

---

# Evolución comparada de los spin-offs universitarios españoles.

---

Ferran Vendrell-Herrero\*

Instituto Vasco de Competitividad

Pedro Ortín-Ángel

Universitat Autònoma de Barcelona

---

## *Resumen*

Este artículo presenta un análisis empírico de los determinantes del desarrollo de los spin-offs universitarios españoles y sus diferencias con una muestra de otras empresas tecnológicas recientemente establecidas. Los resultados indican que las universidades ofrecen mayor ayuda institucional para la creación de spin-offs, pero solamente a ciertos proyectos: aquellos donde los miembros del equipo fundacional tienen experiencia en gestión. Dichos spin-offs obtienen tasas de crecimiento del empleo mayores que los spin-off universitarios sin experiencia directiva cuyas tasas de crecimiento del empleo también son inferiores a las del resto de empresas tecnológicas. El acceso a la financiación no parece ser una restricción relevante para el crecimiento de las empresas, es más, a la financiación pública acceden en mayor proporción aquellos spin-offs con menos perspectivas de crecimiento.

**Palabras clave:** Spin-offs, universidad, innovación, características fundadores, crecimiento.

**Clasificación JEL:** L20, O32

---

\* Enviar correspondencia. Este trabajo ha recibido la ayuda financiera del Ministerio de Educación SEJ 2007-67895-C04 de la DGPYME y la Fundación ICO para la elaboración de una base de datos conjuntamente con Vicente Salas y María Victoria Trujillo.

### **Comparative evolution of Spanish university spin-offs.**

#### **Abstract**

This article presents an empirical analysis of the determinants of the development of Spanish university spin-offs and their differences with a sample of other new technology based firms. The results suggest that universities offer a greater institutional support for the creation of spin-offs, but only to a particular kind of projects: those in which the founders have managerial skills. In fact, these university spin-offs achieve higher employment growth rate than those without experience in management whom also achieve lower employment growth rates than other technological firms. The access to finance funds does not seem a relevant constraint for the firm growth, indeed university spin-offs with lower expectation of growth receive on average more public funds.

**Key words:** Spin-offs, university, innovation, founder characteristics, growth.

**JEL Classification:** L20, O32

## 1.- Introducción.

Schumpeter (1939) enfatizó la figura del emprendedor-innovador y su impacto positivo en la generación de riqueza y bienestar social. Estas nuevas empresas innovadoras parecen ser una parte vital de la economía (Birch, 1987), pero no están ajenas a las incertidumbres asociadas a cualquier nueva empresa como muestra su alto porcentaje de quiebras (Shapiro y Giglierano, 1982) y que muchas de las supervivientes alcanzan solamente un rendimiento marginal (Reynolds, 1987). Las economías occidentales dedican muchos recursos públicos para favorecer la creación de nuevas empresas y superar el llamado fracaso del mercado de la innovación (Martin y Scott, 2000). Una mejor comprensión de los factores referentes a la supervivencia y crecimiento de las nuevas empresas puede mejorar las decisiones de los responsables políticos y de los futuros empresarios (Poyago-Theotoky y otros, 2002). Algunos resultados empíricos muestran que los factores de éxito son contingentes a las actividades de la empresa (Mustar y otros, 2006). Por lo tanto, parece especialmente interesante centrarse en las universidades, entidades especializadas en la generación de conocimiento y por lo tanto donde potencialmente puede haber un porcentaje más alto de emprendedores-innovadores (Siegel y otros, 2003; Lockett y otros, 2005).

Etzkowitz (1998, 2003, 2004) acuñó el término "universidad emprendedora" y destacó la importancia de que las universidades contribuyan al desarrollo económico regional a través de la transferencia de tecnología. Los spin-offs universitarios han sido un elemento importante a la hora de analizar la transferencia tecnológica de las universidades (Di Gregorio y Shane, 2003; Wright y otros, 2004a y 2004b) además de un fenómeno internacional en crecimiento (Clarysse y otros, 2005). Algunos casos de éxito como Hewlett-Packard o Cisco Systems<sup>1</sup> han ayudado a atraer la atención

1) Su capitalización de mercado en 2002 fue de 34,855 y 123,953 mil millones de \$, respectivamente. Además, algunos de los spin-offs en Oxford (Reino Unido) superaron £100 millones de capitalización bursátil y 1000 empleados en 2002 (Smith y Ho, 2006).

del mundo académico y sobre todo analizar sus problemas de desarrollo<sup>2</sup>. Además de las universidades, otra fuente de emprendedores-innovadores son las empresas industriales ya establecidas (Oakey, 1995). Así pues, tanto para el mundo académico como para los responsables políticos y los empresarios es de especial interés conocer si los elementos claves para el desarrollo de spin-offs difieren en función de su origen (universidad u otras empresas).

La literatura empírica existente relacionada con los spin-offs universitarios está basada en análisis cualitativos, mayoritariamente estudios de casos centrados en experiencias anglosajonas. De esta manera se han reconocido como lagunas importantes en la literatura: i) el análisis de dotaciones iniciales de dichas empresas, tales como las características de los fundadores o las dificultades financieras, y su impacto en el éxito empresarial de los spin-offs universitarios (Mustar y otros, 2006), ii) la ausencia de un marco conceptual unificado (Mian, 1997) y iii) la comparación con spin-offs de otras instituciones, principalmente empresas de base tecnológica ya establecidas.

Este trabajo cubre en parte dichas lagunas presentando evidencia empírica sobre una muestra de spin-offs universitarios españoles y comparando su proceso de desarrollo con otra muestra de spin-offs de origen corporativo. Previamente, Chrisman y otros (1995), Westhead (1997), Colombo y Delmastro (2002), George y otros (2002) y Zhang (2009) han comparado muestras de spin-offs universitarios con muestras de spin-offs corporativos centrándose en los efectos de sus características sobre el rendimiento. Ensley y Hmieleski (2005) han relacionado ambas clases de variables, analizando los efectos de la heterogeneidad de los equipos directivos de alto rango y su dinámica relacional sobre el rendimiento empresarial. A diferencia de dichos trabajos este artículo se centra en la experiencia directiva del equipo fundacional y su influencia en el desarrollo de las empresas.

A pesar de que la composición del equipo directivo es un elemento clave para superar cada uno de los cuatro puntos críticos

2) Por ejemplo ver Carayannis y otros (1998); Clarysse y otros (2005), Del Palacio y otros (2006), Fontes (2001, 2005), Steffensen y otros (2000), Upstill and Symington (2002), Wright y otros (2004a, 2004b), Vohora y otros (2004).

en el desarrollo de un spin-off universitario (Vohora y otros, 2004), éste no es el único. De acuerdo a las propuestas de Lockett y otros (2005) o de Mustar y otros (2006), utilizamos el marco teórico desarrollado por Vohora y otros (2004) para ampliar el análisis a otros elementos claves como son: la ayuda pública y el apoyo de la institución inicial, las características del equipo fundacional, el acceso a recursos financieros y humanos y las políticas del I+D. En la próxima sección presentamos en detalle el modelo de referencia (Vohora y otros, 2004). El trabajo continúa con la descripción de la muestra y las variables usadas en el análisis empírico de dicho modelo. La evidencia empírica se presenta en la cuarta sección; la discusión en la quinta y la última sección resume las implicaciones del trabajo sobre políticas públicas y empresariales.

## **2.- Éxito de los spin-offs universitarios: marco teórico.**

Desde una perspectiva económica los individuos eligen el empleo que maximiza el valor actual de las futuras rentas, económicas o psicológicas, previstas para lo largo de su vida futura (Gimeno y otros, 1997). Es por ello que cualquier empleo debe ser comparado con todas las posibles alternativas (Shane y Venkataraman, 2000) o en otras palabras se debe tener en cuenta el coste de oportunidad (Cassar, 2006). Aunque las decisiones profesionales impliquen generalmente unos altos costes fijos (Heath, 1995), éstos son reversibles, como muestra que algunos académicos cambien sus actividades de investigación por otras empresariales.

Vohora y otros (2004) identifican cuatro puntos críticos o umbrales a superar en el desarrollo de un spin-off universitario: reconocimiento de la oportunidad, compromiso emprendedor, la credibilidad del proyecto y su sostenibilidad. Un contraste directo de dicho modelo es muy exigente en términos de datos, y requiere información tanto de las empresas exitosas como de aquellas que no han superado alguno de los puntos críticos. Un punto intermedio es desarrollar hipótesis relacionadas con los factores claves necesarios para superar cada uno de los puntos críticos y contrastar si estos factores están presentes en las empresas existentes, es decir las que han superado dichos puntos críticos. Esta sección analiza en

profundidad los factores que contribuyen a superar tales puntos críticos y las diferencias que a nivel teórico pueden existir en referencia a otros spin-offs corporativos de base tecnológica. Dicho análisis se basa en la literatura que estudia los déficits de conocimiento en gestión empresarial que tienen los emprendedores académicos (Shane y Stuart, 2002; Rajah y Tarka, 2005).

### ***Reconocimiento de la oportunidad.***

En el desarrollo de actividades académicas, los investigadores (universitarios) recopilan información que puede alterar el valor de su actividad actual. Según Vohora y otros (2004) una disminución del valor relativo de la carrera académica motiva el primer paso en el desarrollo de un spin-off universitario. En principio aquellos universitarios<sup>3</sup> con una carrera académica menos exitosa o que hacen investigación potencialmente comercializable<sup>4</sup> parecen ser los candidatos principales a convertirse en emprendedores.

De acuerdo con Vohora y otros (2004), cuando esta información acaba con el reconocimiento de una oportunidad, esa oportunidad tiene que ser identificada. Lazear (2004, 2005) presenta evidencia de que un emprendedor debe tener habilidades generalistas. Los emprendedores futuros tienen que poder evaluar la viabilidad tecnológica y económica del proyecto, para ello necesitan conocimiento y tiempo. El conocimiento se basa en las actividades y experiencias previas de los investigadores, y la ayuda de la institución es uno de los determinantes principales del tiempo que puede dedicar a esta nueva empresa.

En cuanto a las actividades y experiencias previas, los investigadores en las universidades tienen una disyuntiva entre la innovación comercial y su preferencia por la investigación básica (Ndonzuau y otros, 2002; Birley 2002; Siegel y otros, 2003). La mayor parte de su reconocimiento laboral, y por lo tanto la remuneración, viene de su éxito en la investigación básica. El investigador tiene generalmente menos experiencia directiva y cultura emprendedora que otros emprendedores que vienen de un entorno empresarial

3) Ver Storey (1994) y Delmar (1997) para un análisis detallado en los factores psicológicos predominantes en los emprendedores.

