

Tipologías de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades: Reino Unido y España

Types of Support Programs for Creating Spin-offs in Universities: The United Kingdom and Spain

José María Beraza* y Arturo Rodríguez**

Resumen

Diversos autores han propuesto distintos modelos de políticas de apoyo a la creación de *spin-offs* académicas (Clarysse et al., 2002; Clarysse et al., 2005; De-groof, 2002; Roberts y Malone, 1996; Wright et al., 2007). El presente trabajo identifica diferentes modelos de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades del Reino Unido y España, y analiza las características diferenciadoras de cada uno de estos modelos. Dado que cada una de estos dos países tiene un contexto y características particulares, así como distintos grados de experiencia en este tipo de programas, resulta razonable suponer que no exista un modelo único. Además, la identificación y caracterización de grupos de universidades con similares programas facilitará el planteamiento de pautas para orientar la actuación universitaria al objeto de conseguir que el apoyo a la creación de *spin-offs* resulte más eficaz. Este análisis se realiza a partir de los datos recabados a través de una encuesta, dirigida a responsables de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en universidades, a los que se ha aplicado la técnica de análisis *cluster*. Este análisis ha permitido identificar cuatro tipos de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* significativamente diferentes en las universidades del Reino Unido y otros cuatro en las españolas. Además, ha confirmado la existencia en el Reino Unido de programas diferentes en términos de recursos, compromiso de la

Recibido: Diciembre 2011 • Aceptado: Febrero 2012

* Escuela Universitaria de Estudios Empresariales, Universidad del País Vasco UPV/EHU. San Sebastián, España. Correo electrónico: josemaria.beraza@ehu.es

** Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad del País Vasco UPV/EHU. Bilbao, España. Correo electrónico: arturo.rodriguez@ehu.es

universidad, proactividad y selectividad; y en las universidades españolas, además de en estas cuatro variables, también ha apreciado diferencias en términos de experiencia y número de *spin-offs* creadas. Asimismo, entre los tipos de programas identificados, ha encontrado uno en el Reino Unido y dos en España que parecen ser modelos de éxito. También reafirma la importancia dada por la literatura a la existencia de un entorno favorable para el éxito de estos programas.

Palabras clave: Emprendizaje universitario, transferencia de conocimiento, *spin-offs* académicas, programas de apoyo al emprendizaje.

Abstract

Diverse authors have proposed different models for academic spin-off support programmes (Clarysse et al. 2002; Clarysse et al. 2005; Degroof 2002; Roberts and Malone 1996; Wright et al., 2007). This study identifies different models of support programmes for creating spin-offs at universities in the United Kingdom and Spain, and analyses the differentiating characteristics of each model. Since each of these two countries has specific contexts and characteristics as well as different degrees of experience with this type of program, it is reasonable to assume that there is no single model. Also, identifying and characterizing groups of universities with similar programmes will make it easier to propose guidelines to orient university action so that support for spin-off creation is more effective. The analysis was performed using data collected through a survey targeted at the heads of university spin-off support programmes, to which the cluster analysis technique was applied. This analysis made it possible to identify four significantly different types of spin-off support programmes in British universities and another four in Spanish universities. It also confirmed the existence of programmes in the United Kingdom that differ in terms of resources, university commitment, proactivity and selectivity. In the Spanish universities, besides these four variables, differences were noted in terms of experience and the number of spin-offs created. Likewise, among the various types of programmes identified, one in the United Kingdom and two in Spain appear to be models for success. Results also affirm the importance given in the literature to the presence of a favourable environment for the success of these programs.

Keywords: University entrepreneurship, knowledge transfer, academic spin-offs, spin-off support programmes, technology transfer offices.

Introducción

Los estudios sobre la misión de la universidad han ido concediendo una importancia cada vez mayor a la transferencia de sus resultados de investigación al mercado, pues dicha transferencia se percibe como una fuente de desarrollo y competitividad (Etzkowitz et al., 2000; Mowery y Sampat, 2001; Shane, 2004). Sin embargo, se trata de un proceso interactivo y complejo (Lundvall, 2002), en el que toman parte una gran variedad de agentes (Etzkowitz et al., 2000). Cons-

*Tipologías de programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades:
Reino Unido y España*

cientes de las dificultades que plantea, tanto las universidades como los gobiernos han comenzado a establecer políticas para promoverlo (OECD, 1999).

En este contexto, la creación de empresas basadas en el conocimiento ha ido adquiriendo una relevancia progresiva durante las últimas décadas (Callan, 2001; European Commission, 2002; Shane, 2004), lo cual ha traído consigo la proliferación de programas universitarios de apoyo a la creación de *spin-offs* (Golob, 2003; Helm y Mauroner, 2007; Shane, 2004). Ahora bien, la estructura y funcionamiento de los programas existentes difiere considerablemente entre ellos, tanto en sus objetivos, estrategias, funciones y actividades, como en las estructuras organizativas y los servicios que ofrecen (Clarysse et al., 2002; Clarysse et al., 2005; Degroof, 2002; European Commission, 2002; Roberts y Malone, 1996; Wright et al., 2007). Además, muchos de estos programas son de reciente implantación, por lo que no poseen ni una estructura organizativa sólida ni claramente identificadas las actividades a desarrollar (Clarysse et al., 2005; Heirman y Clarysse, 2004). Por ello, se han propuesto distintos modelos de políticas de apoyo a la creación de *spin-offs* académicas (Clarysse et al., 2002; Clarysse et al., 2005; Degroof, 2002; Roberts y Malone, 1996; Wright et al., 2007).

El objetivo principal del presente trabajo es identificar los diferentes modelos de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* que puedan manifestarse en las universidades del Reino Unido y España, y analizar sus características diferenciadoras. Para ello, a partir de los datos recabados a través de una encuesta, dirigida a responsables de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en universidades, se ha realizado un análisis estadístico mediante técnicas univariantes y multivariantes. En primer lugar, se ha aplicado la técnica de análisis factorial para identificar las variables más significativas que explican las características de estos programas. En segundo lugar, a través de la *técnica clúster* o de *análisis de conglomerados* se ha procedido a clasificar a las universidades del Reino Unido, por un lado, y de España, por otro. A continuación, mediante un análisis de varianza de un factor (Anova) se han descrito las características diferenciadoras de cada uno de los conglomerados encontrados.

Estimamos que este estudio resulta de especial interés, pues al comparar universidades de dos países europeos con un nivel de experiencia diferente en el desarrollo de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* -amplia en el caso del Reino Unido, bastante reciente en el caso de España- pueden constatar los cambios que produce la madurez en estos programas con respecto a los más recientes.

La identificación de grupos de universidades con similares programas permitirá caracterizar a estos grupos y subrayar las diferencias existentes entre los mismos, lo cual permitirá plantear pautas para orientar la actuación a seguir por las universidades al objeto de conseguir que el apoyo a la creación de *spin-offs* resulte más eficaz.

El trabajo consta de cinco apartados, además de la introducción. En el segundo realizamos una revisión de la literatura sobre tipologías de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* universitarias, identificando los diferentes modelos

planteados por diversos autores. En el tercero exponemos la metodología de investigación empleada. En el cuarto realizamos un análisis estadístico multivariante, mediante la técnica de análisis de conglomerados o *cluster*, para identificar los diferentes modelos existentes de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades del Reino Unido y España. En el quinto llevamos a cabo un análisis estadístico descriptivo para caracterizar cada uno de los modelos identificados y destacar sus principales diferencias. En el sexto apartado se sintetizan las principales conclusiones obtenidas.

Tipologías de programas universitarios de apoyo a la creación de *spin-offs*

A continuación vamos a proceder a la revisión de las principales tipologías de programas universitarios de apoyo a la creación de *spin-offs* desarrollados en la literatura.. Se trata de investigaciones en su mayoría de carácter cualitativo basadas en estudios de casos. En el Cuadro 1 se indican estos trabajos, las características de los mismos y los resultados obtenidos.

