, aunque mucho más robusta, es demasiado “vaga” al delimitar lo que podemos considerar o no ciencia básica. Por ello, existen otras muchas definiciones, que quieren ser más directas y claras. Una de las más aceptadas es la proporcionada por el U.S. Office of Technology Assessment (1992), que define EBT como: *Organizaciones productoras de bienes y servicios, comprometidas con el diseño, desarrollo y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos*. En esta misma línea, se define EBT como aquella empresa cuya actividad requiere la generación o un uso intensivo de tecnologías para la obtención de nuevos productos, procesos o servicios, derivados de la investigación, el

desarrollo y la innovación, así como para la canalización de dichas iniciativas y transferencia de sus resultados. (RedOTRI, 2011).

La definición de U.S. Office introduce el término innovación para definir EBT. Una de las características básicas que se presupone de las EBT, es que son empresas que se forman por la oportunidad de negocio de una actividad innovadora, por tanto tienen, en esencia, un afán innovador. Sin embargo, no creemos que sea necesario introducir dicho término, pues puede dificultar la delimitación de estas empresas; Sirva como ejemplo las PYMES con actividades innovadoras. Así, la innovación es algo intrínseco, que no necesitamos introducirlo en la definición de EBT, pero que será una de sus características principales.

Entonces, **se define aquí Empresas de Base tecnológica (EBT) como aquellas organizaciones independientes, dentro del mercado, que utilizan como herramienta principal para obtener ventaja competitiva sostenible, la búsqueda y aplicación continuada de conocimientos científicos y técnicos avanzados, sobre sus bienes y servicios.**

Es decir, la principal vía para obtener ventaja competitiva sostenible es mediante la aplicación de conocimientos científicos. En definitiva, las EBT se consideran proyectos empresariales donde su principal característica es “el I+D es el negocio” (Merino y Villar, 2008).

Como ha podido notar el lector, se ha incluido la palabra “independiente” en la definición. De esta manera se quiere distinguir de aquellas empresas, que aunque con personalidad jurídica propia, no gozan de autonomía en la toma de decisiones, ya que o son empresas conjuntas, o son filiales, o asociadas, por lo que no son autónomas completamente en sus decisiones (Storey y Tether, 1998; Autio, 1997).

Cabe reseñar, que muchos autores definen el concepto de EBT como NEBT (Nuevas Empresas de Base Tecnológica). Así, Little (1977) limita la definición de EBT a empresas de reciente creación, hasta 25 años de antigüedad, sin embargo, aquí se considerará EBT siempre que el uso y desarrollo de conocimiento científico sea el pilar fundamental de la empresa para la ventaja competitiva sostenible.

En definitiva, la definición aquí propuesta rompe con las definiciones actualmente aceptada para países anglosajones y parte de países europeos. Como se verá más adelante, la definición propuesta por Storey

y Tether (1998) o por el U.S. Office of Technology Assessment (1992), no permite detectar el colectivo EBT para países como España. Ello no implica que en España no exista colectivo EBT, sino que es un colectivo sensiblemente distinto a otros países de nuestro entorno, debido al diferente tejido industrial de nuestro país.

¿De dónde provienen la mayoría de las EBT?

La creación de empresas de base tecnológica (EBT) suele producirse de dos formas: a través de transferencia de conocimiento desde los centros público a las que llamaremos *spin-off* o provenientes de centros privados, tales como empresas, que segrega una sociedad a la que transfiere derechos de propiedad, las *spin-out*. De este modo tendremos, EBT creadas:

1º A través de centros de I+D (departamentos de Universidades, fundaciones, o centros privados de investigación). Son compañías creadas por los miembros, o alguno de los miembros de un grupo de investigación, con el fin de comercializar un bien o servicio, que se deriva en parte, de sus investigaciones iniciadas previamente en dichos centros de I+D.

En muchas ocasiones sus orígenes se encuentran en proyectos llevados a cabo por universidades y centros tecnológicos que poseen recursos humanos especializados y han efectuado inversiones en infraestructura para la investigación y la creación de conocimiento. De este modo, las llamadas *spin off* son compañías creadas por los miembros, o alguno de los miembros de un grupo de investigación

2º A través de otras empresas (*spin out*). Creadas a partir de empresas maduras, asentadas en un determinado sector, y que tiene departamento de I+D, se generan otras pequeñas empresas, sea de forma legítima o ilegítima, sobre el conocimiento científico alcanzado en parte de estos departamentos de I+D. Es decir, con el conocimiento alcanzados en estos laboratorios de I+D se fundan nuevas empresas, sobre características específicas, que por su alto capital-riesgo son creadas al margen de la empresa matriz (o madura), y que por lo general es fundada por los mismos (o parte) miembros del departamento de I+D. Son por tanto, empresas que transfieren conocimiento desde la investigación privada (no universitaria). Así, el concepto de *spin-off* se refiere a una empresa nacida por extensión de un proyecto anterior o, en

concreto, a una empresa nacida a partir de otra, mediante separación de una parte o departamento que pasa a convertirse en otra empresa en sí misma.

Por últimos, algunos investigadores denominan *Start-up* a empresa nuevas formadas por emprendedores que pueden proceder del entorno universitario pero que no está basada en conocimiento generado por los centros de I+D (por tanto, no incluye a spin-off). Muchos autores denominan *Start-up* a la etapa inicial de la empresa, donde se pone en marcha los conocimientos científicos, una vez obtenida e instalada la tecnología necesaria.

Algunos estudios de las EBT (Características)

Las EBT han sido y están siendo estudiadas desde distintos campos: desde las características de sus fundadores, pasando por los factores de su crecimiento o localización, hasta la intensidad de tecnología utilizada sobre los productos.

Un primer grupo de trabajos sobre las EBT se ha dedicado a establecer cuáles son los determinantes de la supervivencia empresarial de las EBT y de qué factores depende su creación y crecimiento (Almus y Nerlinger, 1999; Storey y Tether, 1998 y Colombo y Grilli, 2005). Así, Storey y Theter (1998) afirman que las EBT son más dinámicas en el empleo, y Almus y Nerlinger (1999) señala en su estudio en Alemania que las EBT de reciente creación crecen más que las de reciente creación no innovadoras. El estudio empírico de Jones-Evans y Westhead (1996), muestra que el crecimiento de las empresas Inglesas de alta tecnología entre 1 y 99 empleados creció un 8.6% entre 1987-1991. Waago y Reitan (1993) analizan un grupo de 57 nuevas EBT con un crecimiento medio entre 3% y 10% en sus primeros ocho años de operaciones. Aunque otros estudios indican que la mayoría de las empresas EBT se mantienen pequeñas y solo un pequeño grupo se hacen grandes empresas (Rickne y Jacobsson, 1996; Jones-Evans y Westhead, 1996; Storey y Theter, 1998).

En relación a otro grupo de trabajos se ha dedicado a analizar las características de los fundadores y sus efectos sobre los resultados de las EBT (Colombo y Delmastro, 2001, entre otros). Estos estudios concluyen que los fundadores de estas empresas presentan un nivel educativo superior a la media y que

poseían alguna relación con algún centro o departamento de investigación (Huergo, 2008). De igual modo, analizan las relaciones existentes entre las nuevas empresas y la organización a la que pertenecían los emprendedores bien de una empresa, de una universidad o de un centro de investigación. En este sentido, hay evidencia de que la mayoría de las EBT mantienen proyectos similares de donde los emprendedores provenían. Las investigaciones recientes, analizan la trayectoria profesional de los nuevos emprendedores en el momento de iniciar su negocio, analizando la creación y posterior desarrollo de la empresa de base tecnológica. Por ejemplo, su experiencia como responsable de actividades relacionadas con la tecnología y/o la gestión en otras empresas o centros de investigación, incluidas las universidades (Gompers et al. 2005). Van Gelderen et al. (2005), analiza una muestra de empresarios del área de Ámsterdam pertenecientes a cualquier tipo de sector de actividad, tecnológico o no tecnológico.

Por otro lado, las causas y los efectos de la localización de las EBT próximas a centros en los que se llevan a cabo actividades de investigación ha sido objeto de estudio en diferentes artículos. Como antes se indicó, la relación de los fundadores con los centros de I+D propicia su localización en parques tecnológicos, o cerca del foco del conocimiento científico en el que se basa la empresa, donde además es más fácil conseguir financiación (Audretsch *et al.*, 2005). Sin embargo, no está claro que las empresas que se localizan de este modo obtengan unos resultados mejores en términos de crecimiento de los ingresos y de obtención de patentes. Por último, se encuentran trabajos dedicados a la determinación de los motivos y procesos por los que se toma la decisión de crear una empresa de este tipo para explotar comercialmente una innovación (Loften *et al.*, 2002, Motohashi, 2005, Yang *et al.*, 2009). En estos trabajos se señala que el factor más importante que dificulta el arranque de las EBT es la falta de financiación ajena como consecuencia de otra serie de problemas, como pueden ser la escasez de experiencia empresarial y comercial, la novedad del producto ofrecido y la falta de credibilidad (las EBT suelen carecer por lo general de avales para sus préstamos debido a la predominancia de los intangibles en su activo).

Estas investigaciones están cubriendo una laguna informativa sobre la micro estructura de la creación de empresas de base tecnológica, al combinar elementos que informan de las características de los emprendedores, motivación, habilidades, experiencia, con el posterior desarrollo de la empresa.

Por último, algunos más recientes analizan la importancia de las estrategias tecnológicas de las EBT (Montiel et al. 2009). Las estrategia tecnológica de los fundadores de las EBT se sostiene sobre el pensamiento de que competitividad e innovación están intrínsecamente interrelacionadas (Champhell-Hunt y Solomon, 2003 citado en Montiel et al. 2009). Así Clark (1990) afirma que las EBT fallan a la hora de gestionar el cambio de una tecnología a otra, o Christensen (1997) obtiene que las EBT tienen problemas para vender sus innovaciones radicales ya que no son capaces de captar a los consumidores, y no por falta de estrategia tecnológica.

La conclusión que se extrae del estudio de las EBT es que existen suficientes estudios acerca de las EBT, pero falta todavía mucho conocimiento que permita una comprensión suficiente de los factores que inciden en la decisión de emprender y posterior desarrollo de la empresa. Se trata en definitiva de avanzar en la comprensión de los mecanismos que facilitan o inhiben la aparición de empresas en entornos de fuertes inversiones y esfuerzos en crear conocimiento nuevo, como paso previo para un óptimo aprovechamiento del espíritu emprendedor como difusor del conocimiento tecnológico avanzado.

Como resumen de las características de las EBT, que los estudios empíricos han desprendido son:

- Prioridad por maximizar las inversiones en conocimiento. El objetivo es hacer rentable un proyecto. Es utilizar la aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos como recurso para generar ventaja competitiva a través de una idea novedosa. (Motohashi, 2005).
- Suelen ir acompañada de alta tecnología (alto capital físico) y necesidad de protección intelectual e industrial (alto capital intelectual). Ello conlleva una fuerte inversión inicial, e inversiones continuas para mantener el negocio, lo que implica dificultad de financiación de sus proyectos.
- Suelen relacionarse con centros de investigación en entornos universitarios (spin off) o con los consumidores de sus productos, generalmente otras empresas (spin out).

