Contrastes entre *spin-offs* universitarios y empresas de base tecnológica independientes: el caso del Parque Científico de Madrid

Contrasts between university spin-offs and independent technology-based firms: the case of Madrid Science Park

José Molero Zayas y Georgina Maldonado Carrillo

Dpto. Economía Aplicada II. Universidad Complutense de Madrid. Campus de Somosaguas. Pozuelo de Alarcón. Madrid
 jmolero@icei.ucm.es ,gmc@itesm.mx

Fecha de recepción: 9-8-2010

Fecha de aceptación: 9-2-2011

Resumen: Comúnmente se cree que las empresas de base tecnológica son iguales y las políticas públicas enfocadas a este colectivo no contemplan sus diferencias. Sin embargo, estudios empíricos demuestran que las empresas de base tecnológica responden a su entorno de una manera distinta y que tienen necesidades diferenciadas dependiendo de su origen. El propósito de esta investigación es contribuir a la identificación de las diferencias entre las empresas de base tecnológica de creación independientes o provenientes de una empresa (*spin-off* empresarial) y las empresas de base tecnológica que surgen de la universidad (*spin-off* universitario) o de un centro público de investigación.

Palabras clave: empresas de base tecnológica; parque científico; *spin-off* universitario; transferencia de conocimiento; triple hélice.

Abstract: It is commonly believed that technology-based firms are all the same and public policies designed to support this group do not consider their differences. However, empirical studies show that technology-based companies respond to their environment in a different way and have special needs depending on their origin. The aim of this paper is to identify the differences between independent technology-based firms (including corporate *spin-offs*) and university *spin-offs* (including *spin-offs* from public research centers).

Key Words: technology-based firms; science park; university *spin-off*; knowledge transfer; triple helix.

1. Introducción

El conocimiento se ha convertido en un elemento fundamental de la sociedad y la economía, está ampliamente difundido que es el eje de la innovación y que ésta otorga ventajas competitivas a las empresas, lo cual a su vez genera mayor competitividad y propicia el crecimiento económico de las regiones. Bajo este contexto, el análisis y estudio de la creación y transferencia de conocimiento cobra un papel primordial, ya que al comprender los diferentes procesos y mecanismos a través de los cuales el conocimiento es creado y difundido, las regiones se encontrarán en una mejor posición para impulsar su crecimiento económico.

Las universidades son las instituciones creadoras de conocimiento por excelencia, además de formar alumnos, tienen la misión de generar conocimiento y de contribuir al crecimiento económico de las regiones y países donde se localizan. Una de las es-

trategias que las universidades emplean para llevar a cabo esta última misión es la transferencia de conocimiento y tecnología a otros actores (e.g. empresas y gobiernos); existen diferentes medios de transferencia, pero los más utilizados son los contratos de I+D, las licencias y patentes y la creación de empresas de base tecnológica. La presente investigación se centra en esta última modalidad de transferencia.

Generalmente se cree que las empresas de base tecnológica son iguales y que se comportan y reaccionan del mismo modo ante los diferentes incentivos y estímulos a los que están expuestas; sin embargo, basándonos en la crítica de Oakey ante este supuesto (Löfsten y Lindelöf, 2005), creemos que las empresas que provienen del ámbito universitario y las empresas de creación independiente se desenvuelven de manera diferente y trataremos de identificar dichas diferencias a través de esta investigación. Oakey clasifica a las empresas en dos grupos, las que provienen

del ámbito académico, ya sea de universidades o de centros de investigación y las que provienen de empresas o que son de creación independiente (Löfsten y Lindelöf, 2005). En el presente estudio utilizaremos la misma clasificación.

Diversos estudios sobre el comportamiento organizacional concuerdan con la afirmación de Oakey sobre las diferencias entre las empresas de base tecnológica, dichos estudios han demostrado que las empresas que operan en un ambiente dinámico, con acceso a información y conocimiento actualizados y a redes de contactos, suelen llevar a cabo innovaciones tecnológicas de manera exitosa en mayor medida que aquellas empresas que carecen de estos vínculos (Löfsten y Lindelöf, 2005). Sin embargo, las diferencias entre *spin-offs* universitarios y empresas de creación independiente no han sido aún clarificadas, en la literatura se pueden encontrar hallazgos que se contraponen y que no permiten descifrar qué tan importante es para los *spin-offs* universitarios la relación que mantienen con la universidad. Debido a lo anterior, no ha sido posible la implementación de políticas efectivas tanto en los gobiernos como en los parques e incubadoras (Ensley y Hmieleski, 2005).

En esta investigación se lleva a cabo una comparación entre *spin-offs* universitarios y empresas de base tecnológica de creación independiente, ambos grupos de empresas pertenecientes al Parque Científico de Madrid (PCM). En la literatura existen pocos trabajos de investigación sobre el discernimiento entre la actuación de estos dos grupos de empresas, de manera que el presente estudio pretende contribuir a cerrar ese gap en la literatura. Asimismo, se pretende proporcionar a los parques científicos y a los gobiernos un mejor entendimiento de la forma en la que se comportan ambos bloques de empresas, esto con la finalidad del establecimiento e implementación de políticas más dirigidas y efectivas.

El presente trabajo se estructura de la siguiente manera: En la siguiente sección se abordará el marco teórico en relación a la transferencia de conocimiento y tecnología, el modelo de la triple hélice, las empresas de base tecnológica y los parques científicos. La sección 3 muestra la metodología que se empleó para llevar a cabo el estudio. La cuarta sección detalla las diferencias y similitudes encontradas entre los dos bloques de empresas; es decir, los resultados de la investigación. Se concluye en la sección 5.

2. Revisión de la literatura

Transferencia de conocimiento y tecnología

La transferencia de conocimiento es el proceso a través del cual una habilidad es transferida de una entidad a otra; el resultado esperado es que la entidad que recibió el conocimiento tenga la misma habilidad que la entidad que la transfirió, de manera que la clave para una transferencia efectiva radica en la forma en la que el conocimiento es codificado y la manera en la que éste es interpretado (Garavelli y otros, 2002).

Por otro lado, la transferencia de tecnología es considerada por Roessner como el movimiento de *know-how*, conocimiento técnico o tecnología de una organización a otra (Bozeman, 2000).