Roberts y Malone (1996) pueden ser considerados los precursores en esta materia. Para ellos, las dos principales dimensiones de una política de valorización económica a través de la creación de *spin-offs* son la selectividad y el apoyo, distinguiendo para ambas dos niveles: alto y bajo, planteando solamente dos modelos de políticas de apoyo viables: baja selectividad/bajo apoyo y alta selectividad/alto apoyo.

Una política de baja selectividad/bajo apoyo significa que se crean muchas *spin-offs* a las que se presta poco apoyo. La elección de los proyectos susceptibles de ser apoyados es dejada a agencias externas (por ejemplo, fondos de capital-riesgo), ya que se considera que tienen una mayor experiencia y expertise en elegir posibles “ganadores” y evitan posibles conflictos de interés. Esta estrategia tiene sentido en entornos donde la creación de *spin-offs* es usual y el capital-riesgo abundante.

Una política de alta selectividad/alto apoyo significa que se crea un número reducido de *spin-offs* a las que se presta un gran apoyo, de manera que tienen grandes posibilidades de éxito. Esta estrategia es más probable en entornos donde la creación de *spin-offs* no es usual y el capital-riesgo es escaso. En este contexto, la universidad que desee desarrollar una política de apoyo no tiene otra elección que sustituir al mercado financiero, ejerciendo la función de inversor financiero, y fomentar la cultura del emprendizaje.

Por su parte, Degroof (2002) analiza cómo afecta un entorno poco favorable al emprendizaje al tipo de *spin-offs* que se crean en las instituciones académicas. Tras el estudio de la creación de *spin-offs* en cinco entidades de este tipo, distingue dos modelos de procesos de creación de *spin-offs* en este tipo de entorno. Un modelo es seguido por los institutos de investigación especializados, mientras que el otro es más característico de las universidades.

Tipologías de programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades: Reino Unido y España

Cuadro 1. Principales investigaciones sobre los modelos de políticas de apoyo a la creación de *spin-offs* académicas

Autor	Nº de entidades analizadas	Países	Método	Principales resultados
Roberts y Malone (1996)	7 Universidades y el British Technology Group	Estados Unidos y Reino Unido	Estudio de caso Entrevistas y fuentes secundarias	Identificación de modelos de procesos de <i>spin-off</i> ; de las dimensiones claves de una política de apoyo; y de la interacción entre el entorno, la política seguida y los resultados obtenidos
Degroof (2002)	3 universidades 2 institutos de investigación 47 <i>spin-offs</i>	Bélgica	Estudio de caso Entrevistas y fuentes secundarias	Identificación de modelos de procesos de <i>spin-off</i> ; de las políticas de apoyo seguidas y de los resultados obtenidos en un entorno poco favorable al emprendizaje
Clarysse, Lockett, Quince y Van de Velde (2002)	2 universidades y 5 institutos de investigación u otros organismos de transferencia tecnológica	Europa	Estudio de caso Entrevistas y fuentes secundarias	Identificación de modelos de estrategias de apoyo a <i>spin-offs</i> y de los resultados obtenidos
Clarysse, Wright, Lockett, van de Velde y Vohora (2005)	43 universidades, institutos de investigación y otros organismos de transferencia tecnológica	Europa	Estudio de caso Entrevistas y fuentes secundarias	Validación de modelos de estrategias de apoyo a <i>spin-offs</i> y de los resultados obtenidos

Fuente: Elaboración propia.

El proceso seguido por los institutos de investigación especializados cuenta con un fuerte período de incubación, de varios años para la incubación técnica, y de hasta año y medio para la incubación de los negocios. Las *spin-offs* sólo son fundadas cuando pueden disponer de una tecnología protegida, un plan de negocio que muestre un fuerte potencial de mercado, un convincente modelo de negocio a explotar, y, finalmente, un equipo emprendedor capaz de conducir el proyecto con la ayuda de entidades de capital-riesgo, miembros del consejo procedentes de la industria y otros asesores.

En cambio, el proceso de *spin-off* seguido por las universidades normalmente no incluye la incubación o asistencia en el desarrollo del plan de negocio. Las *spin-offs* son fundadas en una etapa muy temprana, cuando el proyecto todavía está poco definido y su principal activo consiste en el conocimiento científico. Así, la fase de desarrollo del negocio ocurre, en la mayoría de los casos, después de la fundación, mientras la *spin-off* opera ya como una empresa.

A continuación, el autor relaciona los resultados obtenidos en su estudio con las dimensiones de selección y apoyo del proceso de *spin-off* señaladas por Roberts y Malone (1996), concluyendo que el proceso adoptado por los institutos de investigación especializados supone seguir una política de alta selectividad/alto apoyo, mientras que el proceso identificado en las universidades implica una política de baja selectividad/bajo apoyo, contradiciendo las conclusiones de Roberts y Malone (1996). Ahora bien, el autor constata que este proceso no es estático, sino crecientemente sofisticado conforme transcurre el tiempo, a medida que las instituciones aprenden de su experiencia.

Este planteamiento ilumina un importante aspecto práctico: la dificultad de establecer desde el inicio una política de alta selectividad/alto apoyo en un entorno poco favorable al emprendizaje. Seguir esta política requiere considerables recursos y competencias que pueden no existir en las universidades; además, implementarlas conlleva, entre otras cosas, llevar a cabo un considerable cambio cultural y estructural.

Por tanto, una universidad, incluso en entornos poco favorables, puede comenzar en una posición de baja selectividad/bajo apoyo, para gradualmente moverse hacia una posición de mayores selectividad y apoyo, si bien queda por ver si todas las universidades pueden ser capaces de seguir esta trayectoria y a qué velocidad.

Finalmente, este autor constata que el proceso de *spin-off* seguido tiene implicaciones para el tipo de empresas que son creadas. Así, su estudio revela que en realidad diferentes tipos de empresas son creados por diferentes tipos de instituciones de investigación, que siguen diferentes procesos. Los institutos de investigación especializados crean *venture capital backed firms*¹, después de un largo proceso de incubación, mientras que en las universidades las empresas creadas en una

1 Las *venture capital backed firms* comienzan con capital externo procedente de entidades de capital riesgo o empresas. Normalmente tienen una tecnología innovadora patentada que puede ser usada para diferentes aplicaciones (plataforma tecnológica) y en el momento de su creación están todavía lejos de tener un producto disponible para su comercialización. Suelen tener un amplio equipo emprendedor con poca experiencia en gestión y en el sector; sin embargo, durante los primeros años de vida de la empresa se suelen incorporar al equipo emprendedor gestores experimentados. Estas empresas se dirigen a mercados internacionales o globales de un tamaño significativo.

*Tipologías de programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades:
Reino Unido y España*

etapa inicial son principalmente *lifestyle spin-offs*², aunque al adquirir los programas mayor experiencia, pueden surgir más *spin-offs* orientadas al crecimiento, preferentemente *prospector spin-offs*³, si los entornos son poco favorables al emprendizaje.

Por otra parte, Clarysse *et al.* (2002), Clarysse *et al.* (2005) y Wright *et al.* (2007) analizan el grado en que estas instituciones difieren a la hora de organizar y gestionar las actividades de apoyo a la creación de *spin-offs*, los recursos necesarios para emprender de forma adecuada dichas actividades, y si las diferencias en organización y gestión dan lugar a *spin-offs* de diferentes tipos.

Identifican tres posibles misiones que pueden perseguir las instituciones de investigación a este respecto: la creación de *spin-offs* orientadas al autoempleo (*self-employment oriented spin-offs*), la creación de *spin-offs* rentables (*economically profitable spin-offs*) y la creación de *spin-offs* de éxito (*exit-oriented spin-offs*).

Una institución de investigación tiene como misión estimular la creación de *spin-offs* orientadas al autoempleo cuando el objetivo es crear empleo y mejorar el desarrollo de una región deprimida. Alternativamente, puede plantearse la misión de estimular la creación de *spin-offs* rentables económicamente. Finalmente, la misión de estimular la creación de *spin-offs* de éxito se plantea cuando el objetivo es crear *spin-offs* capaces de generar altas plusvalías a los inversores.

