



Investigaciones Europeas de Dirección y
Economía de la Empresa

ISSN: 1135-2523

iedee@aedem-virtual.com

Academia Europea de Dirección y Economía
de la Empresa
España

Beraza Garmendia, José María; Rodríguez Castellanos, Arturo
LOS PROGRAMAS DE APOYO A LA CREACIÓN DE SPIN-OFFS EN LAS UNIVERSIDADES
ESPAÑOLAS: UNA COMPARACIÓN INTERNACIONAL
Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, vol. 17, núm. 2, mayo-agosto,
2011, pp. 89-117
Academia Europea de Dirección y Economía de la Empresa
Vigo, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274119541007>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

LOS PROGRAMAS DE APOYO A LA CREACIÓN DE *SPIN-OFFS* EN LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS: UNA COMPARACIÓN INTERNACIONAL¹

Beraza Garmendia, José María*

Rodríguez Castellanos, Arturo**

Universidad del País Vasco

Recibido: 17 de septiembre de 2010

Aceptado: 24 de febrero de 2011

RESUMEN: El presente trabajo analiza las características de los programas que se están implantando en las universidades españolas para fomentar la creación de *spin-offs*, mediante una comparación con los existentes en un conjunto de universidades europeas. Los resultados obtenidos indican que la existencia de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades españolas es reciente y el número de personas que se dedican a apoyar esta actividad es reducido. En consecuencia, el éxito que se obtiene en las actividades de fomento de la cultura emprendedora y en la búsqueda y detección de ideas, así como el apoyo prestado, es limitado.

PALABRAS CLAVE: Emprendizaje universitario, Transferencia de tecnología, *Spin-offs* académicas.

CLASIFICACIÓN JEL: O32, L26.

PROGRAMS SUPPORTING THE CREATION OF SPIN-OFFS IN SPANISH UNIVERSITIES: AN INTERNATIONAL COMPARISON

ABSTRACT: The present work analyzes the characteristics of the programs that are implanting in the Spanish universities to foment the spin-offs creation, by means of a comparison with the existent in the European universities. The obtained results indicate that the existence of support programs to the spin-offs creation in the Spanish universities is recent and the number of people that you/they are devoted to support this activity is reduced; in consequence, the success that is obtained in the activities of development of the entrepreneurship culture and in the search and detection of ideas, as well as the borrowed support, it is limited.

KEY WORDS: University entrepreneurship, Technology transfer, Academic spin-offs.

JEL CLASSIFICATION: O32, L26.

1. 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 (Geuna, 1999; Etzkowitz *et al.* 2000; Mowery *et al.*, 2001; Mowery y Sampat, 2001; Azagra, 2003; Etzkowitz, 2003; Shane, 2004). Sin embargo, se trata de un proceso interactivo y complejo (Nelson y Winter, 1982; Lundvall, 2002), en el que toman parte una gran variedad de agentes (Freeman, 1987; Porter, 1990; Cooke, 1992; Breschi y Malerba, 1997; Edquist, 1997; Etzkowitz *et al.*, 2000; Okubo y Sjoberg, 2000; Rodríguez *et al.*, 2006). Conscientes de las dificultades que plantea, las universidades y gobiernos han comenzado a establecer políticas para promoverlo (OECD, 1999).

*Departamento de Economía Financiera II, Universidad del País Vasco, Escuela Universitaria de Estudios Empresariales, Plaza de Oñati, 1, E-20018, SAN SEBASTIÁN, España, e-mail: josemaria.beraza@ehu.es

**Departamento de Economía Financiera II, Universidad del País Vasco, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Avda. Lehendakari Agirre, 83, E-48015, BILBAO, España, e-mail: arturo.rodriguez@ehu.es

Es en este contexto en el que la creación de empresas basadas en el conocimiento ha ido adquiriendo una relevancia muy notoria durante las últimas décadas (Autio, 1997; Storey y Tether, 1998; Callan, 2001; European Commission, 2002; Solé, 2002; Shane, 2004; Fernández *et al.*, 2007), y ha traído consigo la proliferación de programas universitarios de apoyo a la creación de *spin-offs* (McQueen y Wallmark, 1991; Mustar, 1997; Schutte *et al.*, 2001; Golob, 2003; Shane, 2004; Solé, 2005; Helm y Mauroner, 2007). Ahora bien, la estructura y funcionamiento de los programas existentes difiere considerablemente entre ellos, tanto en sus objetivos, estrategias, funciones y actividades, como en estructuras organizativas y los servicios que ofrecen (Roberts y Malone, 1996; Clarysse *et al.*, 2002; Degroof, 2002; European Commission, 2002; Degroof y Roberts, 2004; Clarysse *et al.*, 2005; Powers y McDougall, 2005; Solé, 2006; Wright *et al.*, 2007). Además, muchos de estos programas son nuevos y, por ello, no tienen ni una estructura organizativa sólida ni claramente identificadas las actividades a desarrollar (Heirman y Clarysse, 2004; Clarysse *et al.*, 2005).

Además, en las investigaciones realizadas hasta la fecha, existe un fuerte sesgo hacia el estudio de la realidad norteamericana y en menor medida de la del Reino Unido, consecuencia del mayor desarrollo de este fenómeno en estas zonas geográficas (Vendrell y Ortín, 2008). Si bien en los últimos años se han llevado a cabo algunos trabajos que han analizado desde distintas perspectivas las características de las *spin-offs* universitarias creadas en las universidades españolas (Fidalgo, 2004; Ortín *et al.*, 2007; Rodeiro *et al.*, 2008; Vendrell y Ortín, 2010), no se ha llevado a cabo un estudio en profundidad de las características de los programas de apoyo a la creación de este tipo de empresas en la universidad española. Los únicos intentos realizados hasta la fecha corresponden a los trabajos realizados por Morell y Perelló (2004) y Ruiz *et al.* (2004).

Por ello, el objetivo principal del presente trabajo es analizar los programas que se están implantando en las universidades españolas para fomentar la creación de *spin-offs*, identificar los problemas que se están encontrando y las actividades que desarrollan, y evaluar los resultados de creación de este tipo de empresas en la Universidad española. Se trata de obtener una fotografía de la situación de la actividad de creación de *spin-offs* en la Universidad española. Para mejorar el análisis se ha realizado una doble comparación. Por un lado, con un conjunto de universidades del Reino Unido y, por otro lado, con un conjunto de universidades del resto de Europa.

Ya que la mayoría de los trabajos sobre el tema analizan la actividad de creación de *spin-offs* en una única universidad o en un número reducido de universidades de referencia (por ejemplo, Roberts y Malone, 1996; Clarysse *et al.*, 2002; Degroof, 2002; Degroof y Roberts, 2004), la realización de una comparación entre conjuntos más amplios de universidades permitirá una visión más realista de la situación de esta actividad en las universidades españolas.

Además, como la creación de *spin-offs* universitarias está más extendida en el Reino Unido que en el resto de Europa (European Commission, 2002), la comparación con las universidades de este país permitirá destacar más las diferencias existentes.

El supuesto de partida es que la existencia de un bajo nivel de cultura innovadora y de actividad de transferencia de conocimiento, y la juventud de los programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en la universidad española se manifestará en unas políticas de apoyo limitadas en cuanto a capacidades, recursos y resultados en el terreno de la creación de *spin-offs*.

El trabajo consta de cuatro apartados, además de la introducción. En el segundo se realiza una revisión de la literatura sobre aspectos organizativos e institucionales de la creación de *spin-offs* universitarias. En el tercero se establece la metodología de investigación empleada. En el cuarto se muestran los resultados del análisis estadístico univariante de la información recabada en la encuesta. En el quinto y último apartado se sintetizan las principales conclusiones obtenidas, y se recogen las principales limitaciones del presente trabajo.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El presente trabajo se interesa particularmente por los programas de apoyo que las universidades han puesto en marcha para promover entre los miembros de su comunidad científica la creación de *spin-offs* universitarias. Se encuadra, por tanto, en el denominado “nivel universitario” de análisis, según la clasificación establecida por Pirnay (2001). Al adoptar el punto de vista de las autoridades académicas, esta investigación trata sobre consideraciones organizativas relativas a las políticas de apoyo puestas en marcha por las universidades.

En este campo específico, en la literatura existente se pueden diferenciar dos grandes grupos de trabajos: por un lado, los que realizan un análisis de los factores organizativos e institucionales determinantes de la creación de *spin-offs*, y por otro, aquellos que se centran en el examen del proceso de creación de las *spin-offs*.

Dentro del primer grupo, los trabajos que han analizado los aspectos organizativos ponen de relieve el papel de las unidades de transferencia tecnológica de algunas universidades como mecanismo de apoyo a la creación de *spin-offs* (Hague y Oakley, 2000; McDonald *et al.*, 2004; Vendrell y Ortín, 2008), de manera que esta línea de investigación se ha orientado a conocer las características de las unidades de transferencia tecnológica de más éxito. Por ejemplo, Bercovitz *et al.* (2001) destacan que la mayoría de las universidades con altos niveles de interacción universidad-empresa utilizan un modelo descentralizado de transferencia de tecnología. Asimismo, la Comisión Europea (2004) encuentra que las unidades independientes centran en mayor medida su actividad en el apoyo a la creación de *spin-offs*. Lockett *et al.* (2003), analizando 57 universidades del Reino Unido, encuentran una relación positiva entre las redes de contacto existentes en una universidad y su actividad de *spin-off*, así como entre la participación de la universidad en el capital de estas empresas y su actividad de *spin-off*. Powers y McDougall (2005) también encuentran una relación positiva y estadísticamente significativa entre la experiencia de la unidad de transferencia tecnológica y su actividad de *spin-off*. Lockett y Wright (2005) obtienen que el número de *spin-offs* creadas en las universidades del Reino Unido está positivamente asociada con el número de personas que forman parte de la unidad de transferencia tecnológica.

Dentro de este grupo de trabajos, pero referido a la realidad española, Rodeiro (2008) encuentra que existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre la creación de *spin-offs* y las siguientes variables: la tradición de la universidad en la realización de actividades de emprendizaje, los recursos financieros destinados a investigación y la presencia de servicios de incubación en la universidad.

Por otra parte, los trabajos que han analizado los aspectos institucionales consideran que la actividad de *spin-off* en una universidad es el reflejo de su comportamiento institucional. Aquellas universidades que tengan una cultura que apoye las actividades de comercialización de sus resultados de investigación obtendrán mejores resultados en las actividades de transferencia de tecnología y creación de *spin-offs*.

Roberts (1991) sostiene que las normas sociales y expectativas de la universidad son un factor determinante de la actividad de transferencia de tecnología. Igualmente, Polt *et al.* (2001) destacan que muchos factores críticos para el éxito de la transferencia de conocimiento (adecuado entorno institucional, cultura de la organización, liderazgo institucional, apropiado sistema de incentivos, nivel y orientación de la investigación, contexto legal) no pueden ser resueltos por las estructuras de intermediación por sí solas. Por consiguiente, a menudo fracasarán en promover la transferencia de conocimiento si previamente no se han superado estas barreras. Asimismo, Solé (2005) defiende que una universidad entre cuyos objetivos se encuentre el compromiso con el desarrollo creará más empresas que otra en la que la transferencia tenga menos predicamento.

