

Tipología de las *spin-offs* en un contexto universitario: una propuesta de clasificación

Types of *spin-offs* in a university context: a classification proposal

JOSÉ MARÍA BERAZA GARMENDIA¹

ARTURO RODRÍGUEZ CASTELLANOS²

Universidad del País Vasco (UPV/EHU) (España)

Recibido el 29 de octubre de 2009, aceptado el 2 de marzo de 2011

Nº de clasificación JEL: M13

DOI: 10.5295/cdg.090181jb

Resumen:

En los últimos tiempos existe un énfasis creciente en la comercialización de la investigación universitaria a través de la creación de empresas (spin-offs). Ahora bien, los fenómenos que el concepto de spin-off universitaria trata de abarcar no son homogéneos. Por esta razón, parece conveniente dilucidar las múltiples realidades que abarca organizándolas mediante tipologías. El presente trabajo analiza esta cuestión mediante una revisión de la literatura existente, y propone una clasificación que distingue cuatro tipos de spin-offs: independiente, vinculada, joint venture y subsidiaria. Los tres criterios claves que diferencian a estos cuatro tipos de spin-offs universitarias son: la implicación o no del investigador como emprendedor, la naturaleza del conocimiento transferido y la participación de socios externos en la nueva empresa.

Palabras clave:

Transferencia de conocimiento, creación de empresas de base tecnológica, spin-offs universitarias, universidad, clasificación.

Abstract:

In the last times a growing emphasis exists in the commercialization of the university investigation, in particular, through the creation of companies (spin-offs). However, the phenomena that the concept of university spin-off is about embracing are not homogeneous. For this reason, it seems convenient to identify the different realities that it includes organizing them by means of typologies. The present work analyzes this question by means of a revision of the existent literature, and it proposes a classification that distinguishes four spin-offs types: independent, linked, joint venture and subsidiary. The three key approaches used to distinguish these four types of university spin-offs are: the implication or not of the investigator as entrepreneur, the nature of the transferred knowledge and the participation of external partners in the new company.

¹ Escuela Universitaria de Estudios Empresariales de la Universidad del País Vasco UPV/EHU, Plaza de Oñati, 1 20018 San Sebastián (Guipúzcoa), josemaria.beraza@ehu.es

² Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad del País Vasco UPV/EHU, Avda. Lehendakari Agirre, 83, 48015 Bilbao, arturo.rodriguez@ehu.es

Keywords:

Technology transfer, new technology-based firms, academic spin-offs, university, classification.

1. INTRODUCCIÓN

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

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 internacionales¹ 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 empresarial (Beraza y Rodríguez, 2010a), 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; Rodeiro et al., 2008; Beraza y Rodríguez, 2010b)..

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 (*spin-off*). 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.

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, es preciso señalar que los fenómenos considerados como *spin-offs* no son homogéneos (Lowe, 2002; Druilhe y Garnsey, 2004; Heirman y Clarysse, 2004; Mustar et al., 2006; Rodeiro et al., 2011). Así, las empresas creadas por un ingeniero recién licenciado, un investigador que desea explotar comercialmente ciertos resultados de sus investigaciones o un profesor que desea reorganizar sus actividades de asesoramiento a la industria, constituyen ejemplos de fenómenos que se incluyen en el ámbito de las *spin-offs* universitarias.

Por tanto, las *spin-offs* universitarias resultan ser fenómenos heterogéneos cuyas fronteras pueden variar de manera significativa según la percepción que sobre ellas tengan los agentes implicados sobre el terreno y los autores. A partir de una revisión de la literatura existente, en el apartado siguiente se identifican diferentes criterios que permiten apreciar la diversidad de fenómenos que contiene el concepto de *spin-off* universitaria. En el tercer apartado se propone una tipología de modelos de *spin-offs* universitarias. Finalmente, en el cuarto apartado se recogen las principales conclusiones de este estudio.

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. TAXONOMÍA DE LAS *SPIN-OFFS* EN UN CONTEXTO UNIVERSITARIO

El concepto de *spin-off* universitaria no presenta una acepción clara y sin ambigüedades en cuanto a las realidades que abarca. Definiciones como las de Pirnay (2001), OECD (2001), RedOTRI (2004) o HEFCE (2008), por ejemplo, muestran la diversidad de significados dados al término. Además, el hecho de que se utilicen términos distintos² para referirse, en ocasiones, al mismo fenómeno y, en otras, a fenómenos distintos, aumenta la confusión y dificulta su análisis (Pirnay, 2001).

Por esta razón, parece conveniente dilucidar las múltiples realidades que abarca organizándolas mediante tipologías. A continuación, se presentan diversos criterios identificados en la literatura que permiten apreciar la diversidad de fenómenos que contiene el concepto de *spin-off* universitaria.

2.1. Según la actitud de la universidad

Según la actitud de la universidad con respecto a las *spin-offs* se puede distinguir entre (Steffensen et al., 2000; Matkin, 2001; Pirnay, 2001):

- *Spin-offs* espontáneas, pasivas o *pull spin-offs*: *spin-offs* universitarias creadas por miembros de la comunidad universitaria sin que hayan recibido ningún apoyo por parte de la universidad.
- *Spin-offs* planificadas, activas o *push spin-offs*: *spin-offs* universitarias creadas en el marco de una política voluntaria de apoyo llevada a cabo por las universidades, con el fin de favorecer y promover la transferencia de conocimiento y las iniciativas emprendedoras de sus miembros.

La consideración por unos autores de ambos tipos de empresas como *spin-offs*, mientras otros solamente incluyen como tales a las *spin-offs* activas, contribuye a la confusión observable en el estudio de este tipo de empresas. Además, en la medida en que las *spin-offs* pasivas han sido creadas sin el apoyo de su universidad de origen, es probable que sus autoridades no tengan constancia de estas creaciones, planteando un problema de exhaustividad y de representatividad de los datos (Castro et al., 1987).

