

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA *SPIN-OFF* UNIVERSITARIA REVISIÓN DE LA LITERATURA

**JOSÉ MARÍA BERAZA GARMENDIA
ARTURO RODRÍGUEZ CASTELLANOS**

Universidad del País Vasco

Los fenómenos de la globalización y la sociedad del conocimiento están modificando las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la economía y ha situado a la innovación como fuente fundamental de progreso y riqueza económica. La innovación se ha convertido en una de las principales capacidades para crear empleo, generar inversiones y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

El desarrollo regional ya no se basa en la captación de actividad económica procedente del exterior de las regiones, sino en la potenciación de sus propios recursos y capacidades. Cada vez se hace más hincapié en el carácter localizado del desarrollo económico, mostrando la existencia de conglomerados o *clusters* regionales caracterizados por disponer de empresas de alta tecnología que posibilitan la generación de procesos de crecimiento regional gracias a la ampliación de conocimientos y a los procesos de aprendizaje cruzado que se producen entre las empresas que comparten procesos tecnológicos innovadores, configurándose así los territorios como áreas atractivas para personas y empresas.

Como consecuencia, la innovación se ha constituido en el principio director de las políticas industriales, de I+D y de desarrollo regional. La consecución de la capacidad de innovación requiere la participación y colaboración de todos los agentes del sistema de ciencia y tecnología: universidades y centros de investigación, empresas y administración.

En este contexto, la observación de diversas experiencias internacionales (1) ha destacado la importancia de la creación y desarrollo de empresas de tecnología avanzada como una manera de transferir conocimiento del entorno científico-tecnológico al empresa-

rial, y la necesidad de su estímulo mediante la constitución de estructuras de apoyo, el fomento de redes y sistemas productivos locales (Camisón y March, 1995).

Las empresas de base tecnológica son un modelo para el resto de la industria, contribuyen a la formación de nuevas profesiones de mayor calidad, a la creación de conocimiento, a la construcción de redes de conocimiento en el territorio y fuera de él (Solé, 2002), tienen un índice de supervivencia mayor que otras empresas (Doutriaux, 1984; Storey y Tether, 1998; Fernández *et al.*, 2007) y, en ocasiones, experimentan crecimientos espectaculares en términos de empleo, cifra de ventas, exportaciones y beneficios.

Estas empresas se desarrollan principalmente en áreas como la informática, las comunicaciones, la mecánica de precisión, la biotecnología, la química, la electrónica, la instrumentación, etc. En muchas ocasiones, sus orígenes se encuentran en *spin-offs* de proyectos llevados a cabo por universidades, centros de investigación o por las empresas ya existentes.

Así, ya que en las universidades se genera conocimiento, es lógico pensar que se produzcan en ellas de forma sistemática ideas que, de una forma u otra, puedan aprovecharse creando una empresa. Es decir, que algún emprendedor, venga de donde venga,

pueda aprovechar los descubrimientos e invenciones fruto de la actividad de investigación y desarrollo de la institución (Solé, 2005).

Estas ideas comercializables basadas en el conocimiento están relacionadas con la investigación y el trabajo académico. De ahí que se pueda calificar a la universidad como una fábrica de ideas comercializables basadas en el conocimiento. La tarea de una universidad es crear conocimiento y propagarlo, y crear ideas comercializables es una consecuencia directa de su tarea docente e investigadora (Solé, 2005).

Ahora bien, no es sino hasta fechas muy recientes que la creación de *spin-offs* universitarias parece haber adquirido legitimidad para las autoridades académicas. Hoy en día este tipo de actividades son estimuladas por esas mismas autoridades, creando un clima mucho más propicio para la creación de empresas a partir de las universidades.

Sin embargo, una serie de aspectos relativos a este fenómeno son todavía poco comprendidos. En particular, el concepto de *spin-off* universitaria parece presentar una cierta ambigüedad. Además, el hecho de que no exista unanimidad en la terminología utilizada para designar a este fenómeno aumenta la confusión y dificulta su análisis. Por esta razón, parece conveniente precisar el verdadero alcance del concepto de *spin-off* universitaria. El presente trabajo analiza esta cuestión mediante una revisión de la literatura existente.

En primer lugar, se destaca la dificultad de establecer con precisión cuándo una empresa puede ser considerada de base tecnológica. Seguidamente, se clarifica la comprensión del concepto de *spin-off*, definiendo claramente los límites de su campo de validez. A continuación, se precisa el verdadero alcance del concepto de *spin-off* universitaria. Finalmente, se recogen las principales conclusiones.

CONCEPTO DE EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA ¶

Establecer con precisión cuándo una empresa puede ser considerada de base tecnológica no es fácil (Storey y Tether, 1998). No existe una definición ampliamente aceptada, y la falta de acuerdo alcanza a la denominación que reciben las empresas de este colectivo empresarial. En la lista se incluyen nombres tales como Nuevas Empresas de Base Tecnológica, Pequeñas Empresas de Base Tecnológica, Pymes de Alta Tecnología, Pymes innovadoras u otras similares (Fariñas y López, 2007).

Los trabajos de tipo conceptual o empírico, basados en el estudio de casos o en muestras reducidas, tienden a utilizar definiciones estrechas, en las que se incluyen requisitos de difícil cuantificación. Así, por ejemplo, Simon (2003) define las empresas de base tecnológica como organizaciones productoras de bienes y servicios, comprometidas con el diseño, desarro-

llo y producción de nuevos productos y/o procesos de fabricación innovadores, a través de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos.

Según esta definición, para que una empresa sea considerada de base tecnológica no basta con que sea innovadora, sino que es necesario que la innovación sea una consecuencia de la aplicación sistemática de conocimientos técnicos y científicos. Por tanto, aquellas empresas que innovan sin emplear tecnologías sofisticadas o sin llevar a cabo actividades de I+D no podrían ser consideradas de base tecnológica.

Por el contrario, los estudios empíricos que utilizan muestras amplias suelen usar definiciones menos restringidas, basadas en criterios aplicables a los datos disponibles. Así, algunos de los indicadores comúnmente usados para identificar si una empresa es de base tecnológica o no son los siguientes (Hytti y Heinonen, 2002): el gasto en I+D, el personal de I+D, el número de patentes, la proporción de las ventas atribuible a innovaciones, los ingresos por la concesión de licencias de patentes y *know-how* o el número de innovaciones. Esta variedad de indicadores usados en los estudios empíricos incrementa la confusión respecto al concepto de empresa de base tecnológica.

De los indicadores anteriores, uno muy utilizado es el gasto en I+D. Así, se suele considerar una empresa de base tecnológica si su gasto en I+D en relación a la cifra de ventas sobrepasa un determinado umbral. La OCDE, Eurostat y el Instituto Nacional de Estadística, por ejemplo, usan este indicador para definir los sectores de alta y media-alta tecnología.

