

# El riesgo de orientación en la inversión en spin-offs universitarias. ¿Existe? ¿Es posible identificarlo en los primeros años de vida?

## The orientation risk in investing in university spin-offs. Does it exist? Is it possible to identify it during the spin-offs' first years?

JULIO POMBO ROMERO<sup>1</sup>

DAVID RODEIRO PAZOS<sup>2</sup>

MARÍA JESÚS RODRÍGUEZ GULÍAS<sup>3</sup>

*Universidade da Coruña (España)*

*Universidade de Santiago de Compostela (España)*

*Recibido el 10 de diciembre de 2014, aceptado el 4 de noviembre de 2015*

Nº de clasificación JEL: M13, L26

DOI: 10.5295/cdg.140514jp

### Resumen:

*Diversos estudios han mostrado evidencias de que las empresas creadas desde las universidades (spin-offs) presentan unas tasas de crecimiento menores que otros tipos de start-ups. Esto puede deberse en parte a que un porcentaje de ellas pueden estar orientadas a dar continuidad a proyectos de investigación en base a ayudas públicas, en lugar de a valorizar resultados de investigación en el mercado. El principal objetivo de este trabajo es contrastar si es posible diferenciar dos tipos de spin-offs en función de si están orientadas al mercado o no. Además, en segundo lugar, hemos tratado de comprobar si es posible identificar esta orientación desde las primeras fases de vida de las spin-offs, lo que afectaría al perfil de riesgo desde el punto de vista de los inversores. Para ello hemos utilizado una muestra de 20 spin-offs y se ha procedido a analizar tanto sus estados contables como las ayudas y subvenciones públicas obtenidas durante sus primeros cinco años de actividad. La metodología empleada ha sido el análisis de conglomerados.*

*Los resultados obtenidos sugieren que, si bien efectivamente un número significativo de spin-offs no parecen orientadas al mercado, esta diferenciación no puede inferirse de la información inicial económico financiera de la empresa. Este hecho puede dar lugar a un "riesgo de orientación", definido como la imposibilidad por parte del inversor inicial de saber si existe una orientación o no al mercado de la spin-off.*

<sup>1</sup> Departamento de Economía Aplicada II. Facultad de Economía y Empresa, Campus de Elviña s/n, 15071 A Coruña, Galicia (España). julio.pombo@udc.es

<sup>2</sup> Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Avda. do Burgo, s/n., 15782 Santiago de Compostela (España). david.rodeiro@usc.es

<sup>3</sup> Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Facultad de Economía y Empresa, Campus de Elviña s/n, 15071 A Coruña, Galicia (España). maria.gulias@udc.es

**Palabras clave:**

*Spin-offs universitarias, asimetría de información, análisis de conglomerados, inversores, financiación, riesgo de orientación.*

**Abstract:**

*A number of studies are showing that companies created from universities (USO) have a relatively low growth rate in relation to other start-ups. This may be due to the fact that a significant proportion of USOs can be set up in order to give continuity to research projects on the basis of public aid rather than to commercialize research results in the market. The main objective of this work is to discuss whether it is possible or not to differentiate two types of USO regarding their orientation to the market. We also check the possibility of identifying this difference in the earlier stages of the spin-offs because it would affect the company's risk level from the investors' perspective.*

*In order to study this, we identified a sample of 20 spin-offs and recorded their economic information during their first 5 years of life. We also tracked the number and amount of public grants and subsidies obtained during this period. The hypothesis of the article was tested using cluster analysis.*

*The results obtained indicate the existence of two different types of USO regarding a market orientated business model or one that is not. This difference cannot be identified from the financial statements of the USO in its earliest stages. These facts can originate "orientation risk" defined as the impossibility for the investor in USOs to identify, in its earlier stages, if the company will end up oriented to the market or not.*

**Keywords:**

*University spin-offs, information asymmetry, cluster analysis, investors, funding, orientation risk.*

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años en España se han implantado una serie de políticas públicas, que van desde los cambios legislativos hasta la creación de estructuras de apoyo al emprendimiento, diseñadas para facilitar la creación y consolidación de empresas innovadoras y *start-ups*. Las *spin-offs* universitarias, también conocidas como USO (acrónimo de *university spin-offs*, su denominación en inglés y término que utilizaremos en este trabajo), pueden considerarse como una categoría específica dentro de las *start-ups* cuyo objeto es explotar comercialmente los conocimientos, tecnologías o resultados de investigación desarrollados dentro de las universidades. Con su establecimiento, los centros públicos de investigación canalizan hacia el sistema productivo aquellos resultados de investigación susceptibles de ser aprovechados comercialmente, cumpliendo así su función de transferencia de tecnología (Beraza y Rodríguez 2010; Molero y Maldonado 2012).

La mayor parte de los agentes, bien sean administraciones públicas o autoridades universitarias, coinciden en los efectos positivos de la creación de estas empresas (Shane 2004) tales como: 1) ser una fuente de transferencia de conocimiento, 2) generar cambios en la comunidad universitaria, 3) facilitar la interacción entre universidad y sistema productivo, 4) generar retornos económicos y 5) contribuir al desarrollo económico y social. Por ello, en las últimas décadas hemos podido observar un crecimiento exponencial en las políticas para el apoyo a su creación y por tanto en el número de empresas creadas en las universidades (Comisión Europea 2000). En España, el número de USO ha pasado de 18 en el año 2000 a más de 1.000 en el año 2010 (Rodeiro et al. 2010).

Sin embargo, pese al aumento de las empresas de este tipo nacidas tanto a nivel internacional como en España, no está claro si estas tienen tasas de supervivencia y crecimiento superiores o no a otros tipos de empresas. De hecho, en cuanto al impacto de las USO, las evidencias a nivel español muestran que elementos determinantes para el éxito de las nuevas empresas, como el nivel de productividad o la tasa de crecimiento, son inferiores en las USO que en el conjunto de las *start-ups* (Ortín 2010; Rodeiro et al. 2013). Esta realidad se ha manifestado también en algunos estudios internacionales que indican que el crecimiento de estas compañías ha sido hasta el momento moderado (Chiesa y Piccaluga 2000; Kantis et al. 2002; Lambert 2003; Cardozo 2004; Harrison y Leitch 2005; Teixeira y Grande 2013) y su efecto en la economía relativamente bajo (Callan 2001). En este sentido Mustar et al. (2007) indican que la mayoría de las USO de la Unión Europea tiene menos de 10 empleados después de seis años de existencia.