A continuación, para cada una de las instituciones seleccionadas se realiza un análisis en profundidad de las diferentes actividades en que se puede descomponer un proceso proactivo de apoyo a la creación de *spin-offs*, siguiendo la división por etapas de Degroof (2002), y de los diferentes recursos necesarios para llevar a cabo el proceso de *spin-off*.

Así distinguen inicialmente tres modelos de apoyo a la creación de *spin-offs*: el modelo low selective o self selective, el modelo supportive y el modelo incubator o protective.

- 2 Las *lifestyle spin-offs* buscan un mercado suficiente para sostener una vida confortable del fundador y su familia, apoyar la creación de puestos de trabajo o retenerlos en el entorno cercano a la nueva empresa. 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.
- 3 Las *prospector spin-offs* 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, un nivel de capitalización intermedio, y el capital en manos del entorno del fundador y de algún inversor externo, que no es una entidad de capital-riesgo. Conforme va pasando el tiempo pueden ir adquiriendo experiencia y competencias en gestión, que les permitan concretar el modelo de negocio y crecer de forma más rápida.

En el modelo *low selective* (baja selectividad) el objetivo es generar el mayor número de *spin-offs* posible. Para ello, se trata de estimular ante todo la iniciativa emprendedora, quedando el análisis del potencial económico o financiero de las iniciativas en un segundo plano. Esto significa que las principales actividades son la sensibilización y la búsqueda de oportunidades. Este modelo tiene por objetivo la creación de tantas *spin-offs* como sea posible, que pueden no ser únicamente de carácter tecnológico, sino estar también basadas en habilidades desarrolladas en la universidad. El resultado es que se crean muchas empresas, pero solamente unas pocas tienen ambición de crecer, y aún son menos las que lo consiguen. En definitiva, las empresas creadas se pueden calificar como *lifestyle spin-offs*.

En el modelo *supportive* (*apoyo*) el objetivo es crear empresas con potencial económico y voluntad de crecimiento. En este modelo es esencial la gestión de la propiedad intelectual y la elaboración del plan de negocio, y se requiere la existencia de una organización financieramente autónoma que sea apoyada por el equipo directivo de la universidad en sus actividades. Además, es necesaria financiación, tanto pública como privada, para permitir el desarrollo de los proyectos en las etapas iniciales. En consecuencia, el número de *spin-offs* creadas, en comparación con el modelo anterior, es menor. Las empresas creadas en este modelo pueden calificarse como *prospector spin-offs*.

El modelo *incubator* o *protective* (*incubación*) busca crear empresas sólidas y atractivas para el mercado de capital-riesgo, de forma que las entidades de capital-riesgo se involucren desde los inicios en las mismas. En este caso, además de las actividades indicadas en los modelos anteriores, resultan de especial importancia las actividades de financiación. La aplicación de este modelo necesita un grupo de investigación reconocido mundialmente en una determinada tecnología, y que la unidad de transferencia de tecnología sea capaz de incubar el proyecto, facilitar el reclutamiento de gestores externos, atraer desde las etapas iniciales al capital-riesgo internacional y formar la base de la propiedad intelectual de la empresa. Las empresas creadas siguiendo este modelo se pueden calificar como *venture capital backed spin-offs*.

En un trabajo posterior, en el que amplían la muestra objeto de estudio, estos autores identifican dos categorías adicionales, que difieren de los tres modelos anteriores: el grupo de entidades *deficiente en recursos* y el grupo *deficiente en competencias*.

En el grupo *deficiente en recursos* se incluyen aquellos programas de apoyo a la creación de *spin-offs* que son ambiciosos en términos de objetivos, pero a los que les faltan los recursos necesarios para lograrlos. La deficiencia de recursos se refleja, en primer lugar, en que los programas no tienen recursos financieros suficientes para actuar de forma autónoma e invertir en las *spin-offs*; en segundo lugar, en que el personal no tiene el *expertise* ni las redes de contactos necesarias para desarrollar las actividades requeridas; y, en tercer lugar, en que falta el apoyo del equipo de dirección de la institución de investigación. Estas deficiencias provocan que estos programas se posicionen como de débil apoyo y, por consiguiente, sean incapaces de conseguir los objetivos inicialmente previstos.

*Tipologías de programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades:
Reino Unido y España*

En el grupo de *competencias deficientes* se incluyen aquellos programas de apoyo a la creación de *spin-offs* que tienen los recursos necesarios para implementar alguno de los tres modelos anteriores, pero les faltan las habilidades necesarias para llevar a cabo las actividades requeridas. Este grupo muestra lo que puede ocurrir si a un programa de apoyo se le dota con una gran cantidad de recursos para establecer modelos de *apoyo* o de *incubación*, pero carece de los conocimientos necesarios para integrar dichos recursos de forma que se puedan generar las competencias requeridas, las cuales sólo pueden ser desarrolladas con el paso del tiempo.

En síntesis, del análisis de la literatura podemos concluir que, en primer lugar, no existe un modelo único de política de apoyo a la creación de *spin-offs*; en segundo lugar, las dos principales dimensiones de una política de apoyo a este tipo de empresas son la *selectividad* y el *apoyo*; en tercer lugar, es muy importante que las universidades, en función de las condiciones del entorno, tengan muy claro sus objetivos y especifiquen claramente los recursos que son necesarios y las actividades a realizar para alcanzar estos objetivos; y en cuarto lugar, el establecimiento de una política de altos apoyo y selectividad requiere considerables recursos a los que muchas universidades de forma individual raramente tienen acceso y, en el caso de poder lograrlos, pueden necesitar un cierto período de tiempo para desarrollar las competencias necesarias para un uso eficiente de los mismos.

A continuación presentamos el modelo de proceso de valorización mediante *spin-off* que se ha tomado como punto de partida para la realización del estudio empírico, así como las preguntas planteadas en el cuestionario relativo a la encuesta que ha servido de base para dicho estudio.

Metodología

Modelo de partida

Diversos autores han utilizado un enfoque lineal para describir el proceso de *spin-off* y sus diferentes etapas (Roberts y Malone, 1996; Reitan, 1997; Pirnay, 2001; Degroof, 2002; Golob, 2003; Hindle y Yencke, 2004; Shane, 2004; Vohora et al., 2004; Clarysse et al., 2005). Sin embargo, no hay unanimidad en cuanto al número de etapas, su denominación y el momento en que se inicia el proceso. Este hecho muy probablemente es debido a la complejidad del fenómeno, su heterogeneidad y las diferentes perspectivas desde las que puede ser analizado. Para el diseño del estudio empírico nos apoyamos en el modelo del proceso lineal de valorización mediante *spin-off* planteado por Pirnay (2001), que distingue seis etapas sucesivas:

- Fomento de la cultura emprendedora.
- Búsqueda y detección de ideas.
- Evaluación de ideas.
- Desarrollo de los proyectos.
- Puesta en marcha de las empresas.
- Consolidación de la creación de valor.

Además, este modelo considera que la implicación de la universidad resulta indispensable en las primeras etapas del proceso de valorización, pero que en etapas posteriores no necesita ser tan fuerte, pues existen otros agentes (entidades financieras, parques científicos y tecnológicos, incubadoras de empresas, etc.) que pueden favorecer su desarrollo de forma más eficaz y eficiente.

Preguntas planteadas

Este estudio empírico se ha basado en la utilización y aprovechamiento de la información recabada en una encuesta sobre una serie de variables definitorias de programas de apoyo a la creación de este tipo de empresas.

Para la selección de las preguntas que han formado parte del cuestionario se ha seguido el modelo del proceso de valorización mediante *spin-off* señalado anteriormente, pero haciendo especial hincapié en aquellas etapas y actividades en las que la intervención directa de la universidad resulta trascendental, y que se pueden agrupar analíticamente en tres básicas: *fomento de la cultura emprendedora*, *búsqueda y detección de ideas*, y *evaluación y valorización de ideas*.

A estas tres etapas les hemos añadido dos apartados correspondientes a *información general* y a la *creación despin-offs*, respectivamente.

A continuación se describen de forma sintética las preguntas incluidas en cada uno de los cinco apartados.

