

# **NUEVAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA RECIENTE**

**Mayte Trenado y Elena Huergo  
CDTI y Universidad Complutense**

**Febrero, 2007**



Centro para el Desarrollo  
Tecnológico Industrial





El CDTI, al publicar esta serie, pretende facilitar la difusión de estudios de interés que contribuyan al mejor conocimiento de la investigación, el desarrollo y la innovación.

Los análisis, opiniones y conclusiones de estas investigaciones representan las ideas de los autores, con las que no necesariamente coincide el CDTI.

El CDTI difunde algunos de sus informes más importantes a través de INTERNET.

<http://www.cdti.es>

## **Nuevas Empresas de Base Tecnológica: una revisión de la literatura reciente**

**Mayte Trenado y Elena Huergo**  
**CDTI y Universidad Complutense**

### **Resumen**

En la actualidad, existe unanimidad acerca de la importancia económica de las Nuevas Empresas de Base Tecnológica (NEBTs). Precisamente por esto, se ha producido una fuerte proliferación de artículos de investigación que estudian estas empresas desde distintas perspectivas: su creación, las características de sus emprendedores, los efectos y condicionantes de sus decisiones de localización, así como el análisis de su crecimiento y supervivencia. A lo largo de este artículo se presentan los principales resultados que pueden encontrarse en la literatura reciente sobre estas cuestiones.

**Palabras clave:** *NEBTs, Spinoffs, Localización, Supervivencia, Crecimiento*

## **New Technology Based Firms: a review of the recent literature**

**Mayte Trenado y Elena Huergo  
CDTI y Universidad Complutense**

### **Abstract**

Nowadays, the economic relevance of the New Technology Based Firms (NTBFs) is well documented. In fact, many research papers on this issue have come up analysing these firms from different perspectives: their creation, the entrepreneurs' characteristics, the effects and determining factors behind their location decisions, as well as their growth and survival. This paper attempts to sum up the main results published recently about these questions.

***Key words:*** *NTBFs, Spinoffs, Location, Survival, Growth*

## **NUEVAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA RECIENTE**

Desde finales de los años 90, las nuevas empresas de base tecnológica (NEBTs) han llamado la atención no sólo de potenciales emprendedores e inversores, sino también de la sociedad debido a varios motivos, entre los que destacan: su contribución al crecimiento económico de determinados países (especialmente, el espectacular crecimiento que han experimentado estas empresas en términos de ventas, empleo o exportaciones en Estados Unidos), su capacidad para incorporar tecnologías de vanguardia (lo que garantiza a su vez mayor empleo y de más calidad en períodos futuros), y su papel estratégico en los sistemas nacionales de innovación (sobre todo al favorecer la transferencia de tecnología).

Este trabajo pretende ofrecer una panorámica de los principales resultados académicos que han sido publicados de forma reciente (fundamentalmente, desde finales de los 90) en el ámbito de estudio de las NEBTs, tanto a nivel nacional como internacional, centrandó la atención en el análisis de las características de este tipo de empresas, así como en las políticas públicas de apoyo a las mismas.

Lamentablemente, en el caso de España apenas existen trabajos recientes de investigación que aborden el estudio del comportamiento de las NEBTs desde el punto de vista del análisis económico. La razón estriba en que la información estadística disponible en España para esta clase de empresas, en sentido estricto, es muy reducida, lo cual impide la realización de estos trabajos.

Por lo que se refiere a la evidencia internacional, sí que existe una literatura bastante extensa que aborda la cuestión de las NEBTs, si bien hay que decir que el conjunto de trabajos revisados no constituye un núcleo homogéneo de estudio, por lo que no es fácil establecer comparaciones inmediatas entre los resultados obtenidos por unos y otros autores. Más concretamente, las características presentes en los trabajos revisados que han dificultado su análisis conjunto son las siguientes:

- La mayoría de ellos son estudios de casos, en los que se analizan los datos disponibles para una determinada área geográfica

o para una institución concreta (universidades, OTRIs, incubadoras de empresas, etc.), sin que se hayan puesto los medios adecuados para que la muestra utilizada sea representativa de una población más amplia.

- En lo referente a la metodología de tratamiento de los datos, casi todos hacen un uso muy elemental de las técnicas estadísticas y econométricas existentes (cuando no se trata de trabajos meramente argumentativos), a la vez que es muy amplio el abanico de herramientas utilizadas.
- Por último, no existe un marco teórico analítico y generalmente aceptado, que enmarque y sirva de punto de partida común a todos estos estudios.

Sin perder de vista lo anterior se han clasificado los trabajos revisados en cinco grandes áreas temáticas (véase el Anexo para una clasificación temática de las principales referencias bibliográficas, incluyendo el ámbito temporal y espacial cubierto por cada artículo):

- Trabajos que constituyen revisiones de la literatura.
- Determinación de los motivos y procesos por los que se toma la decisión de crear una empresa para explotar comercialmente una innovación.
- Análisis de las características de los emprendedores.
- Caracterización de las causas y efectos de la localización de NEBTs próximas a centros en los que se llevan a cabo actividades de investigación.
- Y, por último, estudio de los patrones de crecimiento y supervivencia de las NEBTs.

A partir de esta introducción, el trabajo se estructura en tres partes. En el siguiente apartado se ofrece un breve repaso acerca de la definición de NEBT que se ha dado desde la literatura. A continuación, en el segundo apartado, que constituye el núcleo de este trabajo, se presentan las principales regularidades aportadas por los estudios revisados, atendiendo a su clasificación dentro de las cinco áreas temáticas mencionadas anteriormente. Por último, en el tercer apartado se sintetizan los principales resultados.



## I. EL CONCEPTO DE NEBT EN LA LITERATURA

El concepto de NEBT no tiene un sentido único en la literatura. Tal como señalan Storey y Tether (1998a), en sentido estricto el término debería aplicarse únicamente a las empresas que se encuentran en la vanguardia del conocimiento. En concreto, Little (1977), a quien se atribuye la autoría del término, aplica esta denominación a las empresas de propiedad independiente, establecidas durante no más de 25 años y basadas en la explotación de una invención o de una innovación tecnológica que conlleve la asunción de riesgos tecnológicos sustanciales. Una definición también restrictiva es la de Sherman y Burrell (1988), según los cuales serán NEBTs aquellas compañías nuevas e independientes, de cuya actividad se derive la aparición de industrias novedosas (por ejemplo, la industria de láseres médicos). Por el contrario, hay quienes usan este término en sentido más amplio para referirse a las PYMEs de reciente creación, establecidas en sectores de alta tecnología e independientes. Ésta suele ser la definición más empleada en los trabajos empíricos, especialmente en aquellos que combinan datos de diferentes países. A pesar de la aparente sencillez de esta definición en sentido amplio, su utilización tampoco está exenta de problemas. La razón es que para aplicar este criterio a un conjunto de datos concretos, será necesario definir previamente los siguientes conceptos:

- **PYME:** hay trabajos que utilizan una única magnitud de tamaño (cifra de ventas, número de empleados, etc.), mientras que otros usan una combinación de varias. Por otra parte, es necesario tener en cuenta que, dependiendo del tejido empresarial de cada país, la noción de tamaño será distinta; así, por ejemplo, una empresa de 50 empleados puede ser muy pequeña desde el punto de vista de Estados Unidos, pero no en el caso de España.
- **Reciente creación:** mucho ha evolucionado la dinámica de creación y desaparición de empresas desde que Little considerara en 1977 que una compañía de hasta 25 años de antigüedad podía ser calificada como creada recientemente. En el contexto actual, se considera que una empresa es de reciente creación cuando tiene menos de 5 años de vida, o incluso, dependiendo de los autores, menos de 3. En cualquier caso, en la práctica son muchas las bases de datos que no incluyen específicamente información sobre la edad de las empresas.