2.2. Según el status de las personas que han dado origen a la idea

Según el estatus de los miembros de la comunidad universitaria en los que se ha originado la idea, se puede distinguir entre (Pirnay, 2001):

- *Spin-offs* académicas: *spin-offs* universitarias creadas por uno o más miembros de la comunidad científica, o incluso personas ajenas a la comunidad universitaria, con el fin de explotar comercialmente una parte de los conocimientos desarrollados en

² Algunos de los términos utilizados en la literatura para designar a este fenómeno 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.

el marco de sus actividades de investigación. Dentro de este colectivo se incluye a profesores, ayudantes, investigadores, doctorandos, etc.

- *Spin-offs* de estudiantes: *spin-offs* universitarias creadas por estudiantes que, al término de sus estudios universitarios, han decidido constituir su propia empresa con intención de aprovechar una parte de sus conocimientos por la vía de la prestación de servicios o a través de actividades productivas con el objetivo de explotar una oportunidad de negocio en sectores que presentan, generalmente, débiles barreras de entrada y un escaso componente tecnológico. Dentro de este colectivo se incluye a actuales o antiguos estudiantes de grado o de formación continua.

Mientras unos autores (Smilor et al., 1990; Rappert et al., 1999; Bellini et al., 1999) consideran ambos tipos de empresas como *spin-offs*, otros excluyen como tales a las *spin-offs* de estudiantes (Carayannis et al. 1998; Steffensen et al., 2000; Birley, 2002; Rubiralta 2003). Para nosotros este último tipo de empresas constituye una de las principales fuentes de confusión entre los autores que trabajan en este campo, pues las *spin-offs* de estudiantes, en sentido estricto, no pueden ser consideradas como verdaderas *spin-offs*, debido a que en la mayoría de las ocasiones la transferencia de conocimiento generado en la universidad no es un elemento determinante para la creación de la empresa. De hecho, en muchas universidades europeas se hace la distinción entre estos dos tipos de *spin-offs* denominándolas, respectivamente, *spin-off* académica y start-up.

2.3. Según si el investigador se convierte en emprendedor

Según si el investigador que está en el origen de la idea se convierte en emprendedor o no, las *spin-offs* académicas se pueden clasificar en (Van Dierdonck y Debackere, 1988)³:

- *Spin-offs* promovidas por el investigador (*Intrapreneurial spin-offs*): *spin-offs* académicas creadas por uno o más miembros de la comunidad científica universitaria con el fin de explotar comercialmente una parte de los conocimientos desarrollados en el marco de las actividades de investigación de la universidad.
- *Spin-offs* promovidas por emprendedores externos (*Extrapreneurial spin-offs*): *spin-offs* académicas creadas por personas ajenas a la comunidad científica universitaria con el fin de explotar comercialmente una parte de los conocimientos desarrollados en el marco de sus actividades de investigación.

En esta misma línea, según cuál sea el papel que adopte el investigador que está en el origen de la idea, Nicolaou y Birley (2002) distinguen entre:

- *Spin-offs* ortodoxas (*Orthodox spin-offs*): *spin-offs* académicas en las que se produce una transferencia a la nueva empresa tanto de tecnología como del inventor.
- *Spin-offs* híbridas (*Hybrid spin-offs*): *spin-offs* académicas en las que se produce una transferencia a la nueva empresa de conocimiento, pero el inventor permanece en la universidad, si bien participa de alguna forma en el asesoramiento científico a la empresa.

³ Radosevich (1995) denomina a ambas figuras *academic inventor entrepreneur* y *surrogate entrepreneur*, respectivamente.

- *Spin-offs* tecnológicas (*Technology spin-offs*): *spin-offs* académicas en las que se produce una transferencia de conocimiento a la nueva empresa, pero el inventor permanece en la universidad y no mantiene ninguna conexión con la misma.

También en esta línea, según quién lleva a cabo los mayores esfuerzos para que se establezca la *spin-off*, Shane (2004)⁴ distingue entre:

- *Spin-offs* dirigidas por el inventor (*Inventor-led spin-offs*): *spin-offs* académicas en las que el esfuerzo para su creación es llevado a cabo por los inventores de la tecnología que explotan.
- *Spin-offs* dirigidas por un comprador (*Shopper-led spin-offs*): *spin-offs* académicas en las que el esfuerzo para su creación es llevado a cabo por emprendedores externos interesados en crear empresas que exploten invenciones universitarias por medio de una licencia concedida por la unidad de transferencia tecnológica de la universidad.
- *Spin-offs* dirigidas por un inversor (*Investor-led spin-offs*): *spin-offs* académicas en las que el esfuerzo para su creación es llevado a cabo por inversores, normalmente entidades de capital-riesgo, interesados en crear empresas que exploten invenciones universitarias por medio de una licencia concedida por la unidad de transferencia tecnológica de la universidad y que buscan, posteriormente, un emprendedor que se encargue de su creación⁵.

2.4. Según si se transfiere conocimiento patentado

Según que el conocimiento transferido haya sido licenciado o no se puede distinguir entre (Grandi y Grimaldi, 2005):

- *Spin-offs* basadas en tecnología patentada (*Assigned technology based spin-offs*): *spin-offs* universitarias creadas para explotar la licencia de una tecnología patentada por la universidad.
- *Spin-offs* basadas en tecnología no patentada (*Non-assigned technology based spin-offs*): *spin-offs* universitarias creadas para explotar un conocimiento no patentado por la universidad, normalmente, de carácter más genérico o que puede estar basado en un expertise o en un saber hacer.

Este criterio de clasificación, constituye, también, una fuente de confusión perceptible en la literatura. Algunos autores utilizan un criterio restrictivo y establecen que para que una nueva empresa sea considerada una *spin-off* universitaria el conocimiento transferido tiene que haber sido protegido previamente por la universidad y concedida una licencia de explotación a la nueva empresa. Por tanto, no incluyen dentro de las *spin-offs* universitarias a las que explotan un conocimiento no patentado (McQueen y Walmark, 1982; Hague y Oakley, 2000; Steffensen et al., 2000; Shane, 2004; Lockett y Wright, 2005; HEFCE, 2008). En cambio otros autores incluyen ambos tipos de *spin-offs* (Smilor et al., 1990; Rappert et al., 1999; Klofsten y Jones-Evans, 2000; RedOTRI, 2004).

⁴ Golob (2003) denomina a estas figuras *founder*, *business* y *CEO recruit*, respectivamente.