Información general

La propia universidad constituye el elemento más importante de los programas de apoyo, en tanto que fuente de resultados de investigación susceptibles de comercialización. Por ello, además de datos identificativos, se han incluido en el cuestionario⁴ tres preguntas relativas al tipo de órgano que desarrolla las actividades de apoyo a la creación de *spin-offs*, el número de personas que forman parte de dicho órgano, y qué actividades relacionadas con este tipo de empresas se desarrollan en la universidad.

Fomento de la cultura emprendedora

En contextos poco favorables para el emprendizaje, la creación de *spin-offs* requiere como paso previo el fomento de la cultura emprendedora entre el personal universitario (Henry et al., 2005; Klofsten, 2000; Pirnay, 2001; Trim, 2003). Por ello, se han incluido en el cuestionario cuatro preguntas, que se refieren al grado de compromiso de la universidad con el fomento de la cultura emprendedora, las acciones que se desarrollan para su fomento, el número de personas que se benefician de estas actividades y el grado de éxito obtenido.

4 Se puede acceder al cuestionario en la página web www.ehu.es/entreprenari.

Tipologías de programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades: Reino Unido y España

Búsqueda y detección de ideas

Las ideas susceptibles de explotación comercial procedentes de la investigación universitaria normalmente no surgen de forma espontánea (McDonald et al., 2004; Shane, 2004; Siegel et al., 2003). Por ello, se han incluido en el cuestionario cuatro preguntas referidas al grado de proactividad de la universidad en la búsqueda y detección de ideas, las acciones desarrolladas para realizar dicha búsqueda, el origen de las ideas emprendedoras y el grado de éxito obtenido.

Evaluación y valorización de ideas

Las ideas inicialmente detectadas deben ser evaluadas para determinar si cumplen una serie de requisitos que hagan factible su explotación comercial (Wright et al., 2004). Asimismo, la universidad, como institución, y las personas de las que procede la idea deben apoyar el proyecto para que finalmente se convierta en una *spin-off* (Baxter et al., 2004; Vohora et al., 2004). Por ello, se han incluido en el cuestionario nueve preguntas relativas a: la utilización de una metodología específica para la evaluación y valorización de ideas, la utilización de personal externo en la evaluación tecnológica y de mercado de la idea, el perfil del mismo, quién asume el liderazgo en el impulso de la *spin-off*, qué papel suele asumir en la *spin-off* el grupo de investigación donde se origina la idea, el número de ideas susceptibles de evaluación detectadas a lo largo de un año, el porcentaje de estas ideas que son evaluadas positivamente y, finalmente, el porcentaje de ideas evaluadas positivamente que dan lugar a la creación de una *spin-off*.

Creación de spin-offs

Las ideas detectadas y apoyadas dan lugar a la creación de *spin-offs*, que pueden ser de diversos tipos, tener mayor o menor éxito, y mantener diferentes vínculos con la universidad. Por ello, se han incluido a este respecto en el cuestionario otras nueve preguntas, referidas a: número de *spin-offs* creadas en los últimos cinco años, tipos de *spin-offs* creadas, tiempo medio que transcurre desde que se detecta la idea comercializable hasta que se crea la *spin-off*, origen habitual de sus recursos financieros, participación accionarial de la universidad en su capital, intervención de la universidad en su gestión, calificación del nivel de supervivencia de este tipo de empresas, porcentaje de las mismas que muere antes de 3 años y, finalmente, año en que la universidad inició las actividades de apoyo a la creación de *spin-offs*.

Población objeto de estudio, selección de la muestra y sistemática de la recogida y análisis de la información

La población objeto de estudio la constituyen las universidades europeas, en general, y las universidades del Reino Unido y España, en particular, que desarrollan algún tipo de actividad de creación de *spin-offs*.

Para la identificación de la población objeto de estudio y selección de la muestra, se buscó a través de Google una relación de universidades europeas, clasificadas por países; posteriormente, se visitó la página web de cada universidad; se identificó el órgano responsable de las actividades de apoyo a la creación de este

tipo de empresas; y, finalmente, se identificó a las personas responsables de estos órganos.

En total se identificaron un total de 74 universidades del Reino Unido y 255 del resto de Europa (excluidas las universidades españolas), a las que se envió por correo electrónico una carta de presentación invitándolas a cumplimentar el cuestionario *online*⁵. Se recibieron respuestas de 25 universidades del Reino Unido y de 42 del resto de Europa, lo que supone una tasa de respuesta del 34 y del 17%, respectivamente. En el caso de las universidades españolas, se optó por remitir la carta de presentación a prácticamente todas las universidades que tenían una Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), la gran mayoría de carácter público. Se recibieron 35 respuestas (tasa de respuesta del 58%). En conjunto, el número total de envíos fue de 389, y el número de respuestas 102, lo que supone una tasa de respuesta del 26%.

A continuación se procedió a la eliminación de las universidades con un cierto número de respuestas incompletas o que se podían considerar atípicas, obteniéndose finalmente una base de datos constituida por un total de 65 universidades, de las cuales dieciocho corresponden al Reino Unido, veintitrés a España y veinticuatro al resto de Europa⁶. Por tanto, la tasa de respuestas completas es del 17% para el conjunto de la muestra, del 24% para las universidades del Reino Unido, del 38% para las universidades españolas y del 9% para el resto de europeas.

Análisis multivariante

Análisis factorial: obtención de variables suplentes representativas

A partir de la base de datos constituida con la información recabada, se ha procedido a realizar un análisis factorial para determinar cuáles son las variables más significativas que explican las características de los programas de apoyo a la creación de *spin-offs* universitarias.

Con esta técnica se ha procedido en primer lugar a identificar factores. Para ello, el método de reducción de datos que se ha empleado es el denominado *Análisis de Componentes Principales*. Para determinar el número de factores que se deben extraer, la técnica utilizada ha sido el criterio de raíz latente. A continuación se han calculado las contribuciones de cada variable a los distintos factores y seleccionado las variables que más contribuyen a cada uno de ellos, con el fin de identificar las variables que describen más adecuadamente los programas de apoyo a la creación de *spin-offs* universitarios, y utilizarlas en el análisis *cluster* posterior.

5 El proceso de recogida de información se llevó a cabo desde inicios de noviembre de 2005 hasta finales de febrero de 2006.

6 Las veinticuatro universidades del resto de Europa pertenecen a los siguientes países: Italia (7), Francia (5), Alemania (3), Holanda (2), Irlanda (2), Austria (1), Bélgica (1), Bulgaria (1), Estonia (1) y Suecia (1).

Tipologías de programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades: Reino Unido y España

En este estudio, originalmente se han utilizado 47 variables, todas de carácter cuantitativo obtenidas en la encuesta; y aplicando el *criterio de raíz latente* se ha elegido como solución final la formada por dieciséis factores. Para mejorar la solución se ha utilizado una *técnica de rotación*, concretamente la *Varimax*. Con esta solución se conserva un 78,652 % de la variabilidad total. A continuación, se han seleccionado las variables con mayor carga para cada factor, como representantes de cada uno de los factores. De esta manera, se ha conseguido agrupar las variables originales de carácter cuantitativo que tratan de representar diversos aspectos correspondientes a las diferentes etapas de apoyo a la creación de *spin-offs*, en dieciséis variables. En el Cuadro 2 se muestran estas variables clasificadas en función de las diferentes fases del proceso de valorización por *spin-off*.