- **Alta tecnología:** las bases de datos de empresas suelen incluir información acerca del sector de actividad principal, codificada según alguna clasificación estándar (por ejemplo, CNAE), pero no se indica específicamente qué industrias son consideradas altamente tecnológicas. Para ello puede utilizarse algún criterio oficial, como el de la OCDE, que divide las actividades en alta, media-alta, media-baja y baja tecnología<sup>1</sup>, o bien puede construirse un indicador de intensidad tecnológica utilizando la información ofrecida por otras variables contenidas en la base de datos. En esta línea cabe destacar el trabajo de Butchart (1987), en el que se construye un indicador sintético de intensidad tecnológica, combinando aspectos como el esfuerzo en I+D, el número de empleados doctores, etc.
- **Independencia:** de nuevo, no es frecuente que las bases de datos incluyan un indicador de independencia y, cuando lo hacen, no suele ser el mismo en todas ellas, al no existir una noción generalmente aceptada de este término. Puede considerarse que una empresa independiente es aquella que no pertenece a un grupo, o bien que no está participada por encima de un cierto porcentaje (en cuyo caso habría que determinar este límite), etc.

Por tanto, dadas estas dificultades, los trabajos empíricos de ámbito más general suelen adaptar en mayor o menor medida la definición en sentido amplio a los datos de que disponen. Por el contrario, los estudios de casos referidos a áreas geográficas o instituciones concretas, suelen optar por definiciones más estrictas del término.

Por último, hay que señalar que muchos de los trabajos analizados identifican el concepto de NEBTs con spinoffs, es decir, aquellas compañías que son creadas por un grupo de investigadores, con el fin de comercializar los resultados de su labor científica, llevada a cabo en departamentos de universidades o centros de investigación.

---

<sup>1</sup> Aunque la clasificación sectorial de la OCDE en función de la intensidad tecnológica está generalmente aceptada y es utilizada por la mayoría de organismos oficiales (entre ellos, el INE y Eurostat), no deja de ser controvertida y, en cierto modo, arbitraria. Para una explicación sobre los problemas que entraña la metodología utilizada por la OCDE para realizar esta clasificación véase Hatzichronoglou (1997).

## II. NEBTs: APORTACIONES TEÓRICAS Y REGULARIDADES EMPÍRICAS

### II.1. Revisiones de la literatura

Entre los trabajos sobre NEBTs que constituyen revisiones de la literatura cabe destacar, por su fecha de publicación bastante reciente, el de Locket et al. (2005). En él, los autores ofrecen diversas recomendaciones que consideran deberían ser tenidas en cuenta por los responsables de política económica con el fin de estimular la creación de *spinoffs*. Estas prescripciones van desde medidas que aseguren a los centros públicos de investigación unas infraestructuras y contactos adecuados, hasta actuaciones que traten de fomentar la adquisición por parte de los científicos de habilidades comerciales y de gestión. En la Tabla 1 se resumen las principales indicaciones ofrecidas en el artículo:

**Tabla 1:** Prescripciones de política económica para fomentar la creación de *spinoffs*

Nivel al que va dirigida la actuación	Objetivos
Instituciones públicas de investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desarrollar una infraestructura y cultura apropiadas para apoyar el espíritu empresarial en el ámbito académico y la comercialización de tecnología</li> <li>● Establecer acuerdos con la industria y las agencias públicas de financiación para facilitar la obtención de recursos financieros</li> <li>● Facilitar la atracción y desarrollo de científicos "estrella"</li> </ul>
Incubadoras de empresas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proporcionar recursos financieros y, especialmente, tiempo a estos organismos para que sean capaces de generar e internalizar el conocimiento necesario para llevar a cabo su actividad</li> </ul>
Oficinas de transferencia de tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fomentar la contratación y formación de trabajadores de la OTRI con habilidades comerciales</li> </ul>
Equipos de dirección de las <i>spinoffs</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conseguir una composición equilibrada de capital humano, incentivando la adquisición de conocimientos empresariales por parte del personal académico y desarrollando redes de contactos para permitir a los científicos completar sus equipos de trabajo con personal dotado de habilidades comerciales y de gestión</li> </ul>
Parques científicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fomentar el establecimiento de parques científicos en lugares cercanos a las universidades, especialmente aquellas con un entorno investigador de calidad</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de Locket *et al.* (2005).

Como se puede comprobar, el trabajo de Lockett *et al.* (2005) está muy centrado en el ámbito de las políticas públicas de fomento de las *spinoffs*. Con un enfoque más general, pero con fechas de publicación muy anteriores, están los trabajos de Storey y Tether (1998a) y de Autio (1997). El primero de ellos lleva a cabo una recopilación de resultados empíricos sobre las NEBTs europeas, mientras que el segundo discute una serie de arquetipos existentes sobre este conjunto de empresas, generalmente aceptados desde una óptica teórica, pero que han sido refutados al ser confrontados con la realidad.

Las regularidades empíricas observadas por Storey y Tether (1998a), referidas al ámbito europeo en las décadas de los 80 y 90, están clasificadas en siete grupos, que han servido de base (si bien no existe una coincidencia exacta) a la hora de estructurar este trabajo. De hecho, a lo largo de las próximas secciones, profundizaremos en muchas de las ideas expuestas por estos autores. Como anticipo, se propone el breve resumen que aparece en la Tabla 2:

**Tabla 2:** Regularidades empíricas acerca de las NEBTs europeas, años 80 y 90

Aspecto estudiado	Resultado empírico
Condicionantes de la creación/ desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dificultad para obtener financiación ajena, relacionado con la falta de credibilidad y experiencia empresarial y comercial, y el grado de novedad del producto</li> </ul>
Características de los fundadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mayor nivel educativo</li> <li>● Edad más elevada</li> <li>● Experiencia laboral previa en centros de investigación y grandes empresas</li> <li>● Mayor proporción de hombres</li> </ul>
Parques científicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Su localización en ellos no afecta a la evolución, pero sí hacen que se creen NEBTs que no nacerían de otro modo</li> </ul>
Relación con centros de investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tendencia creciente al fortalecimiento de la relación investigación-empresa, especialmente entre universidades y grandes compañías</li> </ul>
Doctores en ciencia y tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tendencia creciente generalizada en la UE, sin embargo, se observan diferencias entre países susceptibles de afectar a la creación de NEBTs</li> </ul>
Supervivencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mayor</li> </ul>
Crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Más rápido que el resto de empresas, pero modesto en comparación con las NEBTs estadounidenses</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Como puede verse, la evidencia empírica muestra que las NEBTs son empresas en general más exitosas (entendido el éxito empresarial como la obtención de mayores tasas de crecimiento y supervivencia). Este hecho podría ser explicado en base a dos fenómenos: por una parte, sus fundadores presentan una mayor cualificación y experiencia específica y, por otra, debido a la influencia de factores diversos como, por ejemplo, la evolución creciente en el número de doctores en ciencia y tecnología o la tendencia al fortalecimiento de las relaciones entre los mundos científico y empresarial. Aun así, este tipo de empresas necesitan salvar ciertos obstáculos en su creación que pueden dificultar la obtención de financiación ajena, como su falta de credibilidad y experiencia en cuestiones empresariales y comerciales o la mayor novedad de su producto. Estos problemas se ven mitigados en parte por la existencia de parques científicos, que permiten la puesta en funcionamiento de NEBTs que no hubieran sido creadas de otro modo.

El trabajo de Autio (1997), por su parte, presenta un compendio de ideas generalmente extendidas, y asumidas de forma habitual por la literatura teórica sobre NEBTs, que han sido refutadas empíricamente. Las principales conclusiones que se obtienen son las siguientes:

- Frente a la visión tradicional de que las NEBTs tienen como objetivo fundamental alcanzar un rápido crecimiento, la evidencia muestra que la mayoría de ellas son pequeñas y que quieren permanecer así.
- Es frecuente pensar que las NEBTs operan en un mercado perfectamente definido; sin embargo, lo que realmente las caracteriza es la tecnología básica que explotan o su cliente principal.
- Se suele considerar que las NEBTs se relacionan mecánicamente con su entorno; sin embargo, se ha revelado que este tipo de empresas mantienen una intensa relación (de transferencia de tecnología, entre otras cosas) con los usuarios de sus productos y los proveedores de su tecnología.
- Para caracterizar a las NEBTs es necesario tener en cuenta su papel como transformadoras en el sistema de innovación, y no sólo los bienes y servicios que producen.
- La visión tradicional establece que las barreras internas y externas que dificultan el crecimiento de las NEBTs son fácilmente superables por medio de políticas económicas; sin embargo, existe

evidencia de que hay restricciones no susceptibles de alteración por parte del sector público.

- Frente a la idea de que las NEBTs no son más que la versión nueva y reducida de las grandes empresas innovadoras ya establecidas, los hechos señalan que existen importantes complementariedades entre estos dos tipos de compañías, lo que lleva a que se produzcan frecuentes relaciones de cooperación entre ellas. Un ejemplo serían las sinergias que pueden generarse uniendo a la flexibilidad de las NEBTs, los recursos de las grandes empresas innovadoras.
- Otra idea generalmente extendida es que las características de las NEBTs son las mismas en todas las economías desarrolladas. En contra de ello se ha demostrado que la base investigadora y tecnológica regional tiene una gran influencia.
- El principal impacto de las NEBTs en la economía se produce a través de su labor de transferencia de tecnología y difusión de la innovación, contrariamente a la imagen habitual de que la mayor influencia viene dada por su rápido crecimiento.
- Por lo general, se ha venido considerando que las NEBTs son una especie de mezcla entre recursos financieros y espíritu emprendedor. Sin embargo, la evidencia empírica muestra que la clave se encuentra en la posesión de una ventaja competitiva tecnológica.
- Finalmente, frente a la visión ampliamente compartida de los emprendedores de NEBTs como agentes económicos propensos al riesgo, los datos muestran que estos empresarios, como el resto, son aversos al riesgo en la mayoría de los casos.

## II.2. Creación de empresas

Un primer tema de estudio que suele estar presente en los trabajos sobre NEBTs es el de la creación de este tipo de empresas. En relación con esta cuestión, Storey y Tether (1998a) señalan que el factor más importante que dificulta el arranque de NEBTs 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 NEBTs carecen por lo general de avales para sus préstamos debido a la predominancia de los intangibles en su activo)<sup>2</sup>.

Otros autores van más allá en su análisis acerca de las causas que subyacen a la fundación de NEBTs, señalando que la creación de una empresa no es siempre la única estrategia que pueden utilizar los científicos para explotar los resultados de sus investigaciones, ni la menos costosa y arriesgada. Así, por ejemplo, Kollmer y Dowling (2004), utilizando datos de NEBTs biotecnológicas, muestran cómo la concesión de licencias puede ser en ocasiones una alternativa más atractiva que la venta directa para la comercialización de la innovación. Si esto es cierto, ¿cómo se explica la existencia de NEBTs?

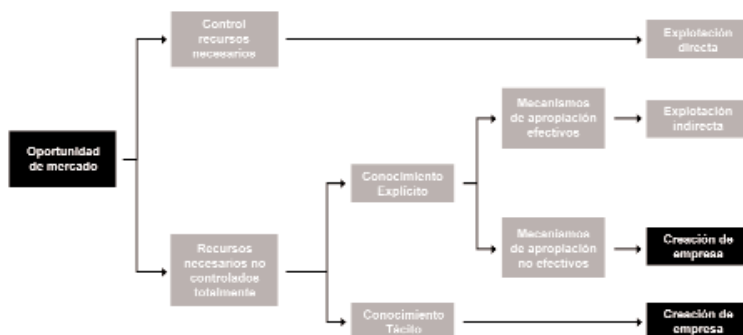
Alvarez y Barney (2004) proponen una posible justificación, enmarcada en el área de la economía de las organizaciones, que explora el proceso de generación y apropiación de rentas que se desencadena a partir de la obtención de una innovación. Según los autores, la producción de una idea novedosa genera la aparición de una oportunidad de mercado. Si el investigador (o el grupo de investigadores) responsable de la innovación decide explotarla económicamente, tendrá en cuenta un conjunto triple de factores: el control o no de los recursos necesarios para su aplicación, el carácter explícito o tácito del conocimiento generado y, por último, la efectividad de los mecanismos de apropiación de las rentas derivadas. Teniendo en cuenta las diversas combinaciones que pueden darse entre estos tres condicionantes, Alvarez y Barney establecen dos casos en los que será necesario para los investigadores crear una empresa, a pesar de tratarse de una solución más

---

<sup>2</sup> En el caso de España, la escasa evidencia disponible en este ámbito (véanse los trabajos de Martínez-Sánchez, 1991, 1992 y 1994), muestra que las principales restricciones clave que afectan a las NEBTs son la falta de planificación, la escasez de recursos económicos y la insuficiente disponibilidad de personal cualificado.

costosa y arriesgada, para poder explotar los resultados comerciales de su innovación (véase la Figura 1).

**Figura 1:** Generación y apropiación de los beneficios de la innovación



Fuente: Elaboración propia a partir de Alvarez y Barney (2004).