Una razón por la que una universidad puede no tener una cultura de apoyo a la actividad de *spin-off* es el sistema de incentivos y, en concreto, los posibles conflictos existentes entre los incentivos para publicar o para comercializar los resultados de investigación (Thursby y Kemp, 2002). Asimismo, una política restrictiva de permisos y licencias que dificulte la movilidad de los investigadores al sector privado, también tiene un impacto negativo en la actividad de *spin-off* (Goldfarb y Henrekson, 2003). Aquellas universidades en las que falta una cultura favorable a las actividades de comercialización de los resultados de investigación pueden tomar una serie de medidas. Por ejemplo, estudios en el Reino Unido sugieren que las universidades que tienen una disposición positiva al uso de emprendedores externos son más efectivas en la actividad de *spin-off* (Franklin *et al.*, 2001).

El segundo grupo de trabajos tienen como principal objetivo analizar el proceso de creación de las *spin-offs*. En concreto, identifican las diferentes etapas de que consta este proceso, las principales barreras que impiden su desarrollo, los recursos necesarios en cada una de las etapas y las medidas a adoptar para que se lleve a cabo eficientemente. Además, algunos trabajos consideran que las características de las políticas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades dependen de factores como las condiciones del entorno, los objetivos perseguidos, el tipo de *spin-offs* y los recursos disponibles. Se trata de investigaciones de carácter cualitativo basadas en estudios de casos.

Diversos autores han utilizado el 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; Del Palacio *et al.*, 2006). Según esta concepción, una idea basada en una tecnología es generada desde la investigación, protegida por patentes y transferida a una nueva empresa para su comercialización. Sin embargo, no hay unanimidad en cuanto al número de etapas, su denominación y en qué momento se inicia el proceso. Así, Stankiewicz (1994), Lowe (2002) y Druilhe y Garnsey (2004) señalan que la idea de un proceso lineal estandarizado de *spin-off* es cuestionable, pues limita la comprensión de este fenómeno e impide que se apliquen las políticas de apoyo adecuadas. El proceso de transferencia de tecnología cada vez es más interactivo (European Commission, 2002). La fuerza que impulsa la creación de una empresa de base tecnológica proviene básicamente de su red de relaciones (Mustar, 2001).

Dentro de este grupo de trabajos, algunos autores se han centrado en analizar las principales barreras que impiden el desarrollo del proceso de creación de las *spin-offs*, los recursos necesarios en cada una de las etapas y las medidas a adoptar para que se lleve a cabo eficientemente. Por ejemplo, Vohora *et al.* (2004) mediante un estudio de casos, identificaron las diferentes etapas del proceso de creación de una *spin-off* y una serie de momentos críticos en los que es necesario disponer de una serie de recursos para que se pueda producir el salto a la siguiente etapa. En concreto, el primer momento crítico corresponde con la necesidad de reconocer una oportunidad de negocio para la investigación realizada en la universidad; el segundo corresponde con la necesidad de disponer de un emprendedor para que se pueda crear y desarrollar una *spin-off*; el tercero se presenta por la falta de credibilidad empresarial, que es un problema general de las nuevas empresas, pero que se produce en mayor medida en las *spin-offs* universitarias, que es debida a unos recursos insuficientes, una deficiente base de relaciones con los agentes del entorno relacionados con la empresa y poca capacidad emprendedora, que limitan la capacidad del emprendedor de acceder a los recursos necesarios; y el cuarto momento crítico se presenta una vez puesta en marcha la *spin-off* debido a que en ocasiones, los recursos adquiridos, las capacidades desarrolladas y las relaciones establecidas en las etapas anteriores son insuficientes para conseguir la consolidación de la empresa. Según estos autores, la universidad ejerce una gran influencia en la superación de los momentos críticos que surgen, sobre todo, en las primeras etapas del mismo.

Algunos autores se han centrado en analizar los recursos humanos necesarios en cada una de las etapas. Así, Vanaelst *et al.* (2006) sostienen que el equipo emprendedor de una *spin-off* no se conforma desde el comienzo del proceso de forma definitiva, sino que va evolucionando. El diseño de este equipo depende de las capacidades requeridas que, a su vez, dependen de la naturaleza de la tecnología y del modelo de negocio, y cambian a lo largo del tiempo conforme van transcurriendo las diferentes etapas del proceso de *spin-off*.

Finalmente, otra línea de investigación se ha orientado a analizar las características de las distintas políticas de apoyo a la actividad de *spin-off* seguidas por las universidades. Así, Roberts y Malone (1996) encuentran que las dos principales dimensiones de una política de valoración económica a través de la creación de *spin-offs* son la *selectividad* y el *apoyo*. Los autores distinguen, tanto para la selectividad como para el apoyo, dos niveles: alto y bajo, y sostienen que sólo dos políticas de apoyo parecen viables para una universidad: *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. Esta política tiene sentido en entornos favorables, donde la creación de *spin-offs* es usual y el capital-riesgo abundante, de manera que la universidad puede adoptar una estrategia pasiva, ya que se beneficia de la cultura emprendedora existente en su entorno, que es capaz de seleccionar los mejores proyectos y reunir los recursos que necesitan. Por el contrario, 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 política es más probable en entornos poco favorables, donde la creación de *spin-offs* no es usual y el capital-riesgo es escaso, de manera que la universidad que desee desarrollar una política de apoyo no tiene otra elección que jugar un rol más activo, fomentando la cultura del emprendizaje, buscando proactivamente resultados de investigación susceptibles de explotación comercial, implicándose en el proceso de selección y apoyando a las *spin-offs* a lo largo de todas las etapas del proceso.

A su vez, Degroof y Roberts (2004) iluminan 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 no existen en las universidades; además, implementarlas conlleva, entre otras cosas, llevar a cabo un considerable cambio cultural y estructural. Así, estos autores constatan que el proceso de *spin-off* seguido por las universidades en un entorno poco favorable 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 un negocio. Ahora bien, este proceso no es estático, sino crecientemente sofisticado conforme transcurre el tiempo, a medida que las instituciones aprenden de su experiencia. Por tanto, una universidad puede comenzar en una posición de baja selectividad/bajo apoyo y gradualmente moverse hacia una posición de mayor selectividad y apoyo, si bien queda por ver si todas las universidades pueden ser capaces de seguir esta trayectoria y a qué velocidad.

Por último, Clarysse *et al.* (2002), Clarysse *et al.* (2005) y Wright *et al.* (2007) distinguen inicialmente tres modelos de apoyo a la creación de *spin-offs*: el modelo de *low selective* o *self selective*, el modelo *supportive* y el modelo *incubator* o *protective*.

En el modelo de *low selective* (*baja selectividad*) tratan de estimular la iniciativa emprendedora y no se fijan tanto en el potencial económico o financiero de las iniciativas. Esto significa que sensibilización y búsqueda de oportunidades es su principal actividad. Este modelo tiene por objetivo la creación de tantas *spin-offs* como sea posible que pueden no ser únicamente de carácter tecnológico, sino que pueden estar basadas en habilidades desarrolladas en la universidad.

En el modelo *supportive* (*apoyo*) es esencial la gestión de la propiedad intelectual y la elaboración del plan de negocio. Además, es necesaria financiación, tanto pública como privada, para permitir el desarrollo de los proyectos en las etapas iniciales. Las *spin-offs* en este modelo son una opción alternativa de puesta en valor de la tecnología. Por tanto, las empresas de consultoría basadas únicamente en el conocimiento no suelen ser apoyadas. El objetivo de este modelo es la creación de *spin-offs* con ambición de crecimiento (aunque esta ambición pueda no estar probada en el momento del arranque).

En el modelo de *incubator* o *protective* (*incubación*), además de las actividades citadas anteriormente, 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. Este modelo considera la creación de *spin-offs* igualmente como una de las posibles vías de comercialización de los resultados de investigación. Una *spin-off* se creará únicamente si puede ser construida una cartera de patentes lo suficientemente amplia y fuerte. Esto significa que debe de estar claro desde el comienzo que la *spin-off* tiene una orientación al crecimiento.

En un trabajo posterior, 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*.

El grupo *deficiente en recursos* se caracteriza, en primer lugar, por no tener recursos financieros suficientes para invertir en las *spin-offs*; en segundo lugar, porque el personal no tiene el *expertise* ni las redes de contactos necesarias para desarrollar las actividades requeridas; y, en tercer lugar, por la falta del apoyo del equipo de dirección de la institución de investigación. Estas deficiencias provocan que estos programas se posicionen como de débil apoyo.

Por su parte, en el grupo de *competencias deficientes* se incluyen aquellos programas de apoyo a la creación de *spin-offs* que tienen los recursos necesarios, pero a los que les faltan las habilidades necesarias para llevar a cabo las actividades requeridas, es decir, que carece de los conocimientos necesarios para integrar dichos recursos, de forma que se puedan generar las competencias requeridas, que sólo pueden ser desarrolladas con el paso del tiempo.

A continuación se presenta el modelo que se ha tomado como punto de partida para la realización del estudio empírico, las preguntas planteadas en el mismo, así como el proceso seguido para la recogida y tratamiento de la información.

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN EMPLEADA

3.1. Modelo de partida

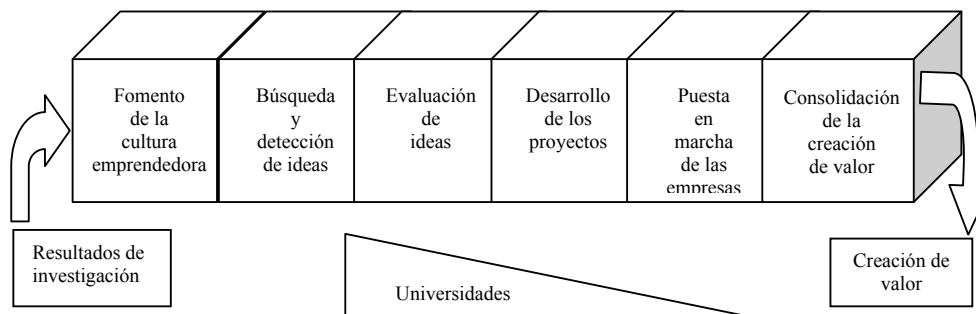
El diseño del estudio empírico se apoya en un modelo del proceso lineal² de creación de *spin-offs* que distingue seis etapas sucesivas:

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

Además, el modelo identifica el grado de implicación de la universidad en las distintas etapas (Pirnay, 2001), tal como se recoge en la figura 1.

Esta figura trata de mostrar que la implicación de la universidad resulta indispensable en las primeras etapas del proceso de creación de *spin-offs*, y que gradualmente va perdiendo importancia, lo que no quiere decir que la universidad no se puede implicar en las últimas etapas, sino que existen otros agentes (entidades financieras, parques científicos y tecnológicos, incubadoras de empresas, etc.) que pueden favorecer el desarrollo de las mismas de forma más eficaz y eficiente.

Figura 1. Proceso de creación de *spin-offs*: etapas del proceso e implicación de la universidad



Fuente: Pirnay (2001) y elaboración propia.

3.2. Preguntas realizadas

Este estudio empírico se ha basado en la utilización y aprovechamiento de la información recabada en una encuesta sobre una serie de variables que hacen referencia a recursos y resultados, actividades desarrolladas, estructura organizativa empleada, relaciones de la universidad con las *spin-offs*, antigüedad de los programas y éxito logrado.

Para la selección y ordenación de las preguntas que han formado parte de la investigación, se ha tomado como referencia el modelo del proceso lineal de creación de *spin-offs* mostrado en la figura 1, 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: el fomento de la cultura emprendedora, la búsqueda y detección de ideas, y la evaluación y valorización³ de ideas. La frontera entre estas tres etapas es a veces difusa, pues existe cierto solapamiento entre los distintos ámbitos. A pesar de ello, se ha estimado que esta división resulta útil como esquema analítico para fijar las preguntas y señalar qué aspectos del programa de apoyo reflejan. Además, a estas tres etapas se les ha añadido un bloque de preguntas correspondiente a información general, para identificar a la universidad y las características del órgano de apoyo a la creación de *spin-offs*, que está situado al comienzo del cuestionario; y otro a la creación de *spin-offs*, que está situado al final del cuestionario.