En esta línea, una definición generalmente aceptada sería aquella que considera una empresa como de base tecnológica si realiza alguna actividad en sectores de alta o media-alta tecnología, según la clasificación utilizada por el Instituto Nacional de Estadística, que coincide con la empleada por Eurostat y la OCDE a tal efecto (Fernández *et al.*, 2007). Esta definición es a menudo usada en la investigación empírica debido a su simplicidad, pero presenta dos grandes inconvenientes: en primer lugar, excluye a las empresas de base tecnológica que desarrollan su actividad en otros sectores y, en segundo lugar, considera que todas las empresas pertenecientes a los sectores de alta y media-alta tecnología son de base tecnológica.

Desde el punto de vista universitario, la utilización de esta definición implica excluir un gran número de áreas académicas como potenciales creadoras de nuevas empresas (*spin-offs*). Tal como se ha indicado en el apartado anterior, la universidad es una fábrica de conocimientos y, por tanto, considerar que las *spin-offs* universitarias sólo pueden ser de base tecnológica supone una visión estrecha de este fenómeno. En consecuencia, las *spin-offs* universitarias son *nuevas empresas basadas en el conocimiento*, si bien es cierto que la mayoría de ellas son de base tecnológica.

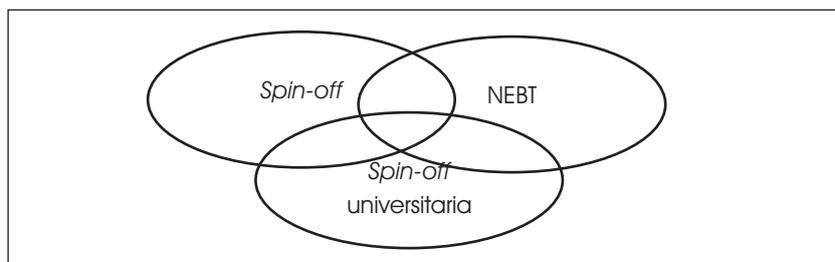


GRÁFICO 1
RELACIÓN ENTRE LOS CONCEPTOS DE NUEVA EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA Y SPIN-OFF UNIVERSITARIA

FUENTE:
Elaboración propia.

CUADRO 1
DEFINICIONES DEL CONCEPTO DE SPIN-OFF

Autor	Definición
Garvin (1983)	«Nuevas empresas creadas por individuos que salen de otras existentes para crear empresas competidoras de su propiedad».
Scheutz (1986)	«Empleados creativos que dejan una empresa para poner en marcha otra de su propiedad».
Lloyd y Seaford (1987)	«...pequeñas empresas que crean ejecutivos corporativos que abandonan de forma colectiva sus organizaciones y establecen empresas independientes».
Bruyat, (1987)	"L'essaimage" es una práctica voluntarista de una empresa para ayudar o estimular a sus empleados a crear sus propias empresas».
Johnsson y Hägg (1988)	«Un técnico o un gestor deja su empleo en una empresa, normalmente grande, con el propósito de establecer una empresa que complementa o compite con su previo empleador».
Sire (1988)	«L'essaimage consiste en la creación o adquisición de una empresa por un asalariado con el apoyo de su empleador».
Knight (1988)	«emprendedores de spin-offs son gestores corporativos que dejan la empresa para ser independientes».
Bertherat (1989)	«... todo proceso de creación de una empresa o de desarrollo económico por un asalariado o un grupo de asalariados, a partir de una actividad de la empresa madre».
Bird (1989)	«organizaciones que se desarrollan, a menudo involuntariamente, desde una organización matriz... pueden ser nuevas empresas o managerial buy-outs...».
Johannisson et al. (1994)	»... spin-off está asociado con nuevas empresas basadas en recursos específicos de una empresa que son comercializados cuando un empleado se despide con la intención de comenzar un carrera profesional como hombre de negocios».
Oiz y García (1996)	«Una spin-off es una nueva empresa, generalmente con un gran componente tecnológico, que se origina a partir de la decisión de una empresa u organismo matriz de establecer una unidad de negocio independiente para aprovechar una determinada oportunidad de negocio identificada o desarrollada por ella».
Fernández (1996)	«La empresa matriz ofrece ayuda financiera a empleados emprendedores, generalmente cualificados, para crear una pequeña empresa que explote una nueva tecnología desarrollada dentro de la matriz, ...»
Belley et al. (1997)	«... elección deliberada de una empresa de apoyar, de diversas formas, la creación de empresas por sus empleados».
Díaz (2002)	«...creación de nuevas empresas por el personal procedente de otra mayor. Estas empresas pueden estar auspiciadas o no por la empresa matriz».
Condom (2003)	«La bibliografía tradicional ha definido una spin-off como la iniciativa empresarial de un profesional que proviene de otra entidad. Más recientemente se ha afirmado que, además, debe tenerse en cuenta otro aspecto fundamental: la tecnología o el conocimiento que se generó en esa institución inicial y que se transmite a la spin-off a través de algún mecanismo...».

^a L'essaimage es un término francés muy próximo al término anglosajón spin-off. La principal diferencia entre ambos términos estriba en que en el primero siempre hay una ayuda por parte de la organización madre.

FUENTE: Pirnay (2001) y elaboración propia.

DELIMITACIÓN Y ALCANCE DEL CONCEPTO GENERAL DE SPIN-OFF

El término genérico de *spin-off* se aplica a numerosas situaciones por lo cual conviene en un primer momento delimitar sus fronteras antes de interesarse específicamente por el concepto de *spin-off* universitaria, que no constituye más que una variante particular.

El concepto anglosajón *spin-off* no parece presentar una acepción clara y sin ambigüedades en cuanto a

las realidades que abarca. En este apartado buscamos clarificar la comprensión del concepto, definiendo claramente los límites de su campo de validez.

Un inventario de las definiciones que algunos autores han dado del término *spin-off* se reproduce en el cuadro 1.

Si bien estas definiciones tratan de dar cuenta del mismo concepto de *spin-off*, se puede apreciar una cierta heterogeneidad en las mismas. Repasando

sus contribuciones, parece que un fenómeno, para que adquiera la calificación de *spin-off*, tiene que satisfacer tres condiciones:

- ✓ Debe generarse a partir de una organización existente, cualquiera que sea la forma jurídica, razón social, modo de propiedad o tipo de actividad de la misma.
- ✓ Debe concernir a uno o varios individuos de esta organización, cualquiera que sea su *estatus* y función dentro de la misma.
- ✓ Debe suponer la salida efectiva de estos individuos de la organización que les emplea, no para dirigirse a otra organización existente, sino para crear una nueva organización.