⁵ Shane (2004) señala que, por lo menos en el caso del MIT, estos tres tipos de *spin-offs* se dan, más o menos, a partes iguales.

Las *spin-offs* universitarias basadas en conocimiento codificado y, en su caso, patentado suelen estar orientadas a ofrecer un producto al mercado, mientras que las basadas en conocimiento tácito suelen estar orientadas a ofrecer un servicio. Esta diferente orientación es importante, porque el perfil de la *spin-off* universitaria variará considerablemente en términos de actividades, gestión de los derechos de la propiedad intelectual, necesidades financieras para el desarrollo de prototipos, recursos requeridos, perspectivas de crecimiento y relaciones con la universidad (Pirnay et al., 2003).

Así, según estos autores, las *spin-offs* académicas que se basan en mayor medida en conocimiento codificado desarrollan una actividad industrial de fabricación y venta de productos, o de desarrollo y venta de tecnologías. Se dirigen desde sus inicios a mercados internacionales con alto potencial de crecimiento. El limitado ciclo de vida de la nueva tecnología obliga a estas empresas a realizar de una forma continuada inversiones en I+D. Todo ello conlleva la necesidad de realizar importantes inversiones que los propios investigadores no son capaces de afrontar, lo que obliga a la participación de socios externos. La tecnología en que se basa la *spin-off* es desarrollada por un grupo de investigadores debido a su complejidad. Todas estas características suponen unos retos que los investigadores no pueden afrontar solos, de forma que resulta muy importante el apoyo externo, el establecimiento de redes de colaboración y una gestión profesionalizada. Estas empresas tienen por objetivo el crecimiento.

En cambio, las *spin-offs* académicas que se basan en conocimiento tácito desarrollan preferentemente una actividad de consultoría. Se dirigen a mercados regionales o nacionales, dada la importancia de la proximidad al cliente para una buena prestación del servicio. Estas empresas no necesitan realizar de una forma continuada inversiones en I+D. Todo ello conlleva que las inversiones necesarias sean limitadas, de manera que los propios investigadores pueden ser capaces de afrontarlas en gran medida. El conocimiento en que se basa la *spin-off* es desarrollado en muchas ocasiones por un solo investigador. Su implicación en la empresa es importante para lograr prestar un servicio de calidad. Todas estas características hacen que el apoyo externo, el establecimiento de redes de colaboración, etc. no sea tan necesario. Estas empresas tienen por objetivo la rentabilidad.

2.5. Según la participación de socios externos en el capital de las *spin-offs*

Según la participación o no en el capital social de socios externos al entorno universitario se distingue entre (Lockett y Wright, 2005):

- *Spin-offs* con capital externo (*External equity backed spin-offs*): *spin-offs* académicas que reciben en su etapa inicial financiación de grandes empresas, *business angels* o entidades de capital-riesgo.
- *Spin-offs* sin capital externo (*Non-external equity backed spin-offs*): *spin-offs* académicas que no reciben en su etapa inicial financiación de grandes empresas, *business angels* o entidades de capital-riesgo.

Estos autores señalan que esta distinción es importante porque la existencia de financiación externa es una señal de calidad, ya que implica que la *spin-off* ha pasado con éxito la evaluación de inversores profesionales.

Normalmente, los recursos de los emprendedores, de su entorno familiar y de amistades, suelen ser insuficientes para cubrir las necesidades de financiación de este tipo de empresas. Sin embargo, las fuentes de financiación tradicionales son reacias a financiar el inicio de las actividades de las empresas, en general, y de las *spin-offs*, en particular. Su falta de interés por estas últimas se explica por la información asimétrica y el alto grado de incertidumbre tecnológica, comercial y de gestión que presentan este tipo de proyectos, y que ensombrecen sus perspectivas de éxito (Shane, 2004)⁶.

Esto suele llevar a muchas *spin-offs* a desarrollar inicialmente, de forma transitoria, una actividad de prestación de servicios y consultoría que les permita obtener los recursos financieros suficientes para poder llevar a cabo con posterioridad la actividad realmente prevista en origen (Heirman y Clarysse, 2004).

Aunque el apoyo financiero de las entidades de capital-riesgo es posible y deseable porque añaden credibilidad, experiencia en gestión y redes de relaciones, en la práctica resulta poco probable y, por tanto, afecta a un reducido número de *spin-offs* (Heirman y Clarysse, 2004; Wright et al., 2007)⁷. Las condiciones que suelen exigir para participar disuade o excluye a la mayoría de las *spin-offs* (Shane, 2004).

Una alternativa a la financiación mediante capital-riesgo es la búsqueda de un socio industrial o de inversores privados (*business angels*). Los socios industriales, además de fondos, aportan normalmente conocimiento del mercado y soluciones industriales. Los *business angels* aportan financiación igualmente, pero también experiencia en gestión y redes de contactos, y son menos exigentes que las entidades de capital-riesgo. Suelen ser inversores más pacientes que no demandan un rápido desarrollo de la *spin-off*, se atreven a invertir en proyectos que no están todavía bien definidos y exigen tasas de rentabilidad inferiores ya que, en muchas ocasiones, invierten con la intención de involucrarse en el proceso de creación de la *spin-off*. El problema es que los *business angels* son difíciles de localizar, debido al poco desarrollo de redes de *business angels* (Martínez, 2002).

2.6. Según el tipo de actividad

Según el tipo de actividad desarrollada por la *spin-off*, se puede distinguir entre (Stan-kiewicz, 1994):

- Consultoría y contratos de I+D (Consultancy and R&D contracting): *spin-offs* académicas que explotan las competencias clave de los investigadores mediante una extensión de sus actividades de investigación. El capital necesario y el riesgo asumido para su creación es bajo. No requieren grandes habilidades emprendedoras, a no ser que la empresa crezca y alcance un tamaño que les lleve a separarse completamente

⁶ Aldrich (1999) señala que menos de un 1% de todas las *spin-offs* creadas en EE.UU. obtienen más de un millón de dólares de financiación.