- Prefieren localizarse juntas, o cerca de los centros de referencia para potenciar la cooperación (No perder su esencia creadora) y mantener vinculaciones con la institución (académica o no) de origen, aunque no hay evidencia de mejores resultados económicos de estas empresas.
- Se mantienen en mercados pequeños cercanos a la frontera tecnológica o mercados nuevos creados a veces por las mismas empresas (búsqueda de la máxima especialización), al menos en las primeras fases del producto.
- Prefieren, en muchos casos, mantenerse pequeñas ya que no buscan el crecimiento a corto y medio plazo (Autio, 1997). Aunque las que deciden ampliar personal lo hacen a mayor ritmo que el resto de empresas (no tanta diferencia en la UE) (Storey y Theter, 1998; Jones-Evans y Westhead, 1996 de Huergo, 2005).
- Generan productos con alto valor agregado (Camacho et al, 1999) por el capital intelectual y a veces físico empleados en ello.
- Generan empleo cualificado (amplio capital humano) en el medio-largo plazo, por la exigencia intelectual de los proyectos en los que se embarcan.

Características específicas de las *spin off*

- Se crean a partir de tecnologías desarrolladas en la universidad, y mantienen relación en los primeros años de la empresa (transferencia de conocimiento).
- Están fundadas por personal universitario entre 30 y 45 años (Huergo, 2005) que llevan, por lo general, vinculados a la Universidad durante varios años. Son normalmente, ingenieros o licenciados. (Storey y Tether, 1998).

Como ya indicamos, la mayoría de las EBT están fundadas por investigadores que perciben una oportunidad de negocio, y que al amparo o no de la institución de la que provienen, se convierten en empresarios. Esto conforma la "idea tecnológica", de la cuál surge el plan de negocio. Después se inicia el proceso de financiación y puesta en marcha de la empresa, lo que algunos autores denominan Start-up. En cualquier caso, el ciclo de vida de las EBT parecen ser diferentes a las de las empresas tradicionales,

casi nadie acepta ya los modelos lineales que van desde la primera idea tecnológica hasta la concepción final de la empresa.

¿Por qué no se ha incluido el término innovación en la definición?

Como apreciábamos en el apartado anterior, alguna de las definiciones propuestas por los investigadores, proponen en sus definiciones introducir que las EBT son empresas innovadoras. Sin embargo, si volvemos a recordar cómo se ha definido EBT en este documento, **como aquellas organizaciones independientes, dentro del mercado, que utilizan como herramienta principal, la aplicación continuada de conocimientos científicos y técnicos generados en su entorno, sobre sus bienes y servicios, para obtener ventaja competitiva sostenible**, apreciamos que se omite el término innovación. No obstante, tal y como indicábamos anteriormente, la fuerza de esta definición radica en los términos: transferencia de conocimiento y ventaja competitiva sostenible. En el apartado anterior, se sostuvo, que las empresas generaban ventaja competitiva sostenible a través del capital intelectual aplicado sobre sus productos y servicios; Ya que este capital era sofisticado y por tanto, difícilmente imitable por sus competidoras. Ni que decir tiene, este capital intelectual (que en muchas ocasiones se transforme en capital físico) procede, en gran medida, de las actividades de innovación (tecnológica o de otro tipo) que se realiza en el seno de la empresa o en los centros de investigación. Así, la innovación ocurre de forma continua, no fortuita, y por tanto, la innovación es un mecanismo, una herramienta esencial para conseguir esta ventaja competitiva sostenible. De este modo, La innovación es algo intrínseco de la “aplicación continuada de conocimientos científicos y técnicos”, es una consecuencia de las actividades de la empresa, pues toda investigación y desarrollo (I+D) es considerada innovación dentro de la empresa, y por tanto no es necesaria introducirla en la definición de EBT.

Del mismo modo, de una forma más formal, todo proceso de I+D aplicado en la empresa, es un proceso de innovación, por lo que las EBT, cuyo “motor” para obtener ventaja comparativa frente a sus competidores es la aplicación del conocimiento científico (la mayor parte imputable a I+D) realizará en sí misma, procesos de innovación. Pero de igual modo, se puede obtener conocimiento científico sin que sea imputable a I+D, pero seguirá siendo innovación (p.318 Manual Oslo).

¿Por qué son importantes las EBT en nuestra sociedad?

La definición, que aquí se ha propuesto, introduce dos conceptos claves: transferencia de conocimiento, y ventaja competitiva sostenible o sustentable. Cada uno de estos dos conceptos son imprescindibles para el desarrollo de la sociedad:

El papel de las EBT como conector del conocimiento

Transferencia de conocimiento

Se entiende que son aquellos proceso orientado a la utilización socioeconómica del conocimiento humanístico, científico y técnico (RedOTRI,2010). La Transferencia de Conocimiento (que incluye también la transferencia de tecnología¹) se refiere normalmente (tipo vertical) a la transmisión del conocimiento científico y tecnológico generado en las universidades y centros de investigación al tejido social y productivo de la sociedad. Por tanto, la transferencia de conocimiento es un mecanismo esencial para expandir la economía basada en el conocimiento, para maximizar la utilidad que provoca un descubrimiento científico o técnico en nuestra sociedad. En términos competitivos, la transferencia de conocimiento, es en esencia, uno de los mecanismos más importante que tienen las regiones para generar ventaja competitiva respecto de otras, en un mundo cada día más globalizado. Es por ello, la importancia de potenciar estos canales de transferencia desde el mundo académico o institucional al mundo de mercado y social.

Para las empresas, la transferencia de conocimiento y tecnología es una herramienta que permite mejorar la competitividad. Para los centros de generación de conocimiento, por su parte, supone incrementar el valor generado por sus investigaciones y dotarlas de aplicación práctica; por tanto, legitima aún más si cabe, su búsqueda de ampliar el conocimiento y en muchos casos, hace viable la inversión monetaria de sus proyectos de investigación. Del mismo modo, la sociedad es la mayor beneficiada de la transferencia de conocimiento, ya que por lo general esta estriba en incrementos del bienestar social.

¹ Los centros de investigación generan conocimiento que son convertidos en tecnología por las empresas

Es precisamente en este proceso de transferencia donde juega un papel crucial las EBT, que son uno de los mejores conductores de conocimiento desde el entorno científico al entorno económico (de mercado); por ello el interés de potenciar este tipo de empresas, para conseguir el paso desde la economía de la información a la economía del conocimiento (Davara, 2007). Es por ello que el capital intelectual asociado a estas empresas suele ser muy importante para su desarrollo. Así, serán consideradas EBT, aquellas cuya constitución se deba a transferencia de conocimientos desde centros de investigación. Autio (1997) sugiere un modelo que explica el funcionamiento de las EBT para transformar conocimiento científico, en conocimiento tecnológico aplicable a la empresa. El modelo muestra como el conocimiento científico puede transformarse en tecnologías de aplicación específica. Así, el conocimiento puede ser utilizado para desarrollar una tecnología de base, desarrollar aplicaciones para tecnologías ya existentes o aplicar dichos conocimientos sobre las necesidades de la empresa (Stankiewicz, 1990, p. 18). De este modo, la tecnología de base, posteriormente se puede transformar en tecnologías de aplicación específica. También es posible que el conocimiento científico puede transformar directamente en las tecnologías de aplicación específica (Chamanski y Waago, 2001).

Del mismo modo, Devenport y Prusak (1998) definen el mecanismo de conocimiento dentro de las organizaciones, dividiendo entre: Generación del conocimiento; Codificación del conocimiento y Transferencia del conocimiento. Para avanzar en estas etapas, existen redes formales e informales de conocimiento que pueden facilitar la difusión del conocimiento, y en las que las EBT poseen mayor facilidad para moverse entre estas redes formales e informales²

El papel de las EBT en la competencia

Ventaja competitiva sostenible o sustentable.

El concepto de ventaja competitiva sostenible (o sustentable) está en relación con el valor que es capaz la empresa de generar y mantener. El concepto de valor ha sido ampliamente estudiado en la economía desde los mercantilistas hasta nuestros días. Desde la perspectiva de la empresa, la creación de valor

² Citado en: La creación de empresas de base tecnológica: Una experiencia práctica, (pág. 16), Proyecto para la promoción de empresas innovadoras de base tecnológica, 2003

empieza proveyendo valor a los consumidores (Sirmon, Hitt and Ireland, 2007), y desde la perspectiva de la competitividad, es cuando permite beneficios marginales positivos a largo plazo (Hoopes, Madsen & Walker, 2003; Powell, 2001). Así, crear valor es visto como un mecanismo de supervivencia de la empresa en el largo plazo. Precisamente, se considera que las empresas de base tecnológica, EBT, producen bienes y servicios de alto valor agregado, no solo por el tiempo sino por el conocimiento que conlleva transformar el producto desde la materia prima hasta el producto final.

Concretamente, desde la perspectiva de la oferta, la *resource-based view* (RBV) es la perspectiva dominante en estrategia organizativa, ya que relaciona la creación de valor para la empresa a través de los recursos y capacidades de la misma. Desarrollando el trabajo de Penrose (1959) y otros, Wernerfelt's (1984) desarrollo los primeros pasos para entender los factores que permiten a la empresa mantener ventaja competitiva sobre sus rivales. Precisamente, Barney (1991) definió ventaja competitiva sostenible cuando "la implementación de una estrategia que pretende crear valor, no puede ser simultáneamente implementada por ningún posible competidor y cuando estas otras empresas son incapaces de replicar los beneficios de esa estrategia". Así, para obtener ventaja competitiva sostenible los recursos de la empresa han de ser: *valiosos* (la posibilidad para una empresa para poner en práctica estrategias que mejoren su eficiencia y eficacia); *raros* (no simultáneamente aplicadas por gran parte de otras empresas); *imperfectamente imitable* (no fácil de copiar); *sin sustitutos* (no de otros recursos que hacen acciones similares). (Barney, 1991). Por lo tanto, poseer recursos valiosos y raros establece la base para crear valor.

En ese sentido, las empresas de base tecnológica crean valor a través de la aplicación sistemática de conocimientos científicos (capital humano o intelectual) y técnicos (capital físico) que poseen las cualidades descritas por Barney (1991) para crear ventaja competitiva sostenible. Estas empresas son competitivas ya que son capaces de obtener o generar recursos que son raros (suelen estar en pequeños nichos de mercado), inimitables (puesto que su recurso básico es el capital intelectual, muy difícil de imitar), valioso (son empresas que se crean debido a que tienen aplicación) y no sustituible (ya que suelen ser procesos complejos, innovadores y no se conoce otro método para desarrollarlos). Por lo tanto, las

EBT utilizan el conocimiento científico como recurso principal para obtener ventaja comparativa, es decir, ser competitivos.