Cuadro 2. Variables más significativas del proceso de valorización por *spin-off* según el análisis factorial

Información general	<ul style="list-style-type: none"> • Número de personas que forman parte del órgano. • Importancia relativa del fomento de la cultura emprendedora. • Importancia relativa de la búsqueda y detección de ideas.
Fomento de la cultura emprendedora	<ul style="list-style-type: none"> • Éxito de las actividades de fomento de la cultura emprendedora.
Búsqueda y detección de ideas	<ul style="list-style-type: none"> • Importancia del seguimiento de los proyectos realizados por los grupos de investigación. • Importancia del seguimiento de los concursos de ideas y de creación de empresas. • Importancia relativa de “otros” en el origen de las ideas.
Evaluación y valorización de ideas	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia relativa de los alumnos de postgrado-doctorandos como líderes en el impulso de la <i>spin-off</i>. • Frecuencia relativa de personal externo contratado como líderes en el impulso de la <i>spin-off</i>. • Idoneidad de que el Grupo de Investigación preste asesoría tecnológica a la <i>spin-off</i>. • Porcentaje de ideas detectadas que son evaluadas positivamente. • Porcentaje de ideas valoradas positivamente que dan lugar a <i>spin-offs</i>.
Creación de <i>spin-offs</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje que suponen las <i>spin-offs</i> de conocimiento • Porcentaje que suponen las “otras” <i>spin-offs</i>. • Intervención de la universidad en la gestión de las <i>spin-offs</i>. • Porcentaje de <i>spin-offs</i> que desaparecen antes de 3 años.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis cluster: tipología de programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades del Reino Unido y España

A continuación se ha procedido a clasificar las universidades del Reino Unido, por un lado, y España, por otro, agrupándolas a través de la *técnica clúster* o de *análisis de conglomerados*, a partir de las variables más significativas identificadas en el análisis factorial realizado en el subapartado anterior. La distancia utilizada es la *euclídea al cuadrado*, previa estandarización o tipificación de las variables mediante su transformación en *puntuaciones Z con media 0 y desviación típica 1*.

Con respecto al método de formación de *clusters*, se ha utilizado el procedimiento de conglomerados jerárquicos y el *método de Ward como método de conglomeración*.

Para la determinación del número final de conglomerados, dado que no existe un procedimiento objetivo o estándar para ello, y que el criterio del coeficiente de aglomeración en este caso no produce resultados claros, puesto que no experimenta cambios relevantes al variar el número de conglomerados, se ha optado por obtener varias soluciones *cluster* diferentes, y comprobar en ellas si existen diferencias significativas entre los conglomerados obtenidos, utilizando para ello el análisis de varianza de un factor (Anova).

A continuación se exponen los resultados del análisis.

Tipología de programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades del Reino Unido

Así, se han planteado soluciones con dos, tres y cuatro conglomerados. Los resultados obtenidos en el análisis de varianza de un factor (Anova) muestran que existe un número de variables con diferencias significativas prácticamente similar para las soluciones *cluster* de tres y cuatro conglomerados, siendo menores estas diferencias para la solución de dos conglomerados, por lo que hemos optado por la solución de cuatro conglomerados, ya que permite una mayor diferenciación entre los programas, sin resultar excesiva. En esta solución de cuatro conglomerados muestran diferencias significativas siete variables. La tabla 3 muestra estas variables.

Tipología de programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades españolas

Respecto de los resultados del análisis *cluster* realizado en las universidades españolas, se han calculado dos, tres y cuatro soluciones *cluster*, comprobando si existen diferencias significativas entre los conglomerados obtenidos. Los resultados obtenidos en el análisis de varianza de un factor (Anova) muestran que existe un número de variables con diferencias significativas similar para las diferentes soluciones *cluster* (es decir, dos, tres y cuatro), por lo que hemos optado igualmente por la solución de cuatro conglomerados, en la que muestran diferencias significativas seis variables. La tabla 4 muestra estas variables.

Caracterización de los modelos de apoyo a la creación de *spin-offs*

Una vez identificados los conglomerados, así como las variables que presentan medias significativamente distintas entre los mismos, conviene ahora detenerse en la caracterización de los conglomerados identificados en el Reino Unido, por un lado, y en España, por otro, como representativos de distintos modelos o tipos de apoyo a la creación de *spin-offs*, y en la comparación de los mismos, para destacar sus posibles similitudes y diferencias.

Para dicha caracterización se van a emplear todas las variables cuantitativas incluidas en la encuesta realizada que presentan diferencias significativas entre los conglomerados, además de dos variables nuevas no incluidas en la misma: el ingreso por I+D y el número de patentes. La inclusión de éstas viene motivada porque, dada la naturaleza de alguna forma subjetiva del análisis *cluster*, para asegurar la validez y relevancia práctica de la solución obtenida resulta conveniente incorporar variables no utilizadas para formar los conglomerados, pero que se sabe que varían de valor entre ellos, como las dos variables escogidas; además, ambas son relevantes al respecto, como se comprueba a continuación.

La actividad en I+D es uno de los factores más empleados y citados en la literatura dentro de los *inputs* que se relacionan con el proceso de creación de empresas en las universidades. La variable incluida en el análisis ha sido, en concreto, el ingreso por I+D correspondiente al año académico 2002-2003 de cada una de las universidades, expresado como un porcentaje con respecto al ingreso por I+D de la universidad que tiene un mayor ingreso.

Por otra parte, las patentes solicitadas por las universidades constituyen un indicador de los resultados de la I+D universitaria y de su orientación comercial. Si bien no todas las *spin-offs* académicas están basadas en conocimiento patentado, puede esperarse igualmente una relación entre el número de patentes y el proceso de creación de empresas en las universidades. Ahora bien, en algunos casos se dan grandes variaciones de un año a otro en el número de patentes solicitadas por las universidades. Por este motivo, la variable incluida en el análisis ha sido el promedio de patentes solicitadas en el período 2002-2005, en el caso de las universidades del Reino Unido, y 2000-2005, en el caso de las universidades españolas.

Caracterización de los modelos de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades del Reino Unido

En la Tabla 1 se muestran las medias de todas las variables cuantitativas obtenidas en la encuesta para cada uno de los conglomerados de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades del Reino Unido, que presentan diferencias significativas.

Tabla 1. Universidades del Reino Unido. Medias de todas las variables que presentan diferencias significativas en los conglomerados ^a

Variables	1	2	3	4	Total
Número de personas que forman parte del órgano ^b	1,38	(-) 1,00	(-) 1,00	(+) 3,67	1,61
Importancia relativa de la búsqueda y detección de ideas ^b	24,38	20,00	(+) 32,50	(-) 11,67	21,94
Compromiso de su Universidad con el fomento de la cultura emprendedora	3,63	(-) 3,00	4,00	(+) 4,67	3,67
Importancia del impulso a la elaboración del plan de empresa en proyectos de fin de carrera	2,13	(-) 1,20	(+) 4,00	1,67	2,00
Importancia del servicio de información	3,88	(-) 2,60	(+) 4,00	3,33	3,44
Número de personas que se benefician de estas actividades	1,50	(-) 1,20	1,50	(+) 3,33	1,72
Proactividad en la búsqueda y detección de ideas	3,75	(-) 2,60	(+) 4,00	2,67	3,28
Importancia del seguimiento de los concursos de ideas y de creación de empresas ^b	(+) 4,00	(-) 2,20	(+) 4,00	3,00	3,33
Importancia relativa de "otros" en el origen de las ideas ^b	(-) 0,00	1,80	(+) 40,00	(-) 0,00	4,94
Éxito de las actividades para la búsqueda y detección de ideas	3,50	(-) 2,20	3,50	(+) 3,67	3,17
Frecuencia relativa de "otros" como líderes en el impulso de la <i>spin-off</i>	12,25	(-) 1,80	(+) 55,00	45,00	19,56
Idoneidad de que el Grupo de Investigación tome participaciones accionariales en la <i>spin-off</i>	3,88	4,00	(-) 2,50	(+) 4,33	3,83
Idoneidad de que el Grupo de Investigación ceda tecnología a la <i>spin-off</i> a cambio de royalties	(+) 3,88	3,00	(-) 1,50	2,33	3,11
Idoneidad de que el Grupo de Investigación preste asesoría tecnológica a la <i>spin-off</i> ^b	3,75	3,20	(-) 1,50	(+) 4,00	3,39
Número de ideas detectadas a lo largo de un año	2,13	(-) 1,20	(+) 3,50	3,33	2,22
Porcentaje de ideas detectadas que son evaluadas positivamente ^b	(+) 3,00	(-) 1,80	2,50	2,33	2,50
Porcentaje que suponen las "otras" <i>spin-off</i> ^b	(-) 0,00	(-) 0,00	(+) 25,00	7,67	4,06
Promedio patentes	14	(-) 11	19	(+) 34	17
% I+D	36	(-) 14	32	(+) 46	30

^a El conglomerado con el símbolo (+) o (-) tiene para la variable correspondiente la media más alta o más baja, respectivamente. ^b Variables representativas que presentan diferencias significativas entre los cuatro conglomerados.