⁷ Shane (2004) señala que sólo el 30% de las *spin-offs* del MIT creadas entre 1980 y 1996 recibieron financiación de entidades de capital-riesgo, y un 45% fueron financiadas por *business angels*. El mismo autor señala que, no obstante, estos porcentajes son muy superiores a los de las empresas de base tecnológica, en general.

de la universidad. No suelen traer consigo una innovación de producto o proceso. Son *spin-offs* típicas de un modelo lineal de innovación⁸.

- Producto (Product oriented mode): *spin-offs* académicas creadas en torno a un concepto de producto o proceso, el cual se encargan de desarrollar, producir y comercializar. Estas *spin-offs* se corresponden con el modelo emprendedor clásico. Necesitan casi desde el principio disponer de habilidades para el desarrollo de la tecnología y el producto, acceso a redes y experiencia y familiaridad con el sector al que van a dirigir su producto. Estas habilidades son críticas para que estas *spin-offs* puedan sobrevivir y desarrollarse. Son *spin-offs* a caballo entre los modelos lineal y no lineal de innovación.
- Activos tecnológicos (Technology asset oriented mode): *spin-offs* académicas creadas para desarrollar tecnologías que posteriormente serán comercializadas a través de diferentes mecanismos: la creación de *spin-offs*, la concesión de licencias, *joint ventures* u otro tipo de alianzas. Su modelo de negocio está basado en la creación, desarrollo y gestión de activos tecnológicos. Para ello, los resultados de investigación y las correspondientes tecnologías tienen que estar suficientemente “empaquetadas” para hacerlas comercializables. Su objetivo estratégico será desarrollar la tecnología hasta el punto en el que su valor de mercado sea óptimo. Las capacidades necesarias para su desarrollo son muy variadas, pues van desde la protección de la propiedad intelectual a la identificación e, incluso, creación de un mercado. Estas capacidades van más allá de la experiencia y habilidades tradicionales de un emprendedor, por lo que requieren un nivel de compromiso excepcional a todos los niveles del proyecto⁹. Son *spin-offs* que pueden estar basadas tanto en el modelo lineal como en el no lineal de innovación.

En esta misma línea, en función del tipo de actividad y los recursos requeridos para desarrollarla, Druilhe y Garnsey (2004) distinguen entre:

- Consultoría y servicios de investigación: este tipo de actividades permiten acceder rápidamente al mercado. Están muy próximas al trabajo académico del investigador-emprendedor y, normalmente, no están basadas en patentes ni requieren un significativo desarrollo tecnológico.
- Licencia de la propiedad intelectual: supone desarrollar recursos tecnológicos, protegerlos por medio de los derechos de la propiedad intelectual y licenciarlos o vender-

⁸ El modelo lineal considera que la innovación es el resultado de un proceso secuencial con origen en una sola fuente, la ciencia. Así, supone que los mecanismos internos del mundo científico generan investigación básica, “sin ánimo de un fin práctico”, que proporciona “un conocimiento general y un entendimiento de la naturaleza y sus leyes”. Este conocimiento desencadena la realización de investigación aplicada, que es la que orienta los resultados de la anterior hacia fines puntuales. La investigación aplicada, a su vez, da paso al desarrollo tecnológico, que no genera nuevo conocimiento sino que adapta el de aquella a situaciones específicas y permite su aprovechamiento de manera sistemática, en la forma de un producto o proceso nuevo o mejorado. El desarrollo, por fin, da lugar a la implementación del dicho producto o proceso, lo que constituye, por definición, una innovación (OECD, 2002). En cambio, el modelo no lineal considera que el fenómeno es más complejo, puesto que la innovación puede provenir de múltiples fuentes (la ciencia, el mercado, el interior de la empresa, etc.), que a menudo deben interactuar para lograrlo. Por tanto, según este enfoque no hay ni necesaria primacía de la ciencia ni tan clara separación de fases.

⁹ Las *spin-offs* dedicadas al desarrollo de nuevos fármacos suelen incluirse en este grupo. Normalmente, licencian sus nuevos productos a las grandes empresas farmacéuticas después de haber superado con éxito las pruebas de la fase I clínica.

los a potenciales clientes. En este caso la actividad productiva consiste en desarrollar una tecnología para llevarla desde la fase precompetitiva al mercado, y obtener el retorno de los resultados de investigación a través de la concesión de licencias. Es la ruta elegida por las *spin-offs* dedicadas a desarrollar nuevos fármacos, que no tienen intención de dedicarse a su producción debido a las economías de escala.

- *Software*: tiene ciertas características comunes con el caso anterior, ya que el producto de *software* suele dar lugar a acuerdos de licencias, pero se distingue del anterior en que suele incluir un proceso de producción del *software*, ya que en este caso existen bajas economías de escala.
- Producto: también tiene ciertas características comunes con los casos anteriores, pero la dedicación a la elaboración de un producto basado en los resultados de investigación requiere importantes inversiones de capital en infraestructuras, por lo que probablemente esta actividad esté alejada de la experiencia y conocimientos del investigador.

Después de realizar un análisis empírico para contrastar la validez de esta tipología, los autores concluyen que existe una variedad de casos mayor de lo esperado. Otra conclusión que destacan estos autores es que el modelo de negocio de las *spin-offs* se va modificando conforme los emprendedores mejoran su conocimiento de las oportunidades existentes y de los recursos requeridos.

2.7. Según el modelo de desarrollo seguido por la *spin-off*

Según el modelo de desarrollo seguido por la *spin-off*, se puede distinguir entre (European Commission, 2002):

- Orientadas al crecimiento (*Growth spin-offs*): *spin-offs* académicas que buscan un mercado global para la tecnología. Se caracterizan por tener una fuerte capitalización, y participan en el capital instituciones externas especializadas. Poseen equipos de gestión altamente profesionalizados, tienen fuerte orientación al crecimiento y su objetivo último es la obtención de beneficios vía dividendos o plusvalías.
- No orientadas al crecimiento (*Lifestyle spin-offs*): *spin-offs* académicas que buscan un mercado suficiente para sostener una vida confortable del fundador y su familia. Se caracterizan por tener una baja capitalización, capital en manos del entorno del fundador, baja capacidad de gestión, escasa o nula orientación al crecimiento y su objetivo último es la supervivencia.