4) Jensen y otros (2003) presentan evidencia en donde científicos concentrados en investigación básica son menos proclives a convertirse en emprendedores.

(Siegel y otros, 2003; Murray, 2004). Por lo tanto, el investigador universitario necesita mayor consejo y/o asesoría para cubrir dichas limitaciones.

*Hipótesis 1.1:* Antes de la creación de la empresa, los spin-offs universitarios reciben una mayor asesoría pública que los corporativos.

La ayuda y las redes institucionales privadas y públicas<sup>5</sup> son importantes para el desarrollo de nuevas empresas (Pérez-Pérez y Martínez-Sánchez, 2003). A este respecto, el papel favorable de la institución de origen, por ejemplo dejando a nuevos fundadores utilizar parte de su día laborable y recursos de la institución de origen, son cruciales. Gompers y otros (2005) comparan los spin-offs creados en las empresas públicas situadas en Silicon Valley y Massachusetts con los creados por las empresas industriales privadas. Las instituciones públicas tienden a ser más prolíficas en la ayuda que las instituciones privadas. Ello, junto a otras características institucionales, como el mayor compromiso en las universidades a la libertad de investigación (Aghion y otros 2005; Lacetera 2005) hace pronosticar que las ayudas universitarias serán mayores que las otorgadas por las empresas establecidas.

*Hipótesis 1.2:* La ayuda de la institución de origen es más alta en los spin-offs universitarios que en los corporativos.

### **Compromiso emprendedor.**

Después de que se haya identificado la oportunidad de emprender se necesita el compromiso del responsable para desarrollar la empresa (Vohora y otros 2004). El equipo fundacional parece ser un elemento clave en este paso. Hambrick y Mason (1984) sostienen que los máximos directivos toman decisiones basadas sobre sus experiencias, valores y disposiciones idiosincrásicas, y por lo tanto dichas experiencias afectarán a los resultados de la empresa. Abundante investigación se ha dirigido a contrastar si las características del equipo directivo, básicamente tamaño y experiencia, afectan la calidad de las decisiones

5) A este respecto George y otros (2002) y Colombo y Delmastro (2002) analizan alianzas tecnológicas. Sus resultados indican que los spin-off universitarios tienen más alianzas tecnológicas que otras empresas tecnológicas.

empresariales y, por lo tanto, el rendimiento empresarial. Existe un amplio debate en la literatura<sup>6</sup> sobre la mejor manera para medir el rendimiento de una nueva empresa. El valor de todos los beneficios económicos obtenidos durante la vida de la empresa es, desde el punto de vista de la teoría económica, la medida adecuada, pero difícil de obtener. El coste de oportunidad de cada empresario es difícil de conocer, y los beneficios contables de las empresas nuevas no se auditan y los obtenidos durante los primeros años de existencia normalmente son malos predictores de sus beneficios futuros. En esta etapa, la capacidad de una empresa para el crecimiento parece ser una buena medida de sus beneficios económicos futuros. La literatura previa (Storey, 1994; Chrisman y otros, 1995; Delmar y otros, 2003), ha utilizado el crecimiento del empleo como medida de rendimiento empresarial.

La economía experimental, usando los fundamentos de la teoría de juegos, permite obtener evidencias de laboratorio sobre la relación entre el tamaño del equipo y su rendimiento. Los equipos trabajan generalmente mejor<sup>7</sup> que los individuos independientes, y el rendimiento del equipo aumenta con el tamaño (Blinder y Morgan, 2005; Cooper y Kagel, 2005; Kocher y Sutter, 2005; y Sutter, 2006) en experimentos con menos de cinco componentes. Extrapolando los resultados de dichos experimentos, las empresas fundadas por varias personas deberían alcanzar un mejor funcionamiento que los empresarios individuales (Cooper y Bruno, 1977; Teach y otros, 1986). Por lo tanto, los equipos parecen tener mejor rendimiento que los individuos, pero los equipos grandes no tienen porqué obtener mejores resultados que los pequeños. Algunas evidencias empíricas sugieren que el tamaño tiene un efecto negativo sobre el funcionamiento de un equipo. Por ejemplo, Amason y Sapienza (1997) detectan que en los equipos más grandes se produjeron a menudo niveles de conflicto afectivo mayor, y menor cohesión de

6) Por ejemplo ver Cooper y otros, 1994; Storey, 1994; Wiklund y otros, 2003; Chandlery otros, 2005; Cassar, 2006; Tornhill, 2006; y Parker and Van Praag, 2006.

7) Estos análisis utilizados se basan en el *beauty-contest game* donde se toman las decisiones simultáneamente. Los equipos eligen un número real entre cero y cien. El ganador del juego es el que escoge el número más cercano a dos tercios de la media de los números elegidos. La ventaja de este juego en el estudio de las diferencias en la calidad de la toma de decisiones entre los individuos y equipos es no confundir los efectos de la racionalidad y el aprendizaje con el efecto de las preferencias sociales, como la aversión a la desigualdad, la equidad o la reciprocidad.

grupo (Jehn y otros, 1997). Dado que la construcción de relaciones toma mucho tiempo (Smith y otros, 1994), y dada la evidencia anterior, pudiera existir un tamaño óptimo del equipo fundacional. Así pues, dos teorías opuestas parecen ocuparse de los efectos del tamaño del equipo. Por un lado, la teoría de la carga de trabajo (Chalos y Pickard, 1985) sugiere que los equipos pueden procesar una mayor carga de información que los individuos y por lo tanto tomar decisiones más consistentes. Por otra parte, el tamaño tiene un efecto negativo sobre la integración social, la comunicación informal, y la frecuencia de la comunicación entre los miembros del equipo (Amason y Sapienza, 1997; Jehn y otros 1997; Smith y otros, 1994).

*Hipótesis 2.1:* El crecimiento del empleo en las empresas tecnológicas aumenta inicialmente con el tamaño del equipo fundacional, pero existe un tamaño óptimo después del cual descende la tasa de crecimiento del empleo.

A partir de la teoría del capital humano (Becker, 1964), el nivel de experiencia y la formación tienen que ser traducidos a mayores niveles de productividad. La teoría del capital humano se ha utilizado para examinar el funcionamiento de nuevas empresas. Los resultados indican que más años de educación de los fundadores generan mayor rendimiento empresarial (Cooper y otros, 1994; Parker y Van Praag, 2006). En el caso de los fundadores de nuevas empresas, la tasa anual de retorno por cada año de educación adicional se sitúa entre el 6,1% (Van der Sluis y otros, 2004) y el 7,2% (Parker y Van Praag, 2006).

*Hipótesis 2.2:* El crecimiento del empleo en las empresas tecnológicas aumenta con el nivel de capital humano del equipo fundacional.

De acuerdo con los argumentos de Ashby (1956) o Lazear (2004, 2005), las estrategias complejas y los ambientes polifacéticos necesitan de un equipo fundacional con conocimientos heterogéneos. En spin-offs tecnológicos dos clases de conocimientos parecen ser los más relevantes: los técnicos y los directivos. Considerando que en un spin-off corporativo se espera que los fundadores tengan ambas clases de habilidades, en el caso de los universitarios la falta de habilidades directivas es más

plausible (Bunderson y Sundcliffe, 2002). Por lo tanto, se espera que las habilidades directivas de los equipos fundacionales de spin-offs, especialmente universitarios, afecten positivamente a su rendimiento.

*Hipótesis 2.3:* El crecimiento del empleo en empresas tecnológicas aumenta con el conocimiento en gestión del equipo fundacional.

### ***Credibilidad del proyecto.***

El compromiso emprendedor de los fundadores no es suficiente para asegurar un buen desarrollo de la empresa; la participación de otros agentes también es necesaria ya que, con mayor o menor grado, proporcionan parte de la ayuda financiera al negocio. En términos de Vohora y otros (2004), el umbral de credibilidad del proyecto empresarial es básico para obtener tal participación y, por lo tanto, los recursos necesarios para su desarrollo. Las dificultades financieras se han documentado extensivamente como una de las restricciones principales para el crecimiento de nuevas empresas<sup>8</sup>.

Según la *pecking order hypothesis* (Myers y Majluf, 1984; Roberts, 1991; Watson y Wilson, 2002) los emprendedores prefieren la financiación con fondos propios o incluso la deuda a la venta de acciones (capital riesgo) porque tienden a proteger su propiedad intelectual y por tanto se evita la dilución de la propiedad de la sociedad. Aquellas empresas con mayor credibilidad de su proyecto empresarial serán las que puedan acceder a la financiación externa, ya que contarán con una mayor reputación y se tendrá más información sobre las mismas. Es por ello que las empresas que tienen acceso más fácil a los fondos externos es de esperar que sean las que tengan mayor capacidad para crecer.

*Hipótesis 3.1:* El crecimiento del empleo en empresas tecnológicas aumenta con su nivel de apalancamiento.

Los gobiernos están interesados en el espíritu emprendedor-tecnológico porque los costes y los riesgos privados de introducir

8) Por ejemplo ver Fazzari y otros, 1988; Evans y Jovanovic, 1989; Bates, 1990; Cooper y otros, 1994, Holtz-Eakin y otros, 1994; Cressy, 1996; Taylor, 1996, 2001; Dunn and Holtz-Eakin, 2000, Johansson, 2000; and Parker and Van Praag, 2006.

una innovación en el mercado les llevan a una inversión subóptima en nuevas tecnologías a menos que las instituciones públicas la estimulen a través de subvenciones (Acs y Audrescht, 2005; Audrescht y otros, 2006). A este respecto, una manera de solucionar las dificultades financieras para las nuevas empresas tecnológicas es buscar el apoyo público (Hall, 2002, Kaivanto y Stoneman, 2007). Por lo tanto, los programas públicos pueden ayudar a superar las dificultades financieras. Además, la ayuda institucional dada por las universidades se hace a través de oficinas experimentadas (oficina de transferencia de resultados e investigación, OTRI<sup>9</sup>) y por lo tanto parece probable que los spin-offs universitarios tengan un mayor acceso a los fondos públicos que a los corporativos.

*Hipótesis 3.2:* La recepción de fondos públicos es más probable en spin-offs universitarios que en spin-offs corporativos.

