

La creación de empresas en el ámbito universitario: una aplicación de la teoría de los recursos

Firm creation in universities: a resource based view

DAVID RODEIRO PAZOS *

SARA FERNÁNDEZ LÓPEZ **

LUÍS OTERO GONZÁLEZ **

ALFONSO RODRÍGUEZ SANDIÁS **

Universidad de Santiago de Compostela

Recibido el 15 de julio de 2008, aceptado el 26 de septiembre de 2008

Nº de clasificación JEL: C25, G31, H52, O32, O34

Resumen:

La creación de empresas desde las universidades no sólo es una vía de transferencia de tecnología sino que además contribuye al desarrollo de la economía regional. Sin embargo, debido al carácter relativamente reciente del fenómeno de las spin-offs universitarias, no abundan los estudios empíricos sobre el tema. En este trabajo analizamos qué factores presentes en las universidades influyen en la creación de spin-offs desde la óptica de la teoría de los recursos. Los resultados indican que los recursos financieros e institucionales se encuentran relacionados positivamente con el emprendimiento universitario.

Abstract:

Firm creation is used by universities not only to transfer technology to society but also to contribute to the development of the regional economy. However, due to the relatively recent character of the phenomenon of the university spin-offs, the empirical studies are not plentiful on the topic. From a resource based view, this paper analyses what universities' resources have an influence on the spin-off creation. We find that financial and institutional resources are significantly positively associated with university entrepreneurship.

Palabras Clave:

Spin-offs universitarias, transferencia de tecnología, financiación, teoría de los recursos.

Key Words:

University spin-offs, technology transfer, funding, resource based view.

* Departamento de Organización de Empresas y Comercialización

** Departamento de Economía Financiera y Contabilidad

La dirección de contacto es: Alfonso Rodríguez Sandiás, Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, 15.782-Santiago de Compostela, e-mail: alfonso.rodriguez.sandias@usc.es

1. INTRODUCCIÓN

La creación de empresas (spin-offs) ha ido creciendo en importancia como instrumento para transferir a la sociedad el conocimiento generado en las universidades. Esta vía de transferencia de tecnología presenta ciertas ventajas frente a otras más tradicionales como las patentes. En primer lugar, es especialmente adecuada cuando la naturaleza de la nueva tecnología no puede ser fácilmente trasladable a la sociedad mediante un acuerdo de licencia o una patente, o bien si la universidad no puede capturar todo el valor de su tecnología mediante dichos acuerdos. En segundo lugar, generan ingresos que benefician a los fundadores y universidades anfitrionas. Finalmente, se suelen situar cerca de donde se crean y, por tanto, propician el desarrollo económico local.

Todos estos argumentos han generado un interés creciente en el estudio del papel que desempeñan las spin-offs como vía para comercializar tecnologías desarrolladas en ámbitos universitarios. Como consecuencia, los trabajos descriptivos relativos a las universidades emprendedoras y las spin-offs han aumentado considerablemente en los últimos años, tanto en Estados Unidos como en Europa. Sin embargo, estas investigaciones presentan varias deficiencias. En primer lugar, se encuentran muy dispersas (Rothaermel *et al.*, 2006). En segundo lugar, la literatura es principalmente de carácter teórico, creando modelos que no han sido contrastados empíricamente, o en su caso extrayendo conclusiones de estudios de caso (Djokovic y Souitaris, 2004). Finalmente, hay un vacío respecto al ámbito organizacional, que refleje las características diferenciales de cada universidad y su influencia sobre el número de empresas creadas, es decir, cual es el impacto de las características internas de la universidad en la actividad de spin-off (Shane, 2004; Wright *et al.*, 2004; Lockett y Wright, 2005). Además, respecto a la opción de patentar, la creación de spin-offs presenta un mayor grado de complejidad (Lockett *et al.*, 2004).

Teniendo en cuenta estos antecedentes, el objetivo de este trabajo es conocer qué recursos propios de las universidades determinan la creación de las spin-offs en el sistema universitario español, concretamente en las Universidades Públicas Presenciales de España (UPPEs). Para ello, en el siguiente apartado, se describe el marco teórico y se plantean las hipótesis a contrastar. A continuación, se explica la metodología de la investigación y los principales resultados obtenidos. Finalmente, se comentan las conclusiones más importantes, así como las limitaciones y líneas futuras de investigación.

2. ARGUMENTOS TEÓRICOS

En los últimos años se han incrementado los estudios que buscan identificar los elementos que influyen en la creación de spin-offs por parte de las universidades (Cuadro 1). Si bien, la mayoría de estos trabajos adoptan la perspectiva de la teoría de los recursos, algunas investigaciones no se enmarcan dentro de una teoría concreta, centrándose fundamentalmente en las políticas aplicadas por la universidad para promover la transferencia de tecnología. Adicionalmente, una tercera línea de estudios aborda el análisis de las spin-offs universitarias desde la perspectiva de los principales agentes implicados en su creación (Siegel *et al.*, 2003; Vohora *et al.*, 2004; Degroof y Roberts 2004; Clarysse *et al.*, 2005). Estas investigaciones no se incluyen en el Cuadro 1 porque persiguen un objetivo distinto y utilizan una metodología diferente, aunque indirectamente contribuyen a detectar factores importantes en el desarrollo de las spin-offs.

Cuadro 1

Resultados de los principales trabajos empíricos

	AUTOR	OBS.	PAÍS (PERIODO)	MÉTODO	PRINCIPALES RESULTADOS
TEORÍA DE LOS RECURSOS	Lockett, A., Wright, M., Franklin, S. (2003)	57	Reino Unido (1994-1998)	Encuestas Test no paramétricos Mann- Whitney	OTRI (+) Redes de contacto (+) Participación en capital de la Universidad (+) Participación en el capital del inventor (+)
	Lockett, A.; Wright, M.; Vohora, A. (2004)	48	Reino Unido (2001-2002)	Poisson Binomial negativa	Gasto en I+D (+) Gastos externos de protección de propiedad intelectual (+) Experiencia de la OTRI (+) Habilidades empresariales del personal OTRI (+)
	Lockett, A. y Wright, M. (2005)	48	Reino Unido (2001-2002)	Poisson Binomial negativa	Gastos externos de protección de propiedad intelectual (+) Habilidades empresariales del personal OTRI (+) <i>Royalties</i> bajos (+)
	O'Shea, R.P.; Allen, T.J.; Chevalier, A.; Roche, F. (2005)	141	Estados Unidos (1980-2001)	Binomial negativa	Experiencia previa en actividades de spin-off (+) Calidad investigación (+) Ingresos investigación privados (+) Presupuesto carreras técnicas y ciencias de la salud (+) Tamaño de la OTRI (+)
	Powers, J.B.; McDougall, P.P. (2005)	120	Estados Unidos (1991-2000)	Binomial negativa	Gasto en I+D privado (+) Capital riesgo en la región (+) Experiencia de la OTRI (+) Calidad investigación (+)
OTROS ENFOQUES	Di Gregorio, D. y Shane, S. (2003)	101	Estados Unidos (1994-98)	Binomial negativa	<i>Royalties</i> (-) Participación de la universidad en el capital (+) Calidad de la investigación (+) Gasto en I+D privado (+)
	Link, A.N. y Scott, J.T. (2005)	51	Estados Unidos (2002)	Tobit	Gasto en I+D (+) Antigüedad del parque científico (+) Cercanía del parque científico (+) Actividades de biotecnología en el parque científico (+)
	González M. O. y Álvarez G. J. (2005)	15	España (hasta 2005)	Análisis de correspon- dencias múltiples	Ratio profesor alumno (+)
	Montañez B. Y. (2006).	1	España (2005)	Entrevistas Casos múltiples	Recursos financieros (+) Formación empresarial (+) Espacio físico (+) Apoyo de compañeros (+)