Las universidades se encuentran entre las principales entidades que transfieren conocimiento y tecnología (D'Este y Patel, 2007); en muchos países, los gobiernos han puesto en marcha políticas encaminadas a fomentar esta transferencia hacia las empresas a través de subvenciones, investigación conjunta y apoyo a parques científicos e incubadoras, entre otros (Link y Siegel, 2005). Podemos decir entonces, tal y como Bozeman (2000) lo expresa, que las universidades y centros de investigación producen la tecnología y el conocimiento y la industria es quien lo toma e introduce las innovaciones en el mercado.

El punto de partida de la participación más activa de la universidad en la transferencia de conocimiento y tecnología es la modificación de la ley en Estados Unidos respecto a la propiedad intelectual en 1980 (Bayh-Dole Act) (Ensley y Hmieleski, 2005) y (Link y Scott, 2005). Debido a este acontecimiento, se ha abierto una ventana para que las universidades obtengan una retribución a la investigación que llevan a cabo; en otras palabras, se ha otorgado a las universidades la posibilidad de comercializar los resultados de sus investigaciones (Ensley y Hmieleski, 2005).

Entre otras formas de transferir tecnología y conocimiento y comercializar sus investigaciones, las universidades utilizan las patentes y licencias, los contratos de I+D, la consultoría, la movilidad de graduados e investigadores y la creación de empresas de base tecnológica (Link y Siegel, 2005), (Moleiro, 2008), (Rodeiro, 2008), (Tidd, Bessant y Pavitt, 2005) y (Wright y otros, 2008). La preferencia por alguno de estos medios de transferencia y la forma en la que se llevan a cabo depende de varios facto-

res, tales como la tecnología que se quiere transferir (Motohashi, 2005), el sector de actividad, el país (Eun y otros, 2006), el tipo de universidad (generalista o tecnológica), entre otros.

Modelo de la triple hélice

El modelo de la triple hélice descansa en la interrelación que existe entre tres agentes fundamentales para el desarrollo de las regiones: gobierno, sector productivo y universidad. El gobierno tiene la tarea de generar bienestar para sus ciudadanos a través de las políticas públicas que instrumenta, no solamente con el aparato puramente gubernamental sino con la participación activa de otros actores que provienen del ámbito privado y social. El tejido productivo es el que genera la riqueza de las regiones, es el que se dedica a producir bienes y servicios destinados a satisfacer las necesidades de sus clientes. Por su parte, la universidad es la encargada de generar conocimiento y de transmitirlo a través de diferentes medios, como pueden ser la enseñanza y las publicaciones, pero también tiene el cometido de propiciar el desarrollo sostenible en las comunidades en las que tiene influencia.

En la actualidad, estos tres actores se están dejando de ver como entidades aisladas, ya que las funciones y actividades que llevan a cabo están borrando las fronteras que las separaban; por ejemplo, las universidades no solamente generan y transmiten conocimiento, sino que también crean empresas y comercializan la propiedad industrial que poseen, por ende, son parte de la generación de riqueza de las regiones, una tarea que se consideraba fundamentalmente del sector empresarial. De acuerdo con Leydesdorff (2000), la línea que divide las funciones de estos tres entes es cada vez más tenue e incluso se está moviendo constantemente.

Cabe resaltar que este modelo no es aceptado por todos, existe una corriente que está en contra de la triple hélice y que sostiene que no debe perderse de vista que la misión principal de la universidad es la formación y educación de los alumnos, afirman que es peligroso mezclar las actividades de la industria con las actividades de la universidad porque se corre el riesgo de perder de vista el objetivo central de las universidades y convertirse en instituciones en busca de lucro (Etzkowitz, 2003) y (Etzkowitz y otros, 2000).

Empresas de base tecnológica

Las empresas de base tecnológica creadas de manera independiente se basan en la explotación de una

invención o innovación tecnológica desarrollada por los creadores de la empresa. En el caso de un spin-off empresarial, la propiedad intelectual proviene de la empresa de la cual proviene dicho spin-off.

Por otro lado, un spin-off universitario o de un centro de investigación es una nueva compañía formada por personas que pertenecen a una universidad o que se crea alrededor de una tecnología clave que se originó en la universidad y que fue transferida a la nueva organización (Carayannis y otros, 1998).

Las empresas de base tecnológica poseen ciertas características que las colocan en una posición de gran interés. Estas empresas incorporan tecnologías del futuro, por lo que son una fuente de innovaciones (Colombo y Delmastro, 2002); además, en algunos países han generado una gran cantidad de empleos, los cuales son de mayor calidad que los empleos que generan otro tipo de empresas (Monck y otros, 1988). Asimismo, son cruciales para el desarrollo a largo plazo de una economía, por lo que los países deben de darles un trato especial y diferenciarlas de otras empresas pequeñas y medianas al momento de implementar las políticas públicas (Storey y Tether, 1998).

No obstante, algunos autores consideran que las empresas de base tecnológica no han sido realmente una solución al desempleo en las regiones, de manera que la relevancia de este tipo de empresas radica en el impacto que pueden representar en la innovación más que en el empleo (Bade y Nerlinger, 2000).

Parques científicos

No existe una definición exacta y mundialmente aceptada de parque científico; se suelen usar como sinónimos de este término a los parques tecnológicos, parques de negocios, parques de investigación y centros de innovación (Monck y otros, 1998); sin embargo, las atribuciones que se presentan en la literatura para todos estos términos responden a una iniciativa basada en la propiedad que se encuentra cerca de una institución de aprendizaje (e.g. universidades o centros de investigación) y que provee espacios de alta calidad en ambiente propicio (Löfsten y Lindelöf, 2002). Phan y otros (2005) definen a los parques científicos como entidades basadas en la propiedad con unidades administrativas reconocibles con el objetivo de acelerar el crecimiento de las empresas, valiéndose de la aglomeración del conocimiento y de compartir los recursos entre las diferentes entidades. Colombo y Delmastro (2002) definen a los parques científicos de una forma más integral: son enti-

dades basadas en la propiedad que tienen el propósito de impulsar el surgimiento y crecimiento de empresas innovadoras, propician la transferencia de conocimiento y de habilidades hacia estas empresas y mantienen una estrecha relación con instituciones generadoras de conocimiento.

De acuerdo con Storey y Tether (1998), los parques científicos tienen los siguientes roles: 1. Propiciar que los investigadores comercialicen los hallazgos de sus estudios; 2. Proveer a las empresas existentes –bien establecidas– una localización cercana a las instituciones generadoras de conocimiento para facilitar las relaciones entre estas entidades; y 3. Proveer a empresas existentes –generalmente pequeñas y de base tecnológica– de la cercanía con la universidad, de los servicios del parque y de relaciones con las otras empresas instaladas en el parque.