Por tanto, en los siguientes apartados se precisa el contenido de cada uno de los bloques y se describen las preguntas incluidas en cada uno de ellos.

3.2.1. Información general

La propia universidad constituye el elemento más importante de los programas de apoyo a la creación de *spin-offs*, en tanto que fuente de resultados de investigación susceptibles de comercialización (Polt *et al.*, 2001). Además, dichos programas suelen ser desarrollados por un determinado órgano o estructura organizativa (Comisión Europea, 2004; Lockett y Wright, 2005). Por ello, además de datos identificativos de la universidad, del órgano o estructura organizativa de apoyo y de su responsable, se han incluido en la encuesta⁴ tres preguntas⁵: si el órgano que desarrolla las actividades de apoyo a la creación de *spin-offs* en la universidad es interno o externo; el número de personas que forman parte de dicho órgano; y qué actividades relacionadas con este tipo de empresas se desarrollan en la universidad, y cuál es la importancia relativa de cada una de ellas (en términos de tiempo, esfuerzo y recursos destinados), distinguiendo las cuatro siguientes: el fomento de la cultura emprendedora, la búsqueda y detección de ideas, la evaluación y valorización de ideas, y el apoyo a la creación de *spin-offs*.

3.2.2. 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 (Jack y Anderson, 1999; Pirnay, 2001; Iselin y Bruhat, 2003; Trim, 2003; Henry *et al.*, 2005; Vera, 2005). Por ello, se han incluido en la encuesta cinco preguntas: el grado de compromiso de la universidad con el fomento de la cultura emprendedora; qué acciones se desarrollan para su fomento, y el grado de importancia de cada una de ellas; el número promedio de personas que se benefician de estas actividades a lo largo de un año; el grado de éxito obtenido; y finalmente, se ha pedido a los encuestados que indiquen otras posibles actividades que en su opinión podrían mejorar el fomento de la cultura emprendedora.

3.2.3. Búsqueda y detección de ideas

Las ideas susceptibles de explotación comercial procedentes de la investigación universitaria normalmente no surgen de forma espontánea (Siegel *et al.*, 2003; Shane, 2004). Por ello, se han incluido en la encuesta cinco preguntas: el grado de proactividad de la universidad en la búsqueda y detección de ideas; qué acciones se desarrollan para la búsqueda y detección de ideas, y el grado de importancia de cada una de ellas; los colectivos que dan origen a las ideas emprendedoras, y la importancia relativa de cada uno de ellos, distinguiendo los cuatro siguientes: profesores y grupos de investigación, alumnos de postgrado-doctorandos, empresas y “otros”; el grado de éxito obtenido; y finalmente, se ha pedido a los encuestados que indiquen otras posibles actividades que en su opinión podrían mejorar la búsqueda y detección de ideas.

3.2.4. 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 la encuesta once preguntas: si se utiliza o no una metodología específica para la evaluación y valorización de ideas; si se utiliza o no personal externo en la evaluación tecnológica; si se utiliza o no personal externo en la evaluación de mercado de la idea, y en caso afirmativo, el perfil del mismo, distinguiendo entre: empresarios, consultores, entidades de capital-riesgo y “otros”; cómo se implica la universidad en el proyecto de *spin-off*; a qué colectivos pertenecen las personas que asumen el liderazgo en el impulso de la *spin-off*, y la frecuencia relativa de cada uno de ellos, distinguiendo los cuatro siguientes: grupos de investigación, alumnos de postgrado-doctorandos, personal externo contratado y “otros”; qué papeles suele asumir en la *spin-off* el grupo de investigación donde se origina la idea, y el grado de idoneidad que tiene cada uno de ellos, distinguiendo los cuatro siguientes: toma de participaciones accionariales, cesión de tecnología a cambio de royalties, prestación de asesoría tecnológica y apoyo en nuevos desarrollos (I+D+i); el número promedio de ideas susceptibles de evaluación detectadas a lo largo de un año; el porcentaje promedio de estas ideas que son evaluadas positivamente; el porcentaje promedio de ideas evaluadas positivamente que dan lugar a la creación de una *spin-off*; y finalmente, se ha pedido a los encuestados que indiquen los factores que en su opinión son claves en el proceso de evaluación y valorización.

3.2.5. Creación de *spin-offs*

Las ideas detectadas y apoyadas dan lugar a la creación de *spin-offs*, que pueden ser de un tipo u otro y tener mayor o menor éxito (Clarysse *et al.*, 2005); y con las que la universidad puede mantener diferentes vínculos (Lockett *et al.*, 2003). Por ello, se han incluido en la encuesta nueve preguntas: el número de *spin-offs* creadas en los últimos cinco años; qué tipos de *spin-offs* se crean, y, como promedio, el porcentaje que suponen cada uno de ellos, distinguiendo los tres siguientes: tecnológicos, de conocimiento y “otros”; el tiempo medio que transcurre desde que se detecta la idea comercializable hasta que se crea la *spin-off*; el origen habitual de sus recursos financieros, distinguiendo entre las siguientes fuentes de financiación: *business angels*⁶, capital-riesgo, empresas, universidad, administración pública y “otros”; si la universidad participa en su capital; si la universidad participa en su gestión; la calificación del nivel de supervivencia de este tipo de empresas; el porcentaje de las mismas que muere antes de 3 años⁷; y el año en que la universidad inició las actividades de apoyo a la creación de *spin-offs*.

3.3. 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 españolas y del Reino Unido, 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 han dado los pasos siguientes: en primer lugar, se ha buscado en Google una relación de universidades europeas, clasificadas por países; en segundo lugar, se ha visitado, una a una, las páginas web de cada una de estas universidades; en tercer lugar, se ha identificado el órgano responsable de las actividades de apoyo a la creación de *spin-offs*⁸; y finalmente, se ha identificado a las personas responsables de estos órganos: nombre, cargo que ocupan, número de teléfono y dirección de correo electrónico.

En total se identificaron un total de 74 universidades del Reino Unido y 255 del resto de Europa (excluidas las universidades españolas). A los responsables de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades se les envió por correo electrónico una carta de presentación invitándoles a cumplimentar el cuestionario *online*⁹. Se recibió respuesta de 25 universidades del Reino Unido y de 42 universidades del resto de Europa¹⁰, 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), en concreto a 60 universidades, la gran mayoría de carácter público. Se recibieron 35 respuestas, lo que supone una tasa de respuesta del 58%. En conjunto, el número total de envíos alcanza la cifra de 389, y el número de respuestas es de 102, lo que supone una tasa de respuesta del 26%¹¹, tal como muestra la tabla 1.

Los datos así obtenidos han sido objeto de análisis estadístico mediante técnicas univariantes, con el objetivo de obtener un conocimiento detallado de cada una de las variables utilizadas en la investigación. En concreto, se ha procedido a realizar una comparación entre las universidades españolas, las universidades del Reino Unido y el resto de las universidades europeas mediante un análisis estadístico descriptivo y la realización de contrastes univariantes, empleando para ello distribuciones de frecuencias y estadísticos univariantes.

Tabla 1. Número de envíos y respuestas

	RESTO DE EUROPA (EU)	REINO UNIDO (UK)	ESPAÑA(ESP)	TOTAL
Envíos	255	74	60	389
Respuestas	42	25	35	102
% Respuestas	17	34	58	26

Fuente: Elaboración propia.

La utilización de un tipo de técnica u otro depende de las características de las variables, distinguiéndose entre variables métricas y variables no métricas. Para las variables métricas se ha calculado la media, y se ha realizado un contraste estadístico mediante el *test F de Snedecor* para identificar la existencia de diferencias significativas entre las submuestras. Para las variables no métricas se han calculado distribuciones de frecuencias, y se ha realizado un contraste estadístico mediante el *test ji cuadrado de Pearson* para identificar la existencia de diferencias significativas entre las submuestras.

4. RESULTADOS OBTENIDOS¹²

Los principales resultados obtenidos, para cada uno de los cinco apartados en que se ha dividido la encuesta, se presentan a continuación.

4.1. Información general

Los principales resultados del análisis estadístico descriptivo correspondiente a este apartado de información general se muestran de forma resumida en la tabla 2.

Tabla 2. Principales resultados del análisis estadístico descriptivo del apartado de información general

Nº	Variables	Escala	Resultado General	Diferencias significativas				Sentido de la diferencia
				UK-EU-ESP	UK-ESP	EU-ESP	(UK+EU)-ESP	
1	Tipo de órgano que presta apoyo	Interno/Externo	Mayoritar. interno	***		***	***	Interno en <i>mayor</i> medida en ESP
2	Número de personas que forman parte del órgano	Intervalos	Mayoritar. entre 1 y 5	***	**	***	***	<i>Menor</i> en ESP
3.1	Importancia relativa del fomento de la cultura emprendedora	0-100%	29,15					<i>Menor</i> en ESP
3.2	Importancia relativa de la búsqueda y detección de ideas	0-100%	22,20					<i>Mayor</i> en ESP
3.3	Importancia relativa de la evaluación y valorización de ideas	0-100%	22,39	*				<i>Mayor</i> en UK
3.4	Importancia relativa de la creación de <i>spin-offs</i>	0-100%	26,26					<i>Mayor</i> en ESP

*nivel de significación < 0,10 ** nivel de significación < 0,05 *** nivel de significación < 0,01

Fuente: Elaboración propia.

La existencia de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades europeas es reciente. Como media, el año de inicio de las medidas de apoyo a la creación de *spin-offs* es 1999. Las universidades españolas han iniciado estos programas con cierto retraso respecto del resto de las europeas.

En la mayoría de las universidades, las actividades de apoyo son desarrolladas por órganos dependientes de la propia universidad y no por órganos externos a la misma. Sin embargo, en el resto de universidades europeas parece más habitual la utilización de órganos externos que en las universidades españolas y del Reino Unido.

En la mayoría de las universidades se dedican a apoyar la creación de *spin-offs* menos de seis personas. Ahora bien, hay una mayor proporción de universidades españolas que de universidades del Reino Unido y del resto de universidades europeas en las que el número de personas dedicadas a apoyar la creación de *spin-offs* es inferior a dicha cifra.

La práctica totalidad de las universidades desarrolla los cuatro grupos de actividades en que se ha desglosado el fomento de la creación de *spin-offs* desde las universidades: fomento de la cultura emprendedora, búsqueda y detección de ideas, evaluación y valorización de ideas, y creación de *spin-offs*. Las universidades españolas dan más importancia a la actividad de apoyo a la creación de *spin-offs*, mientras que las del Reino Unido y el resto de las europeas dan más importancia al fomento de la cultura emprendedora. Asimismo, las universidades del Reino Unido dan más importancia a la evaluación y valorización de ideas que las españolas y el resto de las europeas.

Las diferencias significativas encontradas entre las universidades españolas, las del Reino Unido y el resto de las europeas se recogen igualmente en la tabla 2. La universidad española se diferencia de las del Reino Unido y del resto de europeas porque dispone de un menor número de personas para apoyar la creación de *spin-offs*. Esta diferencia puede ser debida, en parte, a la mayor juventud de los programas de apoyo a las *spin-offs* en las universidades españolas. Por otra parte, la universidad española se caracteriza, en relación con el resto de las universidades europeas, por tener órganos internos de apoyo a la creación de *spin-offs*. Esta diferencia puede ser debida a la existencia en Francia y Alemania de programas regionales de apoyo a la creación de *spin-offs* que están vinculados a universidades, centros de investigación, centros tecnológicos y empresas.