Con la misma base de datos, Ortín-Ángel y Vendrell-Herrero (2010a) documentan que los spin-offs universitarios atraen más capital riesgo que los corporativos, en línea con lo obtenido para otros países por Wright y otros (2006) o Toole y Czarnitzki (2007). Entre las posibles explicaciones evaluadas, la que recibe mayor soporte empírico es que el capital riesgo provee de experiencia en gestión a aquellos spin-offs que no disponen de la misma.

### ***Sostenibilidad del proyecto.***

Finalmente, la sostenibilidad a largo plazo de la empresa, la última fase en Vohora y otros (2004), viene determinada por las acciones específicas de la empresa. En pequeñas empresas tecnológicas dos parecen ser los elementos claves de su estrategia empresarial, los recursos humanos y la política de innovación. La innovación es un factor que se ha relacionado tradicionalmente con el rendimiento empresarial (Naman y Slevin, 1993; Miller, 1983; Zahra y Covin, 1995). Tornhill (2006) afirma que las empresas innovadoras son más proclives a conseguir un crecimiento sostenido de los ingresos, con independencia de la industria en la cual actúan.

9) Ver Vendrell-Herrero y Ortín-Ángel (2008) para un extenso resumen sobre el papel económico de las OTRIs.

*Hipótesis 4.1:* El crecimiento del empleo en empresas tecnológicas aumenta con el nivel de innovación.

Además, la política de contratación también importa en la explicación del rendimiento y crecimiento empresarial (Barney y Wright, 1998; Wright y otros, 2001). De hecho, los empleados son una fuente de valor estratégico y su desarrollo, despliegue y organización contribuyen al funcionamiento y a la continuidad de la empresa (Wright y otros, 1994). Recientemente, Van den Steen (2005) señala que los directivos tienden a contratar empleados con sus mismas capacidades y creencias.

*Hipótesis 4.2:* Los empresarios tienden a replicar sus habilidades/creencias en su política de contratación.

La Tabla 1 resume todas estas discusiones teóricas.

**Tabla 1**  
**Resumen de las etapas críticas y las hipótesis a contrastar.**

Puntos críticos	Factores claves	Hipótesis
Reconocimiento de la oportunidad	Ayuda inicial: • Asesoría pública • Institución de origen	H1.1: <i>Antes de la creación de la empresa, los spin-offs universitarios reciben una mayor asesoría pública que los corporativos.</i> H1.2: <i>La ayuda de la institución de origen es más alta en los spin-offs universitarios que en los corporativos.</i>
Compromiso emprendedor	Características del equipo fundador: • Tamaño • Formación • Heterogeneidad	H2.1: El crecimiento del empleo en las empresas tecnológicas aumenta inicialmente con el tamaño del equipo fundacional, pero existe un tamaño óptimo después del cual desciende la tasa de crecimiento del empleo. H2.2: El crecimiento del empleo en las empresas tecnológicas aumenta con el nivel de capital humano del equipo fundacional. H2.3: El crecimiento del empleo en empresas tecnológicas aumenta con el conocimiento en gestión del equipo fundacional.
Credibilidad del Proyecto	Acceso financiero: • Apalancamiento financiero • Fondos públicos	H3.1: El crecimiento del empleo en empresas tecnológicas aumenta con su nivel de apalancamiento. H3.2: La recepción de fondos públicos es más probable en spin-offs universitarios que en spin-offs corporativos.
Sostenibilidad del Proyecto	Estrategia: • En innovación • De contratación	H4.1: El crecimiento del empleo en empresas tecnológicas aumenta con el nivel de innovación. H4.2: Los empresarios tienden a replicar sus habilidades/creencias en su política de contratación.

Fuente: elaboración propia.

### 3.- Descripción de la base de datos.

Para contrastar las hipótesis presentadas, primero se identificó una muestra de spin-offs universitarios en España. Entre marzo y abril de 2006, nos pusimos en contacto con las OTRI de 58 universidades públicas españolas (las existentes en esa época). Treinta y siete de esas oficinas respondieron a nuestros requisitos, un índice de respuesta del 64%. Nueve de estas OTRI nos comunicaron que todavía no habían creado spin-offs pero estaban interesados en su creación. El resto envió una lista con la información de contacto de los spin-offs creados y que fue complementada con la información disponible en diversas páginas web. De esta manera, pudimos entrar en contacto electrónicamente con 495 spin-offs de 28 universidades españolas.

El segundo paso fue enviar un cuestionario<sup>10</sup> a esas empresas. Entre junio y septiembre de 2006 el cuestionario fue enviado a los fundadores de los spin-offs universitarios usando los servicios<sup>11</sup> de SurveyMonkey. El cuestionario fue discutido y analizado previamente con expertos en estos temas. El número de cuestionarios finalmente contestados fue de 72<sup>12</sup>. Después de eliminar cuestionarios incompletos la muestra se vio reducida a 43 empresas. En media, cada empresa tiene 2,6 fundadores, así que recopilamos la información sobre 113 fundadores. En promedio, el fundador más joven de cada empresa tiene 34 años y el mayor 45. El cuarenta y dos por ciento ha tenido experiencia anterior en la creación de una empresa y el treinta y siete por ciento asegura tener un doctorado. El equipo fundacional contribuye en promedio con el 90% de los fondos requeridos para crear la empresa. En el 46% de los casos, la cantidad era más baja de 5,000 €. La edad media de la empresa es de 5 años. En media, comenzaron con 2,7 empleados y tienen actualmente 9,2 empleados lo que implica un crecimiento medio del empleo del 24,5% anual.

Para comparar el desarrollo de los spin-offs universitarios con otros spin-offs tecnológicos, construimos una muestra de control

10) El cuestionario completo puede verse en Ortín y otros (2007, pp. 94-104).

11) Para más información ver [www.surveymonkey.com](http://www.surveymonkey.com).

12) Para una detallada descripción de la construcción de la muestra y estadísticos descriptivos del cuestionario ver Ortín y otros (2007).

buscando empresas tecnológicas creadas a partir de 1993. Siguiendo a Quintana-García y Benavides-Velasco (2005) se identificaron empresas tecnológicas españolas a través del catálogo empresarial del CDTI<sup>13</sup>. En este caso, las direcciones de correo electrónico no estaban disponibles, así que el cuestionario fue enviado por correo postal<sup>14</sup> entre octubre de 2006 y enero de 2007; veintinueve respuestas fueron obtenidas. Comprobamos que ninguna empresa del catálogo empresarial del CDTI estaba incluida en la lista de spin-offs universitarios<sup>15</sup>. Después de eliminar los cuestionarios incompletos la muestra se vio reducida a 28 empresas. En media, cada spin-off corporativo tiene 3 fundadores, así que recopilamos la información sobre 85 fundadores. En media, el fundador más joven de cada empresa tiene 36 años y el mayor 50. Cabe destacar que todas las empresas tienen al menos un fundador con experiencia en gestión. De hecho un 96% de los fundadores aseguran tener experiencia previa en la creación de empresas. Por otro lado sólo el veintidós por ciento asegura tener un doctorado. El equipo fundacional contribuye con el 88% de los fondos requeridos para crear la empresa. En el 22% de los casos, la cantidad era más baja de 5,000€. La edad media de la empresa es de 6,7 años. En media, comenzaron con 3,1 empleados y tienen actualmente 19 empleados lo que implica un crecimiento medio del empleo del 27% anual. Las principales diferencias entre spin-offs universitarios y corporativos se refieren a los conocimientos de los fundadores; en el primer caso, tienen enseñanza más convencional y en el segundo mayor experiencia en gestión. No hemos detectado sesgos significativos entre los dos tipos de empresas que contestaron al cuestionario, al menos en las variables disponibles, sector de actividad y origen geográfico.

De las respuestas obtenidas en la muestra final de 71 empresas extraemos la información sobre las variables dependientes necesarias para contrastar las hipótesis desarrolladas en la sección anterior (véase la Tabla 1 para un resumen): la ayuda pública recibida (Hipótesis 1.1), la ayuda de la

13) Se trata de una empresa dependiente de la Organización Pública del Ministerio español de Industria, Turismo y Comercio, que promueve la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas. Se concede ayuda financiera a la propia empresa y facilita el acceso a otras fuentes de financiación. Para obtener más información, vea [www.cdti.es](http://www.cdti.es)

14) Se contractó el Servicio de TNS-Demoscopia, una empresa española especializada en cuestionarios.

15) Prácticamente todos los fundadores afirman que previamente a la creación de la empresa trabajaban por cuenta ajena en una empresa privada.

**Tabla 2**  
**Estadísticos descriptivos.**

CUESTIONARIO					
VARIABLES DEPENDIENTES	Observaciones	Media	Desviación Est.	Mín.	Máx.
Asesoría pública	71	2,84	2,53	0	13
Ayuda institución de origen	56	1,78	1,30	1	5
Crecimiento del empleo	71	0,25	0,22	-0,2	1,04
Recepción de fondos públicos	71	0,24	0,43	0	1
Empleados con doctorado	71	1,67	2,65	0	12
VARIABLES INDEPENDIENTES	Observaciones	Media	Desviación Est.	Mín.	Máx.
Empleados iniciales	71	2,79	2,23	1	12
Empleados actuales	71	13,24	15,94	1	77,5
Informática	71	0,32	0,47	0	1
Coefficiente de apalancamiento	65	0,48	0,331	0	1
Nivel de formación	71	0,31	0,36	0	1
El tamaño del equipo	71	2,77	1,24	1	5
Spin-off universitario	71	0,605	0,49	0	1
Spin-off universitario*heterogeneidad	71	0,24	0,43	0	1
Spin-off universitario * experiencia en gestión *homogeneidad	71	0,14	0,35	0	1
Spin-off Universitario *no experiencia en gestión * homogeneidad	71	0,225	0,42	0	1
Licencias	71	1,74	3,62	0	20
Licencias desconocidas	71	0,20	0,40	0	1

Fuente: elaboración propia.

institución de origen (Hipótesis 1.2), el crecimiento del empleo (todas las Hipótesis 2; 3.1 y 4.1) o de capital público (Hipótesis 3.2) y el número de empleados contratados con determinadas habilidades (Hipótesis 4.2.). La Tabla 2 muestra las estadísticas descriptivas de las variables que se describen más abajo.