Nota: (+) Influencia positiva en la creación de spin-offs

Para la realización de este trabajo hemos optado por seguir el enfoque de la teoría de los recursos, incorporando adicionalmente hipótesis que se derivan de los resultados del resto de trabajos mencionados. La teoría de los recursos (Resource Based View), introducida por Penrose (1959), otorga un papel clave en la creación de empresas a los recursos y habilidades acumulados por cada institución a través de su experiencia, de modo que tales recursos condicionarán sus resultados futuros. Desde este enfoque, la probabilidad de creación de spin-offs se incrementará si las universidades disponen de los recursos apropiados y en cantidad suficiente para llevar a cabo dicho proceso (Landry *et al.*, 2005). Siguiendo los trabajos de Wernerfelt (1995) y O'Shea *et al.* (2005) hemos clasificado los recursos de las universidades en cuatro grupos: institucionales, humanos, financieros y comerciales.

2.1. Recursos institucionales

Un recurso clave para explicar el diferente nivel de desempeño en las actividades de innovación entre las instituciones es su nivel de conocimientos y experiencia previa en ese ámbito (Blundell *et al.*, 1995). De acuerdo con Lockett *et al.* (2004), O'Shea *et al.* (2005) y Powers y McDougall, (2005), la capacidad de las universidades para el desarrollo de actividades de emprendimiento viene determinada por su experiencia en las tareas relacionadas con la comercialización de tecnología y la creación de empresas. La acumulación de conocimiento en el pasado genera beneficios en el presente y el futuro. Por tanto, planteamos que existe una relación positiva entre *la tradición de la universidad en la realización de actividades de emprendimiento y la creación de spin-offs (Hipótesis 1)*.

Para medir el nivel de conocimiento acumulado en las actividades de creación de empresas hemos considerado dos posibilidades. En primer lugar, siguiendo a Blundell *et al.* (1995) y O'Shea *et al.* (2005), utilizamos el número de spin-offs creadas antes del 2004, recogiendo así la heterogeneidad existente entre universidades (*presusos*). En segundo lugar, de un modo similar a como miden Lockett *et al.* (2004; 2005) y Powers y McDougall (2005) la experiencia de la OTRI, utilizamos el número de años que lleva en funcionamiento el programa de creación de empresas (*exp_pcrea*), calculado como la diferencia entre 2004 y el año de su creación.

Algunas áreas científicas muestran una mayor propensión a transferir sus descubrimientos a la sociedad. Este hecho obedece a que en el mercado se dan unas condiciones que propician el éxito del proceso de transferencia (la juventud de la nueva tecnología, la segmentación del propio mercado o la eficacia de las patentes para proteger los descubrimientos) (Shane, 2001). Así, algunos estudios han señalado la orientación del catálogo de titulaciones de cada universidad como un factor determinante de las actividades de emprendimiento (Fontes, 2003; Zucker *et al.*, 1998). Desde una perspectiva empírica, Shane (2004) muestra que la mayoría de empresas surgidas en el MIT pertenecen a la industria biomédica. Asimismo Golob (2003) encuentra que la mitad de las empresas creadas por la Universidad de Columbia se enmarca en el área de la biomedicina mientras que el resto procede principalmente de los campos del software y la electrónica. O'Shea *et al.* (2005) llegan a resultados similares al encontrar una relación positiva entre los presupuestos para carreras técnicas y de ciencias de la salud y la creación de spin-offs. Por tanto, planteamos

que *existe una relación positiva entre la presencia de ramas científicas más orientadas al mercado y la creación de spin-offs (Hipótesis 2)*.

Para contrastar esta hipótesis se utilizó como variable el porcentaje que representan las tesis defendidas en las áreas técnica, experimental y de ciencias de la salud (*%t_com*).

2.2. Recursos humanos

La presencia de investigadores cualificados implica mayores conocimientos teóricos y prácticos dentro de una universidad, siendo un factor crítico para el desarrollo y transferencia de tecnologías de vanguardia. (Powers, 2003; Powers y McDougall, 2005). Los investigadores de las universidades más prestigiosas acostumbran a tener una mayor producción académica e investigadora y presentan una mayor propensión a crear empresas con el objetivo de capturar los beneficios de su capital intelectual, generalmente tácito y, por tanto, difícil de imitar (Zucker *et al.*, 1998, Di Gregorio y Shane, 2003; O'Shea *et al.*, 2005, Powers y McDougall, 2005). Además, el prestigio de los investigadores es interpretado por los inversores externos como una señal del potencial que pueden alcanzar sus tecnologías en el mercado, reduciendo los problemas de asimetrías de información (Heirman y Clarysse, 2004) y facilitando la obtención de los recursos necesarios para crear una empresa que explote tecnologías habitualmente con un alto nivel de riesgo (Di Gregorio y Shane, 2003). Estos argumentos, centrados básicamente en la calidad de la investigación, nos llevan a esperar *la existencia de una relación positiva entre la calidad de los investigadores y la creación de spin-offs (Hipótesis 3)*.

Para medir la calidad de los recursos humanos de las universidades hemos considerado dos variables *proxy*: el porcentaje del personal docente e investigador doctor (*%pdoc_pdi*), variable similar a la utilizada por O'Shea *et al.* (2005), y, al igual que Landry *et al.* (2005) y Powers y McDougall (2005), el número de publicaciones por personal docente e investigador doctor (*Npub_pdidoc*).

2.3. Recursos financieros

La investigación es un factor previo a la transferencia de tecnología (Caplan, 1979; Declercq, 1981); cuanto mayor sea la actividad investigadora de la universidad, mayor será el stock de tecnología que puede transferir a la sociedad en cualquiera de sus posibles vías, incluyendo la creación de empresas. Dicho stock de tecnología suele relacionarse directamente con los fondos destinados a financiar la investigación. Así, algunos trabajos han demostrado que el volumen de recursos que financian la investigación ejerce una influencia positiva en el desarrollo de spin-offs universitarias (Lockett *et al.*, 2004; Link y Scott, 2005). Por tanto, planteamos que *existe una relación positiva entre los recursos financieros destinados a investigación y la creación de spin-offs (Hipótesis 4)*.