En conclusión, la definición de EBT propuesta nos pone de manifiesto que:

- Son empresas generadas principalmente por transferencia de conocimiento científico y técnico, desde los centros de I+D o departamentos de innovación de las empresas, por lo que no es de extrañar que tiendan a relacionarse con estos centros, instituciones. Su importancia dentro de la sociedad es que dan utilidad al conocimiento científico desarrollado por dicha sociedad, promoviendo las innovaciones radicales que desarrollan a la sociedad.
- Dichas empresas buscan ventaja competitiva sostenible, a través del uso intensivo del conocimiento científico, que generalmente aplican sobre la tecnología que después desarrollará el producto, aunque puede ser utilizado sobre cualquier actividad de la empresa. Lo que distingue las EBT de otras empresas, es que su actividad principal está sustentada por la aplicación sistemática de conocimientos científicos, es pues, el capital intelectual el motor de este tipo de empresas, que se acaba, por lo general, transfiriendo a la tecnología física que aplica la empresa. Por tanto, las EBT implican mejorar la competencia de la economía de la sociedad a la que pertenecen.

2. Competitividad e Innovación, el motor oculto de las EBT

Competitividad

El concepto de competitividad se formula con frecuencia en función del enfrentamiento de un país o bloque comercial con otro, sin embargo, el papel de las empresas es básico para entender la economía actual. Dentro de este colectivo es donde “se hace carne” las políticas sobre competitividad que realizan las administraciones o los resultados macroeconómicos analizados por los economistas sobre la competitividad de una región. A nivel microeconómico (empresa), la competitividad se entiende como la habilidad de una empresa para crecer en tamaño, cuota de mercado y rentabilidad. La visión clásica de

la organización industrial, los costes de producción determinan la competitividad a nivel de compañía, es la búsqueda de la eficiencia sea a través de los mercados o de los factores productivos. Sin embargo, las empresas no solo compiten entre sí con precios y cantidades, minimizando los costes de producción o de prestación de servicios, sino que utilizan todos los factores de su entorno, para conseguir ventaja competitiva frente a sus competidores. Así, los objetivos de las empresas son n-dimensionales, tratan de maximizar sus beneficios, pero no solo con la minimización de costes, sino con la diversificación de productos en busca del monopolio, búsqueda de nuevos mercados, fidelización de los consumidores o cualquier otra actividad que permita la supervivencia de la empresa.

Aunque justificar la competitividad puede realizarse desde infinitos puntos de vista, como la eficiencia productiva y desarrollo tecnológico, o a través de recursos humanos y organización de la empresa, marketing, diseño o capacidad exportadora y competitiva (Rubalcaba, 2002), podemos englobarlas todas dentro del ámbito empresarial, dentro de la corriente de pensamiento de la *resource-based view* (RBV). Esta perspectiva, que ya se introdujo anteriormente, domina la estrategia organizativa de la empresa ya que relaciona la creación de valor para la empresa a través de los recursos y capacidades de la misma. De este modo, basado en el trabajo de Penrose (1959) y otros, Wernerfelt's (1984) desarrollo los primeros pasos para entender los factores que permiten a la empresa mantener ventaja competitiva sobre sus rivales. Precisamente, Barney (1991) definió *ventaja competitiva sostenible* cuando "la implementación de una estrategia que pretende crear valor, no puede ser simultáneamente implementada por ningún posible competidor y cuando estas otras empresas son incapaces de replicar los beneficios de esa estrategia". Así, para obtener ventaja competitiva sostenible los recursos de la empresa han de ser: *valiosos* (la posibilidad para una empresa para poner en práctica estrategias que mejoren su eficiencia y eficacia); *raros* (no simultáneamente aplicadas por gran parte de otras empresas); *imperfectamente imitable* (no fácil de copiar); *sin sustitutos* (no de otros recursos que hacen acciones similares) (Barney, 1991).

Por lo tanto, ser competitivo puede relacionarse con la creación de valor y la apropiación del mismo por parte de la empresa. Como ya se indicó anteriormente, el término valor ha sido estudiado desde los

mercantilistas hasta nuestros días. Desde la perspectiva de la empresa, la creación de valor empieza proveyendo valor a los consumidores (Sirmon, Hitt and Ireland, 2007), y desde la perspectiva de la competitividad, es cuando permite beneficios marginales positivos a largo plazo (Hoopes, Madsen & Walker, 2003; Powell, 2001). Crear valor es visto como un mecanismo de supervivencia de la empresa en el largo plazo, si eres capaz de generar valor, podrás sobrevivir en el mercado. De esta forma, poseer recursos valiosos y raros establece la base para crear valor que permite ser competitivo.

En la teoría de la Organización Industrial, los consumidores eran vistos como destructores del valor creado por las empresas (Ramírez, 1999). El valor era medido a través del precio que los consumidores pagan por los bienes y servicios “en términos competitivos, valor es el precio que los compradores están dispuestos a pagar por lo que las empresas les proveen” (Porter, 1985: 38). Por lo tanto, el valor era secuencial, unidireccional (transitivo), cuya máxima expresión en la literatura es “cadena de valor”. Esta visión, donde la empresa crea y el consumidor valora y destruye, ha cambiado a “co-producción de valor”, donde los consumidores no destruyen valor, sino que es mutuamente creado por la empresa y los consumidores a través de las interrelaciones de los actores económicos. (Ramírez, 1999). Así, hace hincapié en la relación entre las estrategias de la empresa y los mecanismos que conducen a los consumidores a pagar. Hay pues una búsqueda de ventajas comparativas ayudando a los hogares a experimentar los beneficios del consumo, que permiten aumentar el valor de la captura a la empresa, y por tanto hacerla competitiva frente al resto.

Competitividad versus innovación

En definitiva, como se indicó antes, ser competitivo implica ser capaz de generar valor para la sociedad, y que dicho valor te permita obtener ventaja competitiva que sea sostenible en el tiempo. Uno de los recursos que disponen las empresas para obtener tan ansiada ventaja competitiva sostenible es la innovación. La innovación en la empresa se refiere a los cambios provistos en sus actividades y que están orientados a mejorar sus resultados (p.101 Manual Oslo), concretamente, “Una innovación (para la empresa) es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas

internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o en las relaciones exteriores” (p. 146 Manual Oslo).

Así, no es de extrañar, que en la actual economía basada en el conocimiento, una de las herramientas utilizadas para ser más competitivos, es decir, conseguir una ventaja competitiva sostenible, sea realizar productos, procesos, organizaciones o mercadotecnia innovadores. Los resultados que se pretenden de la innovación son, presumiblemente, un recurso *valioso* (implementable, ya sea la misma innovación o el resultado de ella), *raro* (no simultáneamente aplicadas por gran parte de otras empresas); a veces *imperfectamente imitable* y *sin sustitutos* (no otros recursos pueden hacer acciones similares). Así, la innovación es otro recurso de la empresa, que puede cumplir con la definición de Barney (1991) para intentar ser más competitivo, es la “destrucción creativa” postulada por Shumpeter (1934), que hace evolucionar la economía. Precisamente, las EBT son estudiadas, por el potencial que tienen para generar innovaciones radicales para la economía. Esto significa que las EBT, son generadoras de externalidades positivas, ya que abren mercados, productos y servicios, reduciendo los costes de transacción asociados a la tecnología, fomentando la innovación y aumentando la eficiencia del entorno donde se encuentran (Rickne and Jacobson, 1996; Autio, 1997). De este modo, las EBT son necesarias para fomentar la transición hacia un nivel superior de desarrollo de la economía, que implica un desarrollo de la sociedad.

Por lo tanto competitividad e innovación van en muchas ocasiones, ligadas de la mano, es más, la innovación es un recurso ampliamente utilizado por las empresas. Hoy día, la mayoría de las empresas están obligadas a ser innovadoras si quieren sobrevivir en el mercado. La presión es tan fuerte, que los ciclos de vida de los productos y servicios, y de la tecnología asociada a ella, son cada vez más cortos (Escorsa y Valls, 2003) lo que obliga a las empresas a entrar en una dinámica innovadora.

En este sentido, Porter (1990) se muestra rotundo, al afirmar que la competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar y que las empresas consiguen ventajas competitivas mediante la innovación. Igualmente explícito es Chesnais (1986) cuando manifiesta que la actividad innovadora constituye efectivamente, junto con el capital humano, uno de los principales factores que determinan las ventajas competitivas de las economías industriales avanzadas.

La necesidad de innovar incrementa la velocidad de transferencia de conocimiento entre los distintos agentes económicos, y puede permitir conseguir el máximo beneficio en términos de competitividad [Libro Verde de la Unión Europea (20.12.95)], aunque puede generar debilidades en las empresas que se encaminan a la exportación, al tener que competir también en sus respectivos mercados internos. Sin embargo, hoy día, poca gente duda que realizar actividades de innovación ayuda a mejorar la supervivencia de la empresa, ayuda a hacerla más competitiva.

La innovación es un proceso muy heterogéneo, difícil de medir, que se desarrolla a lo largo del tiempo y espacio. Por tanto, cuando hablamos que un proceso es innovación debemos saber que debe ser un producto, proceso, método de comercialización o método organizativo, que sea nuevo o significativamente mejorado para la empresa o mercado en el que opera. De este modo, la innovación significa algo nuevo, que mejora lo ya existente, o que incorpora un “cambio radical”, que es implementado con éxito en la empresa o en el mercado.

El estudio de la innovación y la competitividad se ha centrado en medir la relación entre inversión en I+D y crecimiento de la productividad; o entre el número de patentes y el intercambio comercial internacional (Soete, 1981; Larios, 1999). En otros trabajos donde se examinan las relaciones que existen entre cuotas de exportación y resultados de innovación, tanto a nivel de empresa como a nivel de industrias y de países (Calvert et al., 1996), o el efecto de la actividad de I+D sobre la productividad (Fagerberg, 1987), se llega a la conclusión del efecto positivo entre innovación y rendimiento de la actividad exportadora. Dentro del nivel micro, los estudios han demostrado que los efectos de la innovación en la empresa acentúan la complejidad y naturaleza dinámica del proceso innovador dentro de las empresas e industrias (Dosi, 1988).

En general, los análisis econométricos sugieren de forma contundente que el cambio tecnológico es crítico para el crecimiento económico, mientras que los modelos neoclásicos y evolucionistas que consideran el comportamiento tecnológico como el motor del crecimiento económico muestran un razonable acuerdo con los datos empíricos y sugieren que la necesidad de innovar no es absolutamente

necesaria para la supervivencia de una empresa individual, pero sí es una necesidad colectiva para un bienestar económico.

Por último, un entorno favorable ayuda a la competitividad de estas empresas, en particular, en el estudio de INNO, Alemania, (1997), concluye que las empresas con fuertes vínculos con entidades externas tienen claramente mejor éxito y son más competitivas. Por último, en el ámbito del sector público, se estudia el efecto sobre la inversión en I+D de las empresas, de las ayudas del estado a la I+D e innovación, analizando la complementariedad o sustituibilidad de estas ayudas.