La importancia de estudiar a empresas que pertenecen a un parque científico radica en que éstas poseen ciertas ventajas respecto al resto de las empresas que no pertenecen a dicho parque; es decir, los parques contribuyen a un efecto de cluster y por ende, se generan diversos *spillovers* que las empresas, las universidades, e incluso los parques pueden aprovechar. A manera de ejemplo podemos mencionar las redes que se generan entre las empresas que pertenecen a un parque (Colombo y Delmastro, 2002) y (Löfsten y Lindelöf, 2002). Asimismo, los parques contribuyen al crecimiento económico de la región en la que tienen influencia, propician que los mercados sean más competitivos (Link y Scott, 2005) y contribuyen a desarrollar nuevas industrias de alta tecnología (Yang y otros, 2009). No obstante, debemos mencionar que algunos autores no han encontrado diferencias entre empresas instaladas en los parques y empresas establecidas fuera de los parques, por lo que cuestionan la utilidad de los parques y por ende, las ventajas anteriormente mencionadas (Colombo y Delmastro, 2002).

3. Metodología

Las empresas estudiadas en la presente investigación pertenecen al PCM. Este parque fue creado en año 2001 por las universidades Autónoma de Madrid y Complutense de Madrid (PCM, 2008). Cabe resaltar que para esta investigación se contó con el apoyo del parque en la selección y contacto inicial de las empresas, ayuda que fue imprescindible para obtener una respuesta efectiva de las mismas.

La muestra proviene de una selección aleatoria de 30 empresas sobre un total de 74 empresas instaladas en el parque; la selección responde a que este trabajo representa una primera aproximación al tema y se cuenta con la expectativa de llevar a cabo un estudio futuro ampliando la muestra en el PCM e incluyendo a diferentes parques del país. La muestra comprende 15 empresas provenientes de la universidad o de centros públicos de investigación y 15 empresas de creación independiente o provenientes de una empresa. El instrumento que se utilizó para obtener los datos fue una entrevista, la cual se dividió en 4 áreas principales: 1. Perfil de la empresa, 2. Capital humano, 3. Operación y 4. Estrategia.

Además de los datos recabados para esta investigación, se cuenta con un estudio no publicado sobre 28 empresas que pertenecieron al Vivero Virtual de Empresas de Madrid en el año 2004, por lo que en los resultados se contrastan algunas variables de ese estudio con la presente investigación. Es importante aclarar que las empresas del estudio de 2004 son distintas a las que se entrevistaron en la presente investigación.

4. Resultados

En esta sección se mostrarán los hallazgos de la investigación y se compararán con otras investigaciones llevadas a cabo por diversos autores en otros países (e.g. Alemania, Estados Unidos e Inglaterra) y con el estudio antes mencionado.

El total de empresas que participó en la investigación es de 26 —se obtuvo una tasa de respuesta del 85%—, de las cuales 14 son empresas de creación independiente y 12 son *spin-offs* universitarios. Las empresas de creación independiente llevan en promedio 2.52 años en el mercado, mientras que los *spin-offs* universitarios tienen una edad media de 4.76 años. Las áreas de actividad de las empresas (de acuerdo a la clasificación del PCM) se muestran en la Tabla 1.

En la Tabla 1 se puede notar que el 76% de las empresas de la muestra pertenece a dos áreas en particular: tecnologías de la información y comunicación (TIC) y ciencias de la vida y químicas (CVQ). Es interesante notar que en el área de las TIC predominan las empresas independientes y en el área de las CVQ predominan los *spin-offs*. Una posible explicación de este fenómeno es que el área de las CVQ requiere de laboratorios e instalaciones especializadas que tienen un coste muy elevado y que los *spin-offs* pueden

Tabla I
Área de actividad de las empresas

Tipo de empresa	Tecnologías de la información y la comunicación	Nanotecnología, nuevos materiales e ingeniería	Ciencias de la vida y químicas	Medio ambiente y energías renovables	Servicios
Independiente	50%	7%	21%	14%	7%
Spin-off	25%	—	58%	17%	—
Total	38%	4%	38%	15%	4%

Fuente: Elaboración propia.

utilizar dentro de las universidades sin que esto represente un fuerte desembolso. Cabe mencionar que la segunda razón por la que los *spin-offs* en el área de las CVQ buscan relacionarse con la universidad es el acceso a instalaciones. Por el contrario, en el área de las TIC no existe la necesidad de este tipo de instalaciones y en este sentido es más asequible iniciar una empresa. No obstante, esta relativa facilidad sería la misma tanto para crear una empresa independiente como un *spin-off*, por lo que se esperaría que el número de empresas de ambos grupos fuera más bien equilibrado. Otra posible explicación detrás de esta concentración de empresas en las áreas mencionadas, es el grado académico del capital humano y su área de desempeño —i.e. universidad o industria—. El grado de preparación académica del personal de las empresas del área de las CVQ es bastante alto, el 60% de las empresas de la muestra cuenta con personal que tiene un posdoctorado. Podemos suponer que la mayoría de las personas que cuentan con este gra-

do de preparación pertenecen a la universidad o a centros de investigación, mientras que una minoría se desempeña en la industria. En cambio, el grado de preparación académica en el área de las TIC no es tan alto -56% de las empresas de la muestra cuenta con personal cuyo máximo grado de estudios es el máster- y la mayoría del capital humano formado en esta área se desempeña en la industria. Sería interesante profundizar en este tema y comprobar en otros parques del país e incluso en parques de otros países la concentración de *spin-offs* y empresas independientes en las diferentes áreas de interés de los parques.

Analizando ahora la relación entre las empresas y la universidad, encontramos que el 92% de los *spin-offs* universitarios sigue manteniendo una relación con la universidad desde la creación de la empresa, mientras que solamente el 43% de las empresas independientes se relaciona con la universidad (ver gráfico I). De acuerdo con Mustar y otros (2006),

Gráfico I
Relación con la universidad

Fuente: Elaboración propia.

se ha encontrado que una de las variables más importantes que influyen en el éxito en los *spin-offs* es el apoyo que reciben de la institución de la que provienen; asimismo, se ha encontrado que la mayoría de los *spin-offs* sigue manteniendo una relación cercana con la institución que les dio origen.