Para contrastar esta hipótesis utilizamos el gasto total que la universidad asigna a investigación, (Degroof y Roberts, 2004; Link y Scott, 2005; Lockett *et al.*, 2004; Lockett y Wright, 2005). Con el objeto de eliminar la dispersión de esta variable derivada del tamaño de la institución, se empleó su transformación logarítmica (*L_idtot*).

El aumento de las relaciones entre industria y universidad fomenta unos mayores niveles de comercialización de las tecnologías universitarias, ya que aquellas instituciones con mayores vínculos con la industria reciben una mayor cantidad de recursos de origen privado para financiar sus actividades de investigación. Estos fondos suelen estar destinados a resolver problemas u obtener resultados en el corto plazo, desarrollando tecnologías con un valor comercial suficiente como para que los inventores creen una empresa. Además, la investigación financiada por fondos privados suele tener menos problemas de asimetría informativa que aquella financiada con fondos públicos (Di Gregorio y Shane, 2003), incrementando las posibilidades de acceso de los emprendedores a fondos financieros externos. Analizando la experiencia de cincuenta universidades, Blumenthal *et al.* (1996) encontró que aquellos profesores que obtuvieron financiación privada eran más productivos comercialmente. Asimismo, algunos autores han comprobado que el volumen de fondos privados destinados a investigación ejerce una influencia positiva en el desarrollo de spin-offs universitarias (Di Gregorio y Shane, 2003; O'Shea *et al.*, 2005; Powers y McDougall, 2005). Por tanto, es de esperar que *exista una relación positiva entre los recursos financieros privados destinados a investigación y la creación de spin-offs (Hipótesis 5)*.

A la hora de medir los vínculos entre el sector industrial y la universidad se utilizó, siguiendo a Di Gregorio y Shane (2003), O'Shea *et al.* (2005) y Powers y McDougall (2005), el logaritmo natural del volumen de recursos privados destinados a investigación (L_{idpriv}).

Los recursos financieros constituyen una condición necesaria para la creación de una spin-off (Carayannis *et al.* 1998). Estos recursos pueden proceder de diferentes fuentes tales como; sociedades de capital riesgo, empresas, business angels, o de la propia universidad. En este trabajo, al estar considerando factores relacionados con la universidad nos centraremos en esta última fuente. En principio, las universidades, como institución de origen de las spin-offs, y debido a su proximidad y conocimiento de las necesidades de los emprendedores, son uno de los agentes que puede facilitar los recursos financieros más adecuados a cada caso. Así, algunos trabajos han demostrado que la participación de la universidad en el capital de la nueva empresa ejerce una influencia positiva en el desarrollo de spin-offs universitarias (Di Gregorio y Shane, 2003; Lockett *et al.*, 2003). Por tanto, cabe esperar *una relación positiva entre la existencia de financiación en la universidad y la creación de spin-offs (Hipótesis 6)*.

Para contrastar esta hipótesis, se utilizó una variable *dummy* que tomaba el valor 1 en caso de que la universidad contase con algún instrumento de financiación destinado a la creación de empresas y 0 en caso contrario (Uni_{fin}).

2.4. Recursos comerciales

Las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIs) son estructuras creadas con el objetivo de dinamizar las relaciones entre la universidad y la empresa para el aprovechamiento por parte de ésta de los resultados de la actividad investigadora universitaria. Por tanto, su función las convierte en otro recurso crucial en el proceso de transferencia de tecnología y creación de empresas, especialmente si tenemos en cuenta la naturaleza tradicionalmente no comercial que ha caracterizado a las universidades españolas hasta épocas relativamente recientes.

Así, en una primera fase, el personal de las OTRIs ocupa una posición privilegiada de detección de oportunidades de negocio dentro de la investigación desarrollada en la universidad ya que, frente al inventor, tiene un mejor conocimiento de la posible adecuación de las tecnologías al mercado, y frente a agentes externos, mantiene un contacto más estrecho con los propios investigadores (Lockett *et al.*, 2003). En una segunda etapa, el personal de las OTRIs ayuda a los investigadores en la realización de análisis de mercado, planes de empresa o captación de financiación externa. Finalmente, una vez tomada la decisión de crear una empresa, los miembros de las oficinas de transferencia ayudan al emprendedor en la adquisición de habilidades empresariales.

Así, algunos trabajos han demostrado que el número de miembros que integran la oficina de transferencia (O'Shea *et al.*, 2005) y sus habilidades empresariales (Lockett *et al.* 2004; 2005) influyen positivamente en el número de spin-offs creadas. Por tanto, es de esperar *una relación positiva entre el stock de recursos humanos de las OTRIs destinado a la creación de empresas y la creación de spin-offs (Hipótesis 7).*

Para medir el stock de recursos humanos de la OTRI hemos considerado el porcentaje del personal de la OTRI que se dedica a la creación y desarrollo de empresas (*%OTRI_usos*).

Un recurso comercial crucial para el desarrollo de spin-offs es la disponibilidad por parte de la universidad de *servicios de incubación*. Este tipo de infraestructuras suponen importantes ventajas para las spin-offs, entre las que destacan: a) apoyo técnico y gerencial, a través de consultorías; b) una consolidación más rápida, ayudando a las empresas a superar de forma ágil las barreras técnicas, gerenciales y de mercado; c) el fortalecimiento de la capacitación emprendedora, al ofrecer un ambiente apropiado y una gerencia dinámica; d) el desarrollo de acciones asociativas y cooperativas; e) la búsqueda de nuevos apoyos o socios estratégicos; y, f) el aumento de la interacción entre el sector empresarial y las instituciones académicas (Siegel *et al.*, 2003). A todas estas ventajas podemos añadir la reducción de costes para las empresas ubicadas en una incubadora o parque científico, tanto por no tener que asumir un coste de establecimiento como por el reparto de costes de administración generales. Así, algunos trabajos han demostrado que la existencia de estas infraestructuras ejerce una influencia positiva en el desarrollo de spin-offs universitarias (Link y Scott, 2005). Por tanto, cabe esperar *una relación positiva entre la presencia de servicios de incubación en la universidad y la creación de spin-offs (Hipótesis 8).*

Siguiendo a Di Gregorio y Shane (2003) y O'Shea *et al.* (2005), en este trabajo se utilizaron como *proxies* de las infraestructuras de apoyo las variables *dummy* incubadoras de empresas (*Incubemp*) y parques científicos (*Parq_ctf*) que tomaban el valor 1 en caso de que la universidad dispusiese de una incubadora o parque científico y 0 en caso contrario.

3. ANÁLISIS EMPÍRICO

3.1. La muestra y la recogida de información

La información utilizada ha sido obtenida principalmente de dos fuentes: por un lado, *La Universidad Española en Cifras*, publicación que periódicamente edita la CRUE y cuya

última edición hace referencia al año 2004, por lo que las variables utilizadas son cifras relativas a ese año, y por otro, una encuesta realizada a las OTRIs en enero de 2005, relativa a su actividad durante los años anteriores. Así, se envió mediante correo electrónico un cuestionario a los directores de las OTRIs. En el caso de no recibir respuesta, se procedió a establecer contacto por vía telefónica para enviar de nuevo el cuestionario o realizar la encuesta telefónicamente.