La primera situación es aquella en la que no se controlan totalmente los recursos necesarios para la explotación directa a la vez que el conocimiento generado es tácito, por lo que no es posible transmitirlo a cambio de una remuneración. El segundo caso es aquel en el que, aun tratándose de conocimiento explícito, la no efectividad de los mecanismos de apropiación hace que tampoco sea posible intercambiar los derechos de explotación de la innovación por una compensación económica. En estas dos situaciones la única vía para comercializar la invención será la creación de una empresa.

Por último, en relación con la temática del momento de creación de las NEBTs, existe un número no despreciable de trabajos teóricos que, utilizando una metodología meramente descriptiva, exploran las relaciones que existen entre la nueva empresa y la organización a la que pertenecían (o pertenecen) los emprendedores (un departamento de I+D de una empresa, una universidad o un centro de investigación). Un ejemplo de este tipo de artículos es el de Parhankangas y Arenius (2003), en el que se propone una taxonomía de empresas spinoffs basada en la naturaleza de la relación entre la nueva empresa y la organización matriz.



### II.3. Emprendedores de NEBTs

Las NEBTs son vistas a menudo como una combinación de ideas novedosas y capital humano. El primero de estos factores suele estar incorporado en el segundo, es decir, los conocimientos que constituyen el núcleo de la NEBT suelen estar unidos al bagaje intelectual del grupo de investigadores que han creado la empresa. Por este motivo, las características de los fundadores y sus efectos sobre los resultados de las NEBTs han sido tratados como temas centrales por la literatura.

Storey y Tether (1998a), en su revisión de trabajos sobre NEBTs, encuentran que los emprendedores de este tipo de empresas presentan unas características que les diferencian del empresario medio: mayor nivel educativo y, como consecuencia, edad más elevada; experiencia laboral más dilatada, adquirida fundamentalmente en grandes empresas y centros de investigación; y, por último, hombres en una mayor proporción.

Algunos estudios posteriores a esta revisión ponen de relieve la falta de uniformidad en las características de los emprendedores entre los distintos sectores económicos. Así, por ejemplo, Colombo y Delmastro (2001) demuestran, con la ayuda de una base de datos de creadores de NEBTs en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), que, en concreto, los fundadores de empresas relacionadas con Internet presentan una edad y un nivel educativo en aspectos técnicos inferior a la media, a la vez que su experiencia laboral previa (en caso de tenerla) no ha sido adquirida en el mismo sector de actividad al que pertenece la nueva empresa creada. Como puede verse, estos resultados contrastan con los señalados en el párrafo anterior, referentes a la población general de emprendedores en alta tecnología.

De forma más reciente, una vez ha sido aceptada, de manera más o menos general, la idea de que los emprendedores de NEBTs presentan unos rasgos específicos (que a su vez pueden variar según los sectores de actividad), se ha desplazado el foco de atención hacia el estudio de los efectos que tienen estas peculiaridades sobre ciertas características de las empresas. En esta línea, existe evidencia a favor de la presencia de un efecto positivo de los años de educación y expe-

riencia laboral y empresarial de los fundadores sobre el tamaño inicial y el crecimiento de las NEBTs. Algunos autores han ido más allá matizando ciertos aspectos de este resultado.

Así, Colombo, Delmastro y Grilli (2004), analizando datos correspondientes al periodo 1980-2003 de un conjunto de NEBTs italianas, llegan a la conclusión de la importancia que tiene, dentro del capital humano, la parte adquirida dentro del mismo sector de actividad al que pertenece la NEBT, lo que evidenciaría la existencia de un cierto efecto aprendizaje.

En un estudio algo posterior, utilizando la misma muestra que en el trabajo anterior, Colombo y Grilli (2005) dividen el impacto de los años de educación y experiencia sobre el crecimiento de la empresa en dos: efecto habilidad y efecto riqueza. La idea que plantean estos autores es que las políticas de fomento de NEBTs deben ser distintas en caso de que domine un efecto u otro. Si predomina el efecto habilidad, las medidas deben ir encaminadas a mejorar los conocimientos técnicos y comerciales de los fundadores; por el contrario, si el efecto riqueza es más intenso, la mayor disponibilidad de fondos (al estar positivamente correlacionadas las variables capital humano y probabilidad de obtener recursos financieros) afecta positivamente a las posibilidades de crecimiento de las NEBTs y, por tanto, la actuación pública debe ir encaminada a cubrir el gap de financiación. Las estimaciones de los autores muestran la existencia de ambos tipos de efectos, por lo que proponen combinar las dos clases de políticas. Asimismo, obtienen como resultado adicional la existencia de complementariedades entre los distintos tipos de habilidades de los componentes del equipo fundador de la NEBT. De esta forma, más que la mera acumulación de capital humano, lo relevante es conseguir una combinación completa y variada de conocimientos técnicos y comerciales.

## II.4. Localización de NEBTs

La concentración geográfica de las NEBTs en torno a núcleos más o menos localizados es un fenómeno visible, especialmente en el caso de Estados Unidos, donde destacan los ejemplos de la llamada “Ruta 128” alrededor de Boston y de “Silicon Valley” en California. De la misma forma, en los distintos países europeos las mayores concentraciones de centros de investigación, universidades y NEBTs, suelen darse en las mismas áreas geográficas.

La razón de este comportamiento se encuentra en el esfuerzo que realizan las NEBTs por compensar sus gaps de conocimiento y recursos, estableciéndose en lugares en los que tienen un mayor acceso a financiación, mano de obra cualificada, etc. Así, entre las características que suelen estar presentes en zonas con una elevada concentración de este tipo de empresas, destaca la existencia de centros de investigación.

Como se verá más adelante, son muchos los trabajos que han investigado acerca de la relación entre centros de investigación y NEBTs. Algunos de ellos han intentado esclarecer cuáles son las características concretas de los parques científicos y/o universidades que empujan a las NEBTs a localizarse cerca de ellos, estudiando las causas de este comportamiento. Por el contrario, otros autores se han dedicado a analizar qué consecuencias tiene para estas empresas el concentrarse de este modo, fijando su atención en los efectos que provoca la localización. Como resultado general acerca de estas cuestiones, Storey y Tether (1998b) encuentran que, si bien el establecimiento cerca de centros de investigación (más concretamente, dentro de parques tecnológicos) no parece tener efectos muy destacados sobre los resultados de las NEBTs, la presencia de los mismos sí que favorece la creación de empresas que no hubieran surgido en otro caso.