Como ya se señaló, la innovación era la característica “oculta” de las EBT, ya que tal y como se verá a continuación, todo proceso de investigación y desarrollo (I+D) aplicado en la empresa, es un proceso de innovación, por lo que las EBT, cuyo “motor” para obtener ventaja comparativa frente a sus competidores es la aplicación del conocimiento científico (la mayor parte imputable a I+D) realizará en sí misma, procesos de innovación. Esta era la justificación de por qué el término innovación no estaba en la definición propuesta de EBT; pero al mismo tiempo, no permite justificar lo que es ya “un secreto a voces”: la innovación es una característica básica de las EBT, con la que pretende conseguir competitividad (es decir, ventaja competitiva sostenible).

3. Selección de la muestra EBT en PITEC

Como se ha explicado, de acuerdo con la visión de la empresa basada en los recursos, los factores internos de las empresas son los factores sobre los que la empresa puede elegir. Estos factores que yacen en los recursos, capacidades y competencias, son los que permiten a las empresas diferenciarse a través de ventajas competitivas sostenibles. La innovación constituye un elemento clave para alcanzar ventajas competitivas (Johannessen *et al.*, 2001; Nonaka y Takeuchi, 1995), lo cual explica por qué el conjunto de factores internos de la empresa se encuentra estrechamente vinculado con la capacidad de crecimiento. De este modo, se debe elegir variables de decisión de las empresas que permita distinguir las EBT del

resto de empresas de la muestra PITEC³. Entre las variables de decisión que están disponibles en la base PITEC tenemos: variables relacionadas con el capital humano, capital físico, capital intelectual, relaciones con otros entes económicos, y sobre el uso del recurso innovación. El siguiente cuadro muestra las variables input y output que se pueden analizar con PITEC.

Variables input	Variables de impacto (variables output)
<p>Variables de decisión:</p> <p>Personalidad jurídica</p> <p>Capital físico / tecnológico</p> <p>Capital humano</p> <p>Inversión en Innovación</p> <p>Tipos de innovación</p> <p>Uso de propiedad industrial / intelectual</p> <p>Relaciones con centros de investigación</p> <p>Relaciones societarias / con clientes / con proveedores</p> <p>Variables de entorno:</p> <p>Presión fiscal / incentivos fiscales / subvenciones</p> <p>Acceso y formas de financiación</p> <p>Marco regulatorio</p> <p>Coyuntura nacional e internacional</p>	<p>Productividad total de los factores</p> <p>Empleo estable</p> <p>Empleo cualificado</p> <p>Capacidad exportadora</p> <p>Rentabilidad</p> <p>Valor añadido</p> <p>Ventas</p> <p>Efectos sobre otros sectores (multiplicadores, <i>spillovers</i>)</p>

De esta manera, recordando nuestra definición de Empresa de Base Tecnológica: **como aquellas organizaciones independientes, dentro del mercado, (formada por transferencia de conocimiento), que utilizan como herramienta principal, la búsqueda y aplicación continuada de conocimientos científicos y técnicos, sobre sus bienes y servicios, para obtener ventaja competitiva sostenible**, proponemos las siguientes variables de selección:

³ Ver apéndice 2 para más información del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC)

- Sean independientes, es decir, las decisiones dentro de la empresa son autónomas, por lo que no dependen de ningún grupo (aunque se permite que pueda haber empresas matrices si cumplen con el resto de requisitos)³.
- Hagan uso intensivo de conocimiento científico. Para ello se impone que la intensidad de gasto en I+D (esfuerzo tecnológico) definido como el ratio de gasto en I+D por trabajador, sea superior a la media del esfuerzo en su sector principal y superior a la media global de toda la muestra. La OCDE define intensidad tecnológica como el ratio de gasto en I+D entre volumen de ventas. Este ratio se analiza por cada sector económico, que sirve después para delimitar los sectores de alta, media-alta tecnología.

Se considera que la empresa hace uso intensivo de conocimiento científico si el valor de dichas variables está por encima de la media de la muestra, y por encima de la media de su sector.

- No se considerarán aquellas empresas que realicen actividades de investigación y desarrollo de forma ocasional, ya que no utilizarían la I+D como recurso primordial para obtener ventaja competitiva sostenible (TIPOID=1= Continua).

La siguiente tabla resume los criterios.

Decisión	Variabes utilizadas	Definición
Independiente en la toma de decisiones	RELA =[2,4]	La empresa no pertenece a un grupo de empresas, (ni filiales, ni asociadas, ni empresas conjuntas) por lo que es autónoma en la toma de decisiones.
Aplicación continuada de conocimientos científicos	TIPOID=1	Esfuerzo continuado en I+D. Esto excluye aquellas empresas que hacen I+D ocasionalmente o compran I+D.
Uso intensivo de conocimiento científico (Búsqueda de la ventaja competitiva)	$\text{Ln}((\text{GTINN} * \text{GINTID}) / \text{Tamaño}) > \text{Me}_{\text{sector}}[\text{Ln}((\text{GTINN} * \text{GINTID}) / \text{Tamaño})]$	Gasto en I+D por trabajador en logaritmo, sea mayor que la media de cada sector al que pertenezca la empresa.
	$\text{Ln}((\text{GTINN} * \text{GINTID}) / \text{Tamaño}) > \text{Me}[\text{Ln}((\text{GTINN} * \text{GINTID}) / \text{Tamaño})]$	Gasto en I+D por trabajador en logaritmo, sea mayor que la media de la muestra total.

Además descartamos, para nuestro estudio posterior, aquellas empresas que tengan algún tipo de incidencia, tales como aumento o disminución de cifra de negocio por absorción o fusión con otra empresa, cierre temporal de la empresa, empresas de telemarketing con alta volatilidad de trabajadores, o empresas que se niegan a responder el cuestionario en algún año⁴.

Al disponer de un panel desde 2005 a 2013 (en 2005 fue la última incorporación de empresas), nos permite seleccionar EBT que cumplan los requisitos para dicho periodo. Por tanto, seleccionamos empresas que para todo el periodo 2005-2013 cumplen estos requisitos, por lo que la media global del sector, y la media de la empresa en el ratio de gastos en I+D por empleados se refiere a la media para el periodo 2005-2013.

Como sabemos los gastos en innovación no es lineal, depende de la fase de la innovación (o innovaciones) en curso de la empresa. De igual manera, la intensidad tecnológica (gasto en I+D/empleados) tampoco lo es, lo que puede hacernos incluir para algunos años empresas EBT que no lo son (o excluir a verdaderas EBT). Por esta misma razón, la intensidad tecnológica se mide con empleados, en vez de con ventas en el denominador. El periodo de crisis que empezó en 2008 y termina en 2013, produce un incremento en la volatilidad de las ventas (con tendencia a decrecer). De esta manera si calculamos la intensidad tecnológica con ventas, puede producirse que el esfuerzo aumente, pero simplemente por el descenso de las ventas, y no por un objetivo de la empresa. El trabajo es una variable menos volátil (hay costes de despido), por lo que la medida es más robusta con empleo, en periodos macroeconómicos convulsos.

Con respecto a la forma en la que se ha extraído la decisión: uso intensivo del conocimiento científico, se ha de tener especial cuidado en la elaboración de los sectores. Una excesiva sectorización (desagregamos demasiado los sectores productivos), puede hacer que empresas que usan intensivamente el conocimiento científico como generador de ventaja, no sean consideradas EBT, pues no superaría la media del sector al que pertenecen. Imaginemos un colectivo de empresas que trabajan en el desarrollo de la industria aeroespacial para viajes turísticos. Si aplicamos el criterio de la media antes descrito,

⁴ Ver Diseño de registro de los ficheros de PITEC para más información de cada una de las variables

dejaríamos a la mitad de las empresas de este subsector fuera del criterio de EBT cuando presumiblemente todas ellas son EBT. Para evitar este problema, se han tomado en este análisis sectores de dos dígitos del código CNAE 2009 que coincide con la sectorización propuesta por PITEC. De esta forma evitamos caer en la trampa de la excesiva segmentación.

Aunque algunos autores, como Autio (1997) limitan las EBT a empresas pequeñas y de reciente creación (menores a 25 años), aquí no se impone ese requisito, ya que el tamaño será una de las variables control para determinar que la muestra está correctamente elegida. De igual modo, tampoco se pone restricción sobre el sector de la empresa. Como señala Baldwin y Gattaly (1998), la heterogeneidad del colectivo de EBT implica poder encontrar EBT en cualquier sector y con cualquier personalidad jurídica y comercial.

Finalmente, PITEC no dispone de información referente a la forma de constitución de la sociedad ni tampoco de sus fundadores o dueños, por lo que no se ha podido seleccionar variables que indique transferencia de conocimiento (que es otra de las características relevantes de este colectivo de empresas).

Una vez aplicados los criterios descritos anteriormente, se han seleccionado 572 empresas para 2013 (5148 observaciones), lo que supone un 8.59% de las empresas de la muestra.

Para comprobar que la muestra ha sido bien elegida, utilizamos variables de control que representa las principales características de las EBT analizadas en otros estudios. Concretamente, las EBT:

- *Prefieren, en muchos casos, mantenerse pequeñas → No buscan el crecimiento a corto y medio plazo (Autio, 1997, Rickne y Jacobsson, 1996; Jones-Evans y Westhead, 1996).* La demanda proviene principalmente de nuevos mercados. Además, prefieren mantenerse pequeñas para optimizar y focalizar sus recursos en I+D, donde todas las estructuras de la empresa se involucran en el proceso.

La muestra EBT seleccionada, consta de 206 empresas de menos de 10 trabajadores, y 39 empresas de más de 250 empleados. Es decir, las pequeñas y medianas empresas de base tecnológicas suponen el 81,47% de toda la muestra EBT. Este resultado es compatible con el obtenido por Autio en 1997.

	TAMAÑO			
	Micro empresa (< 10 trabajadores)	Empresa pequeña [11;50]	Empresa mediana [51;250]	Gran empresa (>250 trabajadores)
EBT en 2013 y % sobre la muestra EBT	206 (36,01)	177 (30,94)	150 (26,22)	39 (6,82)
% de empresas en PITEC por tamaño	28,75	23,68	29,05	18,53

- *Suelen relacionarse con centros de investigación en entornos universitarios (spin off) o con los consumidores de sus productos, generalmente otras empresas (spin out).* Así, la cooperación es una de las herramientas utilizadas para poder financiar proyectos y reducir el riesgo de los mismos.

Concretamente:

En la muestra elegida de EBT, el 56,12% de las EBT realizan algún tipo de cooperación en el periodo 2011-2013. Dicho porcentaje, supera ampliamente al porcentaje de empresas con algún tipo de cooperación en la muestra PITEC para el mismo periodo (35,9%) e incluso si tenemos en cuenta solo las empresas innovadoras (42,74% de empresas cooperan). Si analizamos más minuciosamente el socio con el que cooperan (ver tabla).