4.2. Fomento de la cultura emprendedora

Los principales resultados del análisis estadístico descriptivo correspondiente a este apartado de fomento de la cultura emprendedora se muestran de forma resumida en la tabla 3.

Los encuestados dan una valoración de 3,5, en una escala de 1 a 5, al compromiso de sus universidades con el fomento de la cultura emprendedora. Las universidades del Reino Unido y el resto de las europeas están algo más comprometidas que las españolas.

La mayoría de las universidades desarrollan las actividades de fomento de la cultura emprendedora que se les ha planteado, las cuales han sido las siguientes: concursos de ideas/proyectos de empresas, cursos y seminarios de emprendizaje, impulso a la elaboración del plan de empresa en proyectos de fin de carrera, servicio de información, marketing interno, encuentros empresarios/ estudiantes/ inversores/ investigadores, promoción de experiencias de *spin-offs* creadas y, en último lugar, "otros". Se aprecia una mayor actividad a este respecto en las universidades del Reino Unido y en el resto de las europeas que en las españolas. Las

acciones más importantes que se llevan a cabo son: la realización de concursos, cursos y seminarios, la prestación de un servicio de información y la promoción de experiencias. La actividad menos extendida y que tiene menos importancia es el impulso a la elaboración del plan de empresa en proyectos de fin de carrera.

Tabla 3. Principales resultados del análisis estadístico descriptivo del apartado de fomento de la cultura emprendedora

Nº	Variables	Escala	Resultado General	Diferencias significativas				Sentido de la diferencia
				UK-EU-ESP	UK-ESP	EU-ESP	(UK+EU)-ESP	
4	Compromiso de su Universidad con el fomento de la cultura emprendedora	1 a 5	3,5					Menor en ESP
5.1	Importancia de los concursos de ideas/proyectos de empresas	1 a 5	3,66		*			Menor en ESP
5.2	Importancia de los cursos y seminarios de emprendizaje	1 a 5	3,62					Menor en ESP
5.3	Importancia del impulso a la elaboración del plan de empresa en proyectos de fin de carrera	1 a 5	2,95	*		**		Mayor en ESP
5.4	Importancia del servicio de información	1 a 5	3,57					Mayor en EU
5.5	Importancia de la realización de marketing interno	1 a 5	3,14		**	*	**	Menor en ESP
5.6	Importancia de la realización de encuentros empresarios/ estudiantes/ inversores/ investigadores	1 a 5	3,17					Menor en ESP
5.7	Importancia de la promoción de experiencias de <i>spin-offs</i> creadas	1 a 5	3,46					Mayor en ESP
6	Número de personas que se benefician de estas actividades	Intervalos	Mayoritar. <75					Menor en UK
7	Éxito de las actividades de fomento de la cultura emprendedora	1 a 5	3,14					Menor en ESP

* nivel de significación < 0,10 ** nivel de significación < 0,05 *** nivel de significación < 0,01

Fuente: Elaboración propia.

En la mitad de las universidades, menos de 75 personas en promedio anual se benefician de las acciones de fomento de la cultura emprendedora. En pocas universidades el número de personas que, en promedio anual, se benefician de estas acciones es superior a 300.

Los encuestados dan una valoración de 3,14, en una escala de 1 a 5, al éxito que se obtiene en las actividades de fomento de la cultura emprendedora en sus universidades. Esta valoración es algo menor para las universidades españolas que para el resto.

De acuerdo con las respuestas dadas por los encuestados, otras actividades que pueden fomentar la cultura emprendedora son:

- La motivación de los investigadores hacia la creación de empresas mediante sistemas de recompensas de tipo financiero, liberación de tiempo y mayor reconocimiento dentro de la carrera profesional universitaria.
- La necesidad de desarrollar un entorno favorable a la innovación, crear redes y que la dirección de la universidad integre los distintos elementos.
- La incorporación de contenidos y materias de fomento de la iniciativa emprendedora y sus valores asociados de manera transversal en los planes de estudio de grado y postgrado de la universidad.

Las diferencias significativas encontradas entre las universidades españolas, las del Reino Unido y el resto de las europeas se recogen igualmente en la tabla 3. La universidad española se diferencia de las del Reino Unido y del resto de europeas por dar una menor importancia a la realización de marketing interno. Esta diferencia parece indicar que la universidad española promociona en menor medida la cultura emprendedora entre su personal. Además, la universidad española se diferencia, en relación con las universidades del Reino Unido, por dar una menor importancia a los concursos de ideas/proyectos de empresas. Finalmente, la universidad española se caracteriza, en relación con el resto de las universidades europeas, por dar una mayor importancia al impulso a la elaboración del plan de empresa en proyectos de fin de carrera.

4.3. Búsqueda y detección de ideas

Los principales resultados del análisis estadístico descriptivo correspondiente a este apartado de búsqueda y detección de ideas se muestran de forma resumida en la tabla 4.

Los encuestados dan una valoración de 3,15, en una escala de 1 a 5, a la proactividad en la búsqueda y detección de ideas en sus universidades. Es mayor el número de universidades que se declaran bastante o muy proactivas que poco o nada. Las del Reino Unido parecen algo más proactivas que las españolas y el resto de las europeas.

La mayoría de las universidades desarrollan las actividades de búsqueda y detección de ideas que se les ha planteado, las cuales han sido las siguientes: seguimiento de los proyectos realizados por los grupos de investigación, seguimiento de tesis y proyectos de fin de carrera, seguimiento de los concursos de ideas y de creación de empresas, seguimiento de los alumnos de cursos de emprendizaje, contratación de personal especializado en la detección de ideas en los grupos de investigación y, en último lugar, “otros”. Todas las acciones planteadas están más extendidas entre las del Reino Unido y el resto de las europeas que entre las españolas. Las acciones más importantes que se desarrollan son: el seguimiento de los concursos, el seguimiento de los grupos de investigación y la contratación de personal especializado. Mientras las universidades del Reino Unido y el resto de las europeas consideran la contratación de personal especializado en primer y segundo lugar por orden de importancia, respectivamente, las españolas la sitúan en último lugar. Llama la atención que las universidades españolas sitúen en último lugar de importancia la contratación de personal especializado, cuando son las que disponen de menos personas para apoyar la creación de *spin-offs*.

Tabla 4. Principales resultados del análisis estadístico descriptivo del apartado de búsqueda y detección de ideas

Nº	Variables	Escala	Resultado General	Diferencias significativas				Sentido de la diferencia
				UK-EU-ESP	UK-ESP	EU-ESP	(UK+EU)-ESP	
9	Proactividad en la búsqueda y detección de ideas	1 a 5	3,15					Mayor en UK
10.1	Importancia del seguimiento de los proyectos realizados por los grupos de investigación	1 a 5	3,15					Mayor en ESP
10.2	Importancia del seguimiento de tesis y proyectos fin de carrera	1 a 5	2,55					Mayor en ESP
10.3	Importancia del seguimiento de los concursos de ideas y de creación de empresas	1 a 5	3,44					Mayor en ESP
10.4	Importancia del seguimiento de los alumnos de cursos de emprendizaje	1 a 5	3,04					Mayor en ESP
10.5	Importancia de la contratación de personal especializado en la detección de ideas	1 a 5	3,15	***	**	**	**	Menor en ESP
11.1	Importancia relativa de profesores y grupos de investigación en el origen de las ideas	0-100%	46,18	*		*		Menor en EU
11.2	Importancia relativa de alumnos de postgrado-doctorandos en el origen de las ideas	0-100%	27,73		**			Mayor en ESP
11.3	Importancia relativa de empresas en el origen de las ideas	0-100%	17,16	***	*	***	***	Menor en ESP
11.4	Importancia relativa de "Otros"	0-100%	8,93					Mayor en ESP
12	Éxito de las actividades para la búsqueda y detección de ideas	1 a 5	3,15					Menor en ESP

* nivel de significación < 0,10 ** nivel de significación < 0,05 *** nivel de significación < 0,01

Fuente: *Elaboración propia.*

Las ideas que dan lugar a la creación de *spin-offs* proceden: en primer lugar, del colectivo de profesores y grupos de investigación de la universidad; en segundo lugar, del colectivo de alumnos de postgrado-doctorandos; y en tercer lugar, de las empresas. En términos comparativos, las universidades del Reino Unido son las que dan una importancia relativa mayor al colectivo de profesores y grupos de investigación de la universidad, las españolas son las que dan una importancia relativa mayor a los alumnos de postgrado-doctorandos, y el resto de universidades europeas dan una importancia mayor al colectivo de empresas. En las universidades españolas, la importancia relativa de las empresas como origen de las ideas emprendedoras es bastante menor que en el resto. Algunas universidades señalan que las ideas emprendedoras proceden también de estudiantes de grado y antiguos alumnos.

Los encuestados dan una valoración de 3,15, en una escala de 1 a 5, al éxito que se obtiene en las actividades de búsqueda y detección de ideas en sus universidades. Esta valoración es algo menor para las españolas que para el resto.

De acuerdo con las respuestas dadas por los encuestados, otras actividades que pueden mejorar la búsqueda y detección de ideas son:

- La intensificación del seguimiento de los proyectos de investigación y el control de sus resultados a través de personal altamente cualificado, bien interno o bien externo a la universidad.
- La creación de bases de datos de los resultados de los grupos de investigación.
- La realización de auditorías tecnológicas en los grupos de investigación.

Las diferencias significativas encontradas entre las universidades españolas, las del Reino Unido y el resto de las europeas se recogen igualmente en la tabla 4. La universidad española se diferencia de las del Reino Unido y del resto de europeas por darle una menor importancia a la contratación de personal especializado en la detección de ideas y porque la importancia relativa de las empresas en el origen de las ideas es menor. Con respecto a la primera diferencia, llama la atención que las universidades españolas sitúen en último lugar de importancia la contratación de personal especializado, cuando son las que disponen de menos personas para apoyar la creación de *spin-offs*, y tienen menos éxito en la búsqueda y detección de ideas. La segunda diferencia parece indicar que la universidad española sigue un proceso de transferencia de tecnología lineal, menos interactivo que el seguido en las del Reino Unido y el resto de las europeas. Esta diferencia de comportamiento refleja un menor desarrollo de las redes de colaboración para la creación de *spin-offs* en las universidades españolas.

Además, la universidad española se diferencia del resto de las universidades europeas en que la importancia relativa de los profesores y grupos de investigación en el origen de las ideas es mayor. Nuevamente, esta diferencia puede ser debida a la existencia en Francia y Alemania de programas regionales de apoyo a la creación de *spin-offs* que están vinculados no sólo a universidades, centros de investigación y centros tecnológicos, sino también a empresas.

Finalmente, la universidad española se distingue de las universidades del Reino Unido por dar una mayor importancia relativa a los alumnos de postgrado-doctorandos en el origen de las ideas, lo que unido a la menor importancia relativa de las empresas, parece reafirmar el comentario anterior del menor desarrollo de las redes de colaboración en las universidades españolas.

4.4. Evaluación y valorización de ideas

Los principales resultados del análisis estadístico descriptivo correspondiente a este apartado de evaluación y valorización de ideas se muestran de forma resumida en la tabla 5.

Un 41% de las universidades no utilizan una metodología específica para la evaluación y valorización de ideas, y las españolas en menor medida que el resto; de hecho, en las universidades del Reino Unido está mucho más extendida su utilización.

La mayoría de las universidades se apoyan en personal externo a la universidad en la evaluación tecnológica de la idea, aunque este apoyo externo se da en menor medida en las universidades españolas.