Degroof (2002) incluye una tercera categoría intermedia entre las dos anteriores, a la que denomina *prospector spin-offs*, que también están orientadas al crecimiento, pero en un entorno poco favorable al emprendizaje y en el que la universidad no ofrece apoyo. En consecuencia, son creadas en una etapa temprana sin tener un modelo de negocio sólido, y su principal base es el conocimiento científico de sus fundadores. Se caracterizan por tener una moderada orientación al crecimiento, tienen un nivel de capitalización intermedio, y el capital está en manos del entorno del fundador y de algún inversor externo, que no es una entidad de capital-riesgo. Conforme va pasando el tiempo van adquiriendo experiencia y competencias en gestión, que les permiten definir el modelo de negocio y crecer de forma más rápida.

3. PROPUESTA DE UNA TIPOLOGÍA

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, puede afirmarse que el fenómeno de las *spin-offs* abarca una amplia casuística y que los límites del concepto de *spin-off* son difusos. Por ello, proponemos una tipología de *spin-offs* académicas que permita:

- a) Abarcar el mayor número posible de los fenómenos que interesa analizar.
- b) Reagrupar estos fenómenos en ciertas categorías homogéneas según criterios objetivos de discriminación.
- c) Establecer cuáles son los atributos que caracterizan a los fenómenos incluidos en cada una de estas categorías.

Tabla 2

Características de los distintos tipos de *spin-offs* académicas

Tipos	Independiente	Vinculada	Joint venture	Subsidiaria
Actitud de la universidad	Pasiva	Activa	Activa	Activa
Emprendedor	Investigador	Investigador o externo	Externo	Externo
Conocimiento	Tácito	Codificado y/o tácito	Codificado y tácito	Codificado
Socios externos	No	Si Capital riesgo público	Si Capital riesgo y socios industriales	Si Empresa matriz
Financiación	Fundador	Fundador- Universidad- (Capital riesgo)	(Fundador)- Universidad- Capital riesgo- Socios industriales	(Fundador)- (Universidad)- Capital riesgo- Empresa matriz
Actividad	Consultoría	Producto o servicios	Activos tecnológicos o producto	Producto
Trayectoria	<i>Lifestyle</i>	<i>Prospector</i>	Crecimiento	Crecimiento
Capacidad de gestión	Baja	Media	Alta	Alta
Relaciones U-E	Baja	Media	Alta	Baja o Media
Apoyo de la universidad	Ausencia	Medio o Bajo	Alto o Medio	Medio o Bajo

Fuente: Elaboración propia.

Además, esta tipología permitirá desarrollar mecanismos de apoyo específicos para cada tipo de *spin-offs*, e identificar aquellas que contribuyen en mayor medida a la creación de riqueza y al desarrollo de una región (Rodeiro, 2008).

Así, si nos apoyamos en la tipología establecida por Thorburn (2001), adaptándola al contexto universitario, y en un contexto de transferencia de conocimiento, podemos distinguir cuatro modelos básicos de *spin-off*: independiente, vinculada, *joint venture* y subsidiaria.

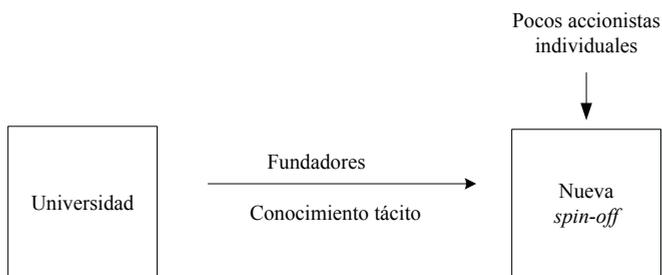
En la tabla 2 se recogen las características particulares que presentan cada uno de estos cuatro modelos de *spin-offs* académicas. A continuación se comentan esas características.

Spin-off independiente: se caracteriza porque miembros de la comunidad universitaria crean una nueva empresa para explotar comercialmente el conocimiento acumulado durante sus actividades académicas (conocimiento tácito). El conocimiento en que se basa la *spin-off* es desarrollado en muchas ocasiones por un solo investigador. Su implicación en la empresa es importante para lograr prestar un servicio de calidad. Desarrollan una actividad principalmente de consultoría. Se dirigen a mercados regionales o nacionales, dada la importancia de la proximidad al cliente para una buena prestación del servicio. No requieren grandes habilidades empresariales o de gestión, a no ser que la empresa crezca y alcance un tamaño considerable. Las inversiones necesarias son limitadas, lo que permite que la nueva empresa sea financiada con las aportaciones del entorno de los fundadores. Todas estas características hacen que el apoyo externo, el establecimiento de redes de colaboración, etc., no sea tan necesario. Tienen libertad para elegir la estrategia de actuación, pero suelen tener poca capacidad de gestión, son más vulnerables a fuerzas externas y no suelen tener los recursos suficientes para seguir una estrategia de crecimiento. En consecuencia, estas empresas tienen por objetivo la rentabilidad. Una vez establecidas, pueden mantener contactos con la universidad, normalmente de carácter informal. En la figura 1 se representan esas características.

Se trata de *spin-offs* típicas de un modelo lineal de innovación impulsado desde la ciencia (technology push).

Figura 1

***Spin-off* independiente**



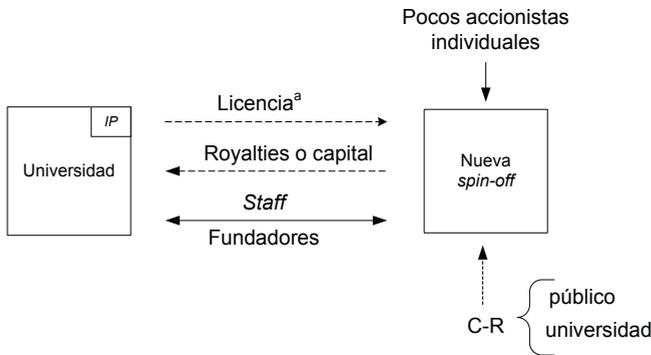
Fuente: Elaboración propia.