Una de las causas de esta debilidad y bajo crecimiento puede estar relacionada con el hecho de que la entrada de agentes del ámbito empresarial (véase socios industriales o entidades financieras) en las USO está siendo limitada. La literatura en este ámbito señala que las *spin-offs* universitarias acostumbran a contar con más dificultades para obtener fondos, debido a los riesgos propios de las nuevas tecnologías que desarrollan, a la limitada presencia de relaciones externas y a la falta de activos tangibles para utilizar como garantía adicional (Aguado et al. 2002). De esta forma, los inversores parecen enfrentarse a una mayor incertidumbre sobre las posibilidades de que este tipo de empresas tengan acceso a mercados amplios y obtener retornos significativos. A lo que debemos sumar aquellas USO que no tengan entre sus objetivos directos alcanzar este tipo de mercados. Por ello,

se plantea como primer objetivo de este trabajo el contraste y discusión de si existen diferentes tipos de USO atendiendo a su orientación o no al mercado.

En el caso de que exista un grupo de empresas que no tenga una orientación comercial es de vital importancia conocer si puede ser posible identificar las mismas a priori, ya que de esta forma los inversores podrían saber qué emprendedores académicos no poseen motivaciones comerciales. Si es posible diferenciar ambos grupos, los recursos financieros se asignarían de una forma más eficiente, mientras que de no ser posible estaríamos ante una ineficiencia en el mercado que disuadiría a inversores y reduciría las posibilidades de financiación de las *spin-offs*. Por tanto, como segundo objetivo de este trabajo nos planteamos identificar si existe la posibilidad de diferenciar a priori entre estos dos tipos de USO. De no ser posible, estaríamos ante la existencia de “riesgo de orientación”, entendido como la dificultad o la imposibilidad por parte del inversor de conocer si una *spin-off* está orientada al mercado o no.

Para alcanzar estos objetivos hemos utilizado como metodología el análisis de la serie temporal referida a los cinco primeros años de vida de una muestra compuesta por 20 *spin-offs* de la Universidad de Santiago de Compostela. Se han definido mediante el análisis clúster dos grupos de empresas atendiendo a la naturaleza comercial o no de sus ingresos en el quinto año, periodo que se ha estimado como suficiente para entender el modelo de negocio de cada empresa como consolidado. Posteriormente se han analizado las características de ambos grupos y se han buscado variables que puedan anticipar el modelo de negocio que finalmente mostrará la empresa, ya sea centrado en comercializar sus productos y servicios o en captar recursos esencialmente de programas de apoyo a la I+D+i.

Este trabajo se divide en seis apartados. Seguidamente a esta introducción, se realiza una revisión de la literatura relativa a la importancia de la participación de inversores privados en las USO y los riesgos específicos de este tipo de empresas que pueden estar llevando a un bajo nivel de participación de este tipo de inversores. A continuación, en el tercer apartado, se detalla la metodología empleada y se describen tanto la muestra analizada como el proceso de recogida de información. En el cuarto apartado se muestran los resultados obtenidos, y se presentan evidencias de la existencia de dos tipos de USO: las que basan su actividad en las demandas del mercado y las que se centran en continuar las líneas de investigación del grupo de origen mediante subvenciones públicas. En el quinto epígrafe se discuten los resultados obtenidos, haciendo referencia a las posibles causas y consecuencias de esta segmentación entre las USO. Por último, en el sexto apartado se establecen las conclusiones obtenidas en base a este trabajo, se apuntan algunas limitaciones del mismo y se proponen futuras líneas de investigación relacionadas con los problemas de las USO. Adicionalmente, se plantean una serie de medidas que pueden ayudar a mitigar la problemática estudiada y, por consiguiente, a incrementar la participación de inversores privados en las USO surgidas de los centros públicos de investigación.

## **2. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

La creación y consolidación en el sector productivo de las USO presenta una serie de problemáticas específicas, para cuyo abordaje es preciso involucrar a actores del mun-

do universitario, administrativo y empresarial. Esta heterogeneidad de participantes en el proceso de creación de las USO ha sido expuesta por diferentes autores como Etzkowitz (2003) en su modelo de la triple hélice, donde interactúan universidad, empresa y sector público. La creación de una USO es un proceso impulsado por la expectativa de obtención de beneficio para empresarios, investigadores y/o el conjunto de la sociedad. Así, si bien todos los agentes de la triple hélice están interesados en que se complete el proceso, los incentivos que mueven a cada uno no siempre coinciden, llegando a presentarse conflictos por las diferentes perspectivas de cada grupo. En este sentido, la creación de una USO depende tanto de la existencia de interacciones entre los diferentes agentes como de que se alcancen los compromisos para repartir los costes (ciertos) y beneficios (incierto), de manera aceptable para todos los involucrados.

En los países anglosajones la interacción entre el mundo académico y el empresarial ha sido históricamente intensa, elemento que ha favorecido que sea allí donde las primeras USO surgieran a partir de los años 50 del pasado siglo (Golob 2006) y es donde su actividad está más consolidada en la actualidad (Shane 2004). Contrariamente, en países como España ha existido tradicionalmente una escasa relación universidad–empresa (Segarra-Blasco y Arauzo-Carod 2008; Fernández López et al. 2014), lo que le ha impedido alcanzar el nivel de desarrollo de los anglosajones. No obstante, las universidades españolas y latinoamericanas han ido asumiendo un compromiso cada vez mayor con el desarrollo de las capacidades emprendedoras entre sus alumnos y graduados (Kantis et al. 2002; Postigo y Tamborini 2002).

En España, dentro de las instituciones académicas y centros públicos de investigación, ha sido necesario realizar importantes cambios normativos y organizativos para hacer posible la transferencia de resultados científicos hacia el mundo empresarial. En particular, se han desarrollado un gran número de programas de creación de empresas y la mayor parte de las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) participan en este tipo de actividades (un total de 51 OTRIs según el informe de la Red OTRI, 2011). Además, el personal de las OTRI dedicado a estas funciones ha aumentado año tras año desde 2007 y de las 64 instituciones que han respondido a la encuesta de la Red OTRI en el año 2011 (un 94% del total de los miembros) 38 posee una incubadora y 32 un parque científico (Red OTRI de Universidades 2011).

De manera complementaria, las administraciones han establecido una serie de acciones de apoyo para la creación de USO, que incluyen programas “integrales” para la maduración de los proyectos y la concesión de subvenciones a las ya constituidas. Además, desde la administración central se ha tratado de adaptar el marco normativo que rige el sistema público de investigación para potenciar la transferencia de tecnología, en general, y la creación de empresas, en particular. Así, la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (LOU) ya en su artículo primero indica que, entre las funciones de la Universidad al servicio de la sociedad, se encuentra la difusión, la valorización y la transferencia de conocimiento al servicio de la cultura, de la calidad de vida y del desarrollo económico. En la modificación que sobre dicha ley opera la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (LOMLOU) se añaden dos nuevos apartados (el 3 y el 4) al artículo 41, por los cuales se establece que la transferencia del conocimiento es una función de las universidades, quienes han de establecer los medios e instrumentos necesarios para facilitar la prestación de este servicio social por parte del personal docente e investigador.