El universo de la presente investigación está compuesto por las 47 Universidades Públicas Presenciales Españolas (UPPE) y sus respectivas OTRIs. Gracias a que se recogieron 47 formularios válidos, fue posible analizar al 100% de las UPPE. De este modo, el trabajo abarca prácticamente el 100% de la actividad de creación de spin-offs en el sistema universitario español, ya que las universidades privadas y las universidades a distancia no suelen desarrollar esta actividad.

3.2. Análisis univariante

Como medida de la capacidad de las universidades para generar spin-offs (variable dependiente) se ha utilizado el número de empresas creadas por las UPPE en el ejercicio 2004 (*Usos_04*). Además, siguiendo a Siegel *et al.* (2003) y a Lockett y Wright (2005) se ha utilizado como variable de control referida al entorno el porcentaje del PIB que la comunidad autónoma en la que se ubica la universidad destina a I+D (*Pibid*) ya que la localización de la universidad en una región activa puede conferirle ventajas en el desarrollo de propiedad intelectual.

Al igual que hicieron Di Gregorio y Shane (2003) y O'Shea *et al.* (2005), también hemos utilizado una variable de control que reflejase el stock de tecnología de cada institución. Puesto que es probable que el número de spin-offs esté relacionado con la cantidad de invenciones realizadas en la universidad, utilizamos el número de inventos que son comunicados por los investigadores a las OTRIs (*Rtdo_com*).

Los principales estadísticos descriptivos de las variables independientes, dependiente y de control se muestran en el Cuadro 2. En 2004, las UPPEs generaron un total de 134 spin-offs, lo que supone una media de 2,85 spin-offs por universidad. Sin embargo, existen grandes diferencias entre las universidades; mientras 20 instituciones (el 42,55% de las universidades) no generaron ninguna spin-off, una sola universidad creó 46 empresas. Esta dispersión de los datos viene confirmada por la relación varianza-media de la variable dependiente (17,35).

Cuadro 2

Estadísticos descriptivos

	DEFINICIÓN	FUENTE	N.	MÍN.	MÁX.	MEDIA	D. T.
<i>Usos_04</i>	Nº de spin-offs creadas por la universidad durante 2004	Cuestionario	47	0	46	2,85	7,046
<i>Preusos</i>	Nº de spin-offs creadas por la universidad antes de 2004	Cuestionario	47	0	127	9,2765	23,4592
<i>Exp_pcrea</i>	Nº de años de funcionamiento del programa de creación de spin-offs	Cuestionario	47	0	13	2,1914	3,0972
<i>%t_com</i>	Porcentaje que representan las tesis defendidas en las áreas experimental, técnica y de ciencias de la salud	CRUE	47	0,09	1	0,6093	0,1780
<i>%pdoc_pdi</i>	Porcentaje de personal docente e investigador doctor	CRUE	47	0,406	0,811	0,5753	0,1049
<i>Npub_pdi-doc</i>	Nº de publicaciones por personal docente e investigador doctor	CINDOC	47	0,0574	0,3430	0,1829	0,0606
<i>L_idtot</i>	Logaritmo natural del gasto en investigación	CRUE	47	14,46	18,41	16,2987	,8985
<i>L_idpriv</i>	Logaritmo natural de la financiación destinada a investigación aplicada	CRUE	47	11,856	16,4893	14,3393	1,1504
<i>Uni_fin</i>	1 en caso de que la universidad posea un instrumento de financiación destinado a la creación de spin-offs y 0 en caso contrario	Cuestionario	47	0	1	0,2765	0,4521
<i>%OTRI_usos</i>	Porcentaje del personal de la OTRI que se dedica a la creación y desarrollo de empresas	Cuestionario	47	,0000	,2500	,0602	,0659
<i>Incubemp</i>	1 en caso de que la universidad posea una incubadora y 0 en caso contrario	Cuestionario	47	0	1	,38	,491
<i>Parq_ctf</i>	1 en caso de que la universidad posea un parque científico y 0 en caso contrario	Cuestionario	47	0	1	,55	,503
<i>Pibid</i>	Porcentaje del PIB regional destinado a I+D	INE	47	,26	1,90	,9404	,4497
<i>Rtdo_com</i>	Resultados comunicados por los investigadores a la OTRI	Cuestionario	47	0	40	9,9574	10,9106

El Cuadro 3 muestra la matriz de correlaciones de todas las variables continuas del análisis. Como cabría esperar, prácticamente todas las variables que la teoría relaciona con la creación de spin-offs están correlacionadas positivamente. Únicamente el número de publicaciones por PDI doctor muestra mayoritariamente una correlación negativa con el resto. Dado el importante nivel de correlación detectado, especialmente entre los pares de variables *L_idtot* y *L_idpriv* y *Preusos* y *Exp_pcrea*, que podría afectar de manera significativa a los resultados obtenidos, se decidió no considerarlas simultáneamente en los modelos estimados. Con estas combinaciones y para analizar hasta que punto la multicoli-

nealidad podría resultar un problema, se calcularon los factores de incremento de la varian-za. Se comprobó como éstos no excedían de 3 para todas las variables, lo cual se considera aceptable ya que está por debajo del límite de 10 (Hair *et al.*, 1998).

Cuadro 3

Matriz de correlaciones de las variables continuas

	Usos_04	Preusos	Exp_pcrea	%t_com	%pdi_doc	Npub_pdid	L_idtot	L_idpriv	%otri_usos	Pibid	Rtdo_com
Usos_04	1										
Preusos	,903(**)	1									
Exp_pcrea	,663(**)	,708(**)	1								
%T_com	,364(*)	,403(**)	,366(*)	1							
%Pdi_doc	-,056	-,021	,306(*)	,289(*)	1						
Npub_pdidoc	-,386(**)	-,381(**)	-,247	-,306(*)	,180	1					
L_idtot	,388(**)	,417(**)	,540(**)	,245	,385(**)	-,270	1				
L_idpriv	,418(**)	,446(**)	,576(**)	,477(**)	,354(*)	-,291(*)	,705(**)	1			
%OTRI_usos	-,146	-,121	-,014	-,046	,184	,178	,095	,049	1		
Pibid	,091	,150	,259	,035	,023	-,350(*)	,335(*)	,174	,140	1	
Rtdo_com	,536(**)	,588(**)	,535(**)	,341(*)	,282	-,383(**)	,525(**)	,444(**)	,030	,208	1

Notas:

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Por su parte, el Cuadro 4 recoge las diferencias de medias de las variables continuas independientes con respecto a las variables dicotómicas utilizadas en el análisis.