La gran mayoría de las universidades también se apoyan en personal externo para la evaluación de mercado de la idea, aunque, de nuevo, son las españolas las que emplean en menor medida este apoyo.

El perfil del personal externo que utilizan las universidades para realizar la evaluación de mercado es: en primer lugar, consultores; en segundo lugar, empresarios; y en tercer lugar, el de capital-riesgo. Algunas universidades se apoyan en organismos públicos de desarrollo regional y similares para realizar esta evaluación. El recurso a empresarios para realizar esta evaluación está mucho menos extendido en las universidades españolas que en el resto.

El tipo de implicación de la universidad en el proyecto de *spin-off* es: en primer lugar, el de transferencia de tecnología; en segundo lugar, el de cesión de infraestructura; en tercer lugar, el de cesión de espacios de incubación; y en cuarto lugar, el de la cesión de personal investigador experto. Algunas universidades señalan que también se implican en el proyecto de *spin-off* ofertando servicios de asesoramiento, formación y búsqueda de financiación. La cesión de infraestructura productiva y de personal investigador está menos extendida en las universidades españolas que en el resto.

El liderazgo en el impulso de las *spin-offs* lo asumen: en primer lugar, miembros de grupos de investigación; en segundo lugar, alumnos de postgrado-doctorandos; y en tercer lugar, personas contratadas en el exterior. Algunas universidades del Reino Unido y del resto de europeas señalan que también asume el liderazgo el personal de las oficinas de transferencia tecnológica o gestores de desarrollo de negocios empleados por la universidad. En las universidades españolas es más habitual que en el resto de universidades que miembros de grupos de investigación y alumnos de postgrado-doctorandos asuman el liderazgo; en cambio, es mucho menos frecuente que asuman el liderazgo personas externas a la universidad.

En la gran mayoría de las universidades los grupos de investigación donde se origina la idea que da lugar a la creación de una *spin-off* suelen asumir los papeles que se les han planteado, los cuales han sido los siguientes: la participación accionarial, la cesión de tecnología vía royalties, la asesoría en estrategia tecnológica, el apoyo en nuevos desarrollos (I+D+i) y, en último lugar, “otros”. Aunque no existen grandes diferencias, las universidades encuestadas opinan que el orden de idoneidad de los distintos papeles es: en primer lugar, el apoyo en nuevos desarrollos (I+D+i); en segundo lugar, la participación accionarial; en tercer lugar, la cesión de tecnología vía royalties; y por último, la asesoría en estrategia tecnológica. Sin embargo, las universidades del Reino Unido sitúan en primer lugar la participación accionarial, y en último lugar la cesión de tecnología vía royalties. En términos comparativos, para todos los papeles planteados el grado de idoneidad es inferior en el resto de universidades europeas que en las universidades del Reino Unido y españolas.

En la gran mayoría de las universidades el número de ideas susceptibles de evaluación a lo largo de un año se encuentra por debajo de 60, y en casi la mitad el número de ideas es menor de 20. El número de ideas susceptibles de evaluación es bastante inferior en las universidades españolas que en el resto de las europeas.

Tabla 5. Principales resultados del análisis estadístico descriptivo del apartado de evaluación y valorización de ideas

Nº	Variables	Escala	Resultado General	Diferencias significativas				Sentido de la diferencia
				UK-EU-ESP	UK-ESP	EU-ESP	(UK+EU)-ESP	
14	Se utiliza una metodología específica para la evaluación y valorización de ideas	Si/No	Mayoritar. sí	*	**		*	Mayoritar. no en ESP
15	Se apoyan en personal externo en la evaluación tecnológica	Si/No	Mayoritar. sí					En menor medida en ESP
16	Se apoyan en personal externo en la evaluación de mercado	Si/No	Mayoritar. si			**	*	En menor medida en ESP
17	Perfil del personal externo para la evaluación de mercado (multirrespuesta)	Empresarios/ Consultores/ C-R/ Otros	Mayoritar. consultores		*	*	**	Menor participación de empresarios en ESP
18	Modo de implicación de la universidad en el proyecto de <i>spin-off</i> (multirrespuesta)	Transf. de tecnología/ Cesión de infraestr./ de espacios/ de personal investigador/ Otros	Mayoritar. a través de la transferencia de tecnología					Más habitual a través de "Otros", y menos habitual a través de la cesión de infraestr. y personal en ESP
19.1	Frecuencia relativa de los grupos de investigación como líderes en el impulso de la <i>spin-off</i>	0-100%	43,31	*	**	*	**	Mayor en ESP
19.2	Frecuencia relativa de los alumnos de postgrado-doctorandos como líderes en el impulso de la <i>spin-off</i>	0-100%	29,83	***	***	***	***	Mayor en ESP
19.3	Frecuencia relativa de personal externo contratado como líderes en el impulso de la <i>spin-off</i>	0-100%	16,70	***	***	***	***	Menor en ESP
19.4	Frecuencia relativa de "Otros" como líderes en el impulso de la <i>spin-off</i>	0-100%	8,95		*			Menor en ESP
20.1	Idoneidad de que el Grupo de Investigación tome participaciones accionariales en la <i>spin-off</i>	1 a 5	3,48					Mayor en UK
20.2	Idoneidad de que el Grupo de Investigación ceda tecnología a la <i>spin-off</i> a cambio de royalties	1 a 5	3,27					Mayor en ESP
20.3	Idoneidad de que el Grupo de Investigación preste asesoría tecnológica a la <i>spin-off</i>	1 a 5	3,21			*		Mayor en ESP
20.4	Idoneidad de que el Grupo de Investigación apoye en nuevos desarrollos (I+D+i) a la <i>spin-off</i>	1 a 5	3,54	*		**	**	Mayor en ESP
21	Número de ideas detectadas a lo largo de un año	Intervalos	Mayoritar. <20	***	***	***	***	Menor en ESP
22	Porcentaje de ideas detectadas que son evaluadas positivamente	Intervalos	Mayoritar. <20%					Menor en ESP
23	Porcentaje de ideas valoradas positivamente que dan lugar a <i>spin-offs</i>	Intervalos	Mayoritar. entre 20 y 40%		**			Mayor en ESP

* nivel de significación < 0,10 ** nivel de significación < 0,05 *** nivel de significación < 0,01
Fuente: Elaboración propia.

En la gran mayoría de las universidades el porcentaje de ideas identificadas que son evaluadas de forma positiva es inferior al 60%. Hay una mayor proporción de universidades españolas en las que el porcentaje de ideas identificadas que son evaluadas de forma positiva es inferior al 20%. Únicamente dos universidades, españolas, valoran positivamente más del 80% de las ideas identificadas.

En la gran mayoría de las universidades el porcentaje de ideas valoradas positivamente que finalmente dan lugar a la creación de una *spin-off* se sitúa en el intervalo entre el 20 y el 40%. Este porcentaje es algo superior en las universidades españolas respecto del resto. Las universidades del Reino Unido parecen ser las más restrictivas.

De acuerdo con las respuestas dadas por los encuestados, los factores clave a tener en cuenta en el proceso de evaluación y valorización se pueden agrupar en orden de prioridad, según la frecuencia de las respuestas, de la siguiente manera:

1. Características del equipo humano (motivación, grado de implicación de los académicos, competencias y habilidades profesionales, capacidad de gestión).
2. Viabilidad comercial (elaboración plan de negocio) y existencia de mercado.
3. Evaluación tecnológica y grado de innovación.
4. Fortaleza de la propiedad intelectual.
5. Origen y disponibilidad de financiación.

Las universidades españolas no dan tanta importancia a la fortaleza de la propiedad intelectual ni al origen y disponibilidad de fondos financieros.

Las diferencias significativas encontradas entre las universidades españolas, las del Reino Unido y el resto de las europeas se recogen igualmente en la tabla 5. La universidad española se diferencia de las del Reino Unido y del resto de europeas por el perfil del personal externo utilizado para la realización de la evaluación de mercado, por tener una mayor frecuencia relativa de los grupos de investigación y de los alumnos de postgrado-doctorandos como líderes en el impulso de la *spin-off*, y al contrario, una menor frecuencia relativa de personal externo contratado, y por detectar un menor número de ideas a lo largo de un año. Con respecto a las dos primeras diferencias, el recurso en menor medida a empresarios para realizar la evaluación de mercado, así como la utilización con menor frecuencia de personal externo contratado para liderar el impulso de este tipo empresas vuelve a reflejar un menor desarrollo de las redes de colaboración para la creación de *spin-offs* en las universidades españolas. Asimismo, que se detecten un menor número de ideas parece indicar una menor obtención de resultados de investigación susceptibles de comercialización, por lo menos a través de la creación de empresas, en las universidades españolas.

Además, la universidad española se caracteriza, en relación con el resto de las universidades europeas, por apoyarse en menor medida en personal externo en la evaluación de mercado, y por considerar más idóneo que el Grupo de Investigación preste asesoría tecnológica y apoye en nuevos desarrollos (I+D+i) a la *spin-off*. La primera diferencia vuelve a reflejar un menor desarrollo de las redes de colaboración para la creación de *spin-offs* en las universidades españolas, y puede ser debida, en parte, a la existencia en Francia y Alemania de programas regionales de apoyo a la creación de *spin-offs*.

Finalmente, la universidad española se diferencia de las universidades del Reino Unido por utilizar en menor medida una metodología específica para la evaluación y valorización de ideas, y por tener una menor frecuencia relativa de “Otros” como líderes en el impulso de la *spin-off* y un mayor porcentaje de ideas valoradas positivamente que dan lugar a *spin-offs*. La primera diferencia refleja una menor profesionalización y estandarización del proceso de evaluación en las universidades españolas, motivado probablemente por la falta de personal especializado y de experiencia. El menor número de personas existentes para apoyar la creación de *spin-offs* y la mayor juventud de los programas de apoyo a las *spin-offs* en las universidades españolas puede explicar este hecho. La segunda diferencia parece ser debida a la mayor utilización de personal de las oficinas de transferencia tecnológica o bien gestores de desarrollo de negocios por las universidades del Reino Unido. Nuevamente, la falta de personal especializado y experimentado puede estar detrás de este diferente modo de actuar de las universidades españolas. La tercera, y última, diferencia indica que las universidades españolas son menos rigurosas a la hora de seleccionar los resultados de investigación susceptibles de valorizarse por *spin-off*.

4.5. Creación de *spin-offs*

Los principales resultados del análisis estadístico descriptivo correspondiente a este apartado de creación de *spin-offs* se muestran de forma resumida en la tabla 6.

Las universidades crean una media de 5,93 *spin-offs* al año. Ahora bien, mientras que en el resto de universidades europeas y en las españolas se crean casi 8 *spin-offs* al año de media, en las del Reino Unido la media es algo superior a 2. En cuanto a la evolución en el tiempo del número medio de *spin-offs* creadas, se observa una ligera disminución en 2001 y 2002, seguida de un aumento en 2003 y 2004. En las universidades españolas se observa una tendencia creciente con el paso de los años, exceptuando el año 2003, de forma que se pasa de un número medio de *spin-offs* creadas de 6,7 en 2000 a 8,6 en 2004.

El 77,61% de las universidades crea como promedio menos de 6 *spin-offs* al año. Hay tres españolas y dos del resto de las europeas que crean más de 15 *spin-offs* al año, pero ninguna universidad del Reino Unido crea como promedio más de 10 *spin-offs* anuales.

Estos resultados favorables para las universidades españolas hay que tomarlos con cierta cautela, debido fundamentalmente a seis razones.