Al profundizar en la relación entre la universidad y las empresas, encontramos que los *spin-offs* universitarios buscan a la universidad principalmente para obtener acceso al conocimiento (75%), mientras que la razón principal por la que las empresas independientes se relacionan con la universidad es el acceso a personal cualificado (36%). En el gráfico 1 se puede notar que la segunda razón más importante para que los *spin-offs* universitarios se relacionen con la universidad es el acceso a personal cualificado (58%), seguido del acceso a instalaciones (42%),

del acceso a tecnología (33%) y por último, como fuente de ideas para innovar (17%). En el caso de las empresas de creación independiente, la segunda razón importante para buscar a la universidad es el acceso al conocimiento (29%), seguido por el acceso a tecnología e ideas para innovar con un 7% en ambos casos.

Enfocándonos en el capital humano de las empresas (ver gráfico 2), la mayoría de las empresas de creación independiente (50%) tiene un grado máximo de estudios de Máster, mientras que las empresas que provienen de la universidad (50%) tienen un grado académico máximo de Posdoctorado. El grado académico siguiente en importancia para las empresas de creación independiente es la Licenciatura/Ingeniería (21%), mientras que para los *spin-offs* es el Doctorado (33%).

Gráfico 2
Grado máximo de estudios

Fuente: Elaboración propia.

Continuando con el análisis del capital humano, el porcentaje de empleados titulados y no titulados de los dos grupos es muy similar, casi el 90% de los empleados está titulado en ambos casos. Esta medida, junto con el grado máximo de estudios, puede darnos una idea de la capacidad de absorción de las empresas; cabe recordar que en la medida en la que el capital humano esté más preparado académicamente, éste tendrá una mayor capacidad y dispondrá de más herramientas para identificar el conocimiento nuevo e integrarlo a los procesos productivos de la empresa.

Analizando el aspecto económico (ver gráfico 3), tenemos que el grueso (50%) de las empresas de crea-

ción independiente no tuvo ventas durante el año 2008, mientras que esta misma cifra de ventas la obtuvo solamente un 25% de los *spin-offs* universitarios. Una posible explicación de esta diferencia es que las empresas independientes son 2.24 años más jóvenes que los *spin-offs*. El 7% de las empresas independientes vendió menos de 60,000 euros, mientras que las demás empresas se dividen en partes iguales (21%) en los dos rangos restantes. Por otro lado, el 17% de los *spin-offs* vendió menos de 60,000 euros, el 33% vendió entre 60,000 y 300,000 euros y el 25% restante vendió más de 300,000 euros.

Enfocándonos ahora en las exportaciones, tenemos que éstas pudieran ser un indicador de que las em-

Gráfico 3
Ventas y exportaciones*

Fuente: Elaboración propia.

* Los datos de las exportaciones no toman en cuenta a las empresas sin ventas durante el 2008.

presas son competitivas, ya que tienen que cumplir con ciertas normas y requisitos internacionales para vender sus productos y servicios en el extranjero y esto repercute también en los productos y servicios que ofrecen dentro del país en el que operan. En el gráfico 3 podemos observar que del 50% de las empresas independientes que registró ventas durante el año 2008, el 57% no exporta y que las ventas de exportación del 43% restante se dividen igualmente en los tres rangos utilizados. Por otro lado, del 75% de *spin-offs* que registró ventas en ese mismo año, únicamente el 22% no exporta; sin embargo, el rango de ventas de exportación que más presentan estas empresas (67%) es menor a los 60,000 euros, mientras que el 11% registró más de 300,000 euros en exportaciones.

En lo que respecta al beneficio, del 75% de *spin-offs* universitarios que registró ventas en el año 2008, el 56% ha mostrado un crecimiento por encima del 15% en los últimos tres años; mientras que este nivel de crecimiento lo ha tenido el 29% de las empresas independientes que registraron ventas durante el 2008.

Analizando la I+D, tenemos que más del 63% de las empresas de ambos bloques invierte más del 5% en este rubro, ya sea sobre las ventas o sobre el presupuesto que tienen asignado para el año. Respec-

to a la procedencia de los recursos para esta actividad (ver gráfico 4), la mitad de las empresas independientes financia la I+D con recursos exclusivamente propios y la otra mitad la financia con un 40% de recursos propios y un 60% de recursos externos (en promedio). Por su parte, las empresas que provienen de la universidad tienen un comportamiento distinto en la financiación de la I+D, la cuarta parte financia este rubro con recursos propios solamente, el 17% financia el gasto en investigación y desarrollo con recursos externos únicamente –i.e. la parte de la inversión que no proviene del gobierno proviene de fondos privados– y el 58% restante financia la I+D con un 40% de recursos propios y un 60% de recursos externos (en promedio). En lo que respecta al personal dedicado a la I+D, el 48% de los empleados en los *spin-offs* se dedica a esta actividad; mientras que en las empresas independientes este porcentaje es del 32%.

Respecto a las patentes (ver gráfico 5), usándolas como medida de salida de la innovación, tenemos que a las empresas de creación independiente les han concedido, en promedio, 0.29 patentes; mientras que a los *spin-offs* universitarios le han concedido 0.92 patentes. De esas patentes concedidas, las empresas independientes explotan 0.21 patentes (75%), mientras que las empresas que provienen de la universidad explotan únicamente 0.25 patentes

Gráfico 4
Financiación de la I+D

Fuente: Elaboración propia.

(27%). Podemos decir entonces que los *spin-offs* poseen más patentes que las empresas independientes, pero que en realidad explotan una cantidad de patentes muy similar. Es necesario mencionar que estos resultados deben tomarse con cautela, ya que la tendencia a patentar difiere entre cada sector de actividad; además, no todas las invenciones se pueden patentar e incluso muchas empresas deciden no patentar para conservar el liderazgo tecnológico del que gozan (Cohen y otros, 2000). En estudios futuros sería interesante contar con información sobre la calidad de las patentes; por ejemplo: patentes solicitadas versus patentes concedidas y si las patentes son nacionales o internacionales.

Centrándonos en la estrategia de las empresas, el porcentaje de empresas que tiene una estrategia a dos o tres años es muy similar en ambos grupos de empresas; sin embargo, cuando nos adentramos en la innovación en el mediano plazo, todos los *spin-offs* tienen planeado introducir innovaciones de producto; mientras que esta estrategia la seguirá solamente el 79% de las empresas de creación independiente.