Por tanto, si bien a menudo la organización madre estimula o presta algún tipo de apoyo para la creación de la nueva organización, consideramos que esta no es una condición necesaria para que un fenómeno pueda ser calificado como *spin-off*.

Asimismo, si bien a menudo la nueva organización es creada para explotar una idea que deriva de alguna forma de la actividad de la organización madre, consideramos que ésta tampoco es una condición necesaria para que un fenómeno pueda ser calificado como *spin-off*. Sin embargo, en el caso de que no exista algún tipo de estímulo o apoyo por parte de la organización madre, sí consideramos necesario que exista alguna relación entre la actividad de la organización madre y la de la nueva organización para que un fenómeno sea calificado como *spin-off*.

DELIMITACIÓN Y ALCANCE DEL CONCEPTO GENERAL DE *SPIN-OFF* UNIVERSITARIA †

Si el concepto de *spin-off* resulta difícil de precisar, el concepto de *spin-off* universitaria tampoco parece presentar una acepción clara y sin ambigüedades en cuanto a las realidades que abarca. Además, entre los autores que han estudiado estos fenómenos se constata que una gran mayoría de ellos no se ha tomado la molestia de precisar la acepción de este concepto. Consideran que tal ejercicio resulta, o bien superfluo, debido a lo evidente del contenido del concepto, o bien inútil, como consecuencia de la falta de evidencia empírica que permita definir con precisión los límites del mismo.

A este respecto, por ejemplo, las cifras avanzadas por diversos autores relativos al número de *spin-offs* creadas con origen en el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) ilustran perfectamente esta sensación de confusión. Así, Roberts y Malone (1996) estiman que el MIT ha generado una media de 6,4 *spin-offs* por año a lo largo de los últimos 30 años, Bray y Lee (2000) hablan de una tasa media anual de creación de 25 *spin-offs* a lo largo de los últimos 20 años, mientras que el anteriormente citado estudio realizado por el Banco

de Boston en 1997 da la cifra de más de 4.000 *spin-offs* y una tasa media anual de más de 130 *spin-offs* creadas por año. ¿Quién tiene razón? Nosotros pensamos que estas estimaciones corresponden en realidad a fenómenos diferentes, que los autores no han tenido el cuidado de explicitar en sus trabajos.

Además, el hecho de que se utilicen términos distintos para referirse, en ocasiones, al mismo fenómeno y, en otras, a fenómenos distintos, aumenta la confusión y dificulta su análisis. Así, algunos de los términos utilizados para identificar a este tipo de empresas son los de *spin-offs* universitarias, *spin-offs* académicas, *spin-offs* basadas en el conocimiento o *spin-offs* tecnológicas. También se suelen utilizar los términos *spin-out* y *start-up*, en lugar de *spin-off*, para referirse a este fenómeno.

Por estos motivos, parece conveniente precisar el verdadero alcance del concepto de *spin-off* universitaria determinando los límites de su campo de validez.

Así, una encuesta a los gobiernos de los países de la OCDE realizada en 1999, que trataba de revisar los datos disponibles en dichos países sobre la creación de *spin-offs* generadas con base en la investigación del sector público, constató que ningún gobierno recogía datos, de forma sistemática, sobre *spin-offs* universitarias o de centros de investigación públicos, y concluía que, en parte, el problema era identificar qué nuevas empresas deben de ser consideradas *spin-offs* universitarias o de centros de investigación públicos.

El mismo informe señalaba que, generalmente, el término se usaba para referirse a nuevas y pequeñas empresas de alta tecnología o intensivas en conocimiento cuyo capital intelectual tenía su origen en una universidad o centro de investigación público. Ahora bien, las distintas interpretaciones sobre el tipo de relaciones entre una institución pública y una nueva empresa de base tecnológica que dan lugar a una *spin-off*, dificultaban la evaluación y comparación de resultados entre países o en el tiempo dentro de un mismo país. Además, se corría el peligro de que los países o instituciones abrieran el abanico de relaciones que definían a una *spin-off* para aparentemente parecer que habían tenido un mayor éxito.

De hecho, en dicha investigación se preguntó a los diferentes estados que eligieran entre cinco tipos diferentes de nuevas empresas que frecuentemente se solían identificar como *spin-offs* universitarias (Callan, 2001). Los cinco tipos eran los siguientes:

- ✓ Una nueva empresa que incluya a un empleado de la universidad como uno de sus fundadores (A).
- ✓ Una nueva empresa que explota la licencia de una tecnología de la universidad (B).
- ✓ Una nueva empresa que incluye un estudiante o alumno de la universidad como uno de los fundadores (C).

✓ Una nueva empresa que comenzó en una incubadora o parque tecnológico en el que participa la universidad (D).

✓ Una nueva empresa en la que la universidad tiene una participación en el capital (E).

Para algunos países encuestados esta lista se quedaba corta y, sin embargo, para otros no reflejaba claramente las distinciones entre ciertas categorías de *spin-off*. Así, mientras que algunos preferían excluir a las empresas creadas para formalizar actividades previas de consultoría, a otros les gustaría distinguir entre las *push* y *pull spin-offs* (2), y por último había quienes consideraban que se debería distinguir entre las nuevas empresas en las que la universidad tiene una participación en el capital, que serían las verdaderas *spin-offs*, y aquellas que explotan una licencia de tecnología de la universidad pero sin que ésta tome una participación en el capital, que deberían denominarse *spin-outs*.

Aproximadamente la mitad de los 19 países que respondieron al cuestionario declararon que no existía una definición oficial que usaran sus gobiernos. Si se comparaban las categorías elegidas por cada país se apreciaba que existía poco consenso a la hora de considerar qué es una *spin-off*, como se muestra en el cuadro 2.

La categoría más citada fue la (A) –empleados como fundadores–, con 14 menciones, en segundo lugar la (B) –explotación de licencias–, con 9 menciones, y en tercer lugar la (E) –toma de participaciones en el capital–, con 8 menciones.

A partir de estos resultados la OCDE plantea que una posible definición operativa de *spin-off* universitaria podría ser aquella empresa que tenga al menos una de las siguientes características:

✓ Una nueva empresa que incluya a un empleado de la universidad como fundador (A).

✓ Una nueva empresa que explota la licencia de una tecnología de una universidad (B).

✓ Una nueva empresa en la que la universidad tiene una participación en el capital (C).