TIPO DE COOPERACIÓN DE LAS EBT en 2008

Tipo de cooperación	EBT	
	Número de empresas	Porcentaje sobre la muestra EBT
Otras empresas de su mismo grupo	37	6,47
Proveedores de equipo	122	21,37
Clientes del sector privado	154	26,57
Clientes del sector público	77	13,46
Competidores	113	19,76
Laboratorios comerciales y consultores	116	20,80
Universidades	210	36,36
Centros de investigación	204	35,66

Fuente: Elaboración propia con datos PITEC 2013

Como se puede apreciar en la tabla anterior, la mayoría de las empresas coopera con Universidades (36,36% de las EBT) para el periodo 2011-2013, seguido de centros de investigación públicos o privados (35,66%). Esto concuerda con la característica de cooperación antes descrita de las EBT, se relacionan

con universidades y centros de investigación, y además, suelen mantener relaciones con empresas de su mismo sector, luego parece refutar la muestra elegida.

- *Prefieren localizarse juntas, o cerca de los centros de referencia para potenciar las economías del conocimiento y los spillovers (Audretsch et al., 2005).* PITEC proporciona la variable PARQUE=1, que nos indica si la empresa se localiza en parques tecnológicos de la geografía española. Aunque no es un indicador concluyente, si permite saber qué porcentaje de empresas se encuentran localizados en dichos parques.

En la muestra EBT elegida, 65 empresas están localizadas en un parque tecnológico, lo que supone un 16,74% de las EBT en el año 2013. Este colectivo, representa además un 30,17% de las empresas totales afincadas en parques tecnológicos del territorio español. Así, parece que un amplio de las EBT, se localiza cerca de centros con capacidad de transferencia de conocimiento, y supone un colectivo importante dentro de los parques tecnológicos.

En definitiva, se han impuesto tres variables de control: tamaño, cooperación y localización, que se ajustan a las características de las EBT estudiadas por otros autores, por lo que parece que la muestra elegida, es representativa de las EBT españolas.

Por último, analizando los sectores principales de actividad de las EBT obtenemos que el 16,08% de las empresas EBT pertenecen al sector servicios de I+D, seguido del programación y consultoría. Estos dos primeros sectores coinciden con sectores clasificados "High-tech knowledge intensive services" (sectores de alta tecnología en servicios. El tercer sector más representativo corresponde a productos informáticos electrónicos y ópticos. En agregado, entorno al 23% de las empresas pertenecen a la clasificación que elabora la OCDE como sectores de alta tecnología en servicios, y el 12,06% de las EBT a sectores en alta tecnología en manufacturas. Esto implica que el 64,94% de las EBT seleccionadas pertenecen a sectores de media alta, media baja y baja tecnología.

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA EBT EN PITEC POR SECTORES DE ACTIVIDAD.

Rama de actividad	CNAE-2009	Nº empresas	Porcentaje de empresas sobre la muestra EBT	Porcentaje de empresas sobre la rama de actividad	
Servicios de I+D	72	92	16,08	57,14	HT
Programación, consultoría y otras actividades informáticas	62	74	12,94	18,45	HT
Productos informáticos, electrónicos y ópticos	26	53	9,27	29,12	HT
Otras actividades profesionales técnicas	69,70,71,73,74,75	40	6,99	7,94	KIS
Otras maquinarias y equipos	28	39	6,82	8,52	
Manufacturas metálicas	25	32	5,59	8,82	
Química	20	32	5,59	8,16	
Alimentación, bebida y tabaco	10,11,12	30	5,24	6,12	
Resto de la industria		180	31,46		

Fuente: Elaboración propia con datos PITEC 2008, HT: Sectores de alta y media-alta tecnología (High Technology sector. Sectores de alta tecnología; KIS: Knowledge Intensive Services sector).

En este sentido, las empresas EBT españolas se localizan en sectores con necesidad tecnológica media, como actividades profesionales, maquinaria, química, alimentación y bebidas, o vehículos.

- Las EBT son generadoras de empleos con alto capital humano (Huergo et al. 2008). Por lo general, son empresas que demandan trabajadores con estudios superiores, no solo para los trabajos de I+D, sino para todas las partes del ciclo de fabricación.

Para el año 2013, la proporción de empleados con estudios universitarios representa el 51,30% del total de empleados en las EBT. Esta cifra es mucho mayor que la misma proporción para toda la base (29,36%), y también superior que las empresas de alta tecnología (40,13%).

4. Innovación y EBT. Un análisis descriptivo.

Este apartado recoge los principales indicadores de innovación en las EBT, comparando con empresas de alta tecnología en manufacturas, y PYMES innovadoras. Distinguiremos entre los objetivos de la innovación, los inputs y los outputs, analizados para el año 2013. El Manual Oslo (2005) agrupa la innovación en cuatro tipos: producto y procesos, que conforman la llamada innovación tecnológica; de comercialización y mercadotecnia (Manual Oslo, 2005).

Empezando por los objetivos por lo que se innova, la siguiente tabla muestra el porcentaje de empresas que considera alta o muy alta importancia cada uno de los objetivos allí descritos. Así, el 86,01% de las EBT considera muy importante los objetivos relacionados con el producto, seguido de los procesos (52,27%) y de los métodos de organización (47,90%). En cualquier caso, hay un porcentaje mayor de empresas EBT que tienen sus objetivos definidos (lo consideran muy importante), frente a otros colectivos como empresas en alta tecnología o PYMES innovadoras.

IMPORTANCIA ALTA O MUY ALTA DE LOS OBJETIVOS DE INNOVACIÓN EN 2013

Objetivos de la innovación (alto o muy alto)	Porcentaje de empresas EBT	Porcentaje de empresas PYMES innovadoras	Porcentaje de empresas HT
Productos	86,01	69,12	75,76
Procesos	52,27	42,84	44,11
Normas	45,28	31,20	38,05
Empleo	38,05	27,98	38,05
Organización	47,90	40,00	41,41
Comercialización	34,44	25,20	29,97
Inno. exploratorias	78,15	58,54	68,69
Inno. acumulativas	79,20	64,71	69,02

Objetivo producto: Gama más amplia de bienes o servicios; sustitución de productos o procesos anticuados; penetración en nuevos mercados; mayor cuota de mercado; o mayor calidad de los bienes o servicios. Objetivo procesos: mayor flexibilidad en la producción o la prestación de servicios; capacidad de producción o prestación de servicios; menores costes laborales por unidad producida; menos materiales por unidad producida; Menos energía por unidad producida. Objetivo normas: menor impacto medioambiental; mejora en la salud y la seguridad; o cumplimiento de los requisitos normativos medioambientales, de salud o seguridad. Objetivo empleo: Aumento del empleo total; aumento del empleo cualificado; o mantenimiento del empleo. Innovación exploratoria: cuando los objetivos de alta importancia son: Gama más amplia de bienes o servicios; penetración en nuevos mercados; mayor cuota de mercado. Innovación acumulativa cuando los objetivos de alta importancia son: sustitución de productos o procesos anticuados; mayor calidad de los bienes o servicios; y los objetivos de proceso.

Con respecto a las innovaciones exploratorias, como penetración en nuevos mercados, gama más amplia de bienes y servicios o mayor cuota de mercado, las el 78,15% de las EBT lo considera un objetivo de muy alta importancia, frente al 68,69% de las empresas de alta tecnología o el 58,54% de las PYMES innovadoras. Las EBT buscan la ventaja competitiva a través de la innovación, y de las innovaciones radicales, por lo que este resultado está en línea con la propia definición de las EBT. De igual modo, aquellas innovaciones acumulativas, que pretenden explotar la tecnología existente, también representan un alto porcentaje de los objetivos buscados por las EBT.

En el caso de las EBT españolas, para el periodo 2011-2013, el 71.85% de las empresas fue capaz de introducir innovaciones de productos, frente al 54,62% que introdujo innovaciones de procesos. El 44,05% de las EBT introdujeron ambos tipos de innovación simultáneamente, frente al 19,56% que no introdujo innovaciones exitosas en este periodo.

EMPRESAS EBT CON INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN PERIODO 2011-2013

Innovación de producto de (t-2) a t	Innovación de proceso de (t-2) a t		
	No	Si	Total
No	112	49	161
% Sobre muestra EBT	19,56	8,56	28.15
Si	159	252	411
% Sobre muestra EBT	27,79	44,05	71.85
Total	271	301	572
% Sobre muestra EBT	47.38	52.62	100

Fuente: Elaboración propia con datos PITEC 2013

Si analizamos por grupos de actividad, las actividades con mayor porcentaje de empresas que realizan innovación de producto son: materiales eléctricos (73.3%), químicas y farmacéuticas (66.51%) seguido de maquinaria y productos metalúrgicos (59.6%). Por el otro lado se encuentran actividades relacionadas con el sector servicios, tal como hostelería (0.72%) o el sector construcción (26.6%).

Por lo general, la innovación de producto es realizada por la empresa o grupo empresarial (81.38% de las empresas que hacen innovación de producto), y solo unas pocas deciden colaborar con otras empresas o instituciones (18% en el 2013). Este resultado no es de extrañar, pues los objetivos por lo que la empresa decide innovar en producto son, por lo general, adquirir mayor cuota de mercado, a través de la calidad, diversidad y flexibilidad de los productos (bienes o servicios) desarrollados. Esto implica asumir criterios de competitividad, que muchas veces está reñido con transferencia de conocimiento hacia otras empresas. Es decir, la empresa busca que su producto sea difícilmente imitable, para conseguir uno de los requisitos que le de ventaja comparativa.

Con respecto a los outputs de la innovación. Podemos analizarlo como el porcentaje de ventas de la empresa que proviene de productos o servicios nuevos o significativamente mejorados. Este variable es frecuente en el campo del análisis de la innovación (Hall et al, 2014).

La siguiente tabla el ratio medio de ventas en 2013 que proviene de productos nuevos para la empresa y el mercado lanzados en el periodo 2011-2013. Entre paréntesis es el valor de la desviación estándar. Para la muestra EBT, en media el 16,73% de las ventas del año 2013 provienen de productos nuevos para el mercado, porcentaje que es muy similar al de productos nuevos para la empresa. Estos porcentajes son más reducidos tanto para las PYMES innovadoras como para las empresas de alta tecnología.

RATIO DE VENTAS EN PORCENTAJE DE PRODUCTOS NUEVOS PARA LA EMPRESA Y EL MERCADO.

	EBT	PYMES innovadoras	HT
Nuevos para el mercado	16.73 (26,04)	9.11 (21,86)	11,11 (21.84)
Nuevos para la empresa	15.84 (26,40)	12,50 (26,46)	15.05 (26.67)

Fuente: Elaboración propia con datos PITEC 2013

Con productos nuevos, ya sea para el mercado como para la empresa, dichas diferencias aumentan. En concreto, el 80% de las empresas innovadoras de productos son capaces de sacar un producto nuevo, o significativamente mejorado al mercado, un porcentaje mucho mayor que las PYMES innovadoras de producto, con un 60% de empresas capaces de innovar para el mercado. Ello implica, que las EBT son capaces de introducir mayores cambios radicales en el mercado, aunque este resultado hay que mirarlo con cautela, pues las EBT suelen estar en mercados pequeños, donde el impacto de sus innovaciones puede ser mayor.