Cuadro 4

Tests de diferencias de medias de las variables continuas con respecto a las variables dicotómicas

	Grupo	Uni_fin			Incubemp			Parq_ctf		
		Obs,	Media	T	Obs,	Media	T	Obs,	Media	T
Preusos	0	34	6,5294	-1,3084	29	1,3103	-2,5459(**)	21	2,0000	-2,1911(**)
	1	13	16,4615		18	22,1111		26	15,1538	
Exp_pcrea	0	34	1,7941	-1,4389	29	0,7241	-4,3861(***)	21	1,1905	-2,1697(**)
	1	13	3,2308		18	4,5556		26	3,0000	
%T_com	0	34	0,5859	-1,4806	29	0,5697	-2,0027(*)	21	0,5610	-1,7095(*)
	1	13	0,6708		18	0,6733		26	0,6485	

Pdi_doc	0	34	0,5626	-1,3544	29	0,5629	-1,0340	21	0,5654	-0,5794
	1	13	0,6085		18	0,5954		26	0,5833	
Npub_pdi-doc	0	34	0,1814	-0,2740	29	0,1972	2,1273(**)	21	0,2006	1,8404(*)
	1	13	0,1869		18	0,1599		26	0,1687	
L_idtot	0	34	16,1366	-2,0701(**)	29	16,0157	-2,9636(***)	21	15,8347	-3,5638(***)
	1	13	16,7226		18	16,7546		26	16,6735	
L_idpriv	0	34	14,2607	-0,7539	29	13,9970	-2,7704(***)	21	13,8992	-2,4863(**)
	1	13	14,5449		18	14,8908		26	14,6948	
%OTRI_usos	0	34	0,0547	-0,9435	29	0,0490	-1,5093	21	0,0638	0,3279
	1	13	0,0750		18	0,0784		26	0,0574	
Pibid	0	34	0,9009	-0,9744	29	0,8093	-2,7058(***)	21	0,7886	-2,2412(**)
	1	13	1,0438		18	1,1517		26	1,0631	
Rtdo_com	0	34	9,0588	-0,9115	29	6,8966	-2,2613(**)	21	8,0952	-1,1001
	1	13	12,3077		18	14,8889		26	11,4615	

Notas:

*** p<0,01 ** p<0,05 * p<0,1

En general las universidades que poseen algún instrumento de financiación destinado a la creación de spin-offs (un 27%) y que cuentan con incubadoras (un 38%) o con parques científicos (un 55%) han creado un mayor número de spin-offs, comunican más resultados a sus OTRIs, tienen programas de creación de empresas con mayor antigüedad y porcentajes superiores de PDI que es doctor y de tesis en las áreas científicas orientadas al mercado. Además, destinan un mayor volumen de fondos a financiar su investigación y se sitúan en regiones con mayor porcentaje del PIB destinado a I+D.

Los tests de diferencias de medias no muestran una elevada significatividad para las relaciones entre las variables continuas y la variable *uni_fin*, sin embargo presentan una elevada significatividad cuando las variables continuas se relacionan con la existencia de incubadoras (*incubemp*). Por ello, a la hora de plantear los modelos empíricos se decidió trabajar con la variable *parq_ctf*.

3.3. Análisis multivariante

La naturaleza discreta del fenómeno que se estudia, la abundancia de ceros y los valores tan pequeños que toma la variable dependiente implican la necesidad de utilizar un modelo de regresión que tenga en cuenta estas características (Greene, 1998). El modelo de Poisson constituye el modelo para datos de recuento por excelencia, no obstante, presenta el inconveniente de asumir que la media y la varianza condicionales son iguales (equidispersión), lo que otorga cierta rigidez al modelo.

Para corregir este problema, se han propuestos distintas alternativas, siendo la más habitual el modelo binomial negativo, que permite la existencia de sobredispersión. En particular, en la especificación estándar de la distribución binomial negativa, que se corresponde con el modelo NEGBIN II (Cameron y Trivedi, 1986), la varianza es una función cuadrática de la media condicional, mientras en el modelo NEGBIN I la varianza es proporcional a la media condicional.

A partir de los resultados extraídos del análisis univariante y siguiendo las pautas de elección de variables ya explicadas, se plantearon diez modelos aplicando tres aproximaciones. En primer lugar, se procedió a utilizar el modelo de regresión de Poisson (estimado por quasi-máxima verosimilitud), ya que en algunos trabajos empíricos previos no se había detectado una sobredispersión importante y resultaba suficientemente explicativo. En segundo lugar, tras contrastar la existencia de cierta sobredispersión en los datos analizados, se estimaron las dos aproximaciones de la binomial negativa (NEGBIN I y NEGBIN II). Finalmente, comparamos los resultados obtenidos por las tres aproximaciones utilizando las funciones de log-verosimilitud y los tests habituales de sobredispersión (Cuadro 5). Estos estadísticos señalaron a los modelos NEGBIN I como los más apropiados para explicar el caso español seguidos de los NEGBIN II y Poisson.

Cuadro 5

Tests de sobredispersión

	Funciones de log-verosimilitud			Prueba de razón de verosimilitud (LR test)		Prueba de Wald		Test basado en la regresión (coeficiente α)	
	Poisson	NEGBIN I	NEGBIN II	Poisson/NEGBIN I	Poisson/NEGBIN II	Poisson/NEGBIN I	Poisson/NEGBIN II	Poisson/NEGBIN I	Poisson/NEGBIN II
Mod. 1	-75,3869	-70,8367	-73,5003	9,1004***	3,7731**	2,0802**	1,0338	0,7784 [†] (0,3920)	0,0274 (0,0572)
Mod. 2	-77,1890	-71,9939	-74,7408	10,3901***	4,8963**	2,1462**	1,0126	0,8689 [†] (0,4574)	0,0485 (0,0668)
Mod. 3	-76,0719	-71,7171	-73,8500	8,7095***	4,4437**	2,0135**	1,0009	0,7328 [†] (0,3833)	0,0516 (0,0557)
Mod. 4	-77,1928	-72,0026	-74,9246	10,3804***	4,5363**	2,1548**	0,9425	0,8689 [†] (0,4574)	0,0485 (0,0668)
Mod. 5	-78,8999	-73,2892	-76,2336	11,2214***	5,3325**	2,0661**	0,9777	0,8923 [†] (0,4594)	0,0410 (0,0672)
Mod. 6	-72,6711	-69,5581	-71,8164	6,2261***	1,7094 [†]	1,8000**	0,8891	0,5645 (0,3534)	0,0032 (0,0510)
Mod. 7	-75,0247	-70,8335	-74,2303	8,3824***	1,5888	1,9569**	0,8359	0,7374 [†] (0,3973)	0,0012 (0,0579)
Mod. 8	-73,1445	-69,6570	-72,8461	6,9750***	0,5967	1,8245**	0,5328	0,6796 [†] (0,3856)	-0,0027 (0,0561)
Mod. 9	-76,1981	-71,7401	-74,9649	8,9158***	2,4663*	1,9753**	1,0436	0,7913 [†] (0,4112)	0,0041 (0,0604)
Mod. 10	-79,2251	-74,0471	-76,3940	10,3560***	5,6623***	1,7488**	1,3112 [†]	0,8428 [†] (0,4789)	0,0111 (0,0701)

Notas:

Bajo H0, el estadístico LR se distribuye como una $\chi^2_{k-1,2s}$ (Cameron y Trivedi, 1998) Bajo H0, la prueba de Wald y el test basado en la regresión se distribuye como una $z1^{-s}$

*** s = 0,01 ($\chi^2_{98} = 5,4118$) ** s = 0,05 ($\chi^2_{90} = 2,7055$) * s = 0,1 ($\chi^2_{80} = 1,6423$) *** s = 0,01 ($z_{90} = 2.33$) ** s = 0,05 ($z_{95} = 1.65$) * s = 0,1 ($z_{90} = 1.28$)
Los errores estándar aparecen entre paréntesis.