Por lo que se refiere a los determinantes de la localización, en la Tabla 3 pueden consultarse algunos resultados recientes sobre los elementos concretos, presentes en los centros de investigación, que atraen la atención de las NEBTs:

**Tabla 3:** Determinantes de la localización de NEBTs próximas a centros de investigación

Estudio	País	Resultado empírico
Audretsch, Lehmann y Warning (2005)	Alemania	● Externalidades de conocimiento: publicaciones y capital humano
Link y Scott (2005)	Estados Unidos	● Realización de actividades de I+D
Lockett y Wright (2005)	Reino Unido	● Presencia de OTRIs, experiencia en actividades de transferencia de tecnología y acceso a asesoramiento externo
Motohashi (2005)	Japón	● Actividades de colaboración industria-universidad
O'Shea, Allen, Chevalier y Roche (2005)	Estados Unidos	● Presencia de incubadoras de empresas, acceso a doctores e investigadores con experiencia en I+D

Fuente: Elaboración propia

Como puede verse, a pesar de la abundancia de trabajos recientes en este ámbito, la atención de los investigadores se encuentra focalizada en torno a cuatro países individualmente considerados (Alemania, Reino Unido, Estados Unidos y Japón), por lo que se echa en falta la existencia de algún estudio con una perspectiva más global. Por lo que respecta a la cobertura temporal, dos de ellos (Audretsch et al., 2005, y O'Shea et al., 2005) se refieren a un intervalo de años más amplio (1997-2002 y 1980-2001, respectivamente), mientras que los restantes ofrecen resultados únicamente para el año 2002, por lo que, evidentemente, la extrapolación en estos casos estaría menos justificada. Asimismo, cabe destacar que las metodologías empleadas por cada uno de estos autores distan mucho unas de otras, de forma que los resultados no son estrictamente comparables.

Teniendo en cuenta estas limitaciones, la revisión de trabajos realizada permite concluir que los factores presentes en los centros de investigación que motivan la localización de NEBTs en zonas cercanas a ellos se relacionan con el acceso a conocimiento y experiencia, por una parte en aspectos técnicos (publicaciones, doctores e investigadores, realización de actividades de I+D) y, por otra, en el ámbito de la comercialización (oficinas de transferencia de tecnología, asesoramiento externo sobre cuestiones relacionadas con la propiedad inte-

lectual, incubadoras de empresas). De esta forma, puede afirmarse que las NEBTs, que a menudo surgen del ámbito de la investigación, no lo hacen con el objetivo de separarse del mismo, sino que intentan explorar nuevas posibilidades para explotar sus resultados académicos, a la vez que son conscientes de la importancia de no perder su vinculación con este mundo, para poder alcanzar sus objetivos comerciales.

Por lo que se refiere al estudio de los efectos de la localización, existe un conjunto muy numeroso de trabajos que tratan de determinar qué consecuencias tiene para las NEBTs el situarse en lugares en los que existe un fácil acceso a centros de investigación y todo lo que ello conlleva (publicaciones, recursos humanos altamente cualificados, etc.). Por lo general (y obviando grandes diferencias) la metodología que subyace a la mayoría de estos estudios consiste en comparar los resultados obtenidos por dos muestras de NEBTs, una de ellas compuesta por empresas localizadas en torno a un determinado parque científico o universidad y otra que no lo está.

Siguiendo este planteamiento, Ensley y Hmieleski (2005) analizan dos subconjuntos de empresas estadounidenses para el año 2001, uno de ellos compuesto de NEBTs surgidas de empresas independientes y el otro formado por NEBTs nacidas en el seno de incubadoras universitarias o parques tecnológicos. El supuesto implícito que asumen estos autores es que las empresas del primer grupo se encuentran localizadas fuera del ámbito de influencia de algún centro de investigación, mientras que ocurre lo contrario con las segundas, por lo que comparando los resultados económicos obtenidos por ambas muestras se puede deducir el efecto diferencial de la concentración en torno a centros de investigación sobre la probabilidad de éxito empresarial. Llevando a cabo este análisis, los resultados muestran que las NEBTs surgidas de empresas independientes presentan mayores niveles y tasas de crecimiento de sus ingresos que aquellas surgidas de incubadoras universitarias o parques tecnológicos. Estas diferencias vienen explicadas por las características del equipo de dirección, dado que las primeras presentan unos grupos directivos más completos y dinámicos en términos de capital humano que las segundas.

Löfsten y Lindelöf (2005a), por su parte, utilizando una base de datos de 1999 correspondiente a empresas suecas, encuentran que las

NEBTs de origen empresarial establecen menos vínculos de I+D con las universidades que las de origen universitario; sin embargo, estas últimas presentan una menor capacidad para canalizar sus inversiones en I+D hacia la obtención de patentes.

Los mismos autores en un artículo anterior (Lindölof y Löfsten, 2003) deducen que la localización en parques científicos no tiene efectos (o afecta sólo levemente) a los resultados obtenidos por las NEBTs. Siegel, Westhead y Wright (2003a) llegan a la misma conclusión para un conjunto de datos de empresas del Reino Unido.

Por tanto, no existen resultados claros respecto al efecto que ejercen los centros de investigación sobre los resultados de las empresas. Dejando a un lado las limitaciones metodológicas de la literatura disponible, parece existir evidencia de una cierta concentración de NEBTs en torno a lugares en los que se lleva a cabo investigación o en los que es más fácil tener acceso a financiación de la I+D+i. El motivo que subyace a este comportamiento es la búsqueda de recursos humanos, técnicos y financieros que permitan reducir los gaps a los que hacen frente este tipo de empresas como consecuencia de su limitado tamaño y credibilidad. 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 ejemplo.

## II.5 Supervivencia y crecimiento de las NEBTs

Uno de los aspectos más controvertidos sobre las NEBTs es su contribución al crecimiento económico de las sociedades. En términos generales suele predominar la creencia de que estas empresas, a pesar de ser más arriesgadas y hacer frente a mayores dificultades para su puesta en marcha, tienen mejores resultados en términos de supervivencia y crecimiento.

En esta línea, Storey y Tether (1998a), en su estudio para varios países europeos, obtienen que la tasa de supervivencia es mayor para el colectivo de NEBTs que para la media de empresas pequeñas y para la media de empresas en general. Respecto al crecimiento, encuentran que las NEBTs presentan unas tasas de crecimiento del empleo superiores a la media de empresas de nueva creación, si bien dicho crecimiento es bastante modesto para todas ellas. Adicionalmente, subrayan el hecho de que en Europa no existen “grandes casos de éxito” en términos de crecimiento, en comparación con Estados Unidos.

Tal como hemos visto en el apartado II.1, para Autio (1997) la razón de que las cifras reales de crecimiento de las NEBTs no sean tan espectaculares como las de los grandes casos de éxito que todo el mundo conoce (Apple, Microsoft, etc.) es que el objetivo fundamental de la mayoría de las NEBTs no es el crecimiento. Los nichos de mercado o los conjuntos de consumidores a los que se dirigen son tan reducidos que dicho crecimiento no es posible sin un cambio radical del producto o servicio ofrecido. Un desarrollo muy rápido es difícil de gestionar, requiere considerables recursos financieros y entraña una gran incertidumbre acerca de si la demanda potencial será suficiente para rentabilizar el cambio. Además, una parte importante de las NEBTs son empresas de servicios, cuya tecnología de producción no suele presentar economías de escala. Según Autio, los pocos casos de crecimiento “milagroso”, que suelen referirse a la economía norteamericana, han sido considerados por error como representativos de las aspiraciones de todas las NEBTs.