En cuanto a los obstáculos que las empresas tienen para operar, hemos encontrado que el principal obstáculo para ambos bloques de empresas es la falta de financiamiento, alrededor del 35% de las empre-

Gráfico 5
Patentes

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2
Comparación entre empresas independientes y *spin-offs* universitarios

Criterio	Independiente	Spin-off
Composición de la muestra	54%	46%
Número de años en el mercado	2,52	4,76
Área principal de actividad	Tecnologías de información y comunicación	Ciencias de la vida y químicas
Porcentaje de empresas que mantienen una relación con la universidad	43%	92%
Porcentaje de empresas que mantiene relación con universidades diferentes a la que le dio origen	No aplica	36%
Principal motivo para relacionarse con la Universidad	Acceso a personal cualificado	Acceso al conocimiento
Tamaño de la empresa (número de empleados)	11	15
Porcentaje de empleados titulados	89%	88%
Grado académico máximo del personal	Máster	Posdoctorado
Porcentaje de empleados dedicados a la I+D	32%	48%
Porcentaje de empresas con ventas cero en 2008	50%	25%
Porcentaje de empresas que vendieron más de 300,000 en 2008	21%	25%
Porcentaje de empresas que exportaron en 2008*	43%	78%
Porcentaje de empresas que exportaron más de 300,000 € en 2008*	14%	11%
Porcentaje de empresas cuyo beneficio creció más del 15% anual en los últimos tres años*	29%	56%
Porcentaje de empresas que gastaron más del 5% de las ventas (o presupuesto) en I+D en 2008	64%	75%
Porcentaje de empresas que usaron solamente recursos propios para la I+D en 2008	50%	25%
Porcentaje de empresas que usaron solamente recursos externos para la I+D en 2008	0%	17%
Intangible que les da una ventaja competitiva	Capital humano	
Número de patentes concedidas promedio	0,29	0,92
Número de patentes explotadas promedio	0,21	0,25
Porcentaje de empresas que tiene un plan estratégico a 2 ó 3 años	93%	92%
Porcentaje empresas que piensa introducir innovaciones de producto en 2 ó 3 años	79%	100%
Principal obstáculo para operar	Falta de financiación	
Principal obstáculo que subsana el parque	Falta de condiciones adecuadas	
Principal obstáculo que subsana la universidad	Falta de personal cualificado	Falta de tecnología a instalaciones adecuadas

Fuente: Elaboración propia.

sas en ambos grupos lo señala; esto coincide con otros estudios que se han realizado anteriormente (ver Lockett y Wright, 2005). Una de las razones detrás de este problema es que la mayoría de las entidades financieras carece de la experiencia necesaria para determinar la valía de una empresa de alta tecnología, además de que las catalogan como empresas de muy alto riesgo y el capital de riesgo disponible no resulta suficiente (Colombo y Delmastro, 2002). El siguiente obstáculo en importancia para las empresas que provienen de la universidad, son los canales de comercialización, mientras que para las empresas independientes es la falta de subvenciones y ayudas del gobierno. El hecho de que los canales de comercialización no sea un fuerte obstáculo para las empresas de creación independien-

te pudiera deberse a que muchas de ellas están en la fase de investigación y desarrollo y aún no tienen sus productos a la venta.

Los resultados detallados a lo largo de esta sección se muestran en una tabla resumen (Tabla 2), la cual compara los dos bloques de empresas respecto a las variables que se utilizaron en el estudio.

Con la finalidad de profundizar en la comparación de los *spin-offs* con las empresas independientes, separamos a las empresas de la muestra de acuerdo a su área de actividad y llevamos a cabo una comparación del comportamiento de los dos bloques de empresas en las áreas más representativas –TIC y CVQ–, las cuales engloban cerca del 80% de las empresas. Esta comparación se muestra en la tabla 3.

Tabla 3
Resumen de resultados por sectores relevantes

Criterio	TIC		CVQ	
	Independiente	Spin-off	Independiente	Spin-off
Composición de la muestra	78%	22%	30%	70%
Número de años en el mercado	3.39	3.71	1.58	2.68
Porcentaje de empresas que mantienen una relación con la universidad	57%	100%	—	86%
Principal motivo para relacionarse con la Universidad	Acceso a personal cualificado	Acceso al conocimiento	—	Acceso al conocimiento
Tamaño de la empresa (número de empleados)	15	11	6	7
Porcentaje de empleados titulados	81%	91%	92%	82%
Grado académico máximo del personal	Doctorado	Posdoctorado	Posdoctorado	Posdoctorado
Porcentaje de empleados dedicados a la I+D	33%	45%	28%	51%
Porcentaje de empresas con ventas cero en 2008	29%	—	100%	43%
Porcentaje de empresas que exportaron en 2008*	40%	100%	—	75%
Porcentaje de empresas cuyo beneficio creció más del 15% anual en los últimos tres años*	20%	50%	—	50%
Porcentaje de empresas que gastaron más del 5% de las ventas (o presupuesto) en I+D en 2008	71%	100%	100%	71%
Porcentaje de empresas que usaron solamente recursos propios para la I+D en 2008	43%	—	67%	—
Número de patentes concedidas promedio	0.29	—	—	1.6
Número de patentes explotadas promedio	0.14	—	—	0.4
Porcentaje empresas que piensa introducir innovaciones de producto en 2 ó 3 años	86%	100%	86%	100%

Fuente: elaboración propia.

* Los datos de las exportaciones y los beneficios no toman en cuenta a las empresas sin ventas durante el 2008.

En el área de las TIC, podemos observar –en la tabla 3– que no existen diferencias significativas entre los dos grupos de empresas en lo que se refiere a la edad, tamaño y capital humano. En cuanto al motivo principal para relacionarse con la universidad, encontramos que las empresas independientes buscan acceso a personal cualificado y los *spin-offs* buscan acceso al conocimiento.

Respecto a las ventas, exportaciones y beneficios, tenemos que el 70% de las empresas independientes registró ventas durante el 2008. Sobre este 70%, encontramos que el 40% exporta y que el 20% ha tenido un crecimiento del beneficio mayor al 15% en los últimos tres años. Por su parte, la totalidad de *spin-offs* tuvo ventas durante el 2008, todos exportaron y la mitad ha tenido un crecimiento del beneficio mayor al 15% en los últimos tres años.

En lo que se refiere a la I+D, las patentes y la innovación, podemos notar que las empresas independientes invierten menos en I+D y tienen menos personal dedicado a esta actividad que los *spin-offs*. Estos últimos no tienen patentes y todos planean introducir innovaciones de producto dentro de dos o tres años; mientras que solamente el 86% de las empresas independientes tiene este plan.