Esta definición excluye las nuevas empresas creadas por estudiantes y alumnos, ya que su inclusión plantea algunos problemas: a menudo es difícil seguir su pista, plantea la duda de si habría que establecer un número de años límite desde la graduación para considerarlas como *spin-offs*, y además puede sobreestimar los resultados de transferencia de conocimiento y tecnología desde la universidad. Por otra parte, dado que la mayoría de las nuevas empresas de base tecnológica son fundadas por graduados universitarios, podría considerarse que todas ellas son *spin-offs*. Igualmente, la inclusión de nuevas empresas formadas en incubadoras o parques tecnológicos no es recomendable, ya que en muchas ocasiones las empresas incubadas en estas organizacio-

CUADRO 2
DEFINICIONES PROPUESTAS DE SPIN-OFFS
UNIVERSITARIAS POR DISTINTOS PAÍSES

País	Definiciones	País	Definiciones
Austria	ACDE	Japón	Ninguna
Australia	ABD	Corea	AE
Bélgica	ABCD	Méjico	A
Canadá	ABE	Holanda	B
Finlandia	ABD	Noruega	ABDE
Francia	AC	Polonia	A
Alemania	ACE	Turquía	AD
Hungría	A	Reino Unido	E
Islandia	ABE	Estados Unidos	ABCDE
Italia	B	AUTM ^a	B

^a La Association of University Technology Managers no formó parte de la encuesta.

FUENTE: OCDE.

nes tienen poca relación con la universidad. Por último, aunque se podría aplicar un argumento similar de que la participación en el capital de una nueva empresa no garantiza que se produzca una transferencia de conocimiento o tecnología, la realidad es que todavía es raro que las universidades realicen este tipo de inversiones y, cuando lo hacen, normalmente el origen de la empresa es la universidad.

En nuestra opinión, esta definición tiene dos ventajas: por una parte limita el alcance del concepto de *spin-off*, y por otra permite identificar fácilmente si una nueva empresa creada en el entorno de una universidad es una *spin-off* o no. Aunque también es cierto que resulta algo limitativa, ya que no contempla la posibilidad de que el fundador de la nueva empresa no sea un empleado de la universidad (alumno, graduado, doctorando o una persona ajena a la universidad) y explote conocimiento o tecnología de la universidad no patentados. Sin embargo, la consideración de este último caso dentro del concepto de *spin-off* plantea la dificultad de identificar si el conocimiento que incorpora la nueva empresa procede de la universidad o no.

Upstill y Symington (2002) distinguen tres tipos de nuevas empresas que se pueden generar desde un laboratorio de investigación:

Technology transfer companies: nuevas empresas basadas en propiedad intelectual licenciada por el laboratorio de investigación.

Direct spin-off companies: nuevas empresas basadas en propiedad intelectual licenciada por el laboratorio de investigación y en la que participa personal salido del laboratorio de investigación.

Indirect spin-off companies: nuevas empresas creadas por personal salido del laboratorio de investiga-

ción, basadas en conocimiento adquirido durante su permanencia en el laboratorio de investigación.

De acuerdo con esta clasificación, para que una nueva empresa sea considerada una *spin-off* se requiere que se produzca simultáneamente una transferencia de conocimiento y de personal desde el laboratorio de investigación.

Carayannis *et al.* (1998) cuestionan la validez de muchas definiciones de *spin-off* al considerar que no aprehenden todas las posibilidades que la realidad muestra. Analizan siete casos de *spin-offs* de sectores de alta tecnología procedentes de universidades y laboratorios públicos de investigación, y encuentran una gran variedad de situaciones, como las siguientes:

■ El fundador de la *spin-off* es un empleado de la organización madre, pero la tecnología no es transferida desde la organización madre.

■ La tecnología tiene su origen en la organización madre, pero el fundador de la *spin-off* no procede de la organización madre.

■ El fundador de la *spin-off* es el generador de la tecnología que explota la *spin-off*, pero no en el momento en el que era empleado de la organización madre.

■ Ni el fundador ni la tecnología proceden de la organización madre, pero la *spin-off* ha utilizado algún tipo de recursos de la organización madre.

■ Tanto la tecnología como el fundador proceden de la organización madre, pero el fundador sigue trabajando en la organización madre.

Estos autores concluyen que es una simplificación definir una *spin-off* como una nueva empresa en la que tanto los fundadores como la tecnología son transferidos desde una organización madre. Puede ser transferido sólo uno de los dos o, incluso, ninguno de los dos, y simplemente proveer a la *spin-off* de otro tipo de recursos como financiación, espacios, asesoramiento en gestión, etc.

Otro elemento de confusión procede de la utilización de los términos *spin-out* y *start-up*, en ocasiones, para referirse a este fenómeno y, en otras ocasiones, para referirse a fenómenos distintos aunque relacionados; así, por ejemplo:

✓ Carayannis *et al.* (1998) y Steffensen *et al.* (1999) señalan que las *spin-offs* son también conocidas como *start-ups* y *spin-outs*.

✓ Un informe de la Comisión Europea (2002) equipara los términos de *spin-off* y *spin-out*.

✓ Algunos fundadores de *spin-offs* rechazan este término porque sienten que hace demasiado énfasis en el papel de la organización madre y parece no reconocer el sacrificio en dinero, tiempo y esfuerzo requeridos por parte de los emprendedores para es-

tablecer una nueva empresa (Carayannis *et al.*, 1998).

✓ El término *star-up* también se suele utilizar para referirse a las nuevas empresas independientes, es decir, que no se han apoyado en recursos de una organización madre para su creación (Condom, 2003).

✓ La *AUTM survey* (3), al informar anualmente de la actividad de transferencia de conocimiento desde las universidades norteamericanas, utiliza el término *start-up*.

✓ La Fundación Cotec (2003) señala que el término general *spin-off* (o su análogo *spin-out*) se reserva habitualmente a las iniciativas generadas en el entorno del sector público, mientras que *start-up* suele utilizarse cuando la nueva empresa procede de una empresa ya existente o de un profesional de una empresa preexistente.

✓ McDonald *et al.* (2004) distinguen entre los conceptos de *spin-out* y *start-up*. Una *spin-out* supone una nueva empresa que desarrolla y comercializa la propiedad intelectual de un centro de investigación público. En cambio, una *start-up* es una nueva empresa a la que el centro de investigación público facilita personal, infraestructura y *know-how* general, más que la explotación comercial de su propiedad intelectual.

✓ Lockett y Wright (2005) utilizan el término «*spin-out* universitaria» y la definen como una nueva empresa cuya formación depende de la licencia de los derechos de la propiedad intelectual de la universidad.

✓ Tang *et al.* (2004) utilizan asimismo el término «*spin-out* universitaria», definiéndola, como en el caso anterior, como una nueva empresa cuya formación depende de la licencia de los derechos de la propiedad intelectual de la universidad, pero añaden el requisito de que la universidad tome una participación de capital.