### ***Variables dependientes.***

La cantidad de asesoría pública antes de la creación de la empresa, asesoría pública, es medida por la suma de servicios recibidos (información, realización de procedimientos administrativos para la creación de empresas, el coaching, el desarrollo de un plan de negocios o el uso de instalaciones) por los seis tipos de instituciones públicas consideradas en el cuestionario (CDTI, RedOTRI, Cámara de Comercio, parque tecnológico, centro tecnológico y organismo regional). Por lo tanto, dicha variable tiene un valor mínimo de 0 y podría tener un valor máximo de 30 (cinco tipos de servicios ofrecidos por seis instituciones distintas). De acuerdo con la Tabla 2, quince empresas no han recibido ningún servicio público y el número más elevado de servicios públicos recibidos por una misma empresa es de 13. La media de servicios de asesoría pública recibidos por empresa es de 2,84.

La ayuda institucional de la empresa de origen, *ayuda institución de origen*, es calificada por las empresas encuestadas en un índice que va desde "1" (nula) a "5" (máxima). Esta variable no es contestada por todos los entrevistados, así que el número de observaciones es 65. Hay 38 empresas que consideran la ayuda de la institución de origen como poco relevante, y 10 la consideran como importante o muy importante. El valor medio es 1,78.

El rendimiento empresarial se mide por el *crecimiento del empleo*. El cuestionario proporciona la información sobre el número actual de empleados y de los que había en el momento de la fundación. La tasa anual de crecimiento puede ser calculada como  $[\text{Ln}(\text{empleados actuales} - \text{empleados iniciales})/\text{edad de la empresa}]$ .

El cuestionario recoge información sobre la estructura financiera de los spin-offs. Por lo tanto es posible identificar para cada empresa si ha recibido fondos públicos (*recepción de fondos públicos*). Así, construimos una variable binaria, que toma el valor "1" cuando la empresa había recibido fondos públicos y "0" en caso contrario. En la muestra, 17 empresas han recibido fondos públicos (24%).

La variable utilizada para medir las habilidades técnicas de los empleados contratados es su nivel de educación. A este respecto, trabajamos con el número de *empleados con un doctorado* u otros posgrados. Treinta y tres sobre 71 empresas no tienen trabajadores con doctorado u otro posgrado. En promedio cada empresa tiene contratados 1,67 posgraduados.

### ***Variables independientes.***

Como variables independientes utilizaremos el origen de la empresa, *spin-off universitario*, que toma el valor uno para los spin-offs universitarios y cero para los corporativos, y tres conjuntos de variables: uno que describe las características de las empresas antes de la fundación (1), un segundo conjunto de variables que describen las características del equipo fundacional (2) y un tercer conjunto de variables que describen las características actuales de la empresa (3).

Las características de la empresa de las que se dispone de información en el momento de su fundación (1) son su tamaño, el sector de actividad económica y la contribución financiera de los

fundadores. El tamaño de la empresa se mide por el número de empleados en el momento de la fundación, la media de *empleados iniciales* en la muestra es de 2,79. Las empresas se han auto-clasificado en cinco sectores: informático, químico, farmacéutico, biotecnológico e investigación y desarrollo. Con diferencia, el sector informático es el que acumula el número más grande de empresas, el 32% de la muestra, y el único que en las pruebas preliminares presentaba especificidades. Por lo tanto, es el único sector económico considerado en los análisis presentados. La variable categórica *informática* toma el valor uno si la empresa pertenece a dicho sector de actividad y cero en caso contrario. El *coeficiente de apalancamiento* inicial de las empresas se mide por la diferencia entre 1 y la actual proporción de fondos propios sobre el pasivo total. Solamente 65 empresas contestaron a esta pregunta. La media de fondos externos es 47,9%. Es importante observar que en 15 empresas los fondos propios representan el 100% del pasivo<sup>16</sup>.

Respecto al equipo fundacional (2) se dispone de información sobre la formación y las habilidades directivas de los miembros, el tamaño del equipo y la heterogeneidad de dichas habilidades. Dado que todos los fundadores tienen educación universitaria, el *nivel de formación* del equipo fundacional se mide por el porcentaje de fundadores con doctorado (u otro título de posgrado) en el equipo, en promedio el 32% de los miembros de equipo. *El tamaño del equipo* es una variable que fue utilizada previamente por Eisenhardt y Schoonhoven (1990), el número medio de miembros en los equipos de la muestra es 2,77. Un hecho interesante es que alrededor del 68% de los fundadores de los spin-offs universitarios no tiene experiencia en gestión mientras que este porcentaje es prácticamente nulo en el caso de los corporativos. Por lo tanto, la heterogeneidad en experiencia directiva existe solamente para los spin-offs universitarios. Los spin-offs universitarios en los cuales hay fundadores con y sin experiencia previa en gestión representan el 24% de la muestra y se identifican con el nombre *Spin-off universitario\*heterogeneidad*. Los spin-offs universitarios en donde todos los fundadores tienen experiencia previa en gestión representan el 14% de la muestra y se

16) La mayoría de los análisis han incluido una variable binaria para dichos casos, y los resultados se mantienen básicamente iguales. Todos los test citados y no presentados en las tablas están disponibles bajo petición a los autores.

identifican bajo la categoría *Spin-off universitario\*experiencia en gestión\*homogeneidad*. En el resto de spin-offs universitarios (22,5% de la muestra) ningún fundador tiene experiencia en gestión. Para evitar multicolinealidad ( $60,5=24+14+22,5$ ), esta será la categoría omitida en las estimaciones. A este respecto, cuando las dos primeras variables se utilizan junto a la variable *spin-off universitario*, el coeficiente de esta última variable hace referencia al grupo de spin-offs con fundadores sin experiencia directiva anterior. Téngase en cuenta que, en todos los análisis, el grupo de referencia es el de spin-offs corporativos, donde todos sus fundadores tienen experiencia previa en gestión empresarial.

En relación con las características actuales de la empresa (3), se tiene información sobre el número de *empleados actuales*, que es, en media, 13,21, y la política de innovación de la empresa. Dicha política se mide por la variable *licencias* que es la suma de licencias, patentes, y marcas propias. En promedio las empresas tienen 1,74 *licencias*, el máximo es 20, y 43 empresas (el 60% de la muestra) permanecen sin licencias, patentes o marcas propias. Un 20% de las empresas no tienen respuesta para la variable *licencias*. Para mantener el mayor número posible de observaciones hemos considerado el número de licencias de dichas empresas cero y hemos creado una variable binaria, *licencias desconocidas*, con un valor de uno cuando la empresa no ha contestado a las preguntas sobre el número de licencias, marcas o patentes, y cero en caso contrario. Cuando se omite esta última variable los resultados prácticamente no varían, pero los niveles de significación de los coeficientes se reducen debido al menor número de observaciones.

## 4.- Resultados.

### ***Los determinantes de la asesoría pública.***

El primer análisis se va a centrar en los determinantes de la cantidad de *asesoría pública* recibida por los spin-offs tecnológicos. Según se ha definido anteriormente dicha variable toma valores entre cero y trece. Una regresión de Poisson (Greene; 1993, P. 880) parece la metodología más apropiada para analizar sus factores determinantes. Es de especial interés contrastar si los spin-offs universitarios han

**Tabla 3**  
**Los determinantes del asesoramiento público.**

Categorías	Variable	Modelo 1 (POISSON)	Modelo 2 (POISSON)
Origen de la empresa	Spin-off universitario	0,499***	0,486**
Características de la empresa	Empleados iniciales	-0,096**	-0,114***
	Informática	-0,466***	-0,462***
Características del equipo fundador	Nivel de formación		-0,455**
	El tamaño del equipo		0,0109
	Spin-off universitario * heterogeneidad		0,054
	Spin-off universitario * experiencia en gestión		
	*homogeneidad		0,255
Constante	Constante	1,094***	1,196***
Pseudo-R <sup>2</sup>		0,0752	0,0937
Log-likelihood		-156,255	-153,126
Número de observaciones		71	71

Nivel de significación: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \* 10%.  
Fuente: elaboración propia.

utilizado mayor *asesoría pública* que otros spin-offs según lo postulado en la Hipótesis 1.1. La Tabla 3 muestra los resultados de este análisis.

Del Modelo 1 se desprende que los spin-offs universitarios reciben más servicios públicos que otros spin-offs tecnológicos siendo dicha diferencia estadísticamente significativa al 1%. Por otra parte, los spin-offs de mayor tamaño o que tienen como actividad principal la informática tienden a recibir menos asesoría pública. Este último resultado podría ser debido al hecho de que las empresas grandes tienen menos necesidad de esta clase de servicios. El Modelo 2 analiza más detalladamente la relación de las diferencias anteriores con las características del equipo fundacional de los spin-offs. Aquellos equipos fundacionales que acumulan más doctores reciben menos asesoría pública, dicha diferencia es estadísticamente significativa, mientras que el tamaño del equipo fundacional no afecta de forma estadísticamente significativa a la cantidad de asesoría recibida. La hipótesis nula que la asesoría pública depende de la experiencia directiva del equipo fundacional del spin-off universitario se rechaza a los niveles de significación usuales. Los spin-off universitarios, por lo tanto, reciben estadísticamente más asesoría pública que los otros spin-offs corporativos.

### ***La ayuda de la institución de origen.***

El segundo punto de interés es analizar los determinantes de la ayuda que provee la institución de origen. Dicha variable se mide a partir de un índice ordenado de 1 a 5; de esta manera

**Tabla 4**  
**Determinantes de la ayuda de la institución de origen.**

Categorías	Variable	Modelo 3 (OPROBIT)	Modelo 4 (OPROBIT)
Origen de la empresa	Spin-off universitario	0,663*	0,212
Características de la empresa	Empleados iniciales	0,102	0,169*
	Informática	0,179	0,252
Características del equipo fundador	Nivel de formación		1,067*
	El tamaño del equipo		0,186
	Spin-off universitario * heterogeneidad		0,576
	Spin-off universitario * experiencia en gestión *homogeneidad		0,700
Pseudo-R <sup>2</sup>		0,0414	0,1098
Log-likelihood		-56,489	-52,463
Número de observaciones		56	56
Corte 1		1,23	2,28
Corte 2		1,51	2,59
Corte 3		1,71	2,82
Corte 4		2,47	3,72

Nivel de significación: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \* 10%.  
Fuente: elaboración propia.

estimamos un probit ordenado (véase Greene 1993, p. 875 para más detalles) para analizar los determinantes del nivel de ayuda dado por la institución de origen. Es especialmente interesante contrastar si los spin-offs universitarios reciben una ayuda más fuerte de las instituciones de origen que el resto de empresas tecnológicas, Hipótesis 1.2. La Tabla 4 muestra los resultados de nuestro análisis.