Esta auténtica “revolución” que ha supuesto la consideración de la transferencia de tecnología como uno de los objetivos de las instituciones universitarias ha despejado en buena medida el camino en las primeras fases de la creación de las USO, especialmente al establecer tanto incentivos para que los científicos desarrollen e identifiquen resultados con potencial comercial como un marco legal que permite utilizar estos resultados para crear una USO.

Si bien la participación y apoyo de universidades y Administración Pública ha tenido un considerable incremento en los últimos años, no parece estar sucediendo lo mismo con los inversores y socios industriales. Su participación es uno de los elementos destacados en la literatura como esenciales en el desarrollo de estas empresas. Diversos trabajos han encontrado que el motivo por el que la mayor parte de las *spin-offs* no consiguen un elevado crecimiento es que habitualmente necesitan obtener financiación externa para poder explotar las oportunidades de negocio detectadas, hecho que convierte el acceso al capital en uno de los aspectos más relevantes del emprendimiento universitario (Evans y Leighton 1989; Veciana 2005). Este gap entre la demanda de recursos financieros de los emprendedores y la disponibilidad de capital por parte de los inversores ha sido detectado en países como los EE.UU. (Shane 2004), el Reino Unido (Bank of England 2003) y de forma general en Europa (Comisión Europea 2000), provocando un efecto directo en la capacidad de las empresas para desarrollarse (Brown y Uljin 2004). La entrada de inversores privados y socios industriales además de suponer una fuente de financiación en las fases iniciales, cuestión clave en este tipo de proyectos, también aporta experiencia empresarial, complementando las capacidades del equipo emprendedor original habitualmente compuesto por investigadores altamente especializados en su área de conocimiento, pero con escasa o nula formación en los aspectos comerciales y de gestión (Ortín et al. 2007).

La baja entrada de inversores en este tipo de proyectos y el hecho de que la integración de la tercera dimensión de la triple hélice en las USO esté siendo limitada, podría significar que, por alguna razón, los riesgos percibidos en las USO son mayores a los presentes en el resto de empresas. Uno de estos riesgos es el tecnológico. Las USO normalmente se caracterizan por el elevado componente innovador y tecnológico de sus productos y modelos de negocio. Si bien este componente innovador es la base de su ventaja competitiva, desde el punto de vista económico es un activo intangible que dificulta la capacidad de los inversores para evaluar el proyecto. Según la teoría de la jerarquía financiera la presencia de activos intangibles aumenta las asimetrías de información, ya que complica la identificación de las inversiones realizadas por la empresa, y la valoración de sus activos. Estos activos intangibles proporcionan una menor garantía frente a terceros, lo que dificulta en gran medida la entrada de inversores en las USO (Cardone y Cassasola 2004).

En este sentido, en la literatura sobre USO es posible encontrar un pequeño número de trabajos que tratan de establecer clasificaciones o tipologías dentro de las mismas en función de diferentes parámetros relacionados con su nivel tecnológico y de innovación.

Así, Stankiewicz (1994) diferencia tres tipos de USO en función de su forma de operar: orientadas a la consultoría y contratación de I+D, orientadas al producto u orientadas a los activos tecnológicos. Por su parte, Autio (1997) clasifica a las nuevas empresas de base tecnológica en empresas basadas en la ciencia y empresas basadas en la ingeniería. En función del tipo de actividad realizada y de los recursos empleados, Druilhe y Gansey (2004) establecen cuatro categorías: empresas de consultoría, empresas de desarrollo, compañías de producto y empresas de software; si bien su análisis empírico revela la existencia de sub-sectores dentro de estas categorías. Por su parte, Heirman y Clarysse (2004) utilizan un análisis clúster para, en

base a la dotación inicial de recursos financieros, humanos y técnicos, diferenciar cuatro tipos de *start-ups* basadas en la investigación: apoyadas por capital riesgo, prospectoras, de producto y de transición.

Si bien todas las categorías de cada una de las clasificaciones mencionadas anteriormente presentan notables diferencias en cuanto al mercado en el que operan o esperan operar y su estrategia comercial, tamaño, capacidad para identificarlo, posibilidad de entrada, forma en que se dirigen a ellos (venta de productos, prestación de servicios, concesión de licencias de uso, etc.), nivel de desarrollo del producto o servicio definitivo para ofertar al mercado, tienen en común que siguen una orientación al mercado, es decir, siempre existe una vocación comercial. No obstante, en ocasiones se constituyen USO con el objetivo de servir como vía de escape para dar continuidad a tareas puramente de investigación y como plataforma para acceder a subvenciones del gobierno (Hayter 2010), lo que supone relegar los objetivos comerciales de la empresa, priorizando otros más relacionados con el propio grupo de investigación.

Todos estos factores hacen que los inversores tengan un elevado nivel de riesgo al no conocer cuál es la situación y estrategia de la USO comercialmente. De esta forma se plantea una tipología que distingue entre dos tipos de empresas, USO orientadas al mercado y USO no orientadas al mercado, dando lugar a la primera de las hipótesis planteadas:

**Hipótesis 1:** pasada la etapa de arranque es posible distinguir dos tipos de USO en función de su orientación o no al mercado.

A priori puede ser casi imposible identificar las motivaciones comerciales de los emprendedores académicos (Hayter 2010). Así, supuesta la existencia de los dos tipos de USO propuestos podría surgir un “riesgo de orientación”, que definimos como la dificultad o la imposibilidad de distinguir, en sus fases iniciales, entre USO no orientadas al mercado y USO orientadas al mercado. De existir el riesgo de orientación el inversor potencial se enfrentaría a un mayor nivel de incertidumbre sobre las posibilidades y calidad de la empresa. Así, en este trabajo como segunda hipótesis se trata de contrastar si las USO no orientadas al mercado ya presentaban sus elementos característicos desde el inicio de su actividad o si no existían diferencias estadísticas entre estos y el conjunto de las USO. Esto es:

**Hipótesis 2:** existe riesgo de orientación puesto que en la etapa de arranque es imposible distinguir las USO orientadas al mercado y las USO no orientadas al mercado.