✓ Van der Sijde (2002) opina que una nueva empresa se puede considerar que es una *spin-off* sólo cuando la universidad, por medio de conocimiento o tecnología, contribuye sustancialmente a la creación de la misma, de forma que la creación de empresas por alumnos o graduados e, incluso, por profesores o doctorandos, no debe considerarse *spin-off* si no cumple esta condición.

✓ Sheen (2002) diferencia los tres conceptos. Para esta autora, *start-up* es un término genérico que abarca un amplio abanico de situaciones que incluye la creación de empresas por parte de estudiantes o para explotar comercialmente tecnologías basadas en investigaciones en cuyo desarrollo están involucrados académicos. Este último caso particular es al que se le suele denominar *spin-off*. Si estas *spin-off* se establecen libres de vínculos con su universidad se les suele llamar *spin-out*.

✓ Como ya se ha mencionado anteriormente, en el informe de la OCDE se plantea distinguir entre las nue-

vas empresas en las que la universidad tiene una participación en el capital, que serían las verdaderas *spin-off*, y aquéllas que explotan una licencia de tecnología de la universidad pero sin que ésta tome una participación en el capital, que deberían llamarse *spin-out*.

✓ Hague y Oakley (2000) distinguen entre el concepto de *spin-off* y *start-up*. Una *spin-off* es una nueva empresa que permite a la universidad explotar la propiedad intelectual surgida de la investigación académica. Una *start-up* es una nueva empresa creada para aplicar un conocimiento más general y *expertise*. Suelen ser establecidas por actuales o antiguos alumnos y empleados, que hacen uso del conocimiento y *expertise* universitarios (normalmente no investigación).

En los últimos años, conforme se ha ido impulsando en el entorno universitario la transferencia de conocimiento, en general, y la creación de *spin-offs*, en particular, han ido apareciendo en distintos países organismos que se encargan de recopilar y difundir información periódica sobre estas actividades. Un repaso a los términos utilizados y al significado que tienen confirma la confusión reinante. Así:

La AUTM survey proporciona anualmente información de la actividad de transferencia de conocimiento desde las universidades norteamericanas. En ella se utiliza el término *start-up* con el significado de una nueva empresa cuya formación depende de la licencia de los derechos de la propiedad intelectual de la universidad.

El informe Red OTRI Universidades proporciona anualmente información de la actividad de transferencia de conocimiento desde las universidades españolas (4). En el informe del año 2004 se utilizan los términos *spin-off* y *start-up*. Las *spin-offs* son nuevas empresas creadas para comercializar una invención desarrollada por la universidad, y fundadas por personal de la propia institución. Las *start-ups* son nuevas empresas creadas para comercializar una invención desarrollada por la universidad, pero fundadas por personal ajeno a la misma.

La UK University Commercialisation survey proporciona periódicamente información de la actividad de transferencia de conocimiento desde las universidades inglesas (5). En el mismo se utiliza el término *spin-out*, como nuevas empresas cuya formación está basada en la propiedad intelectual y personal de la propia institución.

La Higher Education-business and Community Interaction Survey proporciona anualmente información sobre la actividad relacionada con la tercera misión de las universidades del Reino Unido, y no sólo la actividad de transferencia de conocimiento (6). En el informe del curso 2006-07 se utilizan los términos *spin-off* y *start-up*. Las *spin-offs* son nuevas empresas que explotan la propiedad intelectual perteneciente a la universidad, y las *start-ups* son igualmente nuevas empresas pero que no están basadas en la propiedad intelectual de la universidad.

La red italiana de oficinas de transferencia de tecnología Netval proporciona periódicamente información sobre transferencia de conocimiento a las empresas (7). En sus informes se utilizan igualmente los términos *spin-off* y *start-up*. Las *spin-offs* son empresas creadas por profesorado universitario y/o basadas en la propiedad intelectual de la universidad y/o en las que la universidad participa en el capital social. Las *start-ups* son empresas constituidas con algún tipo de apoyo por parte de la universidad y que probablemente están localizadas en una incubadora universitaria, pero que no cumplen los requisitos para ser consideradas *spin-offs*.

El ProTon Europe survey proporciona anualmente información de la actividad de transferencia de conocimiento desde los organismos públicos de investigación europeos, mayoritariamente universidades (8). En el informe del año 2006 se utilizan los términos *spin-off* y *start-up*. Las *spin-offs* son nuevas empresas con un modelo de negocio y tecnología basados principalmente en conocimiento generado por el organismo público de investigación. Las *start-ups* son nuevas empresas creadas por emprendedores universitarios, excluidas las *spin-offs*.

Así, parece que en el ámbito universitario europeo suele ser más utilizado el término *spin-off*, mientras que en EE.UU. se suele utilizar más el de *start-up*.

Los ejemplos anteriores ilustran la necesidad de homogeneizar los términos utilizados en los estudios sobre las *spin-offs* universitarias, con vista no solamente de conseguir una mejor comprensión de los fenómenos que le están asociados, sino también de mejorar la comparabilidad de los resultados de las investigaciones.

Un inventario de las definiciones que algunos autores han dado del término *spin-off* universitaria se reproduce en el cuadro 3 (ver página siguiente).

Tras las anteriores consideraciones, en un contexto de transferencia de conocimiento y en un sentido amplio, consideramos que cualquier fenómeno de creación de empresas puede ser considerado como una *spin-off* universitaria si satisface conjuntamente las dos características generales siguientes:

1 Es una nueva empresa con personalidad jurídica propia, lo que implica que no es parte integrante de la universidad de la que ha surgido y que, por tanto, dispone de una cierta libertad en cuanto a la elección del modo de organización que mejor se adapta a sus necesidades.

2 La nueva empresa es creada con el fin de explotar conocimientos desarrollados por la actividad de investigación en la universidad. La creación de una *spin-off* universitaria se inscribe en una lógica de transferencia de conocimientos universitarios hacia las empresas. Constituye un modo particular de puesta en valor de los conocimientos generados de la actividad de investigación en el seno de las universidades. Estos conocimientos tratan generalmente sobre una tecno-