No obstante, algunos trabajos posteriores confirman el potencial de crecimiento de las NEBTs. Así, por ejemplo, Almus y Nerlinger (1999) concluyen que las NEBTs alcanzan mayores tasas de crecimiento que

las empresas nuevas no innovadoras en su trabajo acerca de Alemania Occidental para el periodo 1989-1996. En la misma línea, Motohashi (2005) en su estudio para las empresas de Japón en el año 2002 muestra que, dentro de las NEBTs, son las más jóvenes y pequeñas las que presentan una mayor productividad de las inversiones en I+D y un crecimiento más elevado del valor añadido.

En relación con estas observaciones, algunos autores han señalado la necesidad de matizar a qué se deben los mejores resultados alcanzados por las NEBTs: a su orientación tecnológica, a la mayor cantidad de capital humano que suele caracterizar a los fundadores y empleados de este tipo de empresas, etc. Así, por ejemplo, Delapierre et al. (1998), en su trabajo sobre NEBTs francesas, señalan que los casos más exitosos de crecimiento corresponden a NEBTs en redes a través de las que interactúan con empresas grandes y centros de investigación. Por su parte, Autio y Parhankangas (1998) analizan el potencial de crecimiento de las NEBTs finlandesas durante el periodo comprendido entre 1986 y 1993, obteniendo los resultados más destacados para las empresas de los sectores de electrónica, equipos de telecomunicaciones y sectores de servicios relacionados con las tecnologías de información, lo que confirmaría el papel de las NEBTs como agentes económicos relevantes de la Sociedad de la Información.



### III. CONCLUSIONES

Como se ha podido comprobar a lo largo de esta revisión, el interés general que existe por conocer mejor las características y comportamiento de las NEBTs es compartido por el mundo investigador, como se refleja en la abundancia de literatura disponible. Dicho interés se encuentra justificado por la importancia que tienen estas empresas en las economías actuales, tanto por su impacto en el crecimiento de la producción y el empleo de calidad, como por su contribución al desarrollo y transferencia del conocimiento. Estos hechos, que son aceptados de forma mayoritaria, han sido ratificados por los resultados que se han presentado en este trabajo.

La presencia de fallos de mercado que afectan a las NEBTs, como pueden ser las restricciones de liquidez, la elevada incertidumbre, la importancia de los costes fijos y la existencia de externalidades positivas, justifica el establecimiento por parte de los gobiernos de medidas encaminadas a apoyar a este tipo de empresas. Algunos ejemplos de este tipo de políticas serían el establecimiento de parques científicos, la puesta en marcha de programas de inserción de científicos y tecnólogos en el mercado laboral, los incentivos a la colaboración universidad-empresa, la prestación de asesoramiento en los ámbitos legal, tecnológico y económico, la concesión de ayudas financieras directas, etc.

Con el tiempo ha ido mejorando progresivamente la conciencia de los gobiernos de la necesidad de apoyar la creación de NEBTs, por su impacto en términos de crecimiento, transferencia de tecnología y creación de empleo cualificado. De esta forma, han ido surgiendo diversos programas y ayudas dirigidos específicamente a este tipo de empresas, como por ejemplo el programa NEOTEC en España.

No obstante, la elaboración de políticas económicas racionales en este ámbito viene entorpecida por el desconocimiento de quiénes son realmente estas empresas. En este sentido no pueden ignorarse los problemas metodológicos que subyacen a la mayor parte de los estudios sobre NEBTs y que han sido puestos de relieve en los apartados anteriores.

El primero de estos problemas tiene que ver con la definición, o de forma más apropiada, con la “indefinición” del término Nueva Empresa de Base Tecnológica. Y es que, aunque son muchos los investigadores que han estudiado ciertos aspectos de estas empresas, no existe en la actualidad un amplio consenso acerca del significado concreto de este concepto, ni una definición que, por derecho propio, se haya impuesto a las demás. De esta forma, es habitual que cada autor utilice una definición que pueda ser operativa según los datos de que dispone o según el aspecto que quiere investigar.

El segundo problema, que enlaza fuertemente con el anterior, es el de la falta de datos oficiales sobre NEBTs, que permitan dar lugar a la realización de estudios sobre diferentes aspectos de las mismas empresas, o el establecimiento de comparativas internacionales.

Por último, la ausencia de un marco teórico general y analítico sobre NEBTs, retrasa el surgimiento de un grupo de investigadores en torno al estudio de una temática común, que permita la acumulación de conocimiento y el avance en la comprensión de estos fenómenos.

Todo ello complica enormemente la labor de determinar a quién deben ir dirigidas las actuaciones públicas y en qué aspectos concretos. Al mismo tiempo, la falta de datos obstaculiza la evaluación a posteriori de la efectividad de los recursos públicos dedicados al fomento de NEBTs. Estas deficiencias no deben desanimar, sino más bien estimular, la investigación económica en este ámbito. Precisamente, la relevancia que tienen las NEBTs en las economías actuales, unida a la escasez de un conocimiento científico satisfactorio en este campo, hacen muy necesaria la dedicación de recursos a la realización de estudios sobre NEBTs.

Un posible paso en este sentido sería la realización de un estudio internacional comparado acerca de los diferentes programas destinados específicamente y exclusivamente al apoyo de NEBTs que existen en la actualidad. Un documento de estas características sería una gran ayuda para los responsables de las políticas económicas en este ámbito.

Una segunda línea de actuación en la que debe avanzar la investigación de NEBTs es la de intentar llevar a cabo estudios metodológica-

mente más rigurosos y en los que se preste mayor atención a la utilización de muestras más representativas de la población total de NEBTs. La realización de esfuerzos en esta dirección, especialmente en el caso de España donde el análisis cuantitativo acerca de NEBTs es prácticamente inexistente, será sin duda una gran contribución a la literatura sobre este tema.