La existencia de incertidumbre sobre la orientación de las empresas, debido a la asimetría de información, puede degenerar en un mercado ineficiente, y por tanto en infrainversión en las USO. La problemática sería equivalente a la descrita por Akerlof (1970) en su modelo clásico de los limones<sup>4</sup>. En el caso de las USO, este riesgo de orientación induciría a los inversores privados a no invertir en las mismas o, en el caso de hacerlo, a demandar participaciones especial-

---

<sup>4</sup> En su formulación original se recurre al mercado de coches de segunda mano para ejemplificar cómo la interacción entre cualidades heterogéneas de los bienes e información asimétrica puede impedir que se conforme un mercado. En la oferta coexisten automóviles bien conservados (denominados cerezas) con otros con un desgaste superior (denominados limones). Así, mientras el vendedor es consciente de la categoría a la que pertenece el automóvil, ésta es frecuentemente indistinguible para el comprador medio. Ante la dificultad del comprador para asignar precios diferenciados, el precio de equilibrio será intermedio entre el que estaría dispuesto a pagar por una cereza y por un limón, ajustado por la estimación de la proporción de limones sobre el total de coches. Este precio de equilibrio desincentiva a los vendedores de cerezas por lo que la proporción de limones aumentará deprimiendo más los precios o pudiendo ocasionar en un típico proceso de expulsión donde “los malos desplazan a los buenos”.

mente elevadas para entrar en los proyectos y/o a ampliar el número de proyectos participados para cubrir la cartera. Esta lógica de diversificación de riesgo implica asignar a todas las USO un precio medio en función de la rentabilidad total de la cartera. Esta rentabilidad vendrá determinada en último caso por la capacidad comercial de las USO, de manera que, cuantas más empresas no orientadas al mercado existan entre las USO, menor será el interés de los inversores y el “precio” que estarán dispuestos a pagar por participar en nuevos proyectos.

### 3. MUESTRA, RECOGIDA DE DATOS Y METODOLOGÍA

La muestra utilizada en este trabajo ha estado determinada por la disponibilidad directa de datos. Por ello, se han incluido a todas las empresas que cumplieron los siguientes criterios: I) ser constituidas para la explotación de resultados de investigación surgidos de la actividad de los grupos de investigación de la Universidad de Santiago de Compostela (USC), según las memorias de la misma<sup>5</sup>; II) ser creadas entre 1999 y 2006, ambos inclusive, de tal manera que existan registros contables de cada empresa durante al menos 5 años.

Las 20 empresas que se ajustaron a los criterios de selección fueron monitorizadas individualmente con el objeto de obtener un conjunto de datos de panel suficiente como para caracterizar su evolución. La información utilizada ha sido recogida de las cuentas depositadas en el Registro Mercantil disponibles en SABI<sup>6</sup>, resoluciones de concesión de ayudas y contratos públicos y las memorias de la USC. La Tabla 1 describe brevemente los datos económicos de las mismas.

Tabla 1

#### Principales agregados económico-financieros de la muestra de 20 USO analizadas (valores medios para 2010)

Total Activo	1.098.553 €
Activos Intangibles	416.548 €
Fondos Propios	642.654 €
Tesorería	126.441 €
Gastos de personal	288.181€
Cash Flow	221.044 €
Facturación	466.668 €
Ventas	409.833 €
Beneficios	-95.250 €

Fuente: Elaboración propia.

<sup>5</sup> Entre 1999 y 2014 la Universidad de Santiago de Compostela ha creado un total de 32 *spin-offs* que en 2013 daban trabajo a más de 250 personas y facturaron más de 16 millones de euros.

<sup>6</sup> SABI es una base de datos que contiene información financiera de empresas españolas.



El contraste de las hipótesis planteadas se ha realizado mediante el análisis conjunto de dos indicadores: la proporción del inmovilizado material sobre el activo total y la proporción de facturación que corresponde a ventas. La elección del 2º indicador viene motivada porque entre los ingresos de las USO distintos a las ventas es esperable que tengan importancia los programas públicos de financiación de la I+D privada. La elección del 1º es debida a que la especialización en investigación sin un fin comercial como modelo de negocio (USO no orientada al mercado) tendrá reflejo en el peso del inmovilizado material como consecuencia de la activación de gastos en I+D. Para determinar estadísticamente la existencia de dos tipos de USO en función de su orientación o no al mercado (Hipótesis 1), se ha realizado un análisis de conglomerados tomando como referencia los valores observados de ambos indicadores en el quinto año de actividad, periodo considerado suficiente para que la USO consolide su modelo de negocio.

Por su parte, con el objeto de establecer si la orientación de la USO no es identificable “a priori” y, por tanto, existe un riesgo de orientación para el inversor al no conocer si la empresa se dirige al mercado (Hipótesis 2), se ha realizado el mismo análisis de conglomerados con los datos del primer ejercicio de actividad de las USO. Este análisis permitirá establecer si las USO no orientadas al mercado presentaban unas características particulares desde el inicio de sus actividades.

El análisis de conglomerados consiste en encontrar un conjunto de grupos (conglomerados) a los que ir asignando los distintos individuos por algún criterio de homogeneidad. Para ello se define una medida de similitud o bien de divergencia para ir clasificando a los individuos en unos u otros grupos. A diferencia del análisis discriminante, en el análisis de conglomerados los grupos son desconocidos a priori y su identificación es el objeto del análisis. Para realizar el análisis de conglomerados hemos empleado el método de las *K medias* considerando como centros iniciales los valores correspondientes a los dos casos más distantes de la muestra. Seguidamente se consideraron secuencialmente todos los casos asignándolos al centro más próximo. Cada vez que se asignaba un caso se actualizaba el valor del centro del conglomerado correspondiente. Una vez todos los casos fueron asignados a uno de los dos grupos se inició un proceso iterativo para calcular los centroides finales de cada conglomerado. En base a su distancia euclídea a los centroides finales, se ha asignado cada caso a uno de los dos grupos de USO. Finalmente se ha realizado un ANOVA para determinar que los grupos formados fuesen significativamente distintos en función de las dos variables utilizadas: “Proporción de inmovilizado inmaterial sobre activo fijo” y “Proporción de facturación no comercial”.

#### 4. RESULTADOS

El resultado del análisis de conglomerados realizado para el quinto año, presentado en la Tabla 2, determina la existencia de dos grupos con un nivel de significancia muy elevado. De las 20 empresas analizadas, 4 son asignadas al grupo de las USO no orientadas al mercado (USO NOM) y 16 al de las USO orientadas al mercado (USO OM).