CUADRO 3
DEFINICIONES DEL CONCEPTO DE *SPIN-OFF* UNIVERSITARIA

Autor	Definición
Smilor <i>et al.</i> (1990)	«una empresa que es fundada (1) por un profesor, personal de administración y servicios, o estudiantes que abandonaron la universidad para crear la empresa o que comenzaron la empresa mientras todavía eran miembros de la universidad; y/o (2) en torno a una tecnología o una idea basada en una tecnología desarrollada dentro de la universidad».
Giannis <i>et al.</i> (1991)	«una empresa que produce un producto o un servicio derivado de la investigación que se realiza en una universidad».
Doutriaux (1992)	«...una <i>spin-off</i> debe haber sido creada por un universitario (profesor, investigador, estudiante), sólo o con la ayuda de la universidad, con vistas a la explotación comercial de una idea o de una invención universitaria».
Carayannis <i>et al.</i> (1998)	«una nueva empresa creada por individuos que son antiguos empleados de una organización madre (la universidad), en torno a una tecnología que se originó en la organización madre y que fue transferida a la nueva empresa».
Bellini <i>et al.</i> (1999)	«... <i>spin-offs</i> académicas son empresas fundadas por profesores, investigadores, o estudiantes y graduados universitarios para explotar comercialmente los resultados de la investigación en la que han estado implicados en la universidad».
O’Gorman y Jones-Evans (1999)	«...la formación de una nueva empresa u organización para explotar los resultados de la investigación universitaria».
Klofsten y Jones-Evans (2000)	«...formación de una nueva empresa para explotar los resultados de la investigación universitaria».
Braun <i>et al.</i> (2000)	«Las <i>spin-offs</i> son definidas como nuevas empresas formadas por un individuo o un grupo de individuos que son antiguos o actuales empleados de una universidad y que establecen la empresa en torno a una tecnología o una idea de negocio con origen en la investigación universitaria».
Clarysse <i>et al.</i> (2001)	«... <i>spin-offs</i> basadas en la investigación son nuevas empresas establecidas por una institución anfitriona (universidad, escuela técnica, departamento de I+D público/privado) para transferir y comercializar invenciones resultantes de los esfuerzos de I+D de los departamentos».
Thorburn (2001)	«Una <i>spin-off</i> es una empresa establecida para comercializar tecnología de una universidad, la cual licencia tecnología de la institución, y a la que pasa personal de la institución de una forma temporal o permanente».
Degroof (2002)	«...las características más importantes que permiten definir a una <i>spin-off</i> académica son la transferencia de tecnología de una institución de investigación y el hecho de que la empresa es nueva, establecida con el fin de explotar esta tecnología».
Cotec (2003)	«Las iniciativas empresariales en las que el fundador/a pertenece a alguno de los estamentos de la universidad (profesores, personal técnico o administrativo e investigadores), o bien se crea en base al conocimiento o tecnología creada y propiedad de la institución».
Golob (2003)	« <i>Spin-offs</i> se refiere a nuevas empresas formadas en torno a una tecnología por individuos que son antiguos empleados de la organización madre donde se originó la tecnología».
Tang <i>et al.</i> (2004)	«Una <i>spin-out</i> universitaria es una nueva empresa cuya formación depende de los derechos de la propiedad intelectual (IP) de la universidad y en la que la universidad tiene una participación en el capital».
McDonald <i>et al.</i> (2004)	«El término <i>Spinout</i> universitaria es definida como una nueva empresa creada principalmente con el propósito de explotar tecnología desarrollada originalmente por la universidad. En la mayoría de los casos, personal científico implicado en la creación de esta tecnología deja la universidad y se hace miembro de la nueva empresa, logrando de este modo la transferencia de tecnología. Esta transferencia de personal puede realizarse de forma temporal o permanente. Además, muchos de los inventores académicos principales juegan algún papel en la nueva empresa pero mantienen su puesto académico».
Lockett y Wright (2005)	«Nosotros definimos de forma restringida las <i>spin-outs</i> universitarias como nuevas empresas que dependen de la licencia o asignación de la propiedad intelectual de la institución para su iniciación».
Grandi y Grimaldi (2005)	«Una definición genérica de <i>spin-off</i> abarca los casos en los que académicos crean una empresa con base en una tecnología propiedad de la universidad (licencia de una tecnología patentada) o a un conocimiento tecnológico más genérico (no propiedad de la universidad). También incluye situaciones en las que la universidad opta por conceder los derechos de explotación de la tecnología a un externo, independiente emprendedor, no perteneciente a la universidad (fundador no académico, quien pone en marcha una nueva empresa».

FUENTE: Pirnay (2001) y elaboración propia.

logía particular, pero pueden estar igualmente basados en un *expertise* o en un saber hacer.

Por tanto, según esta definición, todos los miembros de la comunidad universitaria, o incluso personas ajenas a la comunidad universitaria, independientemente del *status* que ocupen y de las funciones que ejerzan, son

susceptibles de crear su propia empresa a partir del conocimiento generado por la investigación desarrollada en la universidad, conocimiento que no tiene que estar necesariamente protegido y ser licenciado a la nueva empresa. Además, no se considera necesario que la universidad preste apoyo para que la nueva empresa sea considerada una *spin-off* universitaria.

CONCLUSIONES †

La definición de *spin-off* universitaria propuesta supone diferenciar en cierta medida el concepto genérico de *spin-off* y el de *spin-off* universitaria. El concepto genérico de *spin-off* implica la salida efectiva de uno o más individuos de la organización que les emplea para crear una nueva organización. Además, el conocimiento transferido desde la organización madre abarca un amplio abanico de posibilidades. En cambio, en el caso de la *spin-off* universitaria no tiene por qué darse necesariamente la salida de un miembro de la comunidad universitaria para la creación de la nueva empresa, y se hace énfasis en que la transferencia de conocimiento procede de la actividad de investigación de la universidad. Por tanto, la principal diferencia entre el concepto genérico de *spin-off* y el de *spin-off* universitaria parece encontrarse en el mayor énfasis que se da en esta última a la transferencia de conocimiento, mientras que en la primera se hace mayor hincapié en la transferencia de personal entre la organización madre y la nueva empresa (Bernasconi y Jolly, 2007).

Esta definición supone también diferenciar en cierta medida el concepto de *nueva empresa de base tecnológica* y el de *spin-off* universitaria. La universidad es una fábrica de conocimientos y, por tanto, considerar que las *spin-offs* universitarias sólo pueden ser de base tecnológica supone una visión estrecha de este fenómeno. En consecuencia, las *spin-offs* universitarias son *nuevas empresas basadas en el conocimiento*, si bien es cierto que la mayoría de ellas son de base tecnológica.

El gráfico 1 ilustra la relación existente entre los conceptos de *nueva empresa de base tecnológica*, *spin-off* y *spin-off* universitaria.

La definición propuesta permite poner en evidencia las características comunes de todas las *spin-offs* universitarias, contribuye a delimitar su campo de validez, y trata de solventar el serio perjuicio al proceso de consolidación de conocimientos en este campo que supone la falta de una definición generalmente aceptada. Esta falta puede no solamente conducir a generalizaciones abusivas de ciertos resultados de investigación, cuando el ámbito de validez no ha sido explícitamente especificado por sus autores, sino que, además, pueden provocar un empobrecimiento de los resultados empíricos obtenidos por la no comparabilidad de las muestras y de las situaciones estudiadas.