De acuerdo con el Modelo 3 las universidades ofrecen mayor ayuda a sus spin-offs de la que ofrecen las corporaciones, dichas diferencias son significativas al 10%. Además, el Modelo 4 analiza las diferencias de ayuda en función de las características del equipo fundacional. No podemos rechazar a los niveles de significación habituales<sup>17</sup> que esas características influyen en el nivel de ayuda de la institución de origen. Los resultados muestran que los proyectos más ambiciosos, mayor número de empleados, y con equipos con mayor nivel de formación reciben considerablemente más ayuda. Las diferencias de ayuda a un spin-off universitario en el cual ninguno de los miembros fundadores tiene experiencia directiva y la que reciben los spin-offs corporativos no son estadísticamente significativas (el

17) LRChi2 (4) = 8.05; Prob>Chi2=0.0897.

coeficiente es 0,212). Las diferencias en la ayuda recibida entre la universidad y las corporaciones son debidas al hecho de que las universidades ofrecen un apoyo adicional a esos spin-offs donde (todos o por lo menos algunos de) los miembros fundadores tienen experiencia directiva<sup>18</sup>.

### **Los determinantes de la tasa de crecimiento del empleo.**

El tercer bloque de análisis se centra en los determinantes de la tasa de crecimiento anual del empleo. Al ser esta una variable continua analizaremos sus determinantes a través de una regresión lineal (MCO). Los resultados de dicho análisis se muestran en la Tabla 5. En dicha Tabla podemos analizar la relación de las características del equipo fundacional (Hipótesis 2), del coeficiente de apalancamiento de la empresa (Hipótesis 3.1) y del nivel de innovación (Hipótesis 4.1) con la tasa de crecimiento del empleo.

Categorías	Variable	Modelo 5 (MCO)	Modelo 6 (MCO)	Modelo 7 (MCO)
Origen de la empresa	Spin-off universitario	-0,009	-0,096	-0,086
Características de la empresa	Empleados iniciales	-0,034**	-0,035***	-0,036***
	Informática	-0,099*	-0,083*	-0,091*
Características del equipo fundador	Nivel de formación		0,153**	0,153**
	El tamaño del equipo		0,035*	-0,027
	Tamaño del equipo al cuadrado			0,0104
	Spin-off universitario * heterogeneidad		0,130*	0,124*
	Spin-off universitario * experiencia en gestión *homogeneidad		0,168**	0,164**
Nivel de licencias	Licencias		0,015*	0,016*
	Licencias desconocidas		0,072	0,081
Apalancamiento financiero	Coefficiente de apalancamiento		0,095	0,107
Constante	Constante	0,370***	0,142	0,212
	R <sup>2</sup>	0,1490	0,4340	0,4377
	Número de observaciones	65	65	65

Nivel de significación: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \* 10%.  
Fuente: elaboración propia.

El Modelo 5 muestra que las empresas que comenzaron con un número más grande de empleados y las empresas de informática

18) La suma de los coeficientes *spin-off\*heterogeneidad* y *spin-off* (0,576+0,212) y la suma de los coeficientes *Spin-off\*Experiencia en gestión\*homogeneidad* y *spin-off* (0,700+0,212) son estadísticamente significativos al 10%, y su diferencia no es significativa a los niveles usuales.

tienen una tasa de crecimiento más pequeño que el resto. Para contrastar las Hipótesis 2, incluimos las características de los equipos fundacionales en la regresión (Modelo 6). No podemos rechazar a los niveles de significación usuales<sup>19</sup> que esas características influyen en el crecimiento del empleo. La Hipótesis 2.1 sugiere una relación cóncava entre el tamaño del equipo y la tasa de crecimiento del empleo. En el Modelo 7 el término cuadrático no es estadísticamente significativo, así que nuestros datos no apoyan una relación cóncava (U-inversa). Por lo tanto, según el Modelo 6, el aumento del equipo fundacional en un miembro implica un incremento de la tasa de crecimiento del empleo del 3,5%. De acuerdo con la Hipótesis 2.2, el rendimiento empresarial aumenta con la educación formal de los miembros del equipo. A este respecto, y según el Modelo 6, el aumento de la proporción de fundadores con doctorado en un 10% conlleva un aumento del 1,53% de la tasa de crecimiento de empleo anual. El Modelo 6 también muestra que los spin-offs sin experiencia directiva tienen una tasa de crecimiento anual del empleo de 9,6% menor que los spin-offs corporativos, aunque dicha diferencia sea estadísticamente significativa sólo a niveles del 18 por ciento. Cuando alguno de los miembros del equipo de fundación de un spin-off universitario tiene experiencia directiva, la tasa de crecimiento del empleo es 13 puntos más alta y 16,8 cuando se tiene en cuenta que todos los miembros tienen experiencia directiva respecto a la de los spin-offs universitarios en los cuales ninguno de los fundadores tenga experiencia directiva, dichas diferencias son estadísticamente significativas. En los casos que los equipos fundacionales de los spin-offs universitarios tienen experiencia directiva también tienen mayores índices de crecimiento del empleo que los spin-offs corporativos, sin embargo dichas diferencias no son estadísticamente significativas. En general, estos resultados corroboran la Hipótesis 2.3.

De acuerdo a las Hipótesis 3.1 y 4.1, aumentos en la proporción de fondos externos y de la innovación deberían acelerar el crecimiento de los spin-offs. El Modelo 6 presenta evidencia sobre dichas hipótesis. Los resultados muestran que un aumento del 1% en el coeficiente de apalancamiento implica un aumento de 0,095% en la tasa de crecimiento del empleo, aunque apenas sea

19) LR Chi2 (7) = 26.51; Prob>Chi2 = 0.0004.

estadísticamente significativo a un 22,3%. Por otra parte, la introducción de una licencia patente o marca adicional implica un incremento de 1,5% en el crecimiento del número de empleados, coeficiente estadísticamente significativo al diez por ciento.

### **Los determinantes de la recepción de fondos públicos.**

La recepción de fondos públicos es una variable binaria y define si la empresa ha recibido subvenciones públicas o no. Por lo tanto, un probit es la técnica apropiada<sup>20</sup>. Nuestro interés es contrastar si los spin-offs universitarios tienen una mayor probabilidad de obtener fondos públicos que un spin-off corporativo (Hipótesis 3.2). La Tabla 6 presenta los resultados.

**Tabla 6**  
**Los determinantes de la recepción de fondos públicos.**

Categorías	Variable	Modelo 8 (PROBIT)	Modelo 9 (PROBIT)
Origen de la empresa	Spin-off universitario	0,307	0,836*
Características de la empresa	Empleados iniciales	-0,053	-0,039
	Informática	0,044	-0,066
Características del equipo fundador	Nivel de formación		0,113
	El tamaño del equipo		0,182
	Spin-off universitario * heterogeneidad		-0,625
	Spin-off universitario * experiencia en gestión *homogeneidad		-1,111*
Constante	Constante	-0,776**	-1,391**
Pseudo-R <sup>2</sup>		0,0178	0,0882
Log-likelihood		-38,386	-35,63
Número de observaciones		71	71

Nivel de significación: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \* 10%.  
Fuente: elaboración propia.

A partir del Modelo 8 observamos que los spin-offs universitarios tienen una probabilidad más alta de recibir ayuda financiera pública que la que tienen los corporativos, pero esta diferencia no es estadísticamente significativa. Según el Modelo 9, la probabilidad de recibir fondos públicos está relacionada con la experiencia directiva del equipo fundacional. Los spin-offs universitarios cuyos miembros del equipo fundacional no disponían de experiencia directiva previa tienen una probabilidad significativamente mayor de recibir fondos públicos que los spin-offs corporativos. Cuando el spin-off universitario

20) También hemos estimado el modelo logit. Los resultados son básicamente los mismos que los del modelo Probit. Omitimos los resultados del Logit al tener una capacidad explicativa ligeramente menor.

incorpora algunos miembros con experiencia directiva éste tiene una mayor probabilidad de recibir fondos públicos que los spin-offs corporativos (0,836-0,625) pero esta diferencia no es estadísticamente significativa. Cuando todos los miembros del equipo fundacional del spin-off universitario tienen experiencia directiva, dicho spin-off tiene una probabilidad más baja de recibir fondos públicos que los spin-offs corporativos (0,836-1,111), pero esta diferencia tampoco es estadísticamente significativa. El resto de coeficientes estimados no son estadísticamente significativos.

### **Las políticas de contratación.**

La política de contratación de las empresas se analiza a través del número de empleados con un doctorado. Esta variable toma valor cero en 33 de los casos y en el resto de los casos toma valores positivos. En el caso de variables con una distribución truncada las estimaciones a través de OLS pueden no ser eficientes, por este motivo en la Tabla 7 presentamos también la estimación a través de un modelo Tobit censurado a la izquierda<sup>21</sup>. Aunque se hayan detectado pequeñas diferencias, las conclusiones principales de ambos modelos son parecidas.

**Tabla 7**  
**Determinantes en la replicación de habilidades**  
**en la política de contratación.**

Categorías	Variable	Modelo 10 (MCO)	Modelo 11 (TOBIT)
Origen de la empresa	Spin-off universitario	0,752	0,892
Características de la empresa	Empleados iniciales	0,027	0,045
	Informática	-0,569	-0,804
Características del equipo fundador	Nivel de formación	3,569***	5,516***
	El tamaño del equipo	0,403*	0,706**
	Spin-off universitario * heterogeneidad	-0,979	-0,698
	Spin-off universitario * experiencia en gestión *homogeneidad	-1,320	-0,650
Constante	Constante	-0,788	-4,022***
Sigma	Sigma		3,097***
R <sup>2</sup>		0,3937	
Pseudo-R <sup>2</sup>			0,1220
Log-likelihood			-115,844
Número de observaciones		71	71

Nivel de significación: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \* 10%.  
Fuente: elaboración propia.

21) El modelo Tobit se puede considerar como un modelo de regresión con selección de la muestra y con ciertas restricciones en los coeficientes de los modelos. No podemos rechazar la existencia de tales restricciones en los niveles habituales de significancia (para más detalles véase Greene, 1983, p. 915).

Un incremento en el tamaño del equipo fundacional implica un efecto positivo y significativo en el número de empleados con doctorado. De las estimaciones del Modelo 11, por cada fundador adicional se contratan 0,7 empleados con doctorado. Sin embargo, el resultado más significativo es la relación entre el porcentaje de doctores en el equipo fundacional y la contratación de empleados con doctorado. Cuando el porcentaje de doctores en el equipo fundacional aumenta en veinte puntos la empresa contratará un doctor más. Por lo tanto, en términos de la Hipótesis 4.2, encontramos evidencia de que los empresarios tienden a replicar sus habilidades en su política de contratación.