Por ello, proponemos como modelos los estimados siguiendo la aproximación NEG-BIN I (Cuadro 6).

Cuadro 6

Spin-offs creadas en 2004: Regresión Binomial Negativa I

VAR.	Mod. 1	Mod. 2	Mod. 3	Mod. 4	Mod. 5	Mod. 6	Mod. 7	Mod. 8	Mod. 9	Mod. 10
Preusos	0,0224*** (0,0036)	0,0242*** (0,0044)	0,0203*** (0,0050)	0,0243*** 0,0040	0,0242*** (0,0046)					
Exp_pcrea						0,1870*** (0,0418)	0,1914*** (0,0366)	0,1807*** (0,0364)	0,1852*** (0,0375)	0,1776*** (0,0386)
%T_com	1,2579 (0,9535)	0,1474 (0,9451)	1,2338 (0,9861)			1,3201 (0,9095)	1,3999** (0,6287)	1,5639*** (0,4881)		
%Pdoc_pdi	2,6567 (2,5848)	3,7462* (2,2047)		3,7935* 2,1623	2,1424* (1,2179)	0,1448 (2,7139)	0,7550 (2,3601)		0,7512 (2,2015)	-1,2122 (1,3682)
Npub_pdidoc	-5,1312 (4,1657)	-5,6976 (3,9829)	-2,3445 (2,7895)	-5,8859 4,0048		-6,4909 (4,8260)	-5,8611 (4,3806)	-5,9034* (3,1595)	-7,5909* (4,4087)	
L_idtot	0,5021*** (0,1626)		0,5899*** (0,1608)			0,4369** (0,2015)		0,4423** (0,2098)		
L_idpriv		0,3010* (0,1608)		0,3089** 0,1557	0,3702** (0,1819)		0,1624 (0,1639)		0,2719* (0,1493)	0,3483** (0,1609)
Uni_fin	-0,1948 (0,3271)					0,1375 (0,3466)				
%OTRI_usos	2,0753 (1,7670)	2,9670 (1,8046)	2,1362 (1,9746)	2,9778* 1,7960	2,0705 (1,9115)	0,0720 (1,8706)	0,7482 (1,7591)	-0,0045 (1,9552)	0,8227 (1,8523)	-0,8154 (1,6551)
Parq_ctf	0,4770 (0,3950)	0,7071* (0,3614)	0,4442 (0,3807)	0,7098* 0,3618	0,7040* (0,3743)	0,3731 (0,4299)	0,6273* (0,3354)	0,4058 (0,3960)	0,6185* (0,3435)	0,5125 (0,3948)
Pibid	-0,0151* (0,0089)	-0,0128 (0,0115)	-0,0095 (0,0123)	-0,0130 0,0112	-0,0037 (0,0127)	-0,0007 (0,0101)	0,0048 (0,0106)	-0,0003 (0,0084)	0,0057 (0,0109)	0,0202* (0,0107)
Rtdo_com	-0,2633 (0,3742)	-0,1430 (0,3622)	-0,2445 (0,3712)	-0,1439 0,3619	0,1231 (0,3195)	-0,5808 (0,5227)	-0,2719 (0,4581)	-0,4980 (0,4194)	-0,2987 (0,4777)	0,1923 (0,3412)
Cons	-9,5048*** (2,9007)	-5,8605** (2,7948)	-9,9278*** (3,0291)	-5,8796** 2,8080	-7,1145** (3,1452)	-6,7904** (3,3092)	-3,0018 (2,4812)	-7,0879** (3,2540)	-3,3596 (2,6323)	-5,0726* (2,7890)
Ln delta	-0,1865 (0,4807)	-0,0812 (0,4659)	-0,1484 (0,4967)	-0,0855 0,4641	-0,0255 (0,4840)	-0,3411 (0,5556)	-0,2129 (0,5110)	-0,3478 (0,5481)	-0,1661 (0,5062)	-0,0767 (0,5718)
Delta	0,8299 (0,3989)	0,9220 (0,4296)	0,8621 (0,4281)	0,9181 0,4261	0,9748 (0,4718)	0,7110 (0,3950)	0,8082 (0,4130)	0,7062 (0,3871)	0,8469 (0,4288)	0,9262 (0,5296)
Log-likelihood	-70,8366	-71,9939	-71,7171	-72,0025	-73,2891	-69,5580	-70,8335	-69,6569	-71,7401	-74,0471
Wald test	220,35 (10 d.f.)	154,80 (9 d.f.)	145,45 (8 d.f.)	161,59 (8 d.f.)	188,50 (7 d.f.)	376,77 (10 d.f.)	310,48 (9 d.f.)	289,34 (8 d.f.)	306,44 (8 d.f.)	303,85 (7 d.f.)

Notas:

Los errores estándar robustos aparecen entre paréntesis.

*** p<0,01 ** p<0,05 * p<0,1

d. f. – Grados de libertad

En definitiva, los resultados obtenidos en el análisis empírico ratifican algunas de las hipótesis planteadas. A modo de resumen, en el Cuadro 7 se muestran dichos resultados:

Cuadro 7

Hipótesis contrastadas

GRUPO	HIPÓTESIS	RESULTADOS
Recursos institucionales	H 1. Existe una relación positiva entre la tradición de la universidad en la realización de actividades de emprendimiento y la creación de spin-offs. (+)	SI (+)
	H 2. Existe una relación positiva entre la presencia de ramas científicas más orientadas al mercado y la creación de spin-offs. (+)	NO
Recursos humanos	H 3. Existe una relación positiva entre la calidad de los investigadores y la creación de spin-offs. (+)	NO
Recursos financieros	H 4. Existe una relación positiva entre los recursos financieros destinados a investigación y la creación de spin-offs.(+)	SI (+)
	H 5. Existe una relación positiva entre los recursos financieros privados destinados a investigación y la creación de spin-offs. (+)	SI (+)
	H 6. Existe una relación positiva entre la existencia de financiación en la universidad y la creación de spin-offs. (+)	NO
Recursos comerciales	H 7. Existe una relación positiva entre el stock de recursos humanos de las OTRIs destinado a la creación de empresas y la creación de spin-offs. (+)	NO
	H 8. Existe una relación positiva entre la presencia de servicios de incubación en la universidad y la creación de spin-offs. (+)	SI (+)

La tradición de la universidad en la realización de actividades de emprendimiento ejerce una influencia positiva en la creación de spin-offs (*Hipótesis 1*). Así, los coeficientes estimados para la variable *Preusos* indican que por cada spin-off adicional creada antes del 2004, el número medio de spin-offs creadas durante ese año incrementa en un 2,2%. Un efecto similar ejerce la antigüedad del programa de creación de empresas (*exp_pcrea*), ya que cada año adicional en funcionamiento supone un incremento del 18% en el número medio de spin-offs creadas en 2004. Estos resultados son coherentes con los obtenidos por Lockett *et al.* (2004; 2005), O'Shea *et al.* (2005) y Powers y McDougall (2005), confirmando que cuanto mayor es la tradición de la universidad en tareas de emprendimiento más habrá desarrollado su personal las capacidades y habilidades necesarias para gestionar los procesos que se realizan en el mismo y, por tanto, actuarán de forma más eficiente.