*Tipologías de programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades:
Reino Unido y España*

A continuación se describen los perfiles de cada uno de los cuatro tipos de programas identificados:

Tipo 1: tiene una actividad de I+D relativamente alta, pero un reducido número de personas dedicadas a apoyar la creación de *spin-offs*; su compromiso con el fomento de la cultura emprendedora es intermedio; son universidades proactivas y tienen un cierto éxito en la búsqueda y detección de ideas, dan importancia al seguimiento de los concursos de ideas y de creación de empresas, pero el número de ideas detectadas es relativamente reducido; consideran bastante idóneo que el grupo de investigación donde se origina la idea se implique en la *spin-off* de diversas maneras; evalúan positivamente un alto porcentaje de ideas detectadas; generan un número de *spin-offs* intermedio, en su gran mayoría de carácter tecnológico.

Tipo 2: corresponde a universidades con una actividad de I+D relativamente baja, que tienen un reducido número de personas dedicadas a apoyar la creación de *spin-offs*; su compromiso con el fomento de la cultura emprendedora es asimismo reducido, de manera que las actividades que desarrollan benefician a un número de personas limitado; dan muy poca importancia a impulsar la elaboración del plan de empresa en proyectos de fin de carrera y a la prestación de servicios de información; son poco proactivas y tienen poco éxito en la búsqueda y detección de ideas; además, dan poca importancia al seguimiento de los concursos de ideas y de creación de empresas; por tanto, el número de ideas detectadas es muy reducido; consideran bastante idóneo que el grupo de investigación donde se origina la idea participe accionarialmente en la *spin-off*; a diferencia del tipo anterior, evalúan positivamente un reducido porcentaje de ideas detectadas; por lo que generan un número de *spin-offs* menor, con un peso importante de las basadas en el conocimiento.

Tipo 3: muestra una actividad de I+D intermedia; las universidades que responden al mismo tienen igualmente un número reducido de personas dedicadas a apoyar estos programas; dedican importantes esfuerzos a la búsqueda y detección de ideas; su compromiso con el fomento de la cultura emprendedora es alto; sin embargo, de sus actividades se beneficia un número de personas limitado; dan bastante importancia a impulsar la elaboración del plan de empresa en proyectos de fin de carrera y a la prestación de servicios de información; son las más proactivas, pero tienen un éxito intermedio en la búsqueda y detección de ideas, y dan mucha importancia al seguimiento de los concursos de ideas y de creación de empresas, de manera que el número de ideas que detectan es relativamente elevado; las ideas emprendedoras tienen su origen principalmente en “otros”⁷ y las *spin-offs* son lideradas igualmente por “otros”⁸; no consideran idó-

7 Se refiere a estudiantes de grado y antiguos alumnos.

8 Se refiere en este caso, principalmente, al personal de las oficinas de transferencia tecnológica, o bien a gestores de desarrollo de negocios empleados por la universidad.

neo que el Grupo de Investigación donde se origina la idea se implique en la *spin-off*; evalúan positivamente un porcentaje intermedio de ideas detectadas, y sin embargo, generan un número de *spin-offs* muy reducido⁹, principalmente *spin-offs* tecnológicas pero también “otras” *spin-offs*¹⁰.

Tipo 4: corresponde a universidades con una actividad de I+D relativamente alta, que tienen un elevado número de personas dedicadas a apoyar la creación de *spin-offs*; dedican pocos esfuerzos a la búsqueda y detección de ideas; su compromiso con el fomento de la cultura emprendedora es muy alto, de manera que las actividades que desarrollan benefician a un elevado número de personas; son poco proactivas pero con un éxito relativo en la búsqueda y detección de ideas, y dan una importancia intermedia al seguimiento de los concursos de ideas y de creación de empresas; el número de ideas que detectan es comparativamente elevado; las *spin-offs* son lideradas principalmente por “otros”; consideran idóneo que el Grupo de Investigación donde se origina la idea participe accionarialmente y preste asesoría en estrategia tecnológica en la *spin-off*; evalúan positivamente un porcentaje intermedio de ideas detectadas; generan un número de *spin-offs* relativamente elevado, con un peso importante de las tecnológicas, pero también de las del conocimiento.

Caracterización de los modelos de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades españolas

En la Tabla 2 se muestran las medias de todas las variables cuantitativas incluidas en la encuesta para cada uno de los conglomerados de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades españolas, que presentan diferencias significativas.

9 Este conglomerado presenta un perfil algo contradictorio, ya que declara su compromiso con el fomento de la cultura emprendedora, ser proactivo en la búsqueda y detección de ideas, detectar un número de ideas elevado y no ser muy selectivo; sin embargo genera un número muy reducido de *spin-offs*. Una posible explicación sería que tratan de fomentar más las *start-ups* que las *spin-offs*, lo que se reflejaría en la mayor frecuencia de “otros” tanto en el origen de las ideas como en el liderazgo y en el tipo de *spin-offs* creadas.

10 Ninguna universidad del Reino Unido ha explicitado el tipo de *spin-offs* incluidas en “Otros”.

Tabla 2. Universidades españolas. Medias de todas las variables que presentan diferencias significativas en los conglomerados^a

Variables	1	2	3	4	Total
Número de personas que forman parte del órgano ^b	1,09	(-) 1,00	(+) 4,00	(-) 1,00	1,30
Compromiso de su Universidad con el fomento de la cultura emprendedora	3,18	-) 2,83	(+) 5,00	4,00	3,39
Número de personas que se benefician de estas actividades	(-) 1,55	1,67	(+) 4,50	3,25	2,13
Proactividad en la búsqueda y detección de ideas	(-) 3,00	3,33	(-) 3,00	(+) 4,00	3,26
Importancia del seguimiento de los concursos de ideas y de creación de empresas ^b	(-) 2,45	3,50	(+) 5,00	4,00	3,22
Número de ideas detectadas a lo largo de un año	1,55	(-) 1,00	1,50	(+) 3,00	1,65
Porcentaje de ideas detectadas que son evaluadas positivamente ^b	1,64	(+) 3,17	(-) 1,50	2,50	2,17
Porcentaje de ideas valoradas positivamente que dan lugar a <i>spin-offs</i> ^b	(-) 2,00	(+) 3,67	(-) 2,00	2,25	2,48
Porcentaje que suponen las <i>spin-offs</i> tecnológicas	(+) 83,45	62,17	(-) 60,00	68,00	73,17
Porcentaje que suponen las <i>spin-offs</i> de conocimiento ^b	(-) 14,18	37,67	(+) 40,00	32,00	25,65
Intervención de la Universidad en la gestión de las <i>spin-offs</i> ^b	(-) 1,09	(-) 1,00	(-) 1,00	(+) 2,25	1,26
Año de inicio de las actividades de apoyo a las <i>spin-offs</i>	(+) 2002	1999	(-) 1995	1999	2000
Número medio de <i>spin-offs</i> creadas entre 2000 y 2004	(-) 1,57	3,33	3,40	(+) 9,73	3,61
Promedio patentes	(-) 6,23	6,92	(+) 21,50	14,00	9,09
% I+D	29,64	(-) 25,50	58,00	(+) 66,50	37,43

^a El conglomerado con el símbolo (+) o (-) tiene para la variable correspondiente la media más alta o más baja, respectivamente.

^b Variables representativas que presentan diferencias significativas entre los cuatro conglomerados.

A continuación, tal como se ha realizado con las universidades del Reino Unido, se describen los perfiles de cada uno de los tipos de programas identificados:

Tipo 1: constituido por universidades con una actividad de I+D relativamente baja, que han puesto en marcha programas de apoyo a la creación de *spin-offs* recientemente y tienen un reducido número de personas dedicadas a apoyar la

creación de *spin-offs*; su compromiso con el fomento de la cultura emprendedora es reducido, de manera que las actividades que desarrollan benefician a un número de personas limitado; son poco proactivas en la búsqueda y detección de ideas, dan poca importancia al seguimiento de los concursos de ideas y de creación de empresas, por lo que el número de ideas detectadas es reducido; evalúan positivamente y convierten en *spin-offs* un reducido porcentaje de ideas detectadas; generan pocas empresas, en su gran mayoría de carácter tecnológico, e intervienen poco en su gestión.