Spin-off vinculada: en este caso, los miembros de la comunidad científica con espíritu emprendedor o la propia universidad promueven la creación de una nueva empresa

para explotar comercialmente los resultados de investigación desarrollada en el seno de la universidad. En ocasiones, estos resultados pueden ser objeto de protección jurídica, y la universidad concede una licencia de explotación de los mismos a la empresa, mientras que en otras ocasiones, están constituidos por conocimiento tácito, que no puede ser objeto de protección. En el primer caso, las *spin-offs* comercializan productos o procesos novedosos con un contenido tecnológico, pero su saber hacer reside ante todo en la aplicación de la tecnología a la satisfacción de las necesidades de un mercado existente. En el segundo caso, las *spin-offs* explotan conocimientos universitarios por la vía de la prestación de servicios. En la figura 2 se representan las características de este tipo de *spin-off*.

Figura 2

***Spin-off* vinculada**



^a La línea discontinua quiere indicar que ese flujo puede darse o no según las circunstancias.

Fuente: Elaboración propia.

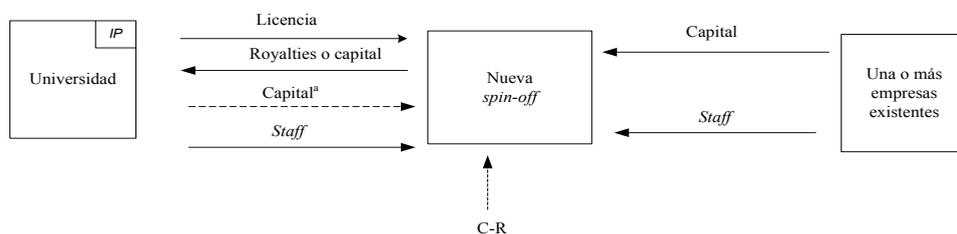
La universidad apoya desde el primer momento la creación de la empresa mediante la aportación de recursos financieros en la fase previa a la puesta en marcha de la empresa (capital semilla), prestación de servicios de incubación, asesoramiento, formación, utilización de equipamiento, etc. Si los investigadores no desean involucrarse en la creación de la empresa o no tienen las habilidades necesarias, la universidad se encarga de buscar un emprendedor externo. En este caso, los investigadores se limitarán a prestar asesoramiento tecnológico a la *spin-off*. La nueva empresa es financiada con las aportaciones del entorno de los fundadores y mediante capital riesgo, procedente, normalmente, de la universidad y/o de la administración pública. Una vez creada mantiene vínculos más o menos estrechos con la universidad a través de la utilización de su equipamiento científico, asesoramiento tecnológico, formación continua, contratación de investigadores, apoyo financiero, etc. Los emprendedores tienen libertad para elegir la estrategia de actuación, cierta capacidad

de gestión, pero pueden no tener los recursos suficientes para seguir una *estrategia* de crecimiento.

Joint ventures: la universidad, como institución, impulsa en este caso la creación de una nueva empresa para explotar comercialmente una tecnología con grandes perspectivas de futuro que espera le reporte recursos financieros externos. Para lograrlo, la universidad establece una *joint venture* con otra u otras organizaciones que aporten los recursos complementarios necesarios para el éxito de la empresa. En la figura 3 se representan las características de este tipo de *spin-off*.

Figura 3

Joint ventures



^a La línea discontinua quiere indicar que ese flujo puede darse o no según las circunstancias.

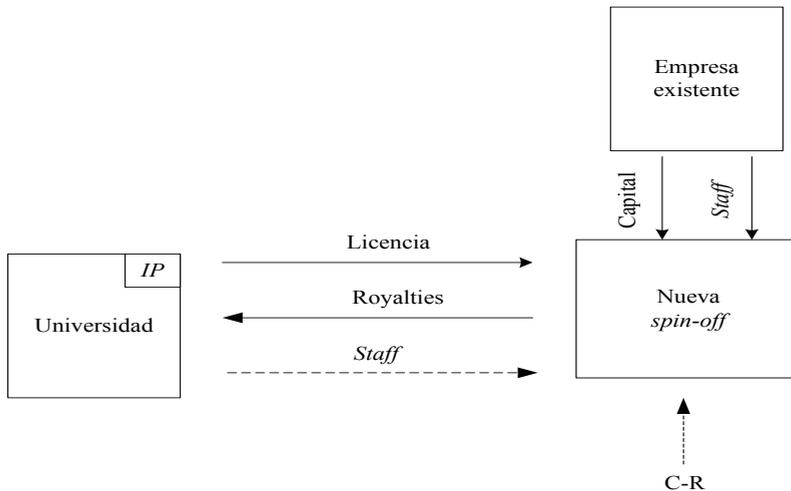
Fuente: Elaboración propia a partir de Thorburn (2001).

Los miembros de la comunidad científica de la universidad trabajan en la nueva empresa de forma temporal o permanente y pueden participar en su capital. La universidad puede participar también en el capital, pero la mayor parte de los recursos financieros son aportados por los socios. Una vez establecida la *joint venture*, suelen mantenerse estrechos contactos con la universidad para desarrollar actividades de I+D en colaboración, o contratos de investigación, que generan recursos financieros adicionales para la universidad. Estas nuevas empresas tienen capacidad de gestión, son menos vulnerables a fuerzas externas y pueden tener los recursos suficientes para seguir una estrategia de crecimiento.

Una *joint venture* puede ser el caso más evidente del modelo en red de la innovación.

Spin-off subsidiaria: por último, en este caso la universidad, como institución, busca un socio industrial que aporte recursos para el desarrollo y comercialización de una nueva tecnología, o al contrario, un socio industrial busca una tecnología universitaria para su desarrollo y comercialización. En este caso, la nueva empresa es creada por otra ya existente como subsidiaria de ésta, y la universidad se limita a conceder una licencia de explotación de la tecnología a la nueva empresa. En la figura 4 se representan las características de este tipo de *spin-off*.

Figura 4
Spin-off subsidiaria



Fuente: Elaboración propia a partir de Thorburn (2001).