NOTAS †

[1] Son citados casos como los de Austin en Texas, Silicon Valley en California, Cambridge en Inglaterra o la Route 128 en Boston. Un estudio del *Bank of Boston* del año 1997 señalaba que los graduados, profesores e investigadores del *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) han lanzado más de 4.000 empresas de alta tecnología, con unas ventas agregadas de más de 200.000 millones de dólares, con más de 1,1 millón de empleados.

- [2] *Push spin-offs* son nuevas empresas iniciadas por un empleado con el apoyo explícito y deliberado de su empleador, que inicia el proceso. *Pull spin-offs* son nuevas empresas iniciadas por un empleado sin el apoyo explícito de su empleador.
- [3] Encuesta anual llevada a cabo por la *Association of University Technology Managers* (AUTM), que recoge información de Estados Unidos y Canadá sobre transferencia de conocimiento en universidades, hospitales y centros públicos de investigación.
- [4] La Encuesta RedOTRI constituye la principal fuente de datos disponibles en España a la hora de analizar la actividad de transferencia de conocimiento que realizan las universidades españolas.
- [5] Encuesta periódica llevada a cabo por la *University Companies Association* (UNICO), que recoge información de universidades del Reino Unido sobre transferencia de conocimiento.
- [6] Encuesta anual llevada a cabo por la *Higher Education Funding Council of England* (HEFC), que recoge información de universidades del Reino Unido sobre la tercera misión de la universidad.
- [7] Encuesta periódica llevada a cabo por la red italiana de oficinas de transferencia de tecnología *Netval*, en colaboración con la *Conferenza dei Rettori delle Università Italiane* (CRUI), que recoge información de las universidades italianas sobre transferencia de conocimiento.
- [8] Encuesta anual llevada a cabo por *ProTon Europe*, que recoge información de la red de oficinas de tecnología de las organizaciones europeas de investigación pública sobre transferencia de conocimiento.

BIBLIOGRAFÍA †

- BANKBOSTON (1997): *MIT: the impact of innovation*. Bank Boston Economics Department.
- BELLEY, A., DUSSAULT, L. y LORRAIN, J. (1997): *L'essaimage: une stratégie délibérée de développement économique*. Fondation de l'Entrepreneurship. ANCE. France.
- BELLINI, E., CAPALDO, G. EDSTRÖM, A., KAULLIO, M., RAFFA, M., RICCARDIA, M. y ZOLLO, G. (1999): «Strategic paths of academic spin-offs: A comparative analysis of Italian and Swedish cases». 44th ICSB Conference, 20-23 Junio, Nápoles.
- BERNASCONI, M. y JOLLY, D. (2007): «The size and the characteristics of the high-tech spin-off phenomenon in Sophia Antipolis». En Thérin, F. (Eds.): *Handbook of Research on Techno-Entrepreneurship*. Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham.
- BERTHERAT, J. (1989): *L'essaimage, levier de création d'entreprise*. Rapport au Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle, Collection Rapports officiels, Paris.
- BIRD, B.J. (1989): *Entrepreneurial Behaviour*. Scott, Foresman and Company, Glenview, Illinois.
- BRAUN, M. ET AL. (2000): *Getting more innovation from public research: good practice in technology large public research institutions*. Office for Official publications of the European Communities, Luxembourg.
- BRAY, M.J. y LEE J.N. (2000): «University revenues from technology transfer: licensing fees vs. Equity positions». *Journal of Business Venturing*, vol. 15, nº 5/6, pp. 385-392.
- BRUYAT, C. (1987): «Maîtriser l'essaimage peut être une condition importante de l'efficacité future de l'entreprise. Pour cela, il faut concilier les logiques de l'essaimeur à celles de l'essaimé». Actes des VIIIème Journées Nationales des Institut d'Administration des Entreprises, Poitiers, 18-20 novembre, pp. 233-243.
- CALLAN, B. (2001): «Generating Spin-offs. Evidence from across the OECD». *Science Technology Industry review*, nº 26, pp. 13-56.
- CAMISÓN, C. y MARCH, I. (1995): «Estrategias de cooperación y de innovación con soporte territorial y parques tecnológicos: un estudio empírico». *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 4, nº 1, pp. 11-33.