Tabla 2

**Análisis de conglomerados y variables empleadas (año 5)**

Variable de agrupación	Centros de los conglomerados finales <sup>6</sup>		F	Sig.
	USO NOM*	USO OM**		
Proporción de inmovilizado inmaterial sobre activo fijo	0,63	0,15	9,486	,006
Proporción de facturación no comercial	0,73	0,06	106,761	,000
*USO NOM: USO no orientadas a mercado. **USO OM: USO orientadas a mercado				

*Fuente:* Elaboración propia.

La Tabla 3 muestra el valor medio de los principales indicadores económico-financieros de los dos grupos identificados en el primer y quinto año de actividad de las empresas. Es de destacar que el tamaño del balance de las USO no orientadas al mercado es significativamente superior al de las USO orientadas al mercado desde el inicio de actividad de la empresa. Esta diferencia se incrementa notablemente en el quinto año esencialmente debido a la aparición de un volumen elevado de activos intangibles en las USO no orientadas al mercado como consecuencia de la activación de gastos de I+D. En cuanto a los resultados de ambos grupos de empresas, se puede apreciar cómo, si bien la facturación de las USO no orientadas al mercado es mayor tanto en el primer como en el quinto año, esta facturación no se traduce en creación de riqueza para los inversores ya que tanto en términos de beneficio neto como de cash flow las USO orientadas al mercado tienen unos mejores resultados, siendo en todo caso los de las USO no orientadas al mercado consistentemente negativos.

<sup>6</sup> Para determinar los conglomerados finales se calcula la distancia euclídea de cada observación a unos centroides iniciales. Seguidamente se asigna cada observación al grupo más cercano y se recalculan los centroides. El proceso se repite hasta que no hay reasignación de casos o hasta que se llega a un número determinado de iteraciones.

Tabla 3

**Evolución de los indicadores económico-financieros de las *spin-offs* analizadas (valores medios para el primer y quinto año de actividad)**

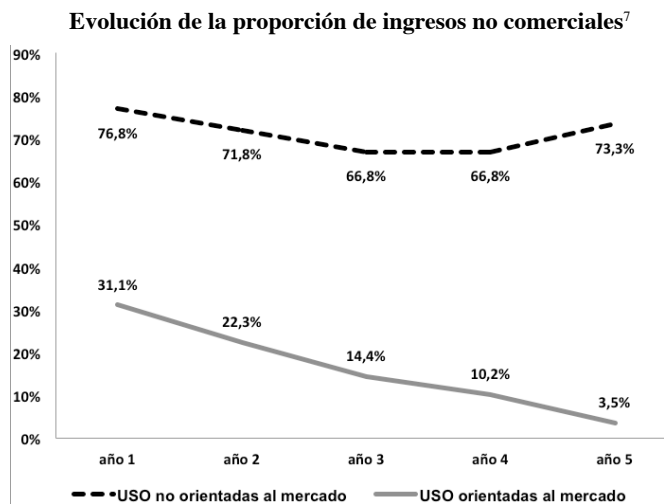
Variable	USO NOM		USO OM	
	año 1	año 5	año 1	año 5
Activo (total)	631.187 €	3.602.734 €	222.705 €	472.507 €
Activo Intangible	169.922 €	1.850.823 €	12.640 €	57.979 €
Fondos Propios	161.209 €	2.268.394 €	70.010 €	236.219 €
Tesorería	121.180 €	248.155 €	44.320 €	77.966 €
Cash Flow	-23.062 €	-143.966 €	9.245 €	60.540 €
Facturación	332.586 €	736.348 €	94.303 €	399.248 €
Ventas	77.159 €	196.604 €	64.974 €	385.274 €
Beneficio	-43.145 €	-23.987 €	2.782 €	36.934 €

\*USO NOM: USO no orientadas al mercado, \*\* USO OM: USO orientadas al mercado.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la clasificación determinada mediante el análisis de conglomerados al quinto año, el análisis comparativo de la evolución de ambos grupos revela importantes diferencias en sus respectivos modelos de negocio, especialmente en relación al origen de sus ingresos, tal y como se observa en el Gráfico 1.

Gráfico 1



Fuente: Elaboración propia.

<sup>7</sup> Los datos se refieren al valor medio (media aritmética) del indicador para cada grupo de empresas. El indicador de cada empresa ha sido el correspondiente al año contado desde el inicio de su actividad, entre el primero y el quinto.

Las USO no orientadas al mercado mantienen a lo largo del tiempo un elevado nivel de dependencia de ingresos no relacionados con su actividad comercial. Por el contrario, las USO con vocación comercial obtienen prácticamente todos sus ingresos de las ventas a partir del cuarto año de existencia.

Los ingresos iniciales de las USO se caracterizan por la limitada importancia de los provenientes de la actividad comercial, de tal manera que, en media, las ventas representan solo el 53,4% de la facturación. Esta dependencia inicial de los ingresos no comerciales, como pueden ser las subvenciones o la participación en proyectos de I+D, disminuye de manera gradual en la mayoría de las USO, tal y como cabría esperar según las nuevas empresas se van asentando en el mercado. En el quinto año las ventas suponen en media el 82% de la facturación; sin embargo, esta evolución difiere significativamente en las USO no orientadas al mercado, que mantienen a lo largo de los años una escasa proporción de ingresos comerciales (Gráfico 1). Otro dato que nos muestra esta tendencia es la especial dependencia de las USO no orientadas al mercado de las subvenciones, ya que en el quinto año obtuvieron el 74% de las subvenciones mientras que representaban el 28% de la facturación.

Con estos datos se confirma la hipótesis de que el subgrupo de las USO no orientadas al mercado mantiene en un segundo plano su actividad relacionada con la venta de bienes y/o servicios, focalizándose en la realización de actividades de I+D sin un fin comercial. En este tipo de empresas sería de esperar que el activo del balance creciera por la activación de gastos de I+D y que esto se reflejara en una elevada y creciente proporción de inmovilizado inmaterial sobre el conjunto de los activos fijos. El Gráfico 2 muestra que este patrón se cumple de manera muy marcada. El modelo de negocio de las USO no orientadas al mercado provoca que la mayoría de su activo esté compuesto por intangibles. Por el contrario en las USO orientadas al mercado la presencia de intangibles se reduce con el tiempo.

El hecho de que los activos inmateriales sean proporcionalmente mayores en las USO en comparación con las PYMEs convencionales es un resultado esperable debido a las actividades relacionadas con la I+D y la generación de propiedad industrial que caracterizan a las primeras (Rodeiro et al. 2014). Sin embargo, se evidencia que la composición de los activos de las USO no orientadas al mercado está especialmente marcada por los de tipo inmaterial.