## ANEXO-CLASIFICACIÓN TEMÁTICA DE LAS PRINCIPALES REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AÑO DE PUBLICACIÓN	AUTORES	TÍTULO	COBERTURA TEMPORAL	COBERTURA ESPACIAL
<b>I. Revisiones de la Literatura</b>				
2005	Lockett, Siegel, Wright y Ensley	The creation of spin-off firms at public research institutions: managerial and policy implications	-	-
1998a	Storey y Tether	NTBFs in the EU: an introduction	80s y 90s	Diferentes países de la UE
1997	Autio	'Atomistic' and 'Systemic' approaches to research on NTBFs: a literature study	60s y 90s	Estados Unidos y Europa
<b>II. Creación de empresas</b>				
2004	Alvarez y Barney	Organizing rent generation and appropriation: toward a theory of the entrepreneurial firm	-	
2004	Kollmer y Dowling	Licensing as a commercialization strategy for NTBFs	1997-2000	Estados Unidos
2003	Parhankangas y Arenius	From a corporate venture to an independent company: a base for a taxonomy for corporate spinoff firms	1987-1997	Finlandia
<b>III. Emprendedores de NEBTs</b>				
2005	Colombo y Grilli	Founders' human capital and the growth of NTBFs: a competente-based view	1980-2004	Italia
2004	Colombo, Delmastro y Grilli	Entrepreneurs' human capital and the start-up size of NTBFs	1980-2003	Italia
2001	Colombo y Delmastro	Technology-based entrepreneurs: does Internet make a difference?	1984-1999	Italia
<b>IV. Localización de NEBTs</b>				
200	Bade y Nerlinger	The spatial distribution of new technology-based firms: empirical results for West-Germany	1989-1996	Alemania Occidental
1998	Licht y Nerlinger	NTBFs in Germany: a survey of the recent evidence	80s y 90s	Alemania
<b>IV.1. Determinantes de la localización (nacimiento) en (próximo a) centros de investigación (parques científicos, universidades...)</b>				
2005	Audretsch, Lehmann y Warning	University spillovers and new firm location	1997-2002	Alemania
2005	Link y Scott	Opening the ivory tower's door: an analysis of the determinants of the formation of US university spin-off companies	2002	Estados Unidos
2005	Lockett y Wright	Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies	2002	Reino Unido
2005	Motohashi	University-industry collaborations in Japan: the role of NTBFs in transforming the National Innovation System	2002	Japón
2005	O'Shea, Allen, Chevalier y Roche	Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of US universities	1980-2001	Estados Unidos

AÑO DE PUBLICACIÓN	AUTORES	TÍTULO	COBERTURA TEMPORAL	COBERTURA ESPACIAL
<b>IV.2. Efectos de localizarse (nacer) en (próximo a) centros de investigación (parques científicos, universidades...)</b>				
2005	Ensley y Hmieleski	A comparative study of new venture TMT composition, dynamics and performance between university-based and independent start-ups	2001	Estados Unidos
2006	Fukugawa	Science parks and their value-added contributions to NTBFs	2001-2003	Japón
2005a	Löfsten y Lindöf	R&D networks and product innovation patterns – academic and non-academic NTBFs on science parks	1999	Suecia
2003	Lindöf y Löfsten	Science park location and NTBFs in Sweden – Implications for strategy and performance	1999	Suecia
2003a	Siegel, Westhead y Wright	Science parks and the performance of NTBFs: a review of recent UK evidence and an agenda for future research	-	Reino Unido
2003b	Siegel, Westhead y Wright	Assesing the impact of university science parks on research productivity: exploratory firm-level evidence from the UK	1986-1992	Reino Unido
2002	Colombo y Delmastro	How effective are technology incubators? Evidence from Italy	2000	Italia
2002	Löfsten y Lindöf	Science parks and the growth of NTBFs – academic-industry links, innovation and markets	1996-1998	Suecia
2000	Westhead, Batstone y Martin	Technology-based firms located on science parks: the applicability of Bullock's 'soft-hard' model	1986-1992	Reino Unido
<b>V. Supervivencia y crecimiento de las NEBTs</b>				
2005	Motohashi	University-industry collaborations in Japan: the role of NTBFs in transforming the National Innovation System	2002	Japón
1999	Almus y Nerlinger	Growth on NTBFs: which factors matter?	1989-1996	Alemania Occidental
1998	Autio y Lumme	Does the innovator role affect the perceived potential for growth? Analysis of four types of NTBFs	1993-1998	Finlandia
1998	Autio y Parhankangas	Employment generation potential of NTBFs during a recessionary period: the case of Finland	1990-1993	Finlandia
1998	Autio y Yli-Renko	NTBFs in small open economies – an analysis based on the Finnish experience	1986-1994	Finlandia
1998	Delapierre, Madeuf y Savoy	NTBFs – the French case	1982-1993	Francia
1998	Licht y Nerlinger	NTBFs in Germany: a survey of the recent evidence	80s y 90s	Alemania

## BIBLIOGRAFÍA

Almus, M., y E. A. Nerlinger (1999), "Growth of new technology-based firms: which factors matter?", *Small Business Economics* 13, pp. 141–154.

Álvarez, S.A., y J. B. Barney (2004), "Organizing rent generation and appropriation: toward a theory of the entrepreneurial firm", *Journal of Business Venturing* 19, pp. 621–635.

Audretsch, D. B. (2002), "Entrepreneurship: a survey of the literature", Prepared for the *European Commission, Enterprise Directorate General*.

Audretsch, D. B., E. E. Lehmann y S. Warning (2005), "University spillovers and new firm location", *Research Policy* 34, pp. 1113–1122.

Autio, E. (1994), "New, technology-based firms as agents of R&D and innovation", *Technovation* 14, pp. 259–273.

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

Autio, E., y A. Lumme (1998), "Does the innovator role affect the perceived potential for growth? analysis of four types of new, technology-based firms", *Technology Analysis & Strategic Management* 10, pp. 41–54.

Autio, E., y A. Parhankangas (1998), "Employment generation potential of new, technology-based firms during a recessionary period: the case of Finland", *Small Business Economics* 11, pp. 113–123.

Autio, E., y H. Yli-Renko (1998), "New, technology-based firms in small open economies – an analysis based on the Finnish experience", *Research Policy* 26, pp. 973–987.

Bade, F.-J., y E. A. Nerlinger (2000), "The spatial distribution of new technology-based firms: empirical results for West-Germany?", *Papers Regional Science* 79, pp. 155–176.

Butchart, R. I. (1987), “A new UK definition of the high technology industries”, *Economic Trends*, February, pp. 82–88.

Colombo, M. G. y L. Grilli (2005), “Founders’ human capital and the growth of new technology-based firms: a competence-based view”, *Research Policy* 34, pp. 795–816.

Colombo, M. G. y M. Delmastro (2001), “Technology-based entrepreneurs: does Internet make a difference?”, *Small Business Economics* 16, pp. 177–190.

Colombo, M. G. y M. Delmastro (2002), “How effective are technology incubators? Evidence from Italy”, *Research Policy* 31, pp. 1103–1122.

Colombo, M. G., M. Delmastro y L. Grilli (2004), “Entrepreneurs’ human capital and the start-up size of new technology-based firms”, *International Journal of Industrial Organization* 22, pp. 1183–1211.

Delapierre, M., B. Madeuf y A. Savoy (1998), “NTBFs—the French case”, *Research Policy* 26, pp. 989–1003.

Ensley, M. C., y K. M. Hmieleski (2005), “A comparative study of new venture top management team composition, dynamics and performance between university-based and independent start-ups”, *Research Policy* 34, pp. 1091–1105.

European Commission (2002), “High-tech SMEs in Europe”, Observatory of European SMEs, No. 6.

Fontes, M., y R. Coombs (2001), “Contribution of new technology-based firms to the strengthening of technological capabilities in intermediate economies”, *Research Policy* 30, pp. 79–97.

Fukugawa, N. (2006), “Science parks in Japan and their value-added contributions to new technology-based firms”, *International Journal of Industrial Organization* 24(2), pp. 381-400

Garnsey, E., S. Galloway y S. Mathisen (1994), “Flexibility and specialization in question: birth, growth, and death rates of Cambridge new,

technology-based firms 1988-1992”, *Entrepreneurship Regional Development* 6, pp. 81–107.