La empresa existente aporta los recursos financieros necesarios para su puesta en marcha. Los miembros de la comunidad científica de la universidad, en ocasiones, trabajan en la nueva empresa de forma temporal o permanente. La nueva empresa puede mantener contactos con la universidad para desarrollar actividades de I+D en colaboración o contratos de investigación. Estas nuevas empresas tienen capacidad de gestión, son menos vulnerables a fuerzas externas y pueden tener los recursos suficientes para seguir una estrategia de crecimiento. En este caso el control de la nueva empresa queda en manos de la empresa preexistente y, por tanto, la universidad asume menos riesgos que en el caso anterior.

La *spin-off* subsidiaria puede considerarse que se trata de un modelo lineal de innovación impulsado desde la ciencia (*technology push*) o desde el mercado (*business pull*), según que la iniciativa para el desarrollo y comercialización de la tecnología la tome la universidad o la empresa.

4. CONCLUSIONES

En conclusión, las *spin-offs* universitarias son extraordinariamente heterogéneas y sus límites pueden variar significativamente según la percepción de los distintos autores. En el presente trabajo hemos identificado diversos criterios que permiten apreciar la diversidad de fenómenos que contiene el concepto de *spin-off* universitaria: la actitud de la universidad, el status de las personas que han dado origen a la idea, si el investigador se convierte en emprendedor, si se transfiere conocimiento patentado, la participación de socios externos en el capital de las *spin-offs*, el tipo de actividad y el modelo de desarrollo seguido

por la *spin-off*. Estos diferentes criterios parecen alimentar la confusión reinante sobre los fenómenos que contiene el concepto de *spin-off* universitaria.

También hemos propuesto una tipología que incluye cuatro modelos básicos de *spin-offs* universitarias: independiente, vinculada, *joint-venture* y subsidiaria, y se han establecido cuáles son los atributos que caracterizan a cada uno de estos modelos.

Los tres criterios claves utilizados para distinguir estos cuatro modelos de *spin-offs* universitarias son: la implicación o no del investigador como emprendedor, la naturaleza del conocimiento transferido y la participación de socios externos en la nueva empresa.

La implicación o no del investigador como emprendedor es un criterio relevante porque el perfil de la *spin-off* académica en cuanto al modo de explotación de la oportunidad, vinculación con la universidad y otros agentes, y su evolución, serán diferentes. Clasificar las *spin-offs* académicas según el tipo de conocimiento transferido es también muy importante. Cuestiones tales como el potencial de crecimiento, la gestión de patentes, la implicación de los investigadores o las necesidades de financiación pueden variar enormemente. Finalmente, la participación de socios externos en la nueva empresa es una señal de calidad, ya que implica que la *spin-off* ha pasado con éxito la evaluación de inversores profesionales, y un indicador de que la transferencia de conocimiento universitaria se aproxima a un modelo de innovación en red.

Por tanto, estos tres criterios son claves para explicar algunas discrepancias que se producen en los resultados de investigaciones empíricas sobre el proceso de creación de las *spin-offs* académicas.

La falta de un marco general que especifique el tipo de fenómeno en consideración no sólo conduce a burdas generalizaciones de los resultados de investigaciones, cuyo campo de validez no ha sido explícitamente especificado, sino que también contribuye a la obtención de pobres resultados empíricos, debido a la no comparabilidad tanto de las muestras como de las situaciones estudiadas.

La principal limitación de este trabajo proviene de la utilización de informaciones secundarias para la obtención de la tipología propuesta. En este sentido, puede ser considerado más un punto de partida que un resultado final y definitivo. A partir del mismo puede ser emprendida una línea de investigación que consistiría en completar, afinar, validar o invalidar los atributos considerados para definir estas cuatro categorías, utilizando para ello no informaciones secundarias, sino realizando un estudio empírico específicamente dedicado a este fin. Este estudio seguiría las tres etapas siguientes: en primer lugar, identificar un número suficiente de empresas para cada una de las cuatro categorías; en segundo lugar, recabar el máximo de información sobre estas empresas y organizar la misma en una base de datos; y en tercer lugar, deducir mediante técnicas de análisis de datos (discriminación, cluster, análisis factorial, etc.) las variables claves que permitan caracterizar y distinguir a las empresas pertenecientes a las distintas categorías.

Sin embargo, uno de los mayores problemas metodológicos de este tipo de investigación es la dificultad de obtención de datos, debido al limitado desarrollo en el ámbito universitario español de la protección de la propiedad intelectual y de la concesión de licencias a *spin-offs*. De hecho, hasta el momento actual la creación de muchas *spin-offs* españolas no se apoya en la transferencia universitaria de un conocimiento codificado y patentado. En el sistema universitario se ha perseguido la creación de *spin-offs* sin preocuparse en muchas ocasiones por el tipo de empresas que generaban.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDRICH, H. (1999): *Organizations Evolving*, London, Sage Publications Limited.
- BELLINI, E.; CAPALDO, G.; EDSTRÖM, A.; KAULIO, M.; RAFFA, M.; RICCARDIA, M. y ZOLLO, G. (1999): "Strategic paths of academic spin-offs: A comparative analysis of Italian and Swedish cases", Nápoles, 44th ICSB Conference, 20-23 Junio.
- BERAZA, J.M. y RODRÍGUEZ, A. (2010a): "Factores determinantes de la utilización de las spin-offs como mecanismo de transferencia de conocimiento en las universidades", *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 16, nº 2, pp. 115-135.
- BERAZA, J.M. y RODRÍGUEZ, A. (2010b): "Estructuras de intermediación para la transferencia de conocimiento universitario: las oficinas de transferencia tecnológica", *Revista Propiedad intelectual*, Año IX, nº 13, pp. 152-176
- BIRLEY, S. (2002): "Universities, Academics, and Spinout Companies: Lessons from Imperial", *International Journal of Entrepreneurship Education*, Vol. 1, nº 1, pp. 133-154.
- 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.
- CASTRO, C., MCMULLAN, E.W. y VESPER, K.H. (1987): "The venture generating potential of a university", *Frontiers of Entrepreneurship Research, Babson College Conference*, pp. 631- 642.
- DEGROOF, J.-J. (2002): *Spinning off new ventures from research institutions outside high tech entrepreneurial areas*, Ph.D. dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- DRUILHE, C. y GARNSEY, E. (2004): "Do Academic Spin-Outs Differ and Does it Matter?", *Journal of Technology Transfer*, Vol. 29, nº 3-4, pp. 269-285.
- EUROPEAN COMMISSION (2002): *University spin-outs in Europe. Overview and good practice*, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- 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*, Vol. 20, nº 6, pp. 821-845.
- HAGUE, D. y OAKLEY, K. (2000): *Spin-offs and start-ups in UK universities*, London, Committee of Vice-Chancellors and Principals of the Universities of the United Kingdom.
- HEIRMAN, A. y CLARYSSE, B. (2004): "How and Why do Research-Based Start-Ups Differ at Founding? A Resource-Based Configurational Perspective", *Journal of Technology Transfer*, Vol. 29, nº 3-4, pp. 247-268.
- HIGHER EDUCATION FUNDING COUNCIL FOR ENGLAND (2008): *Higher education-business and community interaction survey 2006-07*, Higher Education Funding Council for England.
- 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.
- LOCKETT, A. y WRIGHT, M. (2005): "Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies", *Research Policy*, Vol. 34, nº 7, pp. 1043-1057.
- LOWE, R.A. (2002): *Invention, Innovation, and Entrepreneurship: The Commercialization of University Research by Inventor-founded Firms*, Ph.D. dissertation, University of California, Berkeley.
- MCQUEEN, D.H. y WALLMARK, J.T. (1982): "Spin-off companies from Chalmers University of Technology", *Technovation*, Vol. 1, nº 5, pp. 305-315.