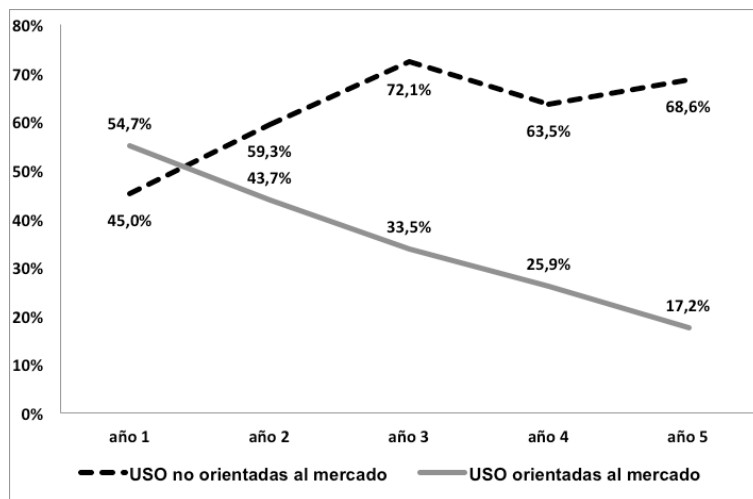
En comparación con otras PYMEs, las USO presentan un porcentaje importante de activos intangibles. Sin embargo, las empresas no orientadas al mercado generan la mayor parte de los activos intangibles como resultado de la activación de gastos de I+D. Así, mientras en su primer año de actividad las USO no orientadas al mercado representan el 33% del total de intangibles de las USO, este dato se eleva al 92% al quinto año, algo totalmente desproporcionado pues en ese quinto año las USO no orientadas al mercado representan el 28% del volumen de negocio total. Esta evolución del activo intangible provoca que las USO no orientadas al mercado estén aumentando su nivel de asimetría de información mientras las USO orientadas al mercado lo disminuyen.

La segunda condición para poder concluir que existe riesgo de orientación en el mercado de las USO es la dificultad o la imposibilidad de distinguir entre las USO no orientadas al mercado y las USO orientadas al mercado en el inicio de su actividad, y por consiguiente, que los posibles inversores se enfrenten a un mayor nivel de incertidumbre (Hipótesis 2). Para analizar estadísticamente la existencia de los grupos al inicio de la actividad se ha

realizado un análisis de conglomerados con las mismas variables que el expuesto anteriormente pero referidas al año 1. El resultado se muestra en la Tabla 4.

Gráfico 2

**Evolución de la proporción de inmovilizado inmaterial sobre el activo fijo<sup>8</sup>**



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4

**Análisis de conglomerados y variables empleadas (año 1)**

Variable de agrupación	Centros de los conglomerados finales		F	Sig.
	USO NOM*	USO OM**		
Proporción de inmovilizado inmaterial sobre activo fijo	0,51	0,38	0,954	,23
Proporción de facturación no comercial	0,53	0,28	1,75	,11

\*USO NOM: USO no orientadas a mercado  
 \*\*USO OM: USO orientadas a mercado

Fuente: Elaboración propia.

<sup>8</sup> Los datos se refieren al valor medio (media aritmética) del indicador para cada grupo de empresas. El indicador de cada empresa ha sido el correspondiente al año contado desde el inicio de su actividad, entre el primero y el quinto.

En este caso las asignaciones no presentan diferencias estadísticamente significativas, por lo que no se puede afirmar que sea posible distinguir USO con orientación no comercial de aquellas orientadas al mercado al inicio de la actividad, lo que avalaría la hipótesis de existencia de riesgo de orientación. Aun así, hemos de señalar que tomando como criterio de clasificación exclusivamente la variable de proporción de facturación no comercial en el año 1, el análisis de conglomerados de una variable asigna 3 USO al grupo de las USO no orientadas al mercado y 17 al de las USO orientadas al mercado, siendo las 3 USO no orientadas al mercado clasificadas como tales también asignadas a este grupo en el test para el año 5. Si bien esta asignación del primer año no es estadísticamente significativa, podría interpretarse que la proporción de facturación no comercial del primer año es un predictor de la orientación que finalmente tome la USO.

## 5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian que una proporción relevante de las USO presenta un patrón de funcionamiento diferente del esperado en este tipo de empresas. Estas USO se caracterizan por mantener una actividad comercial limitada, en ocasiones casi testimonial, a lo largo de los años. Su viabilidad depende de su capacidad de generar ingresos a partir, fundamentalmente, de los diferentes programas públicos de apoyo a la creación de USO y/o las actividades de investigación en empresas. Desde el punto de vista económico-financiero, esta circunstancia motiva que sus balances evolucionen mediante la activación de gastos de I+D antes que como consecuencia de un crecimiento orgánico resultado de la introducción de nuevos productos o servicios en el mercado.

Las evidencias expuestas hacen preciso el análisis de las causas que subyacen a esta situación, la discusión de las consecuencias que se derivan del mismo y el planteamiento de actuaciones que puedan mitigar los aspectos negativos o ineficientes.

La preponderancia continuada en el tiempo de las actividades de investigación financiadas con cargo a programas públicos sobre la facturación comercial indica que un determinado número de USO mantienen un funcionamiento y una finalidad más parecidas a las de los grupos de investigación universitarios originarios que a las de empresas de base tecnológica y gran capacidad de crecimiento, como teóricamente se esperaba con su constitución. Uno de los posibles motivos de la orientación al mercado o no de este tipo de empresas puede estar relacionado con las dificultades a las que actualmente se enfrentan los investigadores para abrir nuevas líneas de trabajo o simplemente para comenzar una carrera profesional en el marco del sistema público de investigación. En este contexto, la constitución de una USO puede ser percibida por la comunidad investigadora como una salida que permita, al menos de manera temporal, mantener líneas de investigación o llevar a cabo nuevos proyectos, especialmente cuando es necesario contratar a nuevos investigadores. Pueden estar funcionando por tanto, como un “plan B” para dar salida a proyectos que no han podido desarrollarse en el ámbito universitario. El hecho de que un número importante de USO se estén creando como resultado de la dificultad del sistema académico para integrar a los jóvenes investigadores ha sido observado en el caso italiano (Rizzo 2015), cuyas principales características son equivalentes al caso español.

La existencia de este tipo de USO que no sustentan sus operaciones en los resultados obtenidos por la venta de sus productos o servicios, puede estar creando una pérdida social por diversos motivos de los que destacamos los siguientes.