En primer lugar, el número de respuestas a esta pregunta es bastante reducido, aunque creciente en el tiempo, debido a que hay universidades que no han querido suministrar datos sobre creación de *spin-offs* y que la puesta en marcha de políticas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades es reciente. Así, el número de respuestas aumenta en un 116% entre el año 2000 y el 2004, y mientras que en las universidades del Reino Unido y en el resto de las europeas el aumento es del 64 y 140%, respectivamente, en las españolas este aumento es del 150%.

En segundo lugar, algunos casos aislados, tanto en las universidades españolas como en el resto de europeas, dan unos datos de creación de *spin-offs* muy superiores al resto, lo que distorsiona los resultados obtenidos. De hecho, si se eliminan las dos universidades españolas y la del resto de Europa que crean el mayor número de *spin-offs*, el número medio de *spin-offs* por universidad entre 2000 y 2004 pasa de 7,6 a 4,73 y de 7,86 a 5,77, respectivamente.

Tabla 6. Principales resultados del análisis estadístico descriptivo del apartado de creación de *spin-offs*

Nº	Variables	Escala	Resultado General	Diferencias significativas				Sentido de la diferencia
				UK-EU-ESP	UK-ESP	EU-ESP	(UK+EU)-ESP	
25	Número medio de <i>spin-offs</i> creadas entre 2000 y 2004	Intervalos	Mayoritar. <6					Menor en UK
26.1	Porcentaje que suponen las <i>spin-offs</i> tecnológicas	0-100%	61,93			**	*	Mayor en ESP
26.2	Porcentaje que suponen las <i>spin-offs</i> del conocimiento	0-100%	35,70	**		***	**	Menor en ESP
26.3	Porcentaje que suponen las "Otras" <i>spin-offs</i>	0-100%	2,38					Mayor en ESP
27	Tiempo medio desde que se detecta la idea hasta que se crea la <i>spin-off</i>	Intervalos	Mayoritar. entre 1 y 2 años	*	**		**	Menor en ESP
28	Origen habitual de los recursos financieros de las <i>spin-offs</i> (multirrespuesta)	Business Angels/ C-R/ Empresas/ Universidad/ Adm.Púb./ Otros	Muy repartido	*	***		**	Más habitual de empresas y Administración Pública, y menos habitual de <i>business angels</i> , c-r y universidad en ESP
29	Participación de la Universidad en el capital de las <i>spin-offs</i>	Nunca/ En ocasiones/ Normalmente/ Siempre	Mayoritar. nunca	***	***		***	Menor en ESP
30	Intervención de la Universidad en la gestión de las <i>spin-offs</i>	Nunca/ Mínimamente/ Activamente	Mayoritar. mínimam.	*	**		**	Menor en ESP
31	Calificación del nivel de supervivencia de las <i>spin-offs</i>	1 a 5	4,05					Mayor en ESP
32	Porcentaje de <i>spin-offs</i> que muere antes de 3 años	0-100%	14,48					Mayor en UK
34	Año de inicio de las actividades de apoyo a las <i>spin-offs</i>	Intervalos	Mayoritar. después de 2000	**	*			Más tarde en ESP

* nivel de significación < 0,10 ** nivel de significación < 0,05 *** nivel de significación < 0,01

Fuente: Elaboración propia.

En tercer lugar, el sistema universitario del Reino Unido, en comparación con el español, está constituido por un número mayor de universidades, pero de menor tamaño, de manera que para poder hacer comparaciones entre ambos sistemas parece conveniente eliminar el efecto tamaño. Para ello, se ha utilizado el número de profesores de cada universidad como medida de la cantidad de *input* utilizado, de manera que el ratio número de *spin-offs*/número de profesores toma el valor de 0,0019 y 0,0085 para las universidades del Reino Unido y las españolas, respectivamente, no existiendo una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,2703$). Por tanto, se mantiene la diferencia a favor de las universidades españolas. Ahora bien, si se eliminan las dos universidades españolas que dan unos datos de creación de *spin-offs* muy superior al resto, el valor del ratio para las universidades españolas pasa a ser de 0,0019, igual que el de las universidades del Reino Unido.

En cuarto lugar, en la muestra de las universidades del Reino Unido faltan ciertas universidades prestigiosas, lo que disminuye el número medio de *spin-offs* por universidad en este país. De hecho, sólo cinco de estas universidades forman parte del *Russell Group* –grupo constituido por las veinte universidades líderes del Reino Unido–. En cambio, en la muestra de universidades españolas están incluidas las universidades que más *spin-offs* crean. De todas formas, según el informe de la HEFCE (2007) sólo una universidad del Reino Unido, la de Liverpool, crea más de diez *spin-offs*.

En quinto lugar, la actividad de transferencia de conocimiento no se realiza solamente a través de la creación de *spin-offs*, sino también a través de la protección de la propiedad intelectual y su posterior explotación comercial a través de la concesión de licencias. Pues bien, las universidades del Reino Unido tienen una mayor actividad de transferencia de conocimiento a través de la protección de la propiedad intelectual y la concesión de licencias que las universidades españolas. Así, el número medio de patentes solicitadas por las universidades del Reino Unido, en el período 2002-2005 –2002 es el primer año para el que el HEFC ofrece información a este respecto–, es de 17, mientras que el solicitado por las universidades españolas, en el período 2000-2005, es de 9,09; existiendo una diferencia estadísticamente significativa al 1%.

En sexto y último lugar, esta diferencia también puede deberse a que cuando se habla de *spin-offs* se está haciendo referencia a realidades distintas. Según Conesa (2007), uno de los retos a los que se enfrenta la encuesta sobre actividad de transferencia de tecnología realizada por la red de oficinas de tecnología de las organizaciones europeas de investigación pública –*ProTon Europe*–, para cumplir con éxito su objetivo, deriva de la heterogeneidad de los sistemas nacionales de innovación, ya que el marco normativo, la configuración institucional e incluso los conceptos ligados a la transferencia de conocimiento tienen matices diferentes en cada país. Así, por ejemplo, Ortín *et al.* (2007) señalan en su estudio de las *spin-offs* universitarias españolas, que en la mayoría de universidades, el criterio para clasificar una empresa como *spin-off* es que participe en ella alguna persona vinculada con el mundo universitario.

La gran mayoría de las *spin-offs* que se crean son, o tecnológicas, o basadas en el conocimiento, especialmente del primer tipo; no obstante, nueve universidades indican que crean *spin-offs* de otro tipo. Las *spin-offs* que se crean son mayoritariamente de carácter tecnológico. En las universidades españolas la importancia relativa de las *spin-offs* tecnológicas y de las “Otras” es mayor que en el resto.

En la mayoría de las universidades el tiempo medio que transcurre desde que se detecta la idea comercializable hasta que se crea la *spin-off* se sitúa en 2 años. Este tiempo es mayor en las universidades del Reino Unido, seguidas por el resto de universidades europeas y, en último lugar, las universidades españolas.

El origen habitual de los recursos financieros de las *spin-offs* para el conjunto de las universidades es: en primer lugar, el capital riesgo; en segundo y tercer lugar, los *business angels* y la administración pública; en cuarto lugar, las empresas; en quinto lugar, “Otros”; y en último lugar, la universidad. Dentro de “Otros” se incluye fundamentalmente a los propios emprendedores y a las entidades financieras. Sin embargo, en las universidades españolas las fuentes de financiación más utilizadas son los recursos de la administración pública y de las empresas, mientras que en el resto son el capital riesgo y los *business angels*. Por otra parte, en

las universidades del Reino Unido y en el resto de europeas se utiliza más como fuente de financiación los recursos de la propia universidad que en las españolas, siendo en éstas la fuente menos utilizada.

Casi un tercio de las universidades participa accionarialmente en el capital de las *spin-offs* de forma habitual o siempre. Esta participación accionarial está más extendida en las universidades del Reino Unido, seguidas por el resto de las europeas y, en último lugar, por las españolas; de hecho, sólo cuatro de éstas (Girona, Rovira i Virgili, Zaragoza y Barcelona) participan de forma habitual o siempre en el capital de las *spin-offs*.

Algo más de la mitad de las universidades que participan accionarialmente en el capital de las *spin-offs* interviene en la gestión mínimamente, y casi un tercio no interviene nunca. La implicación en la gestión está más extendida en las universidades del Reino Unido, seguidas por el resto de las europeas y, en último lugar, por las españolas; de hecho, sólo una universidad española interviene activamente en la gestión de las *spin-offs*.

Los encuestados valoran con un 4,05, en una escala de 1 a 5, la supervivencia de las *spin-offs* creadas. Las universidades españolas valoran el grado de supervivencia ligeramente mejor que el resto de universidades.

El porcentaje de *spin-offs* que muere antes de tres años es, como promedio, de casi el 15%. En la gran mayoría de las universidades este porcentaje es inferior al 26%. Las universidades del Reino Unido tienen una tasa de mortalidad ligeramente superior.

Las diferencias significativas encontradas entre las universidades españolas, las del Reino Unido y el resto de las europeas se recogen igualmente en la tabla 6. En primer lugar, cabe destacar que en este apartado no hay ninguna diferencia entre la universidad española, las del Reino Unido y el resto de europeas que se produzca de forma simultánea, es decir, que ninguna variable de este apartado presenta a la vez una diferencia significativa entre las universidades españolas y las del Reino Unido, y entre las universidades españolas y el resto de las europeas. Por lo demás, la universidad española se distingue del resto de las universidades europeas por crear un mayor porcentaje de *spin-offs* tecnológicas y, a su vez, un menor porcentaje de *spin-offs* de conocimiento. Dada la mayor juventud de los programas de apoyo de estas últimas, esta diferencia puede indicar que en los primeros años de la puesta en marcha de los programas se tiende a centrar los esfuerzos en las *spin-offs* tecnológicas, para paulatinamente ir ampliando el campo de acción a las *spin-offs* de conocimiento.

Finalmente, la universidad española se diferencia de las universidades del Reino Unido porque el tiempo medio que se tarda desde que se detecta una idea hasta que se crea la *spin-off* es menor, el origen habitual de los recursos financieros de las *spin-offs* es distinto, la participación en el capital de las *spin-offs* y la intervención en su gestión por parte de la Universidad es menor, y la antigüedad de las actividades de apoyo a este tipo de empresas es también menor. La primera diferencia parece indicar que las *spin-offs* en las universidades españolas son fundadas en una etapa muy temprana cuando el proyecto todavía está poco definido, con insuficiente incubación o asistencia en el desarrollo del plan de negocio. Nuevamente, la falta de personal especializado, y posiblemente de otros recursos, debido a la mayor juventud de los programas de apoyo a las *spin-offs* en las universidades españolas puede explicar este hecho. Con respecto a la segunda diferencia, la utilización en menor medida del capital riesgo y los *business angels* en la universidad española refleja, una vez más, un menor desarrollo de sus redes de colaboración para la creación de *spin-offs*; además, la menor utilización de los recursos de la propia universidad

demuestra su menor implicación, derivada de un marco legal poco favorable. Esta menor implicación resulta más evidente si se tiene en cuenta que también es menor su participación en el capital de las *spin-offs*, así como su intervención en la gestión de éstas.

5. CONCLUSIONES

La creación de empresas basadas en el conocimiento ha ido adquiriendo una relevancia muy notoria durante la última década, y ha traído consigo la proliferación de programas universitarios de apoyo a la creación de *spin-offs*. El presente trabajo ha permitido analizar la realidad de los programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades españolas en comparación con las del Reino Unido y las europeas. De este análisis se pueden extraer una serie de conclusiones, que se sintetizan a continuación.