En las EBT, el 52.62% de las empresas realiza actividades de innovación de proceso, dedicado principalmente a métodos de fabricación y producción. Entre los sectores con mayor actividad, destaca que todos los sectores de actividad muestran la misma intensidad de empresas con actividades de innovación de proceso para el periodo 2011-2013.

INNOVACIÓN DE PROCESO ENTRE 2011-2013 DE LAS EBT

	Porcentaje sobre las EBT	Porcentaje sobre las EBT innovadoras de proceso
Innovación de proceso	52,62%	100%
Actividades de apoyo para sus procesos	35,22%	63%

Métodos de fabricación o producción	40,05%	71%
Sistemas logísticos	9,4%	16%

Fuente: Elaboración propia con datos PITEC 2013

Al igual que ocurría con la innovación de producto, la mayoría de las innovaciones de procesos son realizadas por la empresa o grupo, un 73.6% en 2013, mientras que en colaboración con otras empresas supone un 15.5% y un 10.85% otras empresas o instituciones. En este caso, sería necesario incrementar la colaboración entre ellas, pues aunque es un elemento para conseguir ventaja competitiva, es también, un mecanismo de competencia internacional decisivo, por lo que las administraciones deberían promover la colaboración y el mutuo beneficio entre empresas.

Dentro de la innovación no tecnológica se distingue entre innovación de mercadotecnia y de organización. Cada vez es más aceptado en la literatura que los esfuerzos y los recursos dedicados por las empresas a introducir innovaciones organizativas, las inversiones en capital humano, los recursos destinados a encontrar nuevas formas de comercialización de la producción son a la hora de impulsar el crecimiento de la productividad tan importantes como las inversiones en activos tecnológicos (Informe PITEC 2008). Por eso, surge la necesidad de medir estos dos tipos de innovaciones.

Además, estas actividades son, muchas veces, complementarias con la innovación tecnológica, como nuevas formas de gestión ante cambios en los procesos de fabricación de un producto, o nuevos métodos de venta ante la modificación de un determinado producto. Por ejemplo, Lynch (2007) identifica una serie de factores asociados positivamente con la introducción de innovaciones organizativas. Estos factores son la inversión en capital humano y en tecnologías de la información, la realización de actividades de I+D y la presencia de la empresa en los mercados internacionales. En segundo lugar, otras características generales de las empresas, como el tamaño y la edad, tienen una relación negativa con la innovación organizativa (Informe PITEC 2008).

En definitiva, estos dos grupos de innovación ha despertado gran interés entre los investigadores por la capacidad para generar resultados satisfactorios para la empresa con costes mucho menores que los destinados a innovación tecnológica. Es más, algunos economistas consideran estos dos tipos de

innovación, como uno de los mecanismos para salvar las economías occidentales (a través de la prestación de servicios) frente a las economías emergentes asiáticas, que son capaces de producir bienes similares a menor coste (Rubalcaba, 2000).

La siguiente tabla muestra las EBT que realizan innovación no tecnológica dentro de la muestra PITEC. La innovación no tecnológica es un recurso utilizado por el 64,51% de las EBT. El 52,97% de las empresas introdujeron innovaciones organizativas, mientras que un 45,98% implementaron innovaciones comerciales. Esto implica dos cosas:

DISTRIBUCIÓN DE LA INNOVACIÓN NO TECNOLÓGICA 2011-2013

		EBT		
		Innovación comercialización		
Innovación organizativa		No	si	Total
No	Empresas	203	66	269
	%	35,49%	11,53%	47,03%
Si	Empresas	106	197	303
	%	18,53%	34,44%	52,97%
Total	Empresas	309	263	572
	%	54,02%	45,98%	100%

Fuente: Elaboración propia con datos PITEC 2013

Las empresas utilizan la innovación en mercadotecnia y comercialización, de un modo consciente, como un mecanismo más para obtener ventaja competitiva, y por otro lado, la EBT, tiene frecuentemente cierto grado de incapacidad para comercializar y distribuir correctamente sus productos, pero como vemos, hacen un esfuerzo para superar esos inconvenientes. Por último, ambos tipos de innovación son complementarios, pues el 34,44% de las empresas con innovación no tecnológica, realizan al mismo tiempo innovación de comercialización y organizativa.

Dentro del colectivo EBT, destaca que hay un porcentaje significativamente mayor de empresas (con respecto a la muestra EBT) que utiliza la innovación de mercadotecnia para obtener nuevas técnicas o canales para la promoción del producto (22.93% de las EBT) y el posicionamiento del producto en los canales de venta o mercado (20.68% de las EBT). Sin embargo, desgraciadamente, no tenemos variables que nos muestran la intensidad de uso (vía gasto o vía trabajo) de este tipo de innovación, pues PITEC no incorpora ningún tipo de medida de uso (salvo la frecuencia de empresas) de este tipo de innovación.

En la innovación de comercialización la mayoría de las empresas actúan por cuenta propia (85.2%), y solo el unas pocas deciden desarrollarlo junto a otras empresas (12.4%). Como siempre, la mejora de la cuota de mercado y la introducción de productos en nuevos grupos de clientes son los objetivos más importantes por lo que las empresas deciden innovar comercialmente. Las EBT utilizan este recurso con el fin de obtener nuevas técnicas o canales para la promoción del producto (22.93%) y el posicionamiento del producto en los canales de venta o mercado (20.68%), frente al resto de empresas más interesadas en modificaciones significativas del diseño y envasado del producto.

5. Conclusiones

Las Empresas de Base Tecnológica (EBT) han sido tradicionalmente definidas con el concepto de intensidad tecnológica (o esfuerzo tecnológico) que se define como los gasto de I+D entre el volumen de ventas de la empresa. Sin embargo, aunque el concepto de esfuerzo tecnológico se define sobre la empresa, en la práctica se selecciona primero el sector, y se extrae una muestra representativa del mismo. Esta forma de selección, es debida a que el concepto de intensidad tecnológica se aplica sobre el sector (Definición de la OCDE), dando por sentado que en los sectores como mayor esfuerzo tecnológico, es donde se encuentra el colectivo de EBT.

Sin embargo, para países seguidores en innovación y tecnología (como los países en vías de desarrollo, o países más orientados al sector servicios, u otro tipo de industria) implica aceptar que las EBT son excepciones en el tejido empresarial del país. España, destina anualmente recursos para reducir este “lag” tecnológico, en busca de favorecer la creación y desarrollo de empresa en los sectores considerados como alta tecnología. Pero ¿Es posible encontrar empresas que utilicen tecnología o conocimientos tecnológicos avanzados en sectores de media y baja tecnología? Si es así, ¿tienen estas empresas las mismas características que EBT en sectores de alta tecnología?

Otro de los problemas por lo que se simplifica la selección de las EBT a sectores de alta tecnología es la falta de una definición clara de las EBT. De naturaleza heterogénea, es difícil definir criterios que puedan ser utilizados de forma científica. La ambigüedad del término, ha hecho que hasta el momento las

definiciones de EBT no sean lo suficientemente precisas como para elaborar un método de selección apropiado. Basándonos en la perspectiva de los recursos *resource-based view* (RBV), se ha propuesto una definición formal de EBT, que permite establecer criterios para delimitarlas. Precisamente, la definición pone en primer término, la búsqueda continuada de conocimiento científico, que implica la transferencia de conocimiento, como motor de ventaja comparativa de este tipo de empresas frente al resto. Esto permite expandir las definiciones que especifican las EBT en sectores de alta tecnología (Balwin y Gallatly, 1998). Una definición basada en la estrategia y no en sector permite detectar EBT en sectores que tradicionalmente se ha descartado su búsqueda. Así, la ampliación de conocimiento científico (que provoca que las empresas se encuentren en una dinámica innovadora) es el “negocio” de estas empresas, que utilizan este recurso como el prioritario para obtener ventaja competitiva sustentable. Con esta idea, se ha propuesto en este trabajo una delimitación de las EBT sobre el Panel de Innovación Tecnológico (PITEC), estableciendo criterios de: autonomía de la empresa, uso intensivo del conocimiento científico, y búsqueda continuada de tecnología y conocimiento avanzado.

Las características de las EBT españolas difieren sensiblemente con respecto a las EBT de otros países desarrollados. Concretamente, las EBT españolas predominan en sector servicios, como programación consultoría y otras actividades informáticas, o servicios de información y telecomunicaciones (además de, servicios de I+D y técnicos). Este resultado tiene fuertes implicaciones, pues las políticas públicas destinados a favorecer a este colectivo, han de expandirse a todos los sectores. En este sentido, más de la mitad de las empresas pertenecen a sectores fuera de las clasificadas como alta tecnología (manufacturas y servicios) para el año 2013, agrupando empresas de distinta índole. Sin embargo, estas empresas mantienen sus propiedades únicas, como mayor penetración de sus productos innovadores (outputs de la innovación), mayor proporción de personal cualificado, o mayor grado de cooperación.

Este estudio solo pretende abrir la posibilidad de definir y encontrar EBT en sectores fuera de la alta tecnología. Encontrar un colectivo de empresas con las mismas cualidades beneficiosas que las EBT tradicionalmente estudiadas en otros países (y en nuestro país), ofrece a países seguidores en tecnología una manera de potenciar su economía y generar externalidades. No obstante, el modelo de selección

aplicado no está exento de problemas. Por un lado, la selección del punto de corte de la intensidad tecnológica (que en nuestro artículo es la media del sector y de la muestra), puede ser demasiado arbitrario. Por otro lado, la posible endogeneidad en el esfuerzo tecnológico: ¿tienen mayor esfuerzo tecnológico porque son empresas con los suficientes recursos para invertir? O ¿es una decisión estratégica? O ¿se debe a la necesidad de invertir por malos resultados previos? Finalmente, otras variables relevantes que se suelen estudiar estas empresas, tales como el perfil emprendedor del fundador, la estructura del capital, de donde proviene la transferencia de conocimiento inicial, así como la productividad final de estas empresas, no es posible con la base de datos PITEC, lo que limita, en parte, los resultados expuestos.