1. En primer lugar, el funcionamiento de una sociedad mercantil tiene una finalidad no siempre compatible con el desarrollo óptimo de la actividad investigadora. En el mundo empresarial, la necesidad de mantener la viabilidad económico-financiera prima sobre el resto de consideraciones incluyendo los objetivos científicos que deben guiar la actividad de un grupo de investigación. Por tanto, es una situación en la que se corre el riesgo de cambiar buenos científicos por mediocres (o malos) gestores de empresas.
2. Una segunda externalidad negativa se produce debido a que la financiación obtenida por estas empresas de los programas de apoyo a la creación de *start-ups* y USO supone un drenaje de recursos para aquellos proyectos a los que realmente estaban dirigidos, limitando así la efectividad de las medidas de modernización de la economía mediante el fomento de este tipo de empresas.
3. Por último, una tercera externalidad, quizás incluso más costosa desde el punto de vista social que las dos anteriormente mencionadas, está relacionada con la introducción de factores disuasivos para la muy necesaria integración de los agentes del sector privado en las USO. Las USO no orientadas al mercado estarían dificultando la creación de un mercado de USO al introducir un tipo de riesgo específico: el riesgo de que el inversor invierta en una USO orientada a continuar con la actividad investigadora antes que a crear valor mediante la comercialización de resultados de investigación. Tal y como hemos comprobado, este riesgo que denominamos de orientación no es valorable en los momentos iniciales de las USO, por lo que introduce un mayor nivel de incertidumbre para los inversores.

La existencia de riesgo de orientación por la asimetría de información deriva en un mercado ineficiente, del tipo del mercado de los limones de Akerlof, que dificulta en gran medida la realización de transacciones. Cuanto mayor sea el número de USO no orientadas al mercado dentro del total de USO creadas y/o en las carteras de los inversores, menor será el “precio” que los nuevos socios estarán dispuestos a pagar en media por participar en nuevas USO. Esta bajada de “precio” desincentivaría más a las USO orientadas al mercado que a las USO no orientadas al mercado a aceptar las condiciones para integrar agentes del sector privado, con lo que el ciclo se realimentaría en una espiral negativa. En este sentido, las dificultades que están existiendo en España y en otros países para la consolidación de un sector de capital riesgo semilla/*bussines angels* que favorezca el proceso de transferencia de tecnología mediante el uso de las USO, pueden estar en cierta medida relacionadas con la problemática descrita.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las evidencias expuestas en este trabajo indican que, desde la perspectiva de los posibles inversores, existe un mayor nivel de incertidumbre sobre la calidad y viabilidad en las USO debido a la existencia de “riesgo de orientación”, entendido este como la imposibilidad por parte del inversor de conocer en los primeros años de vida de una *spin-off* si

está orientada al mercado o no. Esto se debe a que bajo la denominación de USO coexisten empresas enfocadas a valorizar resultados de investigación mediante su comercialización (USO orientadas al mercado) con otras cuya viabilidad depende básicamente de programas de ayudas (USO no orientadas al mercado). El análisis de la naturaleza de los ingresos y de la composición del balance de los proyectos que han conformado la muestra, indica que el 20% de las empresas creadas mantienen una actividad fundamentalmente orientada a la investigación, con una actividad comercial muy limitada o prácticamente inexistente después de cinco años desde su constitución. Este modelo de negocio, en cualquier caso, no es de interés para los inversores privados. Debido a que esta orientación de las empresas no es observable *a priori*, introduce mayor riesgo, lo que conjuntamente con la asimetría de información propia de las empresas de alta tecnología e innovación, se traduce en un mercado ineficiente para la inversión en USO con un bajo atractivo para los inversores.

La posibilidad de recurrir a la creación de una USO como alternativa a la investigación en el seno de la universidad parece ofrecer más problemas que ventajas y solo es explicable en un contexto de restricción para el inicio de nuevas líneas de investigación o carreras de investigador en el sistema público. Además de dificultar la entrada de actores del sector privado en las USO, el hecho de constituir empresas para continuar líneas de investigación distorsiona la eficacia de los programas de apoyo y drena recursos para aquellos proyectos con potencial de crecimiento y rentabilidad. La disposición de alternativas adecuadas para los investigadores y el establecimiento de incentivos adecuados podrían reducir las incertidumbres actuales en torno a la inversión en USO incrementando la participación del sector privado.

Esta situación anómala nos plantea dos tipos de recomendaciones relacionadas con cada uno de los dos riesgos detectados. En primer lugar, planteamos recomendaciones encaminadas a disminuir las asimetrías de información. Una de las posibles soluciones pasa por favorecer el conocimiento previo entre el emprendedor y los posibles inversores. El fomento de canales de comunicación, de redes y espacios de trabajo comunes puede facilitar en gran medida a los inversores la selección de contrapartes de confianza, ya que les permite, por un lado, detectar a aquellos emprendedores que ofrecen una mayor seguridad, y por otro, sancionar a aquellas personas que actúan de manera oportunista. Otra posibilidad, para disminuir las asimetrías es fomentar instrumentos que supongan una garantía de pago por parte de las USO, como pueden ser las Sociedades de Garantía Recíproca. De esta manera existirían incentivos para que las propias USO discriminasen y revelasen los modelos de negocio viables. Si bien estas sociedades actúan en un ámbito geográfico o sectorial específico, también podrían ser utilizadas por un tipo de empresas concreto como son las USO. Debido a las particularidades de las mismas posiblemente sea necesaria la participación de la Administración Pública creando una sociedad de este tipo o estableciendo convenios con las Sociedades de Garantía Recíproca existentes para la cobertura de sus necesidades específicas.

El segundo grupo de recomendaciones están destinadas a reducir el riesgo de orientación, evitando la proliferación de USO que sirvan como vía de escape a tareas puramente de investigación. En este sentido, en primer lugar es necesario establecer alternativas adecuadas para la creación y consolidación de nuevas líneas de investigación que no impliquen la subordinación de la actividad científica a criterios comerciales y financieros, como necesariamente sucede en las USO. De manera complementaria sería preciso el estableci-



miento de incentivos a la actividad comercial de las USO, incluso a costa de los incentivos al I+D, así como una mayor discriminación a la hora de seleccionar proyectos y conceder financiación por parte de los programas de apoyo a las USO. Una medida concreta en esta dirección sería la introducción para la concesión de ayudas de indicadores vinculados a la existencia previa de un plan de viabilidad comercial de la empresa o la presentación de compromisos firmados ya con potenciales inversores. La posibilidad de identificar indicadores de predicción como el que se ha sugerido en la sección de resultados, podría facilitar la gestión del riesgo de orientación por parte de los posibles inversores privados. Además, también deben modificarse los incentivos que fomentan que las universidades se centren en aumentar el número de *spin-offs* creadas, sin tener en consideración, en ocasiones, su potencial de crecimiento.