La existencia de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades españolas es reciente y el número de personas que se dedican a apoyar esta actividad es reducido. Como consecuencia, el éxito que se obtiene en las actividades de fomento de la cultura emprendedora y en la búsqueda y detección de ideas, así como el apoyo prestado, es limitado; sin embargo, el número de *spin-offs* creadas en los últimos años se puede considerar satisfactorio. La Administración Pública participa habitualmente en la financiación de las *spin-offs*, mientras que la presencia del capital riesgo y los *business angels* está poco extendida. Normalmente, la universidad no participa ni en el capital ni en la gestión de sus *spin-offs*.

De la comparación de los programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades españolas con los existentes en las universidades del Reino Unido y en el resto de Europa, parece deducirse que en las universidades españolas se dispone de menos recursos destinados a apoyar la creación de *spin-offs*, se promueve en menor medida la cultura emprendedora entre su personal, existe un menor desarrollo de las redes de colaboración y una menor profesionalización y estandarización del proceso de evaluación, se sigue un proceso de selección de los resultados de investigación susceptibles de valorizarse por *spin-off* menos riguroso y se muestra una menor implicación en el apoyo a la creación de *spin-offs*.

Estos resultados son acordes con las conclusiones obtenidas por una serie de trabajos de carácter cualitativo desarrollados en España en los últimos años (FCYD, 2005; 2008), con el objeto de establecer los problemas, debilidades u obstáculos a la transferencia de conocimiento en España, entre las que se pueden destacar las siguientes: la necesidad de llevar a cabo cambios importantes en la legislación, las propias normativas estatutarias de las universidades, los planes estratégicos, la gestión y los criterios de evaluación de la actividad de los profesores universitarios para el desarrollo de la tercera misión universitaria; la existencia de una baja introducción en las universidades de la cultura emprendedora; una poca estructuración y diversificación de las actividades de promoción de la transferencia de conocimientos y tecnología, la mayor parte de los casos concentrada en las OTRIS, sin aumento ni especialización del personal; la falta de estructuras de incubación tecnológica adecuadas en entornos universitarios o científicos; y la necesidad de actuar desde el lado empresarial para mejorar la función de transferencia y la cooperación con la universidad, debido a la insuficiente capacidad de las empresas para llevar a cabo actividades de I+D y la falta de especialistas en las propias empresas.

Estos resultados deben ser matizados como consecuencia de las limitaciones que presenta este trabajo. Así, la recogida de información por medio de la encuesta a responsables de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades no permite aprehender en su totalidad la problemática ligada al apoyo a la creación de *spin-offs*, debido a una serie de factores: la variedad de agentes que intervienen en las diferentes etapas del proceso y sus diversas modalidades de participación, la necesidad de limitar el contenido de la encuesta para lograr un número de respuestas suficiente y la dificultad de obtener información sensible, como pueden ser, por ejemplo, los recursos financieros empleados por el programa o su procedencia. Además, la muestra no es suficientemente representativa. La muestra en la que se ha basado el presente estudio empírico presenta un cierto sesgo. Si bien la submuestra española abarca a la mayoría de los programas de apoyo existentes en sus universidades, y la submuestra del Reino Unido se puede considerar suficientemente representativa, aunque en esta última faltan ciertas universidades prestigiosas; no se puede decir lo mismo de la submuestra del resto de universidades europeas, básicamente por dos razones: su reducido tamaño y la insuficiente representación de algunos países.

NOTAS

¹ El presente trabajo es el resultado de un proyecto Universidad-Empresa titulado “La generación de ideas/proyectos y personas emprendedoras en la UPV/EHU. Análisis de la situación actual y propuesta de medidas para el incremento de la creación de empresas de base tecnológica en la UPV/EHU (*spin-off* académico)”, desarrollado entre enero de 2004 y abril de 2006, y financiado por la Universidad del País Vasco y BIC BERRILAN.

² Si bien la división del proceso de *spin-off* en seis etapas sucesivas facilita la comprensión del proceso, no supone una concepción lineal del proceso de innovación por nuestra parte, ya que la realidad es más compleja. Así, las diferentes fases del proceso no se presentan unas después de otras de manera tan ordenada, sino que normalmente mantienen relaciones de reciprocidad e interdependencia. Además, una universidad que quiera tener éxito en el apoyo a la creación de *spin-offs* necesita estar integrada en redes, que le relacionen con una amplia variedad de agentes de los ámbitos de la investigación y la empresa, como son las entidades financieras, las incubadoras, los parques científicos y tecnológicos, los centros de emprendizaje y la administración pública. Por ello, una de las limitaciones del presente trabajo es que la recogida de información por medio de la encuesta a responsables de programas de apoyo a la creación de *spin-offs* en las universidades no permite aprehender en su totalidad la problemática ligada al apoyo a la creación de *spin-offs*.

³ Con el término valorización se quiere hacer referencia a las distintas formas de implicación de la universidad, como institución, y de las personas de las que procede la idea en el desarrollo del proyecto y la puesta en marcha de la *spin-off*.

⁴ Se puede acceder al cuestionario en la página web www.chu.es/emprenari.

⁵ Las escalas de medida de las distintas variables se muestran en las tablas 2, 3, 4, 5 y 6 del apartado cuarto titulado “Resultados”.

⁶ Los *business angels* son particulares (empresarios, directivos de empresa, ahorradores o emprendedores de éxito), que tienen recursos financieros disponibles y buscan nuevas empresas con fuerte potencial de crecimiento para invertir adquiriendo participaciones minoritarias en su capital e implicándose en su gestión.

⁷ Las estadísticas muestran que las empresas experimentan las mayores dificultades para consolidarse en el periodo inmediatamente posterior a su creación, y ello da lugar a que las empresas de nueva creación arrojen elevadas tasas de mortalidad, si bien diversos estudios muestran que las nuevas empresas de base tecnológica, en general, y las *spin-offs* universitarias, en particular, presentan menores tasas de mortalidad (Ortín *et al.*, 2007). Por tanto, las empresas nacidas recientemente necesitan un cierto periodo de tiempo para lograr su consolidación. Por ello, para evaluar su impacto real en la economía es necesario hacer un seguimiento durante un periodo de tiempo más largo. En este estudio se ha considerado suficiente tomar como referencia un periodo de tres años desde la creación, así, por ejemplo, la metodología utilizada por el INE para analizar la tasa de supervivencia establece que cada cohorte de nacimientos sea estudiada durante un periodo de hasta cinco años.

⁸ Se buscaba la existencia de un órgano dedicado específicamente al apoyo a la creación de *spin-offs*, si no se encontraba se buscaba el órgano responsable de las actividades de transferencia tecnológica, y, en última instancia, el órgano responsable de las actividades de investigación/innovación/relación con empresas.

⁹ El proceso de recogida de información se llevó a cabo desde primeros de noviembre de 2005 hasta finales de febrero de 2006.

¹⁰ Las cuarenta y dos universidades del resto de Europa pertenecen a los siguientes países: Italia (8), Francia (7), Alemania (6), Irlanda (4), Suecia (3), Holanda (2), Dinamarca (2), Austria (2), Bélgica (2), Bulgaria (1), Estonia (1), Hungría (1), Malta (1), Polonia (1) y Portugal (1).

¹¹ No todas las universidades que han respondido al cuestionario lo han hecho a la totalidad de los ítems. En concreto, once universidades han respondido a pocos ítems y veinticuatro no aportan datos sobre creación de *spin-offs*. Por tanto, sólo 67 universidades, de las 102 de la muestra, han respondido a todos o a la práctica totalidad de los ítems, de las cuales dieciocho corresponden al Reino Unido, veinticinco a España y veinticuatro al resto de Europa⁵. 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 9% para el resto de europeas y del 42% para las universidades españolas. A un nivel de confianza del 95% (y siendo conservador con una estimación de la proporción de la población $P=Q=0,5$), se asume un error muestral máximo del 19,52% para las universidades del Reino Unido y del 7,28% para las universidades españolas. Para el cálculo del error de las submuestras de las universidades del Reino Unido y españolas se ha tomado como población de referencia las universidades que han creado al menos 1 *spin-off* en el año 2005, en concreto, 63 en el Reino Unido (HEFCE, 2007) y 29 en España (RedOTRI, 2005). No se ha incluido el error de toda la muestra y de la submuestra de las universidades del resto de Europa debido al reducido tamaño y la insuficiente representación de algunos países en esta última.

¹² De acuerdo con el *test F de Snedecor*, las universidades españolas, las del Reino Unido y el resto de las europeas presentan diferencias significativas de tamaño, medido por el número de alumnos, a un nivel del 5%. Así, el número medio de alumnos en las universidades españolas es de 25.090, en las del Reino Unido es de 16.929 y en el resto de las europeas es de 18.284. Estas diferencias de tamaño hay que tenerlas en cuenta a la hora de interpretar los resultados de las variables numéricas que pueden tomar un valor cualquiera, sin ningún límite superior.

BIBLIOGRAFÍA

- AUTIO, E. (1997): New technology-based firms in innovation networks symplectic and generative impacts, *Research Policy*, vol. 26, Nº. 3, pp. 263-281.
- AZAGRA, J. M^a. (2003): *La contribución de las universidades a la innovación: efectos del fomento de la interacción universidad-empresa y las patentes universitarias*, Tesis doctoral. Universidad de Valencia.
- BAXTER, C., WING, P., ANDERSON, B. y KAYLL, S. (2004): Selection, recruitment and development of the spinout management team, en Tang, K., Vohora, A. y Freeman, R. (Eds.): *Taking Research to Market. How to build and invest in successful university spinouts*, Euromoney Institutional Investor Plc., London, pp. 88-100.
- BERCOVITZ, J., FELDMAN, M., FELLER, I. y BURTON, R. (2001): Organizational structure as determinants of academic patent and licensing behaviour: an exploratory study of Duke, John Hopkins, and Penn State Universities, *Journal of Technology Transfer*, Vol. 26, Nº. 1-2, pp. 21-35.
- BRESCHI, S. y MALERBA, F. (1997): Sectorial Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries, en Edquist, C. (Ed.): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, Routledge, New York, pp. 130-156.
- CALLAN, B. (2001): Generating Spin-offs. Evidence from across the OECD, *Science Technology Industry review*, Nº. 26, pp. 13-56.
- CLARYSSE, B., LOCKETT, A., QUINCE, T. y VAN DE VELDE, E. (2002): *Spinning off new ventures: a typology of facilitating services*, Institute for the Promotion of Innovation by Science and Technology in Flanders, Brussels.
- CLARYSSE, B., WRIGHT, M., LOCKETT, A., VAN DE VELDE, E. y VOHORA, A. (2005): Spinning out new ventures: a typology of incubation strategies from European research institutions, *Journal of Business Venturing*, Vol. 20, Nº. 2, pp. 183-216.
- CONESA, F. (2007): Las encuestas sobre transferencia de conocimiento, en Parellada, M. (Dir.): *Informe C Y D 2006. La contribución de las universidades españolas al desarrollo*, Fundación Conocimiento y Desarrollo, Barcelona, pp. 197-200.
- COOKE, P. (1992): Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe, *Geoforum*, Nº. 23, pp. 365-382.
- DEGROOF, J.-J. (2002): *Spinning off new ventures from research institutions outside high tech entrepreneurial areas*, Ph.D. dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- DEGROOF, J.-J. y ROBERTS, E. B. (2004): *Overcoming weak entrepreneurial infrastructures for academic spin-off ventures*, MIT Industrial Performance Centre, Working Paper Series MIT-IPC-04-005, Cambridge, pp. 88. <http://web.mit.edu/ipc/publications/pdf/04-005.pdf>.
- DEL PALACIO, I., SOLÉ, F. y MONTIEL, H. (2006): University spin-off programmes: How can they support the NTBF creation?, *The International Entrepreneurship and Management Journal*, Nº. 2, pp. 157-172.
- 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.
- EDQUIST, C. (Ed.) (1997): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisations*, Pinter Publishers,