Abordando el área de las CVQ (ver tabla 3), encontramos que las empresas independientes son ligeramente más jóvenes que los *spin-offs*; mientras que en lo relativo al tamaño y los recursos humanos, no existen diferencias notables entre ambos bloques de empresas.

Respecto al rubro económico, la totalidad de las empresas independientes no tuvo ventas durante el 2008; mientras que solamente el 43% de los *spin-offs* se encontraba en esta situación. Del 57% de empresas que registró ventas durante el 2008, exportó el 75% y el 50% ha obtenido un crecimiento del beneficio mayor al 15% en los últimos 3 años.

Analizando la I+D, la producción científica y la innovación, tenemos que las empresas independientes invierten más en I+D que los *spin-offs*; sin embargo, tienen menos personal dedicado a actividades de I+D. Por otro lado, los *spin-offs* tienen patentes y las explotan, mientras que las empresas independientes no cuentan con este tipo de producción científica. Finalmente, la totalidad de los *spin-offs* tiene planeado introducir innovaciones de producto en el mediano plazo, mientras que solamente el 86% de las empresas independientes tiene este plan.

Es necesario mencionar que los resultados del estudio sobre las áreas de actividad de las empresas deben tomarse con cautela, ya que las muestras no están completamente equilibradas. Se hace necesario un estudio más amplio utilizando información de un número mayor de empresas y de proporciones muy similares entre las empresas independientes y los *spin-offs*. No obstante, como se ha podido notar, se vislumbran ciertas diferencias en el comportamiento de las empresas.

Comparación con estudio de 2004

La muestra total del estudio de 2004 fue de 28 empresas, de las cuales el 75% eran *spin-offs* universitarios y 25% eran empresas de creación independiente. La edad promedio de los *spin-offs* era de 1.79 años y la de las empresas independientes era de 0.99 años -0.8 años de diferencia-.

Respecto al tamaño de las empresas, era prácticamente el mismo, las empresas de creación independiente tenían un promedio de 10 empleados, mientras que las empresas que provenían de la universidad tenían alrededor de 10.7 empleados en promedio.

Abordando la relación entre las empresas y la universidad, tenemos que en el estudio de 2004 se obtuvo un resultado similar al de la presente investigación; el 90% de los *spin-offs* seguían manteniendo una relación con la universidad después de su creación; mientras que en el caso de las empresas de creación independiente, el 71% mantenía una relación con la universidad.

Enfocándonos ahora en las ventas, tenemos que la mayoría de las empresas de creación independiente (83%) tenía ventas menores a los 60,000 euros anuales, mientras que este rango de ventas lo alcanzaba solamente un poco más de la mitad de las empresas que provenían de la universidad (52%). Cabe destacar que ninguna de las empresas de creación independiente alcanzó el máximo rango de ventas utilizado (más de 300,000 euros al año), mientras que 10% de las empresas que provenían de la universidad alcanzaron dicho rango. Como se podrá recordar, en la muestra del presente estudio ambos bloques de empresas alcanzaron el máximo rango de ventas (más de 300,000 euros al año) con un poco más del 20% de empresas.

En lo que respecta a las exportaciones, tenemos que en el estudio de 2004 los resultados son contrarios a los que se obtienen en la presente investigación.

Más de la mitad (57%) de las empresas de creación independiente exportaba, mientras que en el grupo de las empresas que provenían de la universidad solo exportaba el 14%. Recordemos que en el estudio actual el 78% de las empresas que proviene de la universidad exporta, mientras que dentro del grupo de las empresas de creación independiente solo exporta el 43% -ambos porcentajes respecto a las empresas que tuvieron ventas en el 2008-. Es posible que algunas empresas del estudio de 2004 hayan sido creadas sin la finalidad de exportar; es decir, se crearon con la finalidad de cubrir un nicho muy específico del mercado nacional; mientras que en el presente estudio, se espera que en algún punto del tiempo todas las empresas exporten, ya que es un requerimiento del parque.

Respecto a la estrategia de las empresas, la gran mayoría (95%) de los *spin-offs* tenía una estrategia a seguir para los siguientes 2 ó 3 años, mientras que dicha estrategia la tenía solamente el 57% de las empresas independientes. En el presente estudio los resultados no son similares, ya que más del 90% de las empresas de ambos grupos tiene una estrategia a seguir.

En lo que respecta a la innovación de producto, los resultados tampoco son muy similares a los del estudio actual, ya que en el 2004, la totalidad de los *spin-offs* tenía planeado lanzar nuevos productos al mercado en los siguientes 2 ó 3 años y en las empresas independientes este porcentaje era del 90%; mientras que en la presente investigación el 100% de los *spin-offs* tienen planeado lanzar productos nuevos a largo plazo, pero este plan lo tienen solamente el 79% de las empresas de creación independiente.

Finalmente, abordando los obstáculos para operar, en ambos estudios ha resultado que la falta de financiamiento es el principal problema de las empresas; este problema ha sido referido también por otras empresas en diferentes estudios similares a estos dos.

Podemos notar que no se han presentado las mismas diferencias -o en la misma dimensión- entre los dos grupos de empresas de ambos estudios; sin embargo, es necesario tomar en cuenta que las empresas no son las mismas, que el estudio se llevó a cabo en un contexto distinto y además que el grupo de empresas independientes en el estudio de 2004 representa solamente el 25% de la muestra total. No obstante, hemos podido notar que las empresas independientes y las empresas que provie-

nen de la universidad no se comportan de la misma manera en muchas de las variables analizadas, lo cual concuerda con los resultados de varios estudios empíricos sobre el tema.

5. Conclusiones

Tomando en cuenta a la totalidad de las empresas (comparación global), encontramos que los *spin-offs* ven a la universidad como un abanico de beneficios y están conscientes de la ventaja competitiva que la universidad puede ofrecerles. En cambio, las empresas independientes se enfocan en el personal cualificado y el conocimiento que existe en las universidades, dejando prácticamente de lado cualquier otra vía de relación con la universidad. En el área de las TIC no hay diferencia en el comportamiento de las empresas en cuanto a la relación con la universidad, ambos bloques de empresas buscan a esta institución para obtener conocimiento y personal cualificado solamente. Por el contrario, en el área de las CVQ las empresas independientes no tienen relación con la universidad, mientras que los *spin-offs* tratan de explotar todos los beneficios que la universidad les ofrece. Consideramos importante que las empresas, tanto independientes como *spin-offs*, exploten al máximo la relación que tienen con la universidad, ésta es una buena fuente de innovaciones y mientras más cercanas estén las empresas a estas instituciones, más ventajas podrán obtener de esa relación y el impacto en el desarrollo económico será mayor (Mueller, 2006).