- CARAYANNIS, E.G., ROGERS, E.M., KURIHARA, K. y ALLBRITTON, M.M. (1998): «High-Technology spin-offs from government R&D laboratories and research universities». *Technovation*, vol. 18, nº 1, pp. 1-11.
- CLARYSSE, B., HEIRMAN, A. y DEGROOF, J.J. (2001): «An institutional and resource-based explanation of growth patterns of research-based spin-offs in Europe». *Science Technology Industry review*, nº 26, pp. 75-96.
- CONDOM, P. (2003): *Transferència de tecnologia universitària. Modalitats i estratègies*. Tesis doctoral. Universidad de Girona.
- COTEC (2003): *Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología. Debilidades y oportunidades del Sistema Español de Transferencia de Tecnología*. Encuentros Empresariales COTEC 9. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica.
- DEGROOF, J.J. (2002): *Spinning off new ventures from research institutions outside high tech entrepreneurial areas*. Ph.D. dissertation. Massachusetts Institute of Technology.
- DÍAZ, C. (2002): *La creación de empresas. Revisión Histórica de Teorías y Escuelas*. Ediciones La Coria, Trujillo.
- DOUTRIAUX, J. (1984): «Academic entrepreneurial firms revisited: 1980-1984». *Frontiers of Entrepreneurship Research, Babson College Conference*, pp. 521-537.
- DOUTRIAUX, J. (1992): «Interaction entre l'environnement universitaire et les premières années des entreprises essaimantes canadiennes». *Revue internationale P.M.E.*, vol. 5, nº 2, pp. 7-39.
- EUROPEAN COMMISSION (2002): *University spin-outs in Europe. Overview and good practice*. Office for Official publications of the European Communities, Luxembourg.
- FARINAS, J.C. y LÓPEZ, A. (2007): «Las empresas pequeñas de base tecnológica en España: delimitación, evolución y características». *Economía Industrial*, nº 363, pp. 149-160.
- FERNÁNDEZ, J.C., TRENADO, M., UBIERNA, A. y HUERGO, E. (2007): «Las nuevas empresas de base tecnológica y la ayuda pública, evidencia para España». *Economía Industrial*, nº 363, pp. 161-177.
- FERNÁNDEZ, L. (1996): «Las bases de una cooperación tecnológica efectiva en el marco de una economía global». X Congreso AEDEM, Granada, pp. 1064-1074.
- GARVIN, D.A. (1983): «Spin-offs and the new firm formation process». *California Management Review*, vol. 25, nº 2, pp. 3-20.
- GIANNISIS, D., WILLIS, R.A. y MAHER, N.B. (1991): «Technology Commercialization in Illinois». En Brett, A. M., Gibson, D. V. y Smilor, R. W. (Eds.): *University Spin-off Companies, Economic Development, Faculty Entrepreneurs, and Technology Transfer*. Rowman & Littlefield Publishers, Inc., Savage, Maryland, London.
- GOLOB, E.R. (2003): *Generating spin-offs from university-based research: an institutional and entrepreneurial analysis*. Ph.D. dissertation. The State University of New Jersey.
- GRANDI, A. y GRIMALDI, R. (2005): «Academics' organizational characteristics and the generation of successful business ideas». *Journal of Business Venturing*, nº 20, pp. 821-845.
- HAGUE, D. y OAKLEY, K. (2000): *Spin-offs and start-ups in UK universities*. Committee of Vice-Chancellors and Principals of the Universities of the United Kingdom.
- HYTTI, U. y HEINONEN, J. (2002): *High-tech SMEs in Europe*. Observatory of European SMEs 2002, nº 6. European Communities, Luxembourg.
- JOHANNISSON, B., ARVIDSSON, T. y JOHNSON, T. (1994): «Radical venture strategies on industrial markets - extrapreneurship and illegitimate spinoffs». SIRE, Scandinavian Institute for Research in Entrepreneurship, Working Paper, pp. 2-22.
- JOHNSON, T. y HÄGG, I. (1987): «Extrapreneurs - Between markets and hierarchies». *International Studies of Management & Organization*, vol. XVII, nº 1, pp. 64-74.
- KLOFSTEN, M. y JONES-EVANS, D. (2000): «Comparing academic entrepreneurship in Europe - The case of Sweden and Ireland». *Small Business Economics*, vol. 14, nº 4, pp. 299-309.
- KNIGHT, R.M. (1988): «Spinoff entrepreneurs: How corporations really create entrepreneurs». *Frontiers of Entrepreneurship Research, Babson College Conference*, pp. 134-149.
- LOCKETT, A. y WRIGHT, M. (2005): «Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies». *Research Policy*, nº 34, pp. 1043-1057.
- LOYD, S. y SEAFORD, C. (1987): *New forms of enterprise: From intrapreneurship to spin-off*. Small Business Institute Research Trust, Institute of Small Business, London Business School, London.
- MCDONALD ET AL. (2004): *Management of intellectual property in publicly-funded research organisations: Towards European Guidelines*. European Communities, Luxembourg.
- O'GORMAN, C. y JONES-EVANS, D. (1999): «Creating successful academic-industry partnership - Lessons from the Republic of Ireland». 7th Annual International Conference on *High Technology Small Firms*, Manchester Business School, 27-28 May, pp. 180-191.
- OECD (Ed.) (2001): «Special issue on fostering high-tech spin-offs: a public strategy for innovation». *Science technology industry review*, nº 26. OECD.
- OIZ, C. y GARCÍA, P. (1996): «Spin-off: el futuro del desarrollo económico regional». *Economía Industrial*, nº 309, pp. 63-68.
- PIRNAY, F. (2001): *La valorisation économique des résultats de recherche universitaire par création d'activités nouvelles (spin-offs universitaires) : Propositions d'un cadre procédural d'essaimage*. Thèse de doctorat ès Sciences de Gestion. Université du Droit et de la Santé - Lille 2, Lille, France.
- ROBERTS, E.B. y MALONE, D. (1996): «Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations». *R&D Management*, vol. 26, nº 1, pp. 17-48.
- SCHULTZ, C. (1986): «Critical events for Swedish entrepreneurs in entrepreneurial spin-offs». *Technovation*, vol. 5, nº 1/2/3, pp. 169-182.
- SHEEN, M. (2002): «Key issues for consideration in the spin-off process». En van der Sidje, P.; Wirsing, B.; Cuyvers, R. y Ridder, A. (Eds.): *New concepts for academic entrepreneurship*. Twente University Press, Enschede.
- SIMÓN, K. (2003): «Las Empresas de Base Tecnológica: motor de futuro en la economía del conocimiento». En Simón, K. (coord.): *La creación de empresas de base tecnológica. Una experiencia práctica*. CEIN.
- SIRE, B. (1988): *L'essaimage: facteur d'émergence et de développement de la petite entreprise. L'exemple de la région Midi-Pyrénées*. Cahier de recherche de l'IAE de Toulouse, nº 70, pp. 17.
- SMILOR, R.W., GIBSON, D.V. y DIETRICH, G.B. (1990): «Spin-out companies: Technology start-ups from UT-Austin». *Journal of Business Venturing*, vol. 5, nº 1, pp. 63-76.
- SOLÉ, F. (2002): «Creación de Empresas de Base Tecnológica y desarrollo territorial. El rol de la universidad». En Artetxe, I., Ibarrondo, Mª A., de Marta, E., Sansinenea, J.M. y Zarrabeitia, J. (Coords.): *Creación y gestión de Nuevas Empresas de Base Tecnológica. Reflexiones y propuestas. Experiencias en el País Vasco*. Cluster del Conocimiento, Zamudio.
- SOLÉ, F. (2005): «La creación de empresas desde la universidad como contribución al desarrollo regional». En Fundación Conocimiento y Desarrollo (Ed.): *Informe C Y D 2005. La contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Fundación Conocimiento y Desarrollo, Barcelona.
- STEFFENSEN, M., ROGERS, E.M. y SPEAKMAN, K. (1999): «Spin-offs from research centers at a research university». *Journal of Business Venturing*, nº 15, pp. 93-111.
- STOREY, D.J. y TETHER, B.S. (1998): «New technology-based firms in the European Union: an introduction». *Research Policy*, nº 26, pp. 933-946.
- TANG, K., VOHORA, A. y FREEMAN, R. (Eds.) (2004): «Taking Research to Market. How to build and invest in successful university spinouts». Euromoney Institutional Investor Plc., London.
- THORBURN, L. (2001): «Institutional structures and arrangements at australian public sector laboratories». *Science Technology Industry review*, nº 26, pp. 121-142.
- UPSTILL, G. y SYMINGTON, D. (2002): «Technology transfer and the creation of companies the CSIRO experience». *R&D Management*, nº 32, pp. 233-239.
- VAN DER SIJDE, P. (2002): «New concepts for academic entrepreneurship». En van der Sidje, P.; Wirsing, B.; Cuyvers, R. y Ridder, A. (Eds.): *New concepts for academic entrepreneurship*. Twente University Press, Enschede.