Por el contrario, si bien la variable *%t_com* presenta el signo esperado y en algunos modelos resulta significativa, no existen evidencias claras de que la investigación en aquellas áreas científicas más orientadas al mercado influyan en la creación de spin-offs (*Hipótesis 2*). Estos resultados difieren de los obtenidos por O'Shea *et al.* (2005).

Asimismo, no encontramos evidencias claras de que la calidad de los investigadores se relacione positivamente con la creación de spin-offs (*Hipótesis 3*) ya que si bien el porcentaje de personal docente e investigador doctor resultó positivo en algunos modelos,

el número de publicaciones que éste produce resultó negativo en otros. Estos resultados difieren de los obtenidos por Di Gregorio y Shane (2003), O'Shea *et al.* (2005) y Powers y McDougall (2005). Ello puede deberse a que en dichos estudios la calidad de la investigación se mide a través de un ranking único por universidad, indicador inexistente en el sistema universitario español. Por otra parte, el sistema actual de valoración de la investigación, centrado fundamentalmente en el número de artículos en revistas internacionales de alto impacto, no resulta fácilmente compatible con el esfuerzo necesario para crear una empresa. Como consecuencia, los investigadores pueden mostrarse reticentes a dedicar tiempo a la creación de spin-offs porque publicar resulta más importante para su carrera académica.

Los recursos financieros destinados a investigación presentan una relación directa estadísticamente significativa con la creación de spin-offs (*Hipótesis 4*). Así, el coeficiente estimado para la variable L_idtot implica, por ejemplo en el Modelo 1, que el número esperado de spin-offs incrementa un 0,50%, si el gasto total en investigación, *ceteris paribus*, incrementa un 1%. Estos resultados son coherentes con los obtenidos por Lockett *et al.* (2004) y Link y Scott (2005).

Las universidades que centran su investigación en dar respuesta a las necesidades de la industria y del mercado en general, obteniendo una mayor cantidad de recursos de carácter privado, tienen una mayor propensión a crear empresas (*Hipótesis 5*). Se comprueba como el volumen de financiación privada que recibe la universidad (L_idpriv) tienen un efecto positivo en la creación de spin-offs, de tal forma que su coeficiente estimado implica, por ejemplo en el Modelo II, que el número esperado de spin-offs incrementa un 0,30%, si la financiación privada que recibe la universidad, *ceteris paribus*, incrementa un 1%.

No existen evidencias de que la existencia en la universidad de instrumentos de financiación destinados a la creación de empresas influya en el número de spin-offs creadas (*Hipótesis 6*). Estos resultados difieren de los obtenidos por Di Gregorio y Shane (2003) y Lockett *et al.* (2003).

Asimismo, tampoco hemos encontrado evidencias de que el stock de recursos humanos de la OTRI destinado a la creación de empresas influya en el número de spin-offs creadas (*Hipótesis 7*). Estos resultados difieren de los obtenidos por O'Shea *et al.* (2005) y Lockett *et al.* (2004; 2005). Quizás resulte más importante contar con un programa de creación de empresas con cierta tradición que el volumen de recursos humanos que se destinan a esta tarea.

Finalmente, las infraestructuras de apoyo proporcionadas por la universidad también presentan una relación positiva con la creación de spin-offs (*Hipótesis 8*). No obstante, la presencia de parques científicos no siempre resultó una variable significativa ya que mantiene una elevada correlación con la financiación total destinada a investigación, lo que puede explicar su falta de significatividad en algunos modelos. Los coeficientes estimados indican que el número medio de spin-offs creadas en las universidades que cuentan con parques científicos es prácticamente el doble que el de aquellas universidades que carecen de dichas infraestructuras. Estos resultados son consistentes con los obtenidos por Link y Scott (2005) donde se analizaba el efecto positivo que el grado de desarrollo de los parques científicos universitarios tenía sobre la actividad de creación de empresas.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha tratado de identificar qué recursos presentes en las UPPEs influyen en la creación de spin-offs. Desde la óptica de la teoría de los recursos y utilizando datos de 2004, se estimaron diferentes modelos que recogen las principales variables explicativas según el marco teórico y los estudios empíricos previos analizados.

Los resultados sugieren que las universidades con una mayor tradición en la realización de actividades de emprendimiento, mayores recursos financieros destinados a investigación y que ofrecen servicios de incubación crean un mayor número de spin-offs universitarias. Por el contrario, no existen evidencias empíricas de que la presencia de ramas científicas más orientadas al mercado, una mayor dotación de recursos humanos de la OTRI, o la existencia de instrumentos de financiación destinados específicamente a crear empresas ejerzan algún tipo de influencia en el número de spin-offs. Además, en algunos casos se encontró que la producción de publicaciones por parte de los académicos podía ejercer un efecto negativo sobre el número de spin-offs universitarias.

Este trabajo contribuye a mejorar la literatura existente por varios motivos. En primer lugar, no existe ninguna investigación empírica de similares características referida a las universidades españolas que, además, haya empleado la información de todas las UPPE. En segundo lugar, nuestros resultados proporcionan evidencias cuantitativas de la importancia que los recursos institucionales y financieros de la universidad ejercen en la creación de spin-offs. De este modo, los responsables de diseñar políticas de investigación podrán tomar decisiones fundamentadas dirigidas a la promoción de estas actividades. En tercer lugar, este trabajo estima los modelos utilizando las dos aproximaciones de la regresión binomial negativa señaladas por Cameron y Trivedi (1986), mientras los estudios empíricos revisados utilizaban directamente el modelo NEGBIN II. La literatura empírica centrada en el desarrollo de patentes universitarias, en gran medida pionera y modelo para las investigaciones posteriores sobre creación de spin-offs, suele aplicar las dos aproximaciones de la regresión binomial negativa para, posteriormente, seleccionar aquella que se ajuste mejor a la distribución de los datos. Nos ha parecido correcto seguir esta tendencia ya que en nuestro objeto de estudio la aproximación NEGBIN I parece ajustarse mejor a la distribución de los datos.

Ahora bien, este trabajo también presenta limitaciones importantes que podrían abrir el camino a posteriores investigaciones. Así, el reducido tamaño de la muestra podría solucionarse construyendo un panel que permita ampliar longitudinalmente. Otra posibilidad, tal y como sugieren Lockett y Wright (2005) es ampliar el campo de estudio considerando muestras de otros países del entorno europeo y americano, lo cual nos permitiría, al mismo tiempo, considerar los efectos de los diferentes entornos institucionales sobre la creación de spin-offs.