- MARTÍNEZ, E. (2002): "Fuentes de financiación para Nuevas Empresas de Base Tecnológica". En Artetxe, I.; Ibarrondo, M^a.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*, Zamudio, Cluster del Conocimiento.
- MATKIN, G. W. (2001): "Spinning off in the United States. Why and How?". *Science Technology Industry review*, n° 26, pp. 97-120.
- MUSTAR, P.; RENAULT, M.; COLOMBO, M.G.; PIVA, E.; FONTES, M.; LOCKETT, A. y WRIGHT, M. (2006): "Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: A multi-dimensional taxonomy", *Research Policy*, Vol. 35, n° 2, pp. 289-308.
- NICOLAOU, N. y BIRLEY, S. (2002): "Academic networks, exodus and university spinout structure", *Frontiers of Entrepreneurship Research, Babson College Conference*, pp. 576-588.
- OECD (2001): "Special issue on fostering high-tech spin-offs: a public strategy for innovation", *Science technology industry review*, n° 26, OECD Publications, Paris.
- OECD (2002): *Frascati Manual*, OECD Publications, Paris.
- 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.
- PIRNAY, F.; SURLÉMONT, B. y NLEMVO, F. (2003): "Toward a Typology of University Spin-offs", *Small Business Economics*, n° 21, pp. 355-369.
- RADOSEVICH, R. (1995): "A model for entrepreneurial spin-offs from public technology sources", *International Journal of Technology Management*, Vol. 10, n° 7/8, pp. 879-893.
- RAPPERT, B.; WEBSTER, A. y CHARLES, D. (1999): "Making sense of diversity and reluctance: academic-industrial relations and intellectual property", *Research Policy*, Vol. 28, n° 8, pp. 873-890.
- REDOTRI UNIVERSIDADES-CRUE (2004): *Informe RedOTRI 2004*, Madrid, RedOTRI Universidades.
- RODEIRO, D. (2008): *La creación de empresas en el entorno universitario español y la determinación de su estructura financiera*, Tesis doctoral, Universidad de Santiago de Compostela.
- RODEIRO, D.; FERNÁNDEZ, S. y OTERO, L. (2008): "La creación de empresas en el ámbito universitario: una aplicación de la teoría de los recursos", *Cuadernos de Gestión*, Vol. 8, n° 2, pp. 11-28.
- RODEIRO, D.; CALVO, N. y FERNÁNDEZ, S.: "La gestión empresarial como factor clave de desarrollo de las spin-offs universitarias. Análisis organizativo y financiero", *cuadernos de gestión*, fecha publicación online (16, 06, 2011). Doi: 10.5295/Cdg.100211Dr.
- RUBIRALTA, M. (2003): *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria*, Madrid, Academia Europea de Ciencias y Artes.
- SHANE, S. (2004): *Academic Entrepreneurship. University Spinoffs and Wealth Creation*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing Limited.
- SMILOR, R.W.; GIBSON, D.V. y DIETRICH, G.B. (1990): "Spin-out companies: Technology startups from UT-Austin", *Journal of Business Venturing*, Vol. 5, n° 1, pp. 63-76.
- SOLÉ, F. (2005): "La creación de empresas desde la universidad como contribución al desarrollo regional". En Parellada, M. (Dir.): *Informe C Y D 2005. La contribución de las universidades españolas al desarrollo*, Barcelona, Fundación Conocimiento y Desarrollo.
- STANKIEWICZ, R. (1994): "Spin-off companies from universities", *Science and Public Policy*, Vol. 21, n° 2, pp. 99-107.
- STEFFENSEN, M.; ROGERS, E.M. y SPEAKMAN, K. (2000): "Spin-offs from research centers at a research university", *Journal of Business Venturing*, Vol. 15, n° 1, pp. 93-111.
- THORBURN, L. (2001): "Institutional structures and arrangements at australian public sector laboratories", *Science Technology Industry review*, n° 26, pp. 121-142.

- TIMMONS, J.A. (1994): *New Venture Creation. Entrepreneurship For The 21st Century*, Boston, Irwin/McGraw-Hill.
- VAN DIERDONCK, R. y DEBACKERE, K. (1988): "Academic entrepreneurship at Belgian Universities", *R&D Management*, Vol. 18, nº 4, pp. 341-353.
- WRIGHT, M.; CLARYSSE, B.; MUSTAR, P. y LOCKETT, A. (2007): *Academic Entrepreneurship in Europe*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing Limited.

Gipuzkoaren kanpo harremanak,
esku onetan.

Las relaciones externas de Gipuzkoa,
en buenas manos.

Les relations externes de Gipuzkoa,
en bonnes mains.



Gipuzkoako Foru Aldundia
Diputación Foral de Gipuzkoa

Kiroletako eta Kanpo Ekintzako Departamentua
Departamento de Deportes y Acción Exterior