## **5.- Discusión.**

Vohora y otros (2004) han identificado como puntos críticos en el crecimiento de los spin-offs universitarios: el reconocimiento de la oportunidad, el compromiso emprendedor, la credibilidad del proyecto y su sostenibilidad. Tal y como se postula en la sección teórica del trabajo, la superación de las dificultades anteriores depende en parte del origen del spin-off (universitario o corporativo) y de las características del equipo fundacional. Los contrastes empíricos apoyan las principales predicciones derivadas de tales discusiones y confirman que la capacidad para superar los puntos críticos depende de las características y el origen del equipo fundacional. A continuación describimos con mayor detalle los efectos de dichas características y su relación con los distintos puntos críticos.

El primer punto crítico es que un trabajador piense seriamente en la posibilidad de convertirse en empresario; en palabras de Vohora y otros (2004), "supere el punto crítico del reconocimiento de la oportunidad". La falta de experiencia directiva se ha identificado como uno de los impedimentos para la creación de los spin-offs universitarios. El desarrollo de instituciones públicas que asesoren sobre el establecimiento de una empresa puede ser una manera de reducir tales limitaciones, especialmente en el caso de spin-offs universitarios. La evidencia empírica presentada muestra que los spin-offs universitarios tienen acceso a una cantidad perceptiblemente mayor de asesoría pública que los corporativos.

Cuando se controla por diferencias en el equipo fundacional, tan sólo observamos que el nivel de asesoría recibido disminuye con el nivel de educación de los fundadores. El hecho de que la cantidad de asesoría pública recibida sea independiente de la experiencia directiva del equipo parece indicar que otras razones -además de la falta de experiencia directiva- podrían explicar las diferencias de ayuda recibidas por los spin-offs universitarios frente a los corporativos. Al tener solamente información sobre asesoría pública, una explicación alternativa pudiera ser que los spin-offs corporativos la reciben de forma privada. Aunque más información es necesaria para rechazar tal explicación, esta parece sugerir cierta irracionalidad por parte de los agentes económicos (Lotti y otros, 2001). Otra explicación alternativa es la existencia de la OTRI que permite que los spin-offs universitarios tengan más información que los corporativos y, por lo tanto, más fácil acceso a dicha asesoría pública. Este hecho se relaciona con la ayuda que la institución de origen realiza para la creación de spin-offs. De hecho, se menciona en la literatura el papel de las OTRI's como un factor especialmente importante para el desarrollo de los spin-offs universitarios (O'Shea y otros, 2005; Lockett y otros, 2005). En concordancia con ello, la evidencia empírica existente sugiere que las instituciones públicas ayudan más a sus spin-offs que las entidades privadas (Gompers y otros; 2005). La evidencia empírica presentada confirma que las universidades ayudan más a sus spin-offs que lo hacen las empresas, aunque esta ayuda es sólo significativamente mayor para los spin-offs universitarios donde el equipo directivo tiene experiencia directiva o de gestión previa. Éstos resultados parecen mostrar que las OTRIs hacen un esfuerzo para distinguir entre los distintos proyectos que se les presentan ofreciendo más ayuda institucional a aquellos académicos con probabilidades más altas de éxito empresarial.

Obviamente, esto abre la discusión de si esta ayuda adicional es socialmente eficiente, teniendo en cuenta que los mencionados spin-offs universitarios no tienen un crecimiento del empleo significativamente mayor a los corporativos. La evidencia empírica disponible muestra tasas de crecimiento menores de los spin-offs universitarios en cuanto a ventas, cash-flows (Ensley and Hmieleski, 2005), empleados (Chrisman y otros, 1995) o menores probabilidades de obtener beneficios positivos (Zhang, 2009).

Ortín-Ángel y Vendrell-Herrero (2010b) también detectan una productividad menor de los spin-offs universitarios, pero sólo durante el primer año de vida, ya que en el segundo alcanzan productividades similares y a partir del quinto año ya tienen productividades significativamente mayores. Por lo tanto igual es sólo una cuestión del plazo temporal utilizado para comparar los resultados de uno y otro tipo de spin-offs.

El segundo punto crítico es el compromiso emprendedor. En esta etapa es cuando se configurará el equipo fundacional y los contrastes realizados muestran que influirá sobre el crecimiento del empleo en dichas empresas. Consistente con la *teoría sobre la carga de trabajo* (Chalos y Pickard, 1985 o Ensley and Hmieleski, 2005) encontramos una relación positiva entre el tamaño del equipo fundacional y la tasa de crecimiento del empleo, pero no encontramos una relación cóncava como se podría esperar si con el tamaño aumentan las dificultades de comunicación entre los miembros del equipo (Amason y Sapienza, 1997; Jehn y otros 1997; Smith y otros, 1994). El hecho de que el equipo más grande tenga cinco personas podría ser una explicación de este resultado, dado que en los citados trabajos los equipos tienen entre 5 y 9 miembros. El capital humano es otra variable que se ha tenido en cuenta para explicar los resultados de las nuevas empresas (Cooper y otros, 1994; Parker y Van Praag, 2006). A este respecto, los equipos empresariales más formados consiguen mejores resultados. En nuestro caso encontramos que las empresas de alta tecnología con más doctores en el equipo fundacional tienen tasas de crecimiento del empleo más altas. Por otro lado, los spin-offs universitarios en los cuales ninguno de los fundadores tenía experiencia directiva previa tienen tasas de crecimiento del empleo más bajas que los spin-offs universitarios en los que alguno de los fundadores tenía experiencia directiva previa. El mayor crecimiento del empleo se produce cuando todos los fundadores de spin-offs universitarios habían tenido previamente experiencias directivas o de gestión. Los resultados sugieren que en la etapa de compromiso emprendedor es especialmente interesante crear equipos fundacionales con individuos altamente cualificados y que combinen habilidades directivas y técnicas (Rothaermel y Thursby, 2005; Rajah y Tarka, 2005) o que busquen otras formas de acceder a ellos, como por ejemplo el capital riesgo (Ortín-Ángel y Vendrell-Herrero, 2010a).

En este trabajo también se detecta un efecto positivo del coeficiente de apalancamiento sobre la capacidad del crecimiento de los spin-offs, pero no es estadísticamente significativo, lo que sugiere que las restricciones financieras no parecen ser un problema grave para crecer. Hurst y Lusardi (2004) llegan a una conclusión similar para una muestra general de empresas de los E.E.U.U. Tal y como ellos argumentan, que la mayoría de las empresas analizadas no tengan problemas o restricciones financieras, es decir hayan superado la tercera etapa crítica: la credibilidad del proyecto, no significa que este problema o dificultad no exista. Por ejemplo, hemos detectado que los spin-offs universitarios con equipos fundacionales sin experiencia directiva o de gestión previa reciben una mayor cantidad de fondos públicos. La evidencia sugiere que los fondos públicos van en mayor proporción a los spin-offs universitarios con menos perspectivas de crecimiento, algo parecido a lo que sucede con el capital riesgo, quizás porque tienen más difícil acceso a la financiación tradicional.

Después de que se haya creado la empresa y se han obtenido los fondos financieros, los empresarios pueden centrarse en conseguir la sostenibilidad del proyecto empresarial. Hemos analizado si emplean políticas de contratación de empleados que replican las características del equipo fundacional, según lo propuesto por Van den Steen (2005), o tienden de otra manera a compensar las limitaciones del equipo fundacional. La evidencia presentada apoya la primera hipótesis: las políticas de contratación replican en parte las características del equipo fundacional. Finalmente se ha analizado la política de innovación de los spin-offs. Por cada licencia o patente, en media, la tasa de crecimiento del empleo aumenta en un 1,5 por ciento. Tornhill (2006), en una muestra de empresas tecnológicas americanas presenta evidencia de una relación positiva entre innovación y resultados de las empresas ya que la innovación permite mantener la ventaja competitiva de las mismas (Covin y otros, 2000). Así pues, una política activa de innovación se ve recompensada con tasas de crecimiento más elevadas.

## 6.- Implicaciones y Limitaciones.

Las implicaciones de este trabajo no sólo son de interés académico, también tiene implicaciones importantes para los responsables políticos y empresariales. Para los responsables políticos, las evidencia empírica sugiere que, dada la ayuda económica actualmente disponible para la creación de empresas, las restricciones financieras no parecen ser el problema más grave para la creación de nuevas empresas tecnológicas, entre las que se incluyen los spin-offs universitarios. En el caso concreto de los spin-offs universitarios, la falta de investigadores con experiencia directiva o de gestión parece ser una de las limitaciones importantes para su creación y desarrollo. La asesoría pública recibida y la ayuda de las OTRIs parecen haber favorecido tal desarrollo. En términos de su rentabilidad social, no observamos prácticamente diferencias en las tasas de crecimiento del empleo entre los spin-offs corporativos y los universitarios. Trabajos que analizan un periodo de tiempo superior (Ortín-Ángel y Vendrell-Herrero, 2010b) detectan que aunque inicialmente la productividad de los spin-offs universitarios es inferior a la de los spin-offs corporativos, en un periodo de cinco años dicha situación se revierte, siendo significativamente más productivos los spin-offs universitarios. Los responsables políticos tienen que hacer un esfuerzo para evaluar y mejorar tales políticas. Los resultados también deben hacer reflexionar sobre la financiación pública otorgada a dichas empresas, ya que los resultados muestran que la están recibiendo en mayor proporción aquellos spin-offs con menor capacidad de generación de empleo.

Para los empresarios o quienes les asesoren (por ejemplo la OTRI en el caso de spin-offs universitarios) la composición del equipo fundacional es una decisión importante que afectará al éxito de la nueva empresa. Añadir más gente al equipo fundacional parece especialmente interesante si éstos están bien formados y pueden suministrar conocimientos distintos, y especialmente en el caso de spin-offs universitarios, aportar experiencia directiva o de gestión. Obviamente, pueden existir otras vías de acceder a dicha experiencia, como por ejemplo el acceso al capital riesgo. A este respecto, en la muestra se han detectado políticas de contratación

de personal que reproducen las características del equipo fundacional, lo cual parece ser contraproducente. El trabajo también muestra que las empresas con una política continua de innovación tienen una tasa de crecimiento del empleo más alta.