Tipo 2: presenta grandes similitudes con el anterior y, en menor grado, con el tipo 4. se refiere a universidades con una actividad de I+D relativamente baja, que han puesto en marcha programas de apoyo a la creación de *spin-offs* hace algunos años y tienen un reducido número de personas dedicadas a los mismos; su compromiso con el fomento de la cultura emprendedora es asimismo reducido; sin embargo, son bastante proactivas en la búsqueda y detección de ideas; además, dan bastante importancia al seguimiento de los concursos de ideas y de creación de empresas; sin embargo, el número de ideas detectadas es muy reducido; a diferencia del tipo anterior, evalúan positivamente y convierten en *spin-offs* un elevado porcentaje de ideas detectadas; generan un número de *spin-offs* intermedio, con un peso importante de las basadas en el conocimiento, pero no intervienen en su gestión.

Tipo 3: corresponde a universidades con una actividad de I+D relativamente alta, que han puesto en marcha programas de apoyo a la creación de *spin-offs* hace ya bastantes años, y tienen un relativamente elevado número de personas dedicadas a apoyar estos programas; su compromiso con el fomento de la cultura emprendedora es muy alto, de manera que las actividades que desarrollan benefician a un número de personas elevado; parecen no ser muy proactivas en la búsqueda y detección de ideas¹¹, dan mucha importancia al seguimiento de los concursos de ideas y de creación de empresas, pero el número de ideas que detectan es relativamente reducido; evalúan positivamente y convierten en *spin-offs* un reducido porcentaje de ideas detectadas; generan un número de empresas intermedio, con un peso importante de las basadas en el conocimiento, y no intervienen en su gestión.

Tipo 4: tiene una actividad de I+D también relativamente alta; las universidades que responden a este perfil han puesto en marcha programas de apoyo a la creación de *spin-offs* hace algunos años, aunque tienen un reducido número de personas dedicadas a los mismos; su compromiso con el fomento de la cultura emprendedora es también alto, de manera que las actividades que desarrollan be-

11 Esta afirmación debe ser matizada, ya que es el conglomerado que más importancia da a las actividades de seguimiento de los proyectos de los grupos de investigación y concursos de ideas/creación de *spin-offs*; y el que tiene más éxito en la búsqueda y detección de ideas.

*Tipologías de programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades:
Reino Unido y España*

neficien a un número de personas elevado; son muy proactivas en la búsqueda y detección de ideas, dan mucha importancia al seguimiento de los concursos de ideas y de creación de empresas, de manera que el número de ideas que detectan es relativamente elevado; evalúan positivamente y convierten en *spin-offs* un porcentaje intermedio de ideas detectadas; generan un número de *spin-offs* elevado –pero su tasa de mortalidad también lo es–, con un peso importante de las basadas en el conocimiento, y suelen intervenir en su gestión.

Conclusiones

En este trabajo nos hemos planteado identificar los diferentes modelos de programas de apoyo existentes en las universidades españolas y del Reino Unido. A este objeto, hemos aplicado análisis estadísticos multivariantes, en especial la técnica de análisis *cluster*, a los resultados de una encuesta realizada a las personas responsables de este tipo de programas. Una vez identificados los modelos de programas de apoyo, se han realizado análisis estadísticos al objeto de caracterizarlos claramente. Todo ello nos ha permitido llegar a una serie de conclusiones, que sintetizamos a continuación.

Hemos identificado cuatro conglomerados de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades del Reino Unido, diferentes en términos de recursos, compromiso de la universidad, proactividad y selectividad; asimismo, en las universidades españolas hemos identificado otros cuatro conglomerados de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* diferentes en las anteriores variables, pero asimismo en términos de experiencia y número de *spin-offs* creadas; variables todas ellas identificadas por la literatura como determinantes de sus características y resultados.

Estos resultados confirman que las universidades pueden utilizar diferentes políticas de apoyo a la creación de *spin-offs*, seguir procesos de creación distintos y generar un número diferente de empresas de distintas características, tal como señalan diversos autores (Clarysse et al., 2002; Clarysse et al., 2005; Wright et al., 2007).

Así, los tipos de programas 4 del Reino Unido y 3 español parecen ser modelos de éxito que siguen una política que se aproxima al modelo de *apoyo* planteado por Clarysse et al. (2002); Clarysse et al. (2005) y Wright et al. (2007), cuyo objetivo es crear empresas con potencial económico y voluntad de crecimiento.

En cambio, los tipos 2 del Reino Unido y 1 español muestran que resulta difícil establecer desde el inicio una política de alta proactividad/alta selectividad/alto apoyo; no obstante, el hecho de que numerosas universidades la sigan, parece no confirmar la conclusión establecida por Degroof (2002), según la cual las universidades en sus inicios se verán forzadas a comenzar con una política de baja selectividad/bajo apoyo, para moverse gradualmente hacia una posición de mayor selectividad y apoyo.

Por su parte, el tipo 4 español parece ser otro modelo de éxito que sigue una política que se aproxima al modelo de *baja selectividad* planteado por Clarysse et al. (2002); Clarysse et al. (2005) y Wright et al. (2007), cuyo objetivo es generar el mayor número de empresas como sea posible. Para ello, tratan de estimular la iniciativa emprendedora y no se fijan tanto en el potencial económico o financiero de las iniciativas.

Finalmente, el tipo 2 español, y, en menor medida, el 1 del Reino Unido, parecen mostrar que existen programas de apoyo a la creación de *spin-offs* que son deficientes en recursos o en competencias, lo que parece confirmar las conclusiones de Clarysse et al. (2002); Clarysse et al. (2005) y Wright et al. (2007).

Además, la tipología de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* identificada a lo largo de este trabajo permite realizar algunas recomendaciones para la mejora de los modelos de menor éxito existentes en las universidades del Reino Unido y España.

Así, los tipos de programas 2 del Reino Unido y 1 de España deben destinar una mayor cantidad de recursos y fortalecer sus competencias. Las universidades que los adoptan parecen tener clara la política de apoyo a seguir, pero les faltan los recursos y competencias necesarias para ponerla en práctica. En consecuencia, si quieren lograr una mejora en sus resultados, tienen que destinar una mayor cantidad de recursos a sus programas, y fortalecer sus competencias mediante la formación y contratación de personal especializado, así como mediante el establecimiento de redes de colaboración con agentes externos especializados en cada una de las actividades del proceso. Una alternativa para las universidades a las que les falte la escala suficiente podría ser agruparse para la creación de programas conjuntos de *spin-off*.

Por su parte, los programas de tipo 1 del Reino Unido y 2 de España deben establecer de manera prioritaria la política de apoyo que desean seguir. Si bien las universidades que los adoptan parecen perseguir una política de cierta proactividad en la búsqueda y detección de ideas y de baja selectividad de las ideas detectadas que dan lugar finalmente a la creación de *spin-offs*, en realidad es la falta de los recursos y competencias necesarias la que les lleva a seguir aparentemente esta política. Por ello, antes de nada, tienen que establecer la política de apoyo a aplicar, para lo que resulta imprescindible el compromiso previo de la dirección de la universidad.

Finalmente, los resultados obtenidos en el presente trabajo nos permiten realizar dos consideraciones adicionales.

En primer lugar, el tipo 4 en el Reino Unido y los tipos 3 y 4 en España –esto es, los “modelos de éxito”– tienen los mayores ingresos por I+D y el mayor número de patentes. Estos resultados, por un lado, concuerdan con la literatura que señala la actividad en I+D como uno de los factores que se relacionan con el proceso de creación de empresas en las universidades; y, por otro lado, muestran que las patentes solicitadas por las universidades constituyen un indicador de los resultados de la I+D universitaria y de su orientación comercial.