Giudici, G., y S. Paleari (2000), “The Provision of finance to innovation: a survey conducted among Italian technology-based small firms”, *Small Business Economics* 14, pp. 37–53.

Granstrand, O. (1998), “Towards a theory of the technology-based firm”, *Research Policy* 27, pp. 465–489.

Hatzichronoglou, T. (1997), “Revision of the high-technology sector and product classification”, OECD Science, *Technology and Industry Working Papers*, 1997/2.

Himmelberg, C. P. y B. C. Petersen (1994), “R&D and internal finance: a panel study of small firms in high-tech industries”, *The Review of Economics and Statistics*, pp. 38–51 .

Hindle, K. y J. Yencken (2004), “Public research commercialisation, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model”, *Technovation* 24, pp. 793–803.

Hogan, T. y E. Hutson (2005), “Capital structure in new technology-based firms: evidence from the Irish software sector”, *Global Finance Journal* 15, pp. 369–387.

Holmes, T. J., y J. A. Schmitz (1990), “A theory of entrepreneurship and its application to the study of business transfer”, *Journal of Political Economy* 98, pp. 265–294.

Jovanovic, B. (1994), “Entrepreneurial choice when people differ in their management and labor skills”, *Small Business Economics* 6 (3), pp. 185–192.

Keeble, D. y S. Walker (1994), “New firms, small firms, and dead firms: spatial patterns and determinants in the United Kingdom”, *Regional Studies* 28, pp. 411–427.



Khilstrom, R. y J. J. Laffont (1979), "A general equilibrium entrepreneurial theory of firm formation based on risk aversion", *Journal of Political Economy* 87, pp. 719–748.

Kollmer, H., y M. Dowling (2004), "Licensing as a commercialisation strategy for new technology-based firms", *Research Policy* 33, pp. 1141–1151.

Laranja, M., y M. Fontes (1998), "Creative adaptation: the role of new technology based firms in Portugal", *Research Policy* 26, pp. 1023–1036.

Lazear, E.P. (2002), "Entrepreneurship", *NBER Working Paper* No.9109.

Licht, G., y E. Nerlinger (1998), "New technology-based firms in Germany: a survey of the recent evidence", *Research Policy* 26, pp. 1005–1022.

Lindelöf, P., y H. Löfsten (2003), "Science park location and new technology-based firms in Sweden – implications for strategy and performance", *Small Business Economics* 20, pp. 245–258.

Link, A. N., y J. T. Scott (2005), "Opening the ivory tower's door: an analysis of the determinants of the formation of U.S. university spin-off companies", *Research Policy* 34, pp. 1106–1112.

Little, A. D. (1977), "New technology-based firms in the United Kingdom and the Federal Republic of Germany", *Wilton House*, London.

Lockett, A., D. Siegel, M. Wright y M. D. Ensley (2005), "The creation of spin-off firms at public research institutions: managerial and policy implications", *Research Policy* 34, pp. 981–993.

Lockett, A., G. Murray y M. Wright (2002), "Do UK venture capitalists still have a bias against investment in new technology firms", *Research Policy* 31, pp. 1009–1030.

Lockett, A., y M. Wright (2005), “Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies”, *Research Policy* 34, pp. 1043–1057.

Löfsten, H., y P. Lindelöf (2002), “Science parks and the growth of new technology-based firms—academic-industry links, innovation and markets”, *Research Policy* 31, pp. 859–876.

Löfsten, H., y P. Lindelöf (2005a), “R&D networks and product innovation patterns – academic and non-academic new technology-based firms on science parks”, *Technovation* 25, pp. 1025–1037.

Löfsten, H. y P. Lindelöf (2005b), “Environmental hostility, strategic orientation and the importance of management accounting – an empirical analysis of new technology-based firms”, *Technovation* 25, pp. 725–738.

Martínez-Sánchez, A. (1991), “El desarrollo de los mercados de alta tecnología: el caso de la robótica en España”, *Información Comercial Española* 2–8, pp. 3878–3900.

Martínez-Sánchez, A. (1992), “Difusión espacial de la robótica en España”, *Estudios Territoriales* 38, pp. 43–61.

Martínez-Sánchez, A. (1994), “Los sistemas de incentivos en las empresas de alta tecnología”, *Alta Dirección* 174, pp. 137–143.

Moray, N., y B. Clarysse (2005), “Institutional change and resource endowments to science-based entrepreneurial firms”, *Research Policy* 34, pp. 1010–1027.

Motohashi, K. (2005), “University-industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System”, *Research Policy* 34, pp. 583–594.

Murray, G.C. (1998), “A policy response to regional disparities in the supply of risk capital to new technology-based firms in the European Union: the European Seed Capital Fund Scheme”, *Regional Studies* 32, pp. 405–409.

O'Shea, R.P., T.J. Allen, A. Chevalier y F. Roche (2005), "Entrepreneurial orientation, technology transfer and spin-off performance of U.S. universities", *Research Policy* 34, pp. 994–1009.

Parhankangas, A., y P. Arenius (2003), "From a corporate venture to an independent company: a base for a taxonomy for corporate spin-off firms", *Research Policy* 32, pp. 463–481.

Rothwell, R. y M. Dodgson (1993), "Technology-based SMEs: their role in industrial and economic change", *Int. J. Technol. Manage.*, Special Publication on Small Firms and Innovation, pp. 8–22.

Shearman, C. y G. Burrell (1988), "New technology-based firms and the emergence of new firms: some employment implications", *New Technology, Work and Employment* 3(2), pp. 87–99.

Siegel, D., C. Wessner, A. Binks y A. Lockett (2003), "Policies promoting innovation in small firms: evidence from the U.S. and U.K.", *Small Business Economics* 20, pp.121–127.

Siegel, D., P. Westhead y M. Wright (2003a), "Science parks and the performance of new technology-based firms: A review of recent U.K. evidence and an agenda for future research", *Small Business Economics* 20, pp. 177–184.

Siegel, D., P. Westhead y M. Wright (2003b), "Assesing the impact of university science parks on research productivity: exploratory firm-level evidence from the United Kingdom", *International Journal of Industrial Organization* 21, pp. 1357–1369.

Storey, D.J. y B.S. Tether (1998a), "New technology-based firms in the European Union: an introduction", *Research Policy* (26)9, pp. 933–946.

Storey, D.J. y B.S. Tether (1998b), "Public policy measures to support new technology-based firms in the European Union", *Research Policy* (26)9, pp. 1037–1057.

Westhead, P., S. Batstone y F. Martin (2000), "Technology-based firms located on science parks: the applicability of Bullock's 'Soft-Hard'



Model”, *Enterprise & Innovation Management Studies* 1(2), pp. 107–139.

Zucker, L.G., M.R. Darby y M. B. Brewer (1998), “Intellectual human capital and the birth of U.S. biotechnology enterprises”, *American Economic Review* 88, pp. 290–306.