Respecto al capital humano, los *spin-offs* de la comparación global muestran una mayor capacidad de absorción al contar con personal más preparado académicamente; sin embargo, al adentrarnos en las dos áreas más representativas de la muestra, no hay evidencia de que existan diferencias en esta variable entre los dos grupos de empresas.

En el ámbito económico, los *spin-offs* muestran un mejor desempeño que las empresas independientes en las tres comparaciones llevadas a cabo; aunque estos resultados deben manejarse con cautela, pues la diferencia en la edad promedio de los dos bloques de empresas pudiera ser una posible explicación de este comportamiento.

Abordando la I+D, las patentes y la innovación, en el área de las TIC y en la comparación global, los *spin-offs* gastan más en I+D que las empresas independientes; mientras que en el área de las CVQ sucede lo contrario. Por otro lado, en el área de las TIC

las empresas independientes tienen una mayor cantidad de patentes que los *spin-offs*, sucediendo lo opuesto en la comparación global y en el área de las ciencias de la vida y químicas. Finalmente, en las tres comparaciones los *spin-offs* dedican más personal a actividades de I+D y tienen más tendencia a innovar en el mediano plazo que las empresas independientes.

En resumen, con las salvedades anteriormente expresadas, hemos comprobado que las empresas provenientes de la universidad se comportan de una manera distinta a las empresas de creación independiente; asimismo, hemos encontrado que los *spin-offs* tienden a ser más innovadores en el mediano plazo que las empresas independientes y que dedican una mayor cantidad de su personal a actividades de investigación y desarrollo. Aunque esta investigación ha contribuido a discernir mejor las diferencias entre los dos bloques de empresas, aún es necesario llevar a cabo estudios más profundos para cada variable y área de actividad, contando con muestras más amplias para obtener una mejor comprensión de las diferencias entre las empresas de ambos bloques y para contar con elementos más sólidos para contribuir al establecimiento de políticas y programas encaminados a facilitar la operación de las empresas.

Políticas públicas y estudios futuros

La relación entre el gobierno, la industria y la academia ha evolucionado de una fase de poder y control del gobierno sobre las otras dos entidades a un modelo interactivo e interdependiente en el que algunos de los roles de cada entidad se solapan (Etzkowitz y otros, 2000). Esta evolución hace imperante que las relaciones entre estos actores resulten en sinergias y acciones coordinadas, es por eso que se deben establecer políticas públicas encaminadas a la potenciación de la relación entre los componentes de la triple hélice. Una de las formas de potenciar esta relación es la creación de parques científicos y tecnológicos, centros de innovación y alianzas estratégicas, entre otros, en los que se combinan las acciones de los tres actores para potenciar la innovación (Etzkowitz, 2003).

Por otro lado, una gran cantidad de autores ha enfatizado que las relaciones universidad-industria van más allá de la mera comercialización de la propiedad intelectual, de hecho Cohen y otros (2000) identifican que en la mayoría de los sectores industriales de Estados Unidos las patentes y licencias no figuran como fuentes principales de transferencia de

tecnología, más bien se utilizan las publicaciones, conferencias, consultoría, movilidad de personal e investigación conjunta. Existe suficiente evidencia empírica en la que se demuestra que las universidades pueden transferir conocimientos por medios menos promovidos, pero tal vez igual o más efectivos que las patentes y los *spin-offs* (D'Este y Patel, 2007).

En la medida en que las universidades ofrezcan medios de transferencia de conocimiento y tecnología alternativos a las patentes y los *spin-offs*, las empresas tendrán mayores oportunidades para introducir innovaciones en el mercado y las regiones experimentarán un mayor crecimiento económico; es por esto necesario que los gobiernos y las universidades promuevan todos los canales de transferencia de conocimiento y tecnología en lugar de encaminar los esfuerzos solamente en algunos de estos medios.

Lo anterior se derivaría en una ventaja en la formación de investigadores integrales; es decir, mientras más medios se utilicen para transferir conocimiento y tecnología, más experiencia tendrán los investigadores para hacer que esta transferencia sea exitosa, tendrán una visión global de los factores cruciales en este proceso y además estarán al tanto de lo que la industria necesita y podrán establecer agendas de investigación acorde a dichas necesidades (D'Este y Patel, 2007).

Por último, consideramos relevante que se implementen políticas públicas encaminadas a solventar el principal problema que enfrentan las empresas de base tecnológica, que es la falta de financiamiento. Estas políticas deben diferenciar entre empresas de base tecnológica y otras empresas pequeñas y medianas, tal como lo hacen Alemania, Reino Unido y Suecia (Storey y Tether, 1998); resultaría interesante evaluar su aplicación en España considerando las diferencias que se tienen con estos países que las han implementado de manera eficiente. Con un énfasis particular en los *spin-offs*, Lockett y otros (2005) sugieren que es necesaria la asociación entre las universidades —y centros públicos de investigación—, la industria y el gobierno para apoyar el financiamiento de estas empresas.

En cuanto a los estudios futuros, se cuenta con las siguientes las recomendaciones:

Analizar el gasto en I+D de las empresas en números absolutos y no solamente como un porcentaje de las ventas o del presupuesto y contrastar esa inversión con las ventas que obtienen las empresas

por las innovaciones que introducen en el mercado. Esto nos daría una perspectiva sobre la productividad de la I+D.

Llevar a cabo un estudio con mayor amplitud, incluyendo a la totalidad de empresas de diversos parques científicos del país para contrastar si las diferencias entre las empresas independientes y los *spin-offs* se dan de la misma forma en todo el país. Lo anterior sería importante porque permitiría conformar una visión sobre la influencia que tienen los parques en las empresas. Álvarez y otros (2001) afirman que los parques científicos son diferentes incluso en el mismo país.

Analizar la capacidad de los *spin-offs* para impactar en el desarrollo económico; se considera que los *spin-offs* son empresas que tendrán un impacto positivo en la innovación, el desarrollo tecnológico, la generación de riqueza y finalmente en el desarrollo de los países; sin embargo, se ha encontrado que el número de *spin-offs* en los países es reducido y que su verdadero impacto en la economía ha sido muy poco estudiado (Callan, 2001), además de que dicho impacto es a largo plazo.