Bibliografía

- Acs, Z. J. y Audretsch, D., (1990), *Innovation and Small Firms*, Cambridge: MIT press.
- Almus, M. y Nerlinger, E.A. (1999): "Growth of New Technology-Based Firms: Which factor matters?", *Small Business Economics*, vol. 13, pp. 141-154.
- Aubert, P.; Caroli, E. y Roger, M., (2006), New technologies, Organisation and Age: Firm-level Evidence, *The Economic Journal*, 116(509): 73-93.
- Barney, J.B., (1991), Firm resources and sustained competitive advantage, *Journal of Management*, 17, pp. 99-120.
- [W.P]Baldwin, J. R y Gallatly, G., (1998), *Are There High-Tech Industries or Only High-Tech Firms? Evidence From New Technology- Based Firms*, Micro Economic Analysis Division, Ottawa, Canada.
- Calvert, J.; Ibarra, C.; Patel, P. y Pavitt, K., (1996), Innovation Outputs in European Industry.- Analysis from CIS, *Science Policy Research*, Brighton.
- Chamanski,A. & Waago, S.J. (2001). Organizational performance of technology-based firms - The role of technology and business strategies. *Enterprise and Innovation Management Studies*, 2 (3), 205-223.
- Chesnais, F., (1986), *Science, technologie et compétitivité*, STI Revue, n° 1, Paris
- Colombo, M. y Delmastro, M. (2002): "How effective are technology incubators? Evidence from Italy", *Research Policy*, vol. 31, pp. 1103-1122.
- Colombo, M. y Grilli, L. (2005): "Founders'human and capital and the growth of new technology-based firms: a competence-based view", *Research Policy*, vol.34, pp.795-816.
- Comisión Europea (2005): Libro verde de innovación.
- Del Palacio, I., Solé, F. y Montiel, H. (2006): "University spin-off programmes: How can they support the NBTF creation?" . *International Entrepreneurship Management Journal*, 2, 157-172.
- Dosi, G., (1988), Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation, *Journal of Economic Literature* 26(3): 1120-1171.

- Escorsa, C.P. & Valls, P.J., (2003), *Tecnología e Innovación en la Empresa*, Universitat Politècnica de Catalunya y Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Barcelona.
- Fagerberg, J., (1987), A Technology Gap Approach to Why Growth Rates Differ, *Research Policy*, 16.
- Gompers, P., Lerner, J. y Scharfstein, D. (2005): “Entrepreneurial Spawning: Public Corporations and the genesis of New Ventures, 1986 to 1999”. *The Journal of Finance*, LX,2, 577-614.
- González P., J.L. y Peña L., I., (2007), Determinantes de la capacidad innovación de los negocios emprendedores de España, *Economía Industrial*, 363: 129-147.
- Greene, W.H., (1998), *Análisis Económico*, Prentice Hall Iberica, 3ª Edición, Madrid.
- Hadjimanolis, A. (2000), A Resource-based View of innovativeness in Small Firms, *Technology Analysis & Strategic Management*, 12(2):263-281.
- Hobday, M., (2005), Firm-level Innovation Models: Perspectives on Research in Developed and Developing Countries, *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(2): 121-146.
- Hoopes, D. G., Madsen, T. L., & Walker, G. (2003), Guest editors’ introduction to the special issue: Why is there a resource- based view? Toward a theory of competitive heterogeneity. *Strategic Management Journal*, 24(Special Issue): 889–902.
- ICONO, Informe PITEC 2008.
- Johannessen, J.A., Olsen, B. y Lumpkin, G.T. (2001): “Innovation as Newness: What is New, How New and New to Whom?”, *European Journal of Innovation Management*, 4(1), pp. 20-31.
- Jones-Evans, D. y Westhead, P. (1996): “High technology small firm sector in the United Kingdom”, *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, 2(1), pp. 15-35.
- Kline, S. & Rosenberg, N., (2003), *An overview of innovation, in the Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, Editado por Landau, R & Rossengerg, N., Washington, D.C., National Academy Press, pp.275-305.
- Larios Santos, Francisco, (1999), Innovación ¿factor de competitividad?, *Madri+d*, nº2

- Lasch, F.; Le Roy, F. y Yami, S., (2007), *Critical Growth factors of ICT Start-ups*, Management Decision, 45(1): 62-75.
- Lockett A., Wright M., Franklin S. (2003): "Technology transfer and Universities' Spin-out strategies". *Small Business Economics* 20: 185-200.
- Löfsten H. y Lindelöf P. (2002): "Science Parks and the growth of new technology-based firms-academic-industry links, innovation and markets", *Research Policy*, vol. 31 (6), pp. 859-876.
- Merino, C. y Villar, L. (2007): "Factores de éxito en los procesos de creación de Empresas de Base Tecnológica", *Economía Industrial*, nº 366, pp. 147-167.
- Motohashi K. (2005): "University-industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System", vol. 34(5), pp.583-594.
- Neck, H.M., Meyer, D., Cohen, B., Corbett, A.C. (2004): "An entrepreneurial system view of new venture creation". *Journal of Small Business Management*. 42(2), 190-208.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995): *The Knowledge Creating Company*, Oxford: Oxford University Press.
- OCDE (1997a): *OSLO Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, Paris, OCDE.
- OCDE, *Manual Frascati*, 2002.
- OCDE, *Manual Oslo*, 2005.
- Penrose, E. T., (1959), *The Theory of the Growth of the Firm*, John Wiley, New York.
- Porter, M. E., (1980), *Competitive Strategy*, Free Press, New York.
- Porter, M. E., (1985), *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, Free Press, New York.
- Powell, T. C. 2001. Competitive advantage: Logical and philosophical considerations. *Strategic Management Journal*, 22: 875-888.
- Priem, R. L & Butler, J. E., (2001), Is the resource-based view a useful perspective for strategic management research?, *Academy of Management Review*, 26: 22-40.

- Rajah K. y Tarkan, D. (2005): *Management team and technology strategy for success of high-growth SME's*, working paper NEP New Economics Papers Entrepreneurship.
- Ramirez, R., (1999), Value co-production: intellectual origins and implications for practice and research, *Strategic Management Journal*, 20: 49-65.
- Rothwell, R., (1994), Towards the fifth-generation innovation process, *International Marketing Review*, 11(1):7-31.
- Rubalcaba, Luis, (2002), *Competitividad y bienestar de la economía española*, Encuentro Economía, Madrid.
- Saren, M.A., (1984), A classification and review of models of intra-firm innovation process, *R&D Management*, 14(1):11-24.
- Schumpeter, J. A., (1934), *The theory of economic development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Sirmon, D.G; Hitt, M.A. y Ireland, R.D., (2007), Managing firm resources in dynamic environments to create value: Looking inside the black box, *Academy of Management Review*, 32(1):273-292.
- Storey, D. y Tether, B. (1998): "New technology-based firms in the European Union: as introduction", *Research Policy*, vol. 6, pp.933-946.
- Takeuchi, H. & Nonaka, I., (1986), The new product development game. Stop running the relay race and take up rugby, *Harvard Business review*, enero-febrero, 137-146.
- Trenado, M. y Huergo, E. (2007): *Nuevas empresas de base tecnológica. Una revisión de la literatura reciente*, Documento de Trabajo 03, Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial.
- Van Gelderen, M., Van der Sluis, L. y Cansen, P. (2005): "Learning opportunities and learning behaviours of small business starters: Relations with goal achievement, skills development and satisfaction", *Small Business Economics*, 25:97-108.
- Velasco, E.; Zamanillo, I. & Intxaurburu, M. G., (2003), *Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: Desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación*, Decisiones organizativas, Universidad del País Vasco.

- Wernerfelt, B., (1984), A resource-based view of the firm, *Strategic Management Journal*, 5, pp. 171-180.
- Yang, C., Motohashi, K. y Chen, J-R., (2009): “Are new technology-based firms located on science packs really more innovative?: Evidence from Taiwan”, *Research Policy*, vol.38 (1), pp.77-85.

Apéndice 1. Definiciones

Centros tecnológicos

Entidades sin ánimo de lucro, legalmente constituidas y residentes en España, que gocen de personalidad jurídica propia y sean creadas con el objeto primordial, declarado en sus estatutos, de contribuir al beneficio general de la sociedad y a la mejora de la competitividad de las empresas mediante la generación de conocimiento tecnológico, realizando actividades de innovación y desarrollando su aplicación.

Centro de apoyo a la innovación tecnológica.

Entidades sin ánimo de lucro, legalmente constituidas y residentes en España, que gocen de personalidad jurídica propia y sean creadas con el objeto, declarado en sus estatutos, de facilitar la aplicación del conocimiento generado en los organismos de investigación, incluidos los centros tecnológicos, mediante su intermediación entre éstos y las empresas, proporcionando servicios de apoyo a la innovación.

Desarrollo experimental o tecnológico.

Trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. Puede abarcar también la formulación conceptual y el diseño de otros productos, procesos o servicios, así como proyectos de demostración inicial o proyectos piloto, siempre que dichos proyectos no puedan utilizarse para aplicaciones industriales o/ su explotación comercial. No incluye las modificaciones habituales o periódicas efectuadas en productos, líneas de producción, procesos de fabricación, servicios existentes y otras operaciones en curso, aun cuando dichas modificaciones puedan representar mejoras de los mismos.

Empresa de Base Tecnológica

Aquellas organizaciones independientes, dentro del mercado, formada por transferencia de conocimiento, y que utilizan como herramienta principal, la aplicación continuada de conocimientos científicos y técnicos generados en su entorno, sobre sus bienes y servicios, para obtener ventaja competitiva sostenible.

I+D

El término I+D comprende el trabajo creativo (no rutinario), llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. (p.63 Manual Frascati).

Incubadoras de empresas innovadoras

Infraestructura en la que se ubican de forma temporal proyectos empresariales intensivos en conocimiento y en la que se proporcionan servicios de apoyo empresarial a los mismos.

Innovación de producto

Una innovación de producto se corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina (p.156 Manual Oslo). Conlleva, por lo general, mejoras significativas de las características técnicas, aplicando nuevos conocimientos o tecnologías, o reutilizando de forma nueva las ya existentes. Recuerde que las modificaciones de diseño que no introducen un cambio significativo en las características funcionales o las utilizadas previamente de un producto no son innovaciones de producto, así como las actualizaciones rutinarias o modificaciones estacionales regulares tampoco constituyen innovaciones de producto. (p.162 Manual Frascati). Este tipo de innovación tiene por objeto incrementar la diferenciación del producto, para reducir competencia por precios y costes, o abrir nuevos mercados. Mediante la innovación se puede conseguir más calidad y un rendimiento más alto, un mejor servicio, tiempos de respuesta más cortos, funcionalidades más adecuadas y mayor ergonomía, seguridad y fiabilidad.

Innovación de proceso

La innovación de proceso es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos. (p.163 Manual Oslo). Suelen ser innovaciones con objeto de reducir costes, mejorar la calidad del producto o para producir nuevos productos. Incluyen las técnicas, equipos y programas informáticos utilizados para producir (p.165 Manual Oslo) así como métodos de creación y prestación de servicios destinados a mejorar la eficiencia. Es por tanto, otro elemento clave para aumentar la competitividad de las empresas, a través de la productividad. Los cambios radicales de procesos transforman completamente los métodos de producción y, algunas veces, preparan el camino a nuevos productos, iniciando la destrucción creadora de Shumpeter. Sirva como ejemplo una nueva combinación de insumos en la cadena de producción, nuevo equipo informático (sea software o hardware) para realizar prototipos de producto, nuevo o mejorado sistema de etiquetado o almacenaje de mercancías, o la facturación sin cajera en los supermercados son ejemplos de innovación de proceso.