En segundo lugar, la teoría de los recursos ha sido considerada desde una perspectiva estática, sin incorporar las habilidades (comerciales, legales, gerenciales, etc.) del personal de la OTRIs que, en otros trabajos, habían resultado ejercer un efecto positivo en la creación de spin-offs. Por tanto, una posibilidad sería obtener información de las capacidades de los miembros de las OTRIs a nivel individual para incorporar estas variables en el análisis.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLUMENTHAL, D.; CAMPBELL, E.; CAUSINO, N.; LOUIS, K. (1996): «Participation of life science faculty in research relationships with industry», *New England Journal of Medicine*, nº. 335, pp. 1734-1739.
- BLUNDELL, R.; GRIFFITH, R.; VAN REENEN, J. (1995): «Dynamic count data models of technological innovation», *Economic Journal*, nº. 105, pp. 333-344.
- CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. (1986): «Econometric Models Based on Count Data: Comparisons and Applications of Some Estimators», *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 1, pp. 29-53.
- CAMERON, A.; TRIVEDI, P. (1998): *Regression analysis of count data*. Cambridge University Press.
- CAPLAN, N. (1979): «The Two Communities Theory and Knowledge Utilization», *American Behavioral Scientist*, Vol. 22, pp. 459-470.
- CARAYANNIS, E. G.; ROGERS, E. M.; KURIHARA, K.; ALLBRITTON, M. M. (1998): «High Technology spin-offs From government R&D laboratories and research universities», *Technovation*, nº. 18 (1), pp. 1-11.
- CLARYSSE, B.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A.; VAN DE ELDE, E.; VOHORA, A. (2005): «Spinning out new ventures: a typology of incubation strategies from European research institutions», *Journal of Business Venturing*, Vol. 20, pp. 183-216.
- DECLERCQ, G.V. (1981): «A Third Look at the two cultures: The new economic responsibility of the university», *International Journal of Institutional Management in Higher Education*, Vol. 5, N. 2, pp. 117-122.
- DEGROOF, J. J.; ROBERTS, E.B. (2004): «Overcoming Weak Entrepreneurial Infrastructures for Academic Spin-Off Ventures», *Journal of Technology Transfer*, Vol. 29, pp. 327-352.
- DI GREGORIO, D.; SHANE, S. (2003): «Why do some universities generate more start-ups than others?», *Research Policy*, Vol. 32, pp. 209-227.
- DJOKOVIC, D.; SOUITARIS, V. (2004): «Spinouts from Academic Institutions: a literature review with suggestions for further research», *Working Paper*, Cass Business School, UK.
- FONTES, M. (2003): «The process of transformation of scientific and technological knowledge into economic value conducted by biotechnology spin-offs», *Technovation*, 25 (4), pp. 339-347.
- GOLOB, E. (2003): «Generating spin-offs from University Based Research: The Potential of Technology Transfer», Tesis doctoral, Columbia University.
- GONZÁLEZ M. O.; ÁLVAREZ G. J. (2005): «Pautas de creación de spin-offs en las universidades españolas», *VII Congreso Nacional de Economía*, A Coruña.
- GREENE, W. (1998): *Análisis Económico*. 3ª ed., Prentice Hall.
- HAIR, J. F.; ANDERSON, R. A.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. (1998): *Análisis Multivariante*, 5ª ed., Prentice Hall.
- 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*, Vol. 29, N. 3-4, pp. 247-268.
- LANDRY, R.; AMARA, N.; OUIMET, M. (2002): «Research Transfer in Natural Sciences and Engineering: Evidence from Canadian Universities», *The 4th Triple Helix Conference*, Copenhagen.
- LANDRY, R.; RHERRAD, I.; AMARA, N. (2005): «The determinants of university spin-offs: evidence from Canadian universities», *The 5th Triple Helix Conference*, Turin.
- LINK, A.N.; SCOTT, J.T. (2005): «Opening the ivory tower's door: An analysis of the determinants of the formation of U.S. university spin-off companies», *Research Policy*, Vol. 34 (7), pp 1106-1112.

- LOCKETT, A.; WRIGHT, M. (2005): «Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies», *Research Policy*, Vol. 34(7), pp. 1043-1057.
- LOCKETT, A.; WRIGHT, M.; FRANKLIN, S. (2003): «Technology transfer and universities, spin-out strategies», *Small Business Economics*, Vol. 20 (2), pp. 185 -200.
- LOCKETT, A; WRIGHT, M.; VOHORA, A. (2004): «Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies», *SPRU-Science and Technology Policy Research*, University of Sussex documents, disponible en http://www.sussex.ac.uk/spru/documents/wright_lockett_paper.doc (consultado en febrero de 2007).
- MONTAÑEZ B. Y. (2006): «Factores condicionantes de la creación de spin-off universitarias: un estudio exploratorio», *III Jornada de Pre-comunicaciones a Congresos de Economía y Administración de Empresas*, Barcelona.
- O'SHEA, R.P.; ALLEN, T.J.; CHEVALIER, A.; ROCHE, F. (2005): «Entrepreneurial orientation, technology transfer and spin-off performance of U.S. universities», *Research Policy*, Vol. 34 (7), pp. 994-1009.
- PENROSE, E. T., (1959): *The Theory of the Growth of the Firm*. New York: Wiley.
- POWERS, J. (2003): «Commercializing academic research: resource effects on performance of university technology transfer», *The Journal of Higher Education*, nº 74 (1), pp. 26-50.
- POWERS, J.; MCDUGALL, P. (2005): «University start-up formation and technology licensing with firms that go public: a resource based view of academic entrepreneurship», *Journal of Business Venturing*, Vol. 20(3), pp. 291-311.
- ROTHAERMEL, F. T; AGUNG, S. D; JIANG, L., (2006): «University Entrepreneurship: A Taxonomy Of The Literature», 2006 *Technology Transfer Society Conference*. Atlanta.
- S. SHANE, Technology regimes and new firm formation, *Management Science* 47 (2001) (9), pp. 1173-1190.
- SHANE, S. (2004): *Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation*, Edward Elgar.
- SIEGEL, D.S.; WALDMAN, D.; ATWATER, L.; LINK, A.N. (2003): «Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university-industry collaboration», *Journal of High Technology Management Research*, Vol. 14, pp. 111-133.
- VOHORA, A.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A., (2004): «Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies», *Research Policy*, Vol. 33, pp. 147-175
- WERNERFELT, B. (1995): «The resource-based view of the firm: ten years after», *Strategic Management Journal*, Vol. 16 (3), pp. 171-174.
- WRIGHT, M.; VOHORA, A.; LOCKETT, A. (2004): «The formation of high-tech university spinouts: the role of joint ventures and venture capital investors», *Journal of Technology Transfer*, Vol. 29 (3-4), pp. 287-310.
- ZUCKER, L.; DARBY, M.; BREWER, M. (1998): «Intellectual human capital and the birth of US biotechnology enterprises», *American Economic Review*, Vol. 88 (1), pp. 290-306.