Bibliografía

- ÁLVAREZ, J., DÍAZ, F., y ÁLVAREZ, I. (2001). El sistema canario de innovación y el sector turístico, Santa Cruz de Tenerife: Fundación FYDE-Caja Canarias.
- BADE, F. J., y NERLINGER, E. A. (2000). «The spatial distribution of new technology-based firms: empirical results for West Germany». *Regional Science*, 79, pp. 155-176.
- BOZEMAN, B. (2000). «Technology transfer and public policy. A review of research and a theory». *Research Policy*, 29, pp. 627-655.
- CALLAN, B. (2001). Introduction: The new spin on spin-offs. OECD. http://www.oecd.org/document/57/0,3343,en_2649_34409_2046201_1_1_1_1,00.html.
- CARAYANNIS, E., ROGERS, E., KUOHARA, K., y ALLBRITTON, M. (1998). «High-technology spin-offs from government R&D laboratories and research universities». *Technovation*, 18 (1), pp. 1-11.
- COHEN, W., NELSON, R., y WALSH, J. (2000). «Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or Not)». NBER Working Paper Series, N° 7552. Tomado de: Yang, Ch., Motohashi, K., Y CHEN, J. (2009). «Are new technology-based firms located in science parks really more innovative? Evidence from Taiwan». *Research Policy*, 38, pp. 77-85.
- COLOMBO M., y DELMASTRO, M. (2002). «How effective are technology incubators? Evidence from Italy». *Research Policy*, 31, pp. 1103-1122.
- D'ESTE, P., y PATEL, P. (2007). «University-industry linkages in the UK: what are the factors underlying the variety of interaction with industry?». *Research Policy*, 36, pp. 1295-1313.
- ENSLEY, M., y HMIELESKI, K. (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.
- ETZKOWITZ, H. (2003). «Innovation in innovation: the triple helix of university-industry-government relations». *Social Science Information*, 42 (3), pp. 293-337.
- ETZKOWITZ, H., WEBSTER, A., GEBHARDT, CH., y CANTISANO, B. (2000). «The future of the university and the university of the future: evolution of Ivory tower to entrepreneurial paradigm». *Research Policy*, 29, pp. 313-330.
- GARAVELLI, C., GORGOGNONE, M., y SCOZZI, B. (2002). «Managing knowledge transfer by knowledge technologies». *Technovation*, 22, pp. 269-279.
- LEYDESDORFF, L. (2000). «The triple helix: an evolutionary model of innovations». *Research Policy*, 29, pp. 243-255.
- LINK, A., y SCOTT, J. (2005). «Opening the ivory tower's door: an analysis of the determinants of the formation of US university spin-off companies». *Research Policy*, 34, pp. 1106-1112.
- LINK, A., y SIEGEL, D. (2005). «University-based technology initiatives: quantitative and qualitative evidence». *Research Policy*, 34, pp. 253-257.
- LOCKETT, A., SIEGEL, D., WRIGHT, M., y ENSLEY, M. D. (2005). «The creation of spin-off firms at public research institutions: Managerial and policy implications». *Research Policy*, 34, pp. 981-993.
- LOCKETT, A., y WRIGHT, M. (2005). «Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies». *Research Policy*, 34, pp. 1043-1057.
- LÖFSTEN, H., y LINDELÖF, P. (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 LINDELÖF, P. (2005). «R&D networks and product innovation patterns—academic and non-academic new technology-based firms on science parks». *Technovation*, 25, pp. 1025-1037.

- MOLERO, J. (2008). «La transferencia de tecnología revisada: conceptos básicos y nuevas reflexiones a partir de un modelo de gestión de excelencia». *Arbor*, CLXXXIV (732), pp. 637-651.
- MONCK, C.S.P., PORTER, R.B., QUINTAS, P., STOREY, D., y WYNARCZYK, P. (1988). *Science parks and the growth of high technology firms*, Londres: Croom Helm.
- Tomado de: Löfsten, H., y Lindelöf, P. (2005). «R&D networks and product innovation patterns—academic and non-academic new technology-based firms on science parks». *Technovation*, 25, pp. 1025-1037.
- MOTOHASHI, K. (2005). «University research policy —industry collaborations in Japan: the role of new technology-based firms in transforming the national innovation system». *Research Policy*, 34, pp. 583-594.
- MUELLER, P. (2006). «Exploring the knowledge filter: How entrepreneurship and university-industry relationships drive economic growth». *Research Policy*, 35, pp. 1499-1508.
- MUSTAR, P., RENAULT, M., COLOMBO, M., PIVA, E., FONTES, M., LOCKETT, A., WRIGHT, M., CLARYSSE, B. y MORAY, N. (2006). «Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: a multi-dimensional taxonomy». *Research Policy*, 35, pp. 289-308.
- PCM (2008). *Memoria 2008 del Parque Científico de Madrid*. <http://www.fpcm.es/>
- PHAN, P., SIEGEL, D., y WRIGHT, M. (2005). «Science parks and incubators: observations, synthesis and future research». *Journal of Business Venturing*, 20, pp. 165-182.
- QUINTAS, P., WIELD, D., y MASSEY, D. (1992). «Academic-industry links and innovation: questioning the science park model». *Technovation*, 12, pp. 161-175.
- TOMADO DE: LÖFSTEN, H., Y LINDELÖF, P. (2002). «Science Parks and the growth of new technology-based firms-academic-industry links, innovation and markets». *Research Policy*, 31, pp. 859-876.
- RODEIRO, D., y otros (2008). *La creación de empresas en el sistema universitario español*, Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.
- STOREY, D., y TETHER, B. (1998). «Public policy measures to support new technology-based firms in the European Union». *Research Policy*, 26, pp. 1037-1057.
- TIDD, J., BESSANT, J., y PAVITT, K. (2005). *Managing innovation. Integrating technological, marketing and organizational change*, West Sussex: Wiley.
- WRIGHT, M., CLARYSSE, B., LOCKETT, A., y KNOCKAERT, M. (2008). «Mid-range universities' linkages with industry: Knowledge types and the role of intermediaries». *Research Policy*, 37, pp. 1205-1223.
- YANG, CH., MOTOHASHI, K., y CHEN, J. (2009). «Are new technology-based firms located in science parks really more innovative? Evidence from Taiwan». *Research Policy*, 38, pp. 77-85.