Por último, debemos señalar algunas limitaciones de este trabajo como el reducido tamaño de la muestra, así como la limitada sección temporal analizada. Si bien, nuestro objetivo es ampliar tanto la muestra como la serie en futuros trabajos, creemos que la importancia del fenómeno, la falta de datos en nuestro contexto y la disposición de un panel temporal ya relevante, hace pertinente el análisis aquí expuesto. Consideramos necesario tratar de anticiparse a aquellos problemas que empiezan ya a apreciarse en el actual modelo de creación de USO.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguado R., Congregado E., Millán J. M., 2002. Entrepreneurship, financiación e innovación. La situación en la Unión Europea. *Economía Industrial*, 347, 125-134.
- Akerlof G., 1970. The Market for “Lemons”: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84 (3), 488-500.
- Autio E., 1997. New technology-based firms in innovation networks symplectic and generative impacts. *Research Policy*, 26 (3-4), 263-281.
- Bank of England 2003. *Finance for Small Firms. A Ninth Report*. London: The Bank of England.
- Beraza J. M., Rodríguez A., 2010. Factores determinantes de la utilización de spinoffs como mecanismo de transferencia de conocimiento en las universidades. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 16 (2), 115-135.
- Brown T. E., Uljin J. M., 2004. *Innovation, entrepreneurship and culture: the integration between technology, progress and economic growth*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Callan B., 2001. Generating Spin-offs: Evidence From the OECD. *Science Technology Industry Review*, 26 (1), 13-56.
- Cardone C., Cassasola M. J., 2004. *Comportamiento financiero de la PYME española: una visión desde la Teoría del Orden de Preferencias*. Barcelona: XII de Foro de Finanzas.
- Cardozo R. E. R., 2004. *University technology and business opportunities*. *Frontiers of entrepreneurship research*. Glasgow: 24th Babson-Kauffman Entrepreneurship Research Conference.

- Chiesa V., Piccaluga A., 2000. Exploitation and diffusion of public research: the case of academia spin-off companies in Italy. *R&D Management*, 30 (4), 329-339.
- Comisión Europea 2000. *Progress Report on the Risk Capital Action Plan*. Bruselas: Comisión Europea.
- Druilhe C., Garnsey E., 2004. Do Academic Spin-Outs Differ and Does it Matter?. *Journal of Technology Transfer*, 29 (3-4), 269-285.
- Etzkowitz H., 2003. *Triple Helix: A Manifesto for Innovation, Incubation and Growth*, Estocolmo: SNS Press.
- Evans D. S., Leighton L. S., 1989. Some Empirical Aspects of Entrepreneurship. *American Economic Review*, 79 (3), 519-535.
- Fernández López S., Pérez-Astray B., Rodeiro D., Calvo N., 2014. Are firms interested in collaborating with universities? An open-innovation perspective in countries of the South West European Space. *Service Business*, 243, 1-26.
- Golob E., 2006. *Generating spin-offs from University Based Research: The Potential of Technology Transfer*. Tesis, (Dr), Columbia University.
- Harrison R., Leitch C., 2005. Growth dynamics in university spin-out companies: entrepreneurial ventures or technology lifestyle business. En: Clarysse B., Roure J. and Schamp T., eds. *The role of private equity in growing new ventures*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Hayter C. S., 2010. *The open innovation imperative: perspectives on success from faculty entrepreneurs*. Washington D.C.: George Washington University.
- Heirman A., Clarysse B., 2004. How and Why do Research-Based Start-ups Differ at Founding? A Resource-Based Configurational Perspective. *Journal of Technology Transfer*, 29 (3-4), 269-285.
- Kantis H., Ishida M., Komori M., 2002. *Empresarialidad en economías emergentes: Creación y desarrollo de nuevas empresas en América Latina y Este de Asia*. Washington: Departamento de Desarrollo Sostenible, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Lambert R., 2003. *Lambert Review of Business-University Collaboration: Final Report*. London: Her Majesty's Treasury.
- Molero J. M., Maldonado G., 2012. Contraste entre spin-offs universitarios y empresas de base tecnológica independientes: el caso del Parque Científico de Madrid. *Dirección y Organización*, 46, 16-30.
- Mustar P., Wright M., Clarysse B., 2007. University spin-off firms: Lessons from ten years of experience in Europe. *Science and Public Policy*, 2 (35), 67-80.
- Ortín P. V. F., 2010. University Spin-offs vs. other NTBFs: Productivity Differences at the Outset and Evolution. *Technovation*, 34 (2), 101-112.
- Ortín P., Salas V., Trujillo M., Vendrell F., 2007. *El spin-off universitario en España como modelo de creación de empresas intensivas en tecnología*. Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Postigo S., Tamborini F., 2002. Entrepreneurship Education in Argentina: The case of San Andrés University. En: Alon, I. and McIntyre, J.R., eds. *Business Education and Emerging Market Economies*. New York: Springer, 267-282
- Red OTRI de Universidades, 2011. *Informe de la encuesta de Investigación y Transferencia de Conocimiento de las Universidades Españolas*. Madrid: Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas.

- Rizzo U., 2015. Why do scientists create academic spin-offs? The influence of the context. *The Journal of Technology Transfer*, 40 (2), 198-226.
- Rodeiro D., Fernández S., Otero L., Rodríguez A., 2010. Factores determinantes de la creación de spin-offs universitarias. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 1 (19), 47-68.
- Rodeiro D., Fernández S., Vivel M., Rodríguez M., 2013. The creation of new technology-based firms at Spanish public research institutions: an analysis of their financial statements. *International Journal of Innovation and Learning*, 14 (3-4).
- Rodeiro D., Rodríguez Gulías M., Fernández López S., 2014. La actividad de innovación en las spin-off universitarias ¿Existe alguna diferencia con el resto de empresas?. *Investigaciones de Economía de la Educación*, 9, 241-253.
- Segarra-Blasco A., Arauzo-Carod J. M., 2008. Sources of Innovation and Industry-University interaction: Evidence from Spanish Firms. *Research Policy*, 37, 1283-1295.
- Shane S., 2004. *Academic Entrepreneurship. University Spinoffs and Wealth Creation*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Stankiewicz R., 1994. Spin-off companies from universities. *Science and Public Policy*, 21 (2), 99-107.
- Teixeira A. C., Grande M., 2013. Determinants of the Economic Performance of Portuguese Academic Spin-offs: Do Science, Technology Infrastructures and Support Matter?. *Working Paper, FEP-UP*, School of Economics and Management, University of Porto. Oporto: Universidad de Oporto.
- Veciana J. M., 2005. *La creación de Empresas. Un enfoque gerencial*. Barcelona: Colección Estudios Económicos, 33, Servicio de Estudios La Caixa.