Aunque las discusiones teóricas desarrolladas en el trabajo pretenden ser generales, los contrastes empíricos realizados se han efectuado en un contexto concreto. Así pues, algunos de los resultados puede que no se repliquen en otros países o entornos legales. Cuanta más evidencia de diversos contextos tengamos, mayor será nuestro conocimiento sobre el tema y mejores serán las políticas públicas y privadas relacionadas con el tema objeto de estudio: los spin-offs universitarios.

## Bibliografía.

ACS, Z.J. y AUDRESCHT, D.B. (2005) : "Entrepreneurship and Innovation", Discussion Paper 2105, Max Plank Institute for Research into Economics Systems.

AGHION, P., DEWATRIPONT, M. y STEIN, J. (2005): "Academic freedom, private-sector focus, and the process of innovation", NBER working paper series, Wp 11542.

AMASON, A.C. y SAPIENZA, H.J., (1997): "The effects of top management team size and interaction norms on cognitive and affective conflict", *Journal of management*, 23(4), pp.495-516.

ASHBY, W.R. (1956): *An introduction of cybernetics*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

AUDRESCHT, D.B., ALDRIDGE, T. y OETTL, A. (2006): "The Knowledge Filter and Economic Growth: The Role of Scientist Entrepreneurship", Ewing Marion Kauffman Foundation. [http://www.kauffman.org/pdf/scientist\\_entrepreneurs\\_audrescht.pdf](http://www.kauffman.org/pdf/scientist_entrepreneurs_audrescht.pdf).

BARNEY, J. y WRIGHT, P. (1998): "On becoming a strategic partner: the role of human resources in gaining competitive advantage", *Human Resource Management*, 37, pp. 31-37.

BATES, T. (1990): "Entrepreneur human capital inputs and small business longevity", *Review of Economics and Statistics*, 72, pp. 551-559.

BECKER, G.S. (1964): *Human Capital*, University of Chicago Press, Chicago.

BERGER, A.N. y UDELL, G.F. (1998): "The economics of small business finance: the roles of private equity and debt markets in the financial growth cycle", *Journal of Banking Finance*, 22, pp. 613-673.

BIRCH, D.L. (1987): *Job creation in America: How our smallest Companies Put the Most People to Work*, New York, The Free Press.

BIRLEY, S. (2002): "Universities, academics, and spinout companies", *International Journal of Entrepreneurship Education*, Vol. 1(1), pp. 133-53.

BLINDER, A.S. y MORGAN, J. (2005): "Are two heads better than one? Monetary policy by committee. An experimental analysis of group vs. individual decision making", *Journal of Money, Credit and Banking*, 37(5), pp. 798-811.

BUNDERSON, J.S. y SUNDCLIFFE, K.M. (2002): "Comparing alternative conceptualizations of functional diversity in management teams: Process and performance effects", *Academy of Management Journal*, 45(5), pp. 875-893.

CARAYANNIS, E.G., ROGERS, E.M., KURIHARA, K. y ALLBRITTON, M.M. (1998): "High technology spin offs from government R&D laboratories and research institutes", *Technovation* 18(1), pp.1-10.

CASSAR, G. (2006): "Entrepreneur opportunity costs and intended venture growth", *Journal of Business Venturing* 21, pp. 610-632.

CHALOS, P. y PICKARD, S. (1985): "Information choice and cue use: an experiment in group information processing", *Journal of applied Psychology* 70, pp. 634-641.

CHANDLER, G.N, HONIG, B. y WIKLUND, J. (2005): "Antecedents, moderators, and performance consequences of membership change in new venture teams", *Journal of Business Venturing* 20, pp. 705-725.

CHRISMAN, J.J., HYNES, T. y FRASER, S. (1995) : « Faculty entrepreneurship and economic development: The case of the university of Calgary", *Journal of Business Venturing* 10, pp. 267-281.

CLARYSSE, B., WRIGHT, M., LOCKETT, A., VAND DE VELDE, E, VOHORA, A. (2005): "Spinning out new ventures: A typology of incubation strategies from European research institutions", *Journal of Business Venturing* 20(2), pp. 183-216.

COLOMBO, M.G. y DELMASTRO, M., (2002): "How effective are technology incubators? Evidence from Italy", *Research Policy*, 31, pp. 1103-1122.

COOPER, A.C. y BRUNO, A.V. (1977): "Success among high-technology firms", *Business Horizons* 20(2), pp. 16-28.

COOPER, A, GIMENO, F.J. y WOO, C.Y. (1994): "Initial human capital and financial capital as predictors of new venture performance", *Journal of Business Venturing* 9, pp. 371-395.

COOPER, D.J. y KAGEL, J.H., (2005): "Are two heads better than one? Team versus individual play in signalling games", *American Economic Review*, 95(3), pp. 477-509.

COVIN, J.G., SLEVIN, D.P. y HEELEY, M.B. (2000): "Pioneers and followers: competitive tactics, environment and firm growth", *Journal of Business Venturing* 15, pp. 175-196.

CRESSY, R.C. (1996): "Are business start-ups debt-rationed?", *Economic Journal*, 106, pp. 1253-1270.

DELMAR F. (1997): "Measuring growth: methodological considerations and empirical results", en R. DONCKLES y MIETTINEN (Eds): *Entrepreneurship and SME Research: On its Way to the Next Millennium*, pp. 199-215. Ashgate Publishing Ltd, Hants, England.

DELMAR, F., DAVIDSSON, P. y GARTNER, W.B. (2003): "Arriving at the high-growth firm", *Journal of Business Venturing* 18, pp. 189-216.

DEL PALACIO, I., SOLÉ, F. y MONTIEL, H. (2006): "University spin-off programmes: How can they support NBTF creation?", *International Entrepreneurship Management Journal*, 2, pp. 157-172.

DI GREGORIO, D. y SHANE, S. (2003): "Why do some universities generate more start-ups than others?", *Research Policy* 32(2), pp. 209-227.

DUNN, T. y HOLTZ-EAKIN, D. (2000): "Financial capital, human capital and the transition to self employment: evidence from intergenerational links", *Journal of Labour Economics*, 18, pp. 282-305.

EISENHARDT, K.M. y SCHOONHOVEN, C.B. (1990): "Organisational growth, linking founding team, strategy, environment and growth among US semiconductor ventures, 1978-1998" *Administrative Science Quarterly*, 35 (3), pp. 504-529.

ENSLEY, M.D. y HMIELESKI, K.M. (2005) "A comparative study of new venture top management team composition, dynamics and performance between university based and independent start-ups", *Research Policy* 34, pp. 1091-1105.

ETZKOWITZ, H. (1998): "The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages", *Research Policy* 27, pp. 823-833.

ETZKOWITZ, H. (2003): "Research groups as 'quasi firms': the invention of the entrepreneurial university", *Research Policy* 32 (1), pp. 109-121.

ETZKOWITZ, H. (2004): "The evolution of the Entrepreneurial University", *International Journal of Technology and Globalization* 1 (1), pp. 64-77.

- EVANS, D.S. y JOVANOVIĆ, B. (1989): "An estimated model of entrepreneurial choice under liquidity constraints", *Journal of political economy*, 97, pp.808-827.
- FAZZARI, S., HUBBARD, R. y PETERSEN, B. (1988): "Financing constraints and corporate investment", *Brookings Papers and Economic Activity*, 2, pp. 141-195.
- FONTES, M. (2001): "Biotechnology entrepreneurs and technology transfer in an intermediate economy", *Technological forecasting and social change*, 62 (1), pp. 59-74.
- FONTES, M. (2005): "The process of transformation of scientific and technological knowledge into economic value conducted by biotechnology spin-offs", *Technovation* 25, pp. 339-347.
- GEORGE, G., ZAHRA, S.A. y WOOD, D.R. (2002): "The effects of business-university alliances on innovative output and financial performance: a study of publicly traded biotechnology companies", *Journal of Business Venturing*, 17(6), pp. 577-609.
- GIMENO, J., FOLTA, T.B., COOPER, A.C. y WOO, C.Y. (1997): "Survival of the fittest? Entrepreneurial human capital and the persistence of underperforming firms", *Administrative Science Quarterly* 42 (4), pp. 750-783.
- GOMPERS, P., LERNER, J. y SCHARFSTEIN, D. (2005) : "Entrepreneurial Spawning: Public Corporations and the genesis of New Ventures, 1986 to 1999", *The Journal of Finance*, 60 (2), pp. 577-614.
- GREENE, W.H. (1993): *Econometric Analysis*, Prentice Hall (4ª edición). New Jersey.
- GUNDRY, L.K. y WELSCH, H.P. (2001): "The ambitious entrepreneur: High growth strategies of women-owner enterprises", *Journal of Business Venturing*, 16, pp. 453-470.
- HALL, B. (2002): "The financing of research and development", *Oxford Review of Economic Policy* 18, pp. 35-51.
- HAMBRICK, D.C. y MASON, P.A. (1984): "Upper echelons: The organization as a reflection of its top managers", *Academy of Management Review*, 9, pp. 193-206.
- HEATH, C. (1995): "Escalation and De-escalation of commitment in response to sunk costs: the role of budgeting in mental accounting", *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 62(1), pp. 38-54.
- HOLTZ-EAKIN, D., JOULFAIAN, D. y ROSEN, H.S. (1994): "Sticking it out: entrepreneurial survival and liquidity constraints", *Journal of Political Economy*, 102, pp. 53-75.
- HURST, E. y LUSARDI, A. (2004): "Liquidity constraints, household wealth, and entrepreneurship", *Journal of Political Economy*, 112 (2), pp. 319-47.
- JEHN, K.A., CHADWICK, C. y THATCHER, S.M.B. (1997): "To agree or not to agree: the effects of value congruence, individual demographic dissimilarity, and conflict on workgroup outcomes", *International Journal of Conflict Management* 8 (4), pp. 287-305.
- JENSEN, R., THURSBY, J.G. y THURSBY M.C. (2003): "Disclosure and licensing of university inventions: The best we can do with the s\*\*t we get to work with", *International Journal of Industrial Organizations* 21, pp. 1271-1300.
- JOHANSSON, E. (2000): "Self-employment and liquidity constraints: evidence from Finland", *Scandinavian Journal of Economics*, 102, pp. 123-134.
- KAIVANTO, K. y STONEMAN, P. (2007): "Public provision of sales contingent claims backed finance SMEs: A policy alternative", *Research Policy*, 36, pp. 637-651.
- KOCHER, M.G. y SUTTER, M. (2005) : "The decision maker matters: individual versus group behaviour in experimental beauty-contest games", *Economic Journal*, 115, pp. 200-223.
- LACETERA, N. (2005): "Different Missions and Commitment Power: an Institutional View of Industry-University Relations", Working Paper 4528-05, MIT Sloan School of Management.
- LAZEAR, E.P. (2004): "Balanced Skills and Entrepreneurship", *American Economic Review*, 94 (2), pp. 208-211.
- LAZEAR, E.P. (2005): "Entrepreneurship", *Journal of Labor Economics*, Vol. 23 (4), pp. 649-680.
- LOCKETT, A., SIEGEL, D.S., WRIGHT, M. y ENSLEY, M.D. (2005): "The creation of Spin-off firms at public institutions: Managerial and policy implications", *Research Policy* 34, pp. 981-993.