Innovación de mercadotecnia u comercialización

Una innovación de mercadotecnia es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento (métodos utilizados para vender bienes y servicios a los clientes), su promoción o su tarificación. (p.169 Manual Oslo). El principal objetivo es posicionar al producto en el mercado o abrir nuevos mercados. Lo que distingue la innovación de mercadotecnia es la introducción de un método de comercialización que esta empresa no utilizaba ante. El nuevo método puede haber sido puesto a punto por la empresa innovadora o adoptada de otra empresa u organización (p.171 Manual Oslo). Se incluyen en este apartado las innovaciones en cuanto a precio, que implican la utilización de nuevas estrategias de tarificación para comercializar bienes o servicios de la empresa. (p.175 Manual Oslo). Recuerde que los cambios estacionales, regulares o rutinarios de los instrumentos de comercialización no se consideran como innovaciones. Por ejemplo, las modificaciones de precio que solo responden a igualar la oferta y demanda en algún periodo de tiempo no es innovación. Para que sean, deben intervenir métodos de comercialización que la empresa no haya utilizado antes. (p.176 Manual Oslo). Por ejemplo, la

introducción de una red de franquicias⁵, nuevos sabores para un producto alimenticio, nuevo logo de marca, nuevas tarifas de precios que no respondan a cambios estacionales, regulares o rutinarios o modificaciones en el envasado del producto, son ejemplos de innovación en mercadotecnia.

Innovación organizativa

Una innovación de organización es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa, pero siempre algo nuevo para la empresa. (p.177 Manual Oslo). Tienen como objeto reducir los costes de transacción de la empresa, mejorar la productividad vía satisfacción del trabajador. Por lo tanto, las innovaciones de organización son: en las prácticas empresariales, en la organización del lugar de trabajo y las relaciones exteriores. Recuerde, como siempre, que lo que distingue una innovación de organización de otros cambios organizativos en la empresa, es la introducción de un método organizativo (en la práctica de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores) que no haya sido utilizado antes por la empresa que lo aplica. (p.179 Manual Oslo). Así, una nueva distribución de la jornada laboral, nuevos cursos de formación, nuevas formas de colaboración con distintos organismos si no han sido utilizados con anterioridad por la empresa, son ejemplos de innovaciones de organización.

Investigación y desarrollo experimental o tecnológico

Comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones. El término I+D engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

Parque científico o tecnológico

⁵ p.184 Las fusiones y adquisiciones no se consideran como innovaciones organizativas aunque una empresa se fusione con otras o adquiera otras empresas por primera vez. Para una revisión más detallada acuda a pág. 68-71 del Manual Oslo 2005

Hábitat de ubicación e interrelación de empresas, universidades, instituciones de investigación y servicios asociados en un área determinada para el fomento y el desarrollo de la economía basada en el conocimiento. Están dotados de una unidad de gestión, que puede ser o no la promotora del Parque, que dinamiza la actividad de generación de innovación.

Recursos tecnológicos

Totalidad de los medios materiales e inmateriales, sus métodos, sus procesos, las competencias y el saber hacer de las personas, tanto si se utilizan actualmente como si no.

Spin-off/out

En el contexto de la actividad de un centro de investigación, se trata de una empresa nueva cuyo negocio está basado principalmente en conocimiento generado por la universidad/OPI. Generalmente (pero no necesariamente) hay implicación de personal investigador ligado a la universidad. Pueden ser referidos como modalidades de EBT.

Start-up

Empresa nueva formada por emprendedores que pueden proceder del entorno universitario pero que no está basada en conocimiento generado por la universidad/OPI (por tanto, no incluye a spin-off). Pueden ser referidos como modalidades de EBT.

Tecnología

Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico (Diccionario de la RAE).

Tecnología inmaterial no incorporada

Tecnología en la forma de derechos de propiedad industrial, incluyendo los derechos de uso de las patentes, licencias, diseños, "Know-how".

Transferencia del conocimiento

Proceso orientado a la utilización socioeconómica del conocimiento humanístico, científico y técnico a través de la interacción con terceros en actividades de investigación contratada o en colaboración,

consultoría y servicios técnicos, de la protección de los resultados de investigación, las licencias de los derechos sobre los mismos y la creación de spin-off. Incluye la transferencia de tecnología.

Qué entendemos por empresa innovadora.

Para comprender que es una empresa innovadora, se ha de definir dos conceptos previos:

Actividad innovadora

Empresa con actividad innovadora

“Las actividades innovadoras se corresponden con todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones. Algunas de estas actividades son innovadoras en sí mismas, otras no son nuevas pero son necesarias para la introducción de innovaciones” (p.149.Manual Oslo). Compruebe el lector que se considera actividad innovadora cuando tiene como fin la introducción de una innovación. Esta actividad puede ser bien definida: mediante proyectos, estrategias de lanzamiento u otros procesos para introducir un solo y único cambio importante; o mediante una serie de pequeñas modificaciones progresivas, que juntas, constituyan un cambio significativo. Por lo tanto, la adquisición de equipos informáticos, búsqueda de locales u otras actividades, que son necesarias para la actividad innovadora, se han de tener en cuenta como gasto en innovación.

Se considera **empresa con actividad innovadora**, aquella que ha realizado en el periodo de estudio (en el caso de las encuesta PITEC dos años) alguna actividad innovadora. Sin embargo, una **empresa innovadora** es una empresa que *ha introducido una innovación* durante el periodo considerado de la muestra. (p.152 Manual Oslo). Como sabemos, durante un periodo de tiempo, las actividades de innovación de una empresa pueden ser de tres clases: (p.42 Manual Oslo)

- Exitosas, que resultan de la introducción de una nueva innovación (aunque no necesariamente tiene que haber sido comercialmente un éxito).
- En curso, aquellas en las que todavía no se ha culminado su introducción.
- Abandonadas, aquellas que han sido canceladas antes de su introducción.

Por tanto, se considera empresa con actividad innovadora aquella que está realizando en el periodo de estudio innovaciones en curso, o ha abandonado en dicho periodo alguna innovación (p.215 Manual Oslo); mientras, consideramos empresa innovadora aquella que ha realizado en el periodo de la muestra alguna innovación exitosa. De esta forma, empresa innovadora es la que ha introducido una innovación en el mercado o cuando la innovación ha sido utilizada realmente en el marco de las operaciones de la empresa.

De este modo, entendemos por introducción de innovaciones, cuando la empresa consigue lanzar al mercado un nuevo, significativamente mejorado, producto (bien o servicio),o cuando un proceso, un método de comercialización o un método de organización ha sido utilizado efectivamente en el marco de las operaciones de la empresa. (p.150 Manual Oslo)

La empresa innovadora puede haber desarrollado innovaciones por sí mismas, en cooperación con otras empresas u organismos de investigación pública, haber adquirido la innovación desarrollada por otra empresa (p.47 Manual Oslo), o tomada libremente del conocimiento del mercado, siempre y cuando sea algo nuevo o significativamente mejorado para la empresa que pone en práctica dicha innovación, es considerada como empresa innovadora.

El siguiente cuadro sinóptico muestra la evolución de la empresa hasta ser considerada empresa innovadora. Si la empresa ha realizado algún tipo de innovación (exitosa, en curso, o abandonada) se considera empresa con actividad innovadora. Además, si alguna innovación ya ha sido implementada, entonces se considera empresa innovadora.

Cuadro 1. Paso para ser considerado empresa innovadora



Fuente: Elaboración propia

Apéndice 2. Cuestionario PITEC

El Panel de Información Tecnológico (PITEC) se inició en 2004 como resultado de la colaboración del Instituto Nacional de Estadística (INE), la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT) y la Fundación Cotec, ayudado por miembros de la comunidad Universitaria Española, con el objetivo de ampliar y cubrir el campo de las actividades de innovación (la mayor parte tecnológica) en la empresa española.

PITEC está constituido por un panel de empresas procedentes de la base de datos del INE, incorpora datos desde 2003 en adelante (actualmente hay datos hasta 2014). Las estadísticas de panel consisten en observaciones repetidas periódicamente a lo largo del tiempo de los mismos entes económicos incluidos en dicha muestra. Para 2014 la muestra viva es de 7146 empresas. El panel se inició con dos muestras: una compuesta por las empresas de 200 o más trabajadores (Muestra de Empresas Grandes, MEG), con representatividad del 73% según DIRCE⁶, del total de empresas pertenecientes a esta categoría, y otra con empresas con gasto en I+D (muestra MID). En 2004, además, se incluyeron empresas con menos de 200 trabajadores que tenían gastos de I+D externa sin gastos de I+D interna (muestra MIDE) y empresas sin gastos en innovación (muestra MEP). En definitiva, en la muestra encontramos cuatro sub-muestras:

⁶ Directorio Central de Empresas

MEG: Muestra de Empresas Grandes; MID: Empresas con I+D interna (ampliadas en 2004 y 2005); MIDE: Empresas con menos de 200 trabajadores que tenían gastos de I+D externa sin gastos de I+D interna; MEP: Empresas sin gastos en innovación.

Los datos se obtienen a partir de un cuestionario, que se ha modificado levemente durante estos años, pero que sigue recogiendo los aspectos relevantes a nivel empresarial (contexto económico de la empresa) así como sus actividades innovadoras. Los datos que se analizan están “anonimizados” para evitar identificar a las empresas, concretamente:

- a) reemplaza las observaciones individuales de 5 variables cuantitativas (Cifra de negocios, Inversión Bruta en bienes materiales, Número de empleados, Gastos totales en innovación y Personal total en I+D) por datos generados mediante un proceso de disimulación de los valores originales;
- b) reemplaza las observaciones individuales del resto de variables cuantitativas por porcentajes referidos al valor agregado (por ejemplo, la Cifra de gastos internos en I+D se reemplaza por el porcentaje que los gastos de I+D representan como proporción de los Gastos totales en innovación);
- c) reemplaza las actividades originales por una agrupación en 56 actividades hasta 2007 y en 44 actividades a partir de 2008;
- d) censura el contenido de las variables correspondientes a un número dado de empresas (45, 63, 81, 90, 92 y 93) en los ficheros de todos los años.

Con respecto a la distribución de las empresas en las distintas actividades económicas, la mayoría de las empresas en 2014 proviene de manufacturas (43,41%), servicios (33,64%), comercio (8,74%), alimentos, bebidas y tabaco (6,44%) y construcción (3,55%). Dentro de las manufacturas, materiales y equipos (8,90%), y sector químico (5,46%) son los sectores más representados, y otras actividades de servicios (7,44%), actividades sanitarias (2,44%) y sector financiero (1,98%) para el sector servicios. Por último, si analizamos la muestra en función de los cuatro grupos de referencia descritos anteriormente, el 60.34% de la muestra pertenece a empresas que realizan actividades de I+D interna para el 2014,

seguido de empresas grandes (muestra MEG) con un 18.64% para ese mismo año. Hay un 9.74% de empresas que son empresas grandes y realizan I+D interna (muestra MID y MEG simultáneamente).