*Tipologías de programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades:
Reino Unido y España*

En segundo lugar, las universidades que muestran estos “modelos de éxito” se encuentran, salvo un caso, en regiones con un comportamiento de la innovación por encima de la media de sus respectivos países (Hollanders, 2007). Por tanto, el entorno innovador parece afectar positivamente a las características y resultados de los programas de apoyo a la creación de *spin-offs* de las universidades al menos en estos dos países. Este resultado confirma la importancia dada por la literatura a la existencia de un entorno favorable para el éxito de los programas de apoyo a la creación de este tipo de empresas (European Commission, 2002; Hague y Oakley, 2000; Wright et al., 2007), pero también pone en cuestión el planteamiento de Roberts y Malone (1996) de que una política de alto apoyo/alta selectividad es más probable en entornos poco favorables¹².

Por consiguiente, al diseñar y evaluar los programas de apoyo a la creación de *spin-offs* no sólo se deben tener en cuenta sus objetivos y estrategias, sino que también se debe considerar la existencia de un entorno más o menos favorable y la actividad investigadora de la universidad. Si las universidades se encuentran en un entorno desfavorable y tienen una baja actividad investigadora deben analizar la posibilidad de establecer programas de apoyo en colaboración con otras universidades o instituciones. Además, otros factores de los que depende el éxito de estos programas, no analizados en este trabajo (cultura organizativa, liderazgo institucional, sistema de incentivos adecuado, entorno legal), no pueden ser resueltos por sus gestores. En consecuencia, estos programas a menudo fracasarán en promover la creación de *spin-offs* si previamente no logran superar estas barreras.

Referencias bibliográficas

- Baxter, Claire; Wing, Phillip; Anderson, Ben y Kayll, Sebastian. (2004). Selection, recruitment and development of the spinout management team. En Tang, Kenny, Vohora, Ajayy Freeman, Roger. **Taking Research to Market. How to build and invest in successful university spinouts.** Euromoney Institutional Investor Plc. Reino Unido.
- Callan, Bénédicte. (2001). Generating Spin-offs. Evidence from across the OECD. **Science Technology Industry review.** No. 26. Francia (Pp. 13-56).
- Clarysse, Bart; Lockett, Andy; Quince, Thelma y Van de Velde, Els. (2002). **Spinning off new ventures: a typology of facilitating services.** Institute for the Promotion of Innovation by Science and Technology in Flanders. Bélgica.

12 Esta última afirmación, no obstante, debe ser matizada, ya que cuando estos autores hablan de un entorno favorable, se están refiriendo a los Estados Unidos, y más en concreto a universidades como el MIT y Stanford, que han sido y siguen siendo la referencia internacional en programas de apoyo a la creación de *spin-offs*. Sin embargo, estos dos casos son atípicos, incluso en su propio país.

- Clarysse, Bart; Wright, Mike; Lockett, Andy; Van de Velde, Elsy Vohora, Ajay. (2005). Spinning out new ventures: a typology of incubation strategies from European research institutions. **Journal of Business Venturing**. Volumen 20, No. 2. Holanda (Pp. 183-216).
- Degroof, Jean-Jacques. (2002). **Spinning off new ventures from research institutions outside high tech entrepreneurial areas**. Tesis Doctoral. Doctorado de Filosofía en Gestión. M.I.T. Estados Unidos.
- Etzkowitz, Henry; Webster, Andrew; Gebhardt, Christiane y Cantisano, Branca Regina. (2000). The future of the university and the university of the future: Evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. **Research Policy**. Volumen 29, No. 2. Holanda (Pp. 313-330).
- European Commission. (2002). **University spin-outs in Europe. Overview and good practice**. Office for Official Publications of the European Communities. Luxemburgo.
- Golob, Elyse Robin. (2003). **Generating spin-offs from university-based research: an institutional and entrepreneurial analysis**. Tesis Doctoral. Doctorado en Filosofía. The State University of New Jersey. Estados Unidos.
- Hague, Douglas y Oakley, Kate. (2000). **Spin-offs and start-ups in UK universities**. Committee of Vice-Chancellors and Principals of the Universities of the United Kingdom. Reino Unido.
- Heirman, Ansy Clarysse, Bart. (2004). How and Why do Research-Based Start-Ups Differ at Founding? A Resource-Based Configurational Perspective. **Journal of Technology Transfer**. Volumen 29, No. 3-4. Holanda (Pp. 247-268).
- Helm, Rolandy Mauroner, Oliver. (2007). Success of research-based spin-offs. State-of-the-art and guidelines for further research. **Review of Managerial Science**. Volumen 1, No. 3. Holanda (Pp. 237-270).
- Henry, Colette; Hill, Francesy Leitch, Claire. (2005). Entrepreneurship education and training: can entrepreneurship be taught? Part I. **Education + Training**. Volumen 47, No. 2. Reino Unido (Pp. 98-111).
- Hindle, Keviny; Yencken, John. (2004). Public research commercialisation, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model. **Technovation**. Volumen 24, No. 10. Holanda (Pp. 793-803).
- Hollanders, Hugo. (2007). **2006 European Regional Innovation Scoreboard (2006 RIS)**. European Commission, DG Enterprise. Luxemburgo.
- Klofsten, Magnus. (2000). Training entrepreneurship at universities: a Swedish case. **Journal of European Industrial Training**. Volumen 24, No. 6. Reino Unido (Pp. 337-344).
- Lundvall, Bengt Åke. (2002). **The University in the Learning Economy**. DRUID Working Paper nº 02-06. Dinamarca.
- McDonald, Laura; Capart, Gilles; Bohlander, Bert; Cordonnier, Michel; Jonsson, Lars; Kaiser, Lorenz; Lack, Jeremy; Mack, John; Matakotta,

*Tipologías de programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades:
Reino Unido y España*

- Cino; Schwing, Thomas; Sueur, Thierry; van Grevenstein, Paul; van den Bos, Louisey; Vonortas, Nicholas S. (2004). **Management of intellectual property in publicly-funded research organisations: Towards European Guidelines**. Office for Official Publications of the European Communities.Luxemburgo.
- Mowery, David C. y Sampat, Bhaven N. (2001). University Patents and Patent Policy debates in the USA, 1925-1980. **Industrial and Corporate Change**. Volumen 10, No. 3. Reino Unido (Pp. 781-814).
- OECD. (1999). **University Research in Transition**. OECD Publications. Francia.
- Pirnay, Fabrice. (2001). **La valorisation économique des résultats de recherche universitaire par création d'activités nouvelles (spin-offs universitaires): Propositions d'un cadre procédural d'essaimage**. Tesis Doctoral. Doctorado en Ciencias de Gestión. Université du Droit et de la Santé - Lille 2. Francia.
- Reitan, Bjornar. (1997). Fostering technical entrepreneurship in research communities: Granting scholarships to would-be entrepreneurs. **Technovation**. Volumen 17, No. 6. Holanda (Pp. 287-296).
- Roberts, Edward B. y Malone, Denis E. (1996). Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations. **R&D Management**. Volumen 26, No. 1. Estados Unidos (Pp. 17-48).
- Shane, Scott Andrew. (2004). **Academic Entrepreneurship. University Spinoffs and Wealth Creation**. Edward Elgar Publishing Limited. Reino Unido.
- Siegel, Donald; Waldman, David y Link, Albert. (2003). Assessing the impact of organizational practices on the productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. **Research Policy**. Volumen 32, No. 1. Holanda (Pp. 27-48).
- Trim, Peter R.J. (2003). Strategic marketing of further and higher educational institutions: partnership arrangements and centres of entrepreneurship. **The International Journal of Educational Management**. Volumen 17, No. 2.Reino Unido (Pp. 59-70).
- Vohora, Ajay; Wright, Mike y Lockett, Andy. (2004). Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. **Research Policy**. Volumen 33, No. 1. Holanda (Pp. 147-175).
- Wright, Mike; Birley, Suey Mosey, Simon. (2004). Entrepreneurship and University Technology Transfer. **Journal of Technology Transfer**. Volumen 29, No. 3-4. Holanda (Pp. 235-246).
- Wright, Mike; Clarysse, Bart; Mustar, Philippe y Lockett, Andy. (2007). **Academic Entrepreneurship in Europe**. Edward Elgar Publishing Limited. Reino Unido.