LOTTI, F., SANTARELLI, E. y VIVARELLI, M. (2001): "Is it Really Wise to Design Policies in Support of New Firm Formation?", *Rivista di Politica Economica*, vol. 91(4), April-May, pp. 151-170.

MARTIN, S. y SCOTT, J.T. (2000): "The nature of innovation market failure and the design of public support for private innovation", *Research Policy* 29 (4-5), pp. 437-448.

MIAN, S.A. (1997): "Assessing and managing the university technology businessincubator: an integrative framework", *Journal of Business Venturing* 12, pp. 251-285.

MILLER, D. (1983): "The correlates of entrepreneurship in three types of firms", *Management Science* 29, pp. 770-791.

MURRAY, F. (2004): "The role of academic inventors in entrepreneurial firms: Sharing the laboratory life", *Research Policy* 33, pp. 643-659.

MUSTAR, P., RENAULT, M., COLOMBO, M.G., PIVA, E., FONTES, M., LOCKETT, A., WRIGHT, M., CLARYSSE, B. y MORAY, N. (2006): "Conceptualising the heterogeneity of research based spin-offs: A multi-dimensional taxonomy", *Research Policy* 35, pp. 289-308.

MYERS, S.C. y MAJLUF, N.S. (1984): "Corporate financing and investment decision when firms have information that investors do not have", *Journal of Financial Economics*. 13 (2), pp. 187-221.

NAMAN, J.L., SLEVIN, D.P. (1993): "Entrepreneurship and the concept of fit: a model and empirical tests", *Strategic management journal* 14(2), pp. 137-153.

NDONZUAU, F.N., PIRNAY, F. y SURLEMONT, S. (2002) : « A stage model of Academic Spin-off creation", *Technovation* 22, 281-289.

OAKEY, R. (1995): *High-technology new firms: variable barriers to growth*, Paul Chapman, London.

ORTÍN, P., SALAS, V., TRUJILLO, M.V. y VENDRELL, F. (2007): "El spin-off universitario en España como modelo de creación de empresas intensivas en tecnología", Estudio DGPYME. <http://www.ipyme.org/Publicaciones/Informe%20spinnoff.pdf>

ORTÍN-ÁNGEL, P. y VENDRELL-HERRERO, F. (2010a): "Why do university spin-offs attract more venture capitalists?". *Venture Capital*. (En prensa).

ORTÍN-ÁNGEL, P. y VENDRELL-HERRERO, F. (2010b): "University Spin-offs vs. other NTBFs: Productivity Differences at the Outset and Evolution", Searle Center working paper. <http://www.law.northwestern.edu/searlecenter/>

O'SHEA, R.P., ALLEN, P.J., CHEVALIER, A. y ROCHE, F. (2005) : "Entrepreneurial orientation, technology transfer and spin-off performance of U.S. universities", *Research Policy* 34, pp. 994-1009.

QUINTANA-GARCÍA, C. y BENAVIDES-VELASCO, C.A., (2005): "Agglomeration economies and vertical alliances: a route to product innovation in biotechnology firms", *International Journal of Production Research*, 43 (22), pp. 4853-73.

PARKER, S.C., VAN PRAAG, C.M., (2006): "Schooling, capital constraints and entrepreneurial performance: the endogenous triangle", *Journal of business and economic statistics* 24(4), pp. 416-431.

PÉREZ-PÉREZ, M. y MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, A. (2003) : "The development of university spin-offs: early dynamics of technology transfer and networking", *Technovation* 23, pp. 823-831.

POYAGO-THEOTOKY, J., BEATH, J. y SIEGEL, D.S. (2002): "Universities and fundamental research: Reflections on the growth of university-industry partnerships", *Oxford Review of Economic Policy* 18(1), pp. 10-21.

RAJAH K. y TARKA, D. (2005): "Management team and technology strategy for success of high-growth" SMEs, working paper NEP New Economics Papers Entrepreneurship. <http://d.repec.org/n?u=RePEc:wpa:wuwpma:0506006&r=ent>.

REYNOLDS, P. (1987): "New firms: societal contribution versus potential", *Journal of Business Venturing*, 2(3), pp. 231-246.

ROBERTS, E.B. (1991): *Entrepreneurs in High Technology*, Oxford University Press, New York.

ROTHAERMEL, F.C. y THURSBY, M. (2005): "Incubator firm failure or graduation? The role of university linkages", *Research Policy* 34, pp. 1.076-1.090.

- SCHUMPETER, J.A. (1939): *Business Cycles*, McGraw-Hill, London.
- SHANE, S. y VENKATARAMAN, S. (2000): "The promise of entrepreneurship as a field of research", *Academy of Management Review* 25 (1), pp. 217-226.
- SHANE, S. y STUART, T. (2002): "Organizational endowments and the performance of university start ups", *Management Science* 48 (1), pp. 154-170.
- SHAPERO, A. y GIGLIERANO, J. (1982): "Exits and entries: a study in yellow pages journalism", en K.H. VESPER, (Ed.): *Frontiers of Entrepreneurship Research*, Wellesley, MA: Babson College, pp. 113-141.
- SIEGEL, D.S., 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* 32 (1), pp. 27-48.
- SMITH, K.G., SMITH, K.A., OLIAN, J.D., SIMS, H.P., O'BANNON, D.P. y SCULLY, J.A. (1994): "Top management team demography and process: the role of social integration and communication", *Administration Science Quarterly* 29, pp. 412-438.
- SMITH, H.L. y HO, K. (2006): "Measuring the performance of Oxford university, Oxford Brookes university and the government laboratories' spin-off companies", *Research Policy* 35, pp. 1.554-1.568.
- STEFFENSEN, M., ROGERS, E.M., SPEAKMAN, K., (2000): "Spin-offs from research centers at a research university", *Journal of Business Venturing* 15, pp. 93-111.
- STOREY, D.J. (1994): "The Role of Legal Status in Influencing Bank Financing and New Firm Growth", *Applied Economics*, 26, pp. 129-136.
- SUTTER, M. (2005): "Are four heads better than two? An experimental beauty-contest game with teams of different size", *Economics letters* 88, pp. 41-46.
- TAYLOR, M.P. (1996): "Earnings, independence or unemployment: why become self-employed?", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 58, pp. 253-266.
- TAYLOR, M.P. (2001): "Self-employment and windfall gains in Britain: evidence from panel data", *Economica*, 68, pp. 539-565.
- TEACH, R.D., TARPLEY JR., F.A. y SCHWARTZ, R.G. (1986): "Software venture teams", en RONSTADT, R., HORNADAY, J., PETERSON, R. y VESPER, K. (Eds.): *Frontiers of Entrepreneurship research*, pp. 546-562. Babson College, Wellesley, MA.
- TOOLE, A.A., CZARNITZKI, D. (2007): "Biomedical academic entrepreneurship through the SBIR program", *Journal of Economic Behaviour & Organization*, 63, pp. 716-738.
- TORNHILL, S. (2006): "Knowledge, innovation and firm performance in high-technology regimes", *Journal of Business Venturing* 21, pp. 687-703.
- UPSTILL, G. y SYMINGTON, D. (2002): "Technology transfer and the creation of companies: the CSIRO experience", *R&D Management* 32 (3), pp. 233-239.
- VAN DEN STEEN, E. (2005): "Organizational Beliefs and Managerial Vision", *Journal of Law, Economics and Organization*, 21(1), pp. 256-283
- VAN DER SLUIS, J., VAN PRAAG, C.M. y VIJVERBERG, W. (2004): "Comparing the returns to education for entrepreneurs and employees", Mimeo, University of Amsterdam.
- VENDRELL-HERRERO, F. y ORTÍN-ÁNGEL, P. (2008): "OTRI: Agenda de investigación", *Investigaciones Europeas de Economía y Dirección de Empresas*, Vol. 14(3), pp. 67-78.
- VOHORA, A., WRIGHT, M. y LOCKETT, A. (2004): "Critical junctures in the growth in university high tech spinout companies", *Research Policy* 33, pp. 147-175.
- WATSON, R. y WILSON, N. (2002): "Small and medium size enterprise financing: a note on some of the empirical implications of a pecking order", *Journal of Business Finance and Accounting*, 29 (3-4), pp. 557-578.
- WESTHEAD, P. (1997): "R&D "inputs" and "outputs" of technology-based firms located on and off science parks", *R&D Management* 27 (1), pp. 45-62.

WIKLUND, J., DAVIDSSON, P., DELMAR, F. (2003): "What do they think and feel about growth? An expectancy-value approach to small Business managers' attitudes toward growth", *Entrepreneurship Theory and Practice*, 27 (3), pp. 247-270.

WRIGHT, M., BIRLEY, S., MOSEY, S. 2004a. Entrepreneurship and university technology transfer 29, pp. 235-246.

WRIGHT, M., VOHORA, A., LOCKETT, A. 2004b. The formation of high tech university spinout companies: the role of joint ventures and venture capital investors. *Journal of Technology Transfer* 29, pp. 287-310.

WRIGHT, M., LOCKETT, A., CLARYSSE, B., BINKS, M. (2006): "University Spin-out companies and Venture Capital", *Research Policy*, 35, pp. 481-501.

WRIGHT, P., MCMAHAN, G., MCWILLIAMS, A. (1994): "Human resources and sustained competitive advantage: A resource based perspective", *International Journal of Human Resource Management*, 5, pp. 301-326.

WRIGHT, P., DUNFORD, B., SNELL, S. (2001): "Human resources and the resource based view of the firms", *Journal of Management*, 27, pp. 701-721.

ZAHRA, S.A. y COVIN, J. (1995): "Contextual influence on the corporate entrepreneurship performance relationship: a longitudinal analysis", *Journal of Business Venturing* 10, pp. 43-58.

ZHANG, J. (2009): "The performance of University Spin-offs: An Exploratory Study using Venture Capital Data", *Journal of Technology Transfer*, 34, pp. 255-289.