- London.
- ETZKOWITZ, H. (2003): El auge de la universidad emprendedora, *Iniciativa Emprendedora*, N° 41, Deusto, pp. 13-33.
- ETZKOWITZ, H., WEBSTER, A., GEBHARDT, C. y CANTISANO, B.R. (2000): The future of the university and the university of the future: Evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm, *Research Policy*, Vol. 29, N° 2, pp. 313-330.
- EUROPEAN COMMISSION (2004): *Technology Transfer Institutions in Europe. An overview*. European Commission, DG Enterprise.
- EUROPEAN COMMISSION (2002): *University spin-outs in Europe. Overview and good practice*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- FERNÁNDEZ, J.C., TRENADO, M., UBIERNA, A. y HUERGO, E. (2007): Las nuevas empresas de base tecnológica y la ayuda pública, evidencia para España, *Economía Industrial*, N° 363, pp. 161-177.
- FIDALGO, A. (Coord.) (2004): *Estudio sobre el estado del arte de las spin-off universitarias y su naturaleza como instrumento de relación universidad-empresa*, MEC.
- FRANKLIN, S., WRIGHT, M. y LOCKETT, A. (2001): Academic and surrogate entrepreneurs in university spin-out companies, *Journal of Technology Transfer*, Vol. 26, N° 1-2, pp. 127-141.
- FREEMAN, C. (1987): *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, Pinter Publishers, London.
- FUNDACIÓN CONOCIMIENTO Y DESARROLLO (2008): *Barómetro CYD. El papel de la universidad en España*. Colección Documentos CYD, Fundación Conocimiento y Desarrollo, Barcelona.
- FUNDACIÓN CONOCIMIENTO Y DESARROLLO (2005): *La universidad y la empresa española*. Colección Documentos CYD, Fundación Conocimiento y Desarrollo, Barcelona.
- GEUNA, A. (1999): *The Economics of Knowledge Production. Funding and the Structure of University Research*, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham.
- GOLDFARB, B. y HENREKSON, M. (2003): Bottom-up versus top-down policies towards the commercialization of university intellectual property, *Research Policy*, Vol. 32, N° 4, pp. 639-658.
- 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.
- HAGUE, D. y OAKLEY, K. (2000): *Spin-offs and start-ups in UK universities*, Committee of Vice-Chancellors and Principals of the Universities of the United Kingdom, London.
- 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, N° 3-4, pp. 247-268.
- HELM, R. y MAURONER, O. (2007): Success of research-based spin-offs. State-of-the-art and guidelines for further research, *Review of Managerial Science*, Vol. 1, N° 3, pp. 237-270.
- HENRY, C., HILL, F. y LEITCH, C. (2005): Entrepreneurship education and training: can entrepreneurship be taught? Part I, *Education + Training*, Vol. 47, N° 2, pp. 98-111.
- HIGHER EDUCATION FUNDING COUNCIL FOR ENGLAND (2007): *Higher education-business and community interaction survey 2004-05 and 2005-06*, Higher Education Funding Council for England.
- HINDLE, K. y YENCKEN, J. (2004): Public research commercialisation, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model, *Technovation*, Vol. 24, N° 10, pp. 793-803.
- ISELIN, F. y BRUHAT, T. (2003): *Accompagner le créateur: la nouvelle donne de l'entreprise innovante*, Chiron, Paris.
- JACK, S.L. y ANDERSON, A.R. (1999): Entrepreneurship education within the enterprise culture. Producing reflective practitioners, *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, Vol. 5, N° 3, pp. 110-125.
- LOCKETT, A. y WRIGHT, M. (2005): Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies, *Research Policy*, Vol. 34, N° 7, pp. 1043-1057.
- LOCKETT, A., WRIGHT, M. y FRANKLIN, S. (2003): Technology Transfer and Universities' Spin-Out Strategies, *Small Business Economics*, Vol. 20, N° 2, pp. 185-200.
- LOWE, R.A. (2002): *Invention, Innovation, and Entrepreneurship: The Commercialization of University Research by Inventor-founded Firms*, Ph.D. dissertation, University of California, Berkeley.
- LUNDVALL, B.A. (2002): *The University in the Learning Economy*, DRUID Working Paper n° 02-06.
- MCDONALD ET AL. (2004): *Management of intellectual property in publicly-funded research organisations: Towards European Guidelines*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- MCQUEEN, D.H. y WALLMARK, J.T. (1991): University Technical Innovation: Spin-offs and Patents, in Göteborg, Sweden, en Brett, A. M.; Gibson, D. V. y Smilor, R. W. (Eds.): *University Spin-off Companies, Economic Development, Faculty Entrepreneurs, and Technology Transfer*, Rowman & Littlefield Publishers, Inc., Savage, Maryland, pp. 103-115.
- MORELL, J. y PERELLÓ, J. (2004): *Identificación de los modelos de las unidades de creación de empresas desde las universidades en España*, UPC.
- MOWERY, D.C. y SAMPAT, B.N. (2001): University Patents and Patent Policy debates in the USA, 1925-1980, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 10, N° 3, pp. 781-814.

- MOWERY, D.C., NELSON, R.R., SAMPAT, B.N y ZIEDONIS, A.A. (2001): The growth of patenting and licensing by U.S. universities: An assessment of the effects of the Bayh-Dole Act of 1980, *Research Policy*, Vol. 30, Nº. 1, pp. 99-119.
- MUSTAR, P. (2001): Generating spin-offs from public research: trends and outlook, *Science Technology Industry Review*, Nº. 26, pp. 165-172.
- MUSTAR, P. (1997): Spin-off enterprises. How French academics create hi-tech companies: the conditions for success and failure, *Science and Public Policy*, Vol. 24, Nº. 1, pp. 37-43.
- NELSON, R.R. y WINTER, S.G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press, Cambridge.
- OECD (1999): *University Research in Transition*, OECD Publications, Paris.
- OKUBO, Y. y SJOBERG, C. (2000): The Changing Pattern of Industrial Scientific Research Collaboration in Sweden, *Research Policy*, Vol. 29, Nº. 1, pp. 81-98.
- ORTÍN, P., SALAS, V., TRUJILLO, M^a.V. y VENDRELL, F. (2007): *El spin-off universitario en España como modelo de creación de empresas intensivas en tecnología*, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Secretaría General de Industria, DGPYME.
- 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.
- POLT, W., RARNER, C., GASSLER, H., SCHIBANY, A. y SCHARTINGER, D. (2001): Benchmarking Industry Science Relations: the role of framework conditions, *Science and Public Policy*, Vol. 28, Nº. 4, pp. 247-258.
- PORTER, M.E. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*, The Free Press, New York.
- POWERS, J. B. y MCDUGALL, P. P. (2005): University start-up formation and technology licensing with firms that go public: a resource-based view of academic entrepreneurship, *Journal of Business Venturing*, Vol. 20, Nº 3, pp. 291-311.
- REDOTRI UNIVERSIDADES-CRUE (2005): *Informe RedOTRI 2005*, RedOTRI Universidades.
- REITAN, B. (1997): Fostering technical entrepreneurship in research communities: Granting scholarships to would-be entrepreneurs, *Technovation*, Vol. 17, Nº. 6, pp. 287- 296.
- ROBERTS, E.B. (1991): *Entrepreneurs in high technology. Lessons from MIT and beyond*, Oxford University Press, New York.
- ROBERTS, E.B. y MALONE, D. (1996): Policies and structures for spinning off new companies from research and development organizations, *R&D Management*, Vol. 26, Nº. 1, pp. 17-48.
- 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.
- RODRÍGUEZ, A., ARAUJO, A., HAGEMEISTER, M., LANDETA, J., LARRAURI, M. y RANGELOV, S. (2006): *Capacidad empresarial para la absorción de resultados de I+D: un enfoque de conocimiento. Principios, análisis empíricos y directrices de autoevaluación*, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- RUIZ, J., SOLÉ, F. y VECIANA, J.M^a. (2004): *Creación de empresas y Universidad*, Fundación Universidad Empresa de la Provincia de Cádiz.
- SCHUTTE, F., VAN DER SIDJE, P. y VAN TILBURG, J. (2001): Entrepreneurship Skills and Incentives, *Science Technology Industry review*, Nº. 26, pp. 143-164.
- SHANE, S. (2004): *Academic Entrepreneurship. University Spinoffs and Wealth Creation*, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham.
- SIEGEL, D., WALDMAN, D. y LINK, A. (2003): Assessing the impact of organizational practices on the productivity of university technology transfer offices: an exploratory study, *Research Policy*, Vol. 32, Nº. 1, pp. 27-48.
- SOLÉ, F. (2006): Introducción a la creación de empresas universitarias basadas en el conocimiento y su contribución al desarrollo local, 1ª Jornada técnica Fundación CYD: creación de empresas, desarrollo territorial y el papel de la universidad, Fundación Conocimiento y Desarrollo, Barcelona, pp. 12-27.
- 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*, Fundación Conocimiento y Desarrollo, Barcelona, pp. 297-309.
- SOLÉ, F. (2002): Creación de Empresas de Base Tecnológica y desarrollo territorial. El rol de la universidad, 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*, Cluster del Conocimiento, Zamudio, pp. 142-148.
- STANKIEWICZ, R. (1994): Spin-off companies from universities, *Science and Public Policy*, Vol. 21, Nº. 2, pp. 99-107.
- STOREY, D.J. y TETHER, B.S. (1998): New technology-based firms in the European Union: an introduction, *Research Policy*, Vol. 26, Nº. 9, pp. 933-946.
- THURSBY, J.G. y KEMP, S. (2002): Growth and productive efficiency of university intellectual property licensing, *Research Policy* Vol. 31, Nº. 1, pp. 109-124.
- TRIM, P.R.J. (2003): Strategic marketing of further and higher educational institutions: partnership arrangements and

- centres of entrepreneurship, *The International Journal of Educational Management*, Vol. 17, N° 2, pp. 59-70.
- VANAELST, I., CLARYSSE, B., WRIGHT, M., LOCKETT, A., MORAY, N. y S'JEGERS, R. (2006): Entrepreneurial Team Development in Academic Spinouts: An Examination of Team Heterogeneity, *Entrepreneurship Theory & Practice*, Vol. 30, N° 2, pp. 249-271.
- VENDRELL-HERRERO, F. y ORTÍN-ÁNGEL, P. (2010): Evolución comparada de los spin-offs universitarios españoles, *Clm. economía*, N° 16, pp. 345-379.
- VENDRELL-HERRERO, F. y ORTÍN-ÁNGEL, P. (2008): OTRI: Agenda de investigación, *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 14, N° 3, pp. 67-78.
- VERA, P. (2005): La formación emprendedora: un compromiso universitario con el desarrollo, en Fundación Conocimiento y Desarrollo (Ed.): *Informe C Y D 2004. La contribución de las universidades españolas al desarrollo*, Fundación Conocimiento y Desarrollo, Barcelona, pp. 180-187.
- VOHORA, A., WRIGHT, M. y LOCKETT, A. (2004): Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies, *Research Policy*, Vol. 33, N° 1, pp. 147-175.
- WRIGHT, M., BIRLEY, S. y MOSEY, S. (2004): Entrepreneurship and University Technology Transfer, *Journal of Technology Transfer*, Vol. 29, N° 3-4, pp. 235-246.
- WRIGHT, M., CLARYSSE, B., MUSTAR, P. y LOCKETT, A. (2007): *Academic Entrepreneurship in Europe*, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham.

