

Carrera académica y propensión a la transferencia de tecnología. El caso de la Universidad de Huelva

María-Teresa Aceytuno *, Celia Sánchez-López **

RESUMEN: El objetivo de este artículo es analizar los factores de la carrera profesional y académica que influyen sobre la propensión a transferir tecnología por parte de los investigadores universitarios. Para ello elaboramos un marco teórico que recoge los factores que han sido destacados en la literatura sobre el tema. Este marco teórico se contrasta para el caso de los investigadores de la Universidad de Huelva, lo que permite identificar los rasgos de los investigadores más propensos a implicarse en actividades de transferencia de tecnología. De acuerdo con los resultados obtenidos, serían varones de las ramas de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura, altamente productivos en publicaciones de libros y artículos, no doctores y que ocupan puestos poco estables en la universidad.

Clasificación JEL: O30; O32; O33.

Palabras clave: Transferencia universidad-empresa; factores individuales; creación de empresas de *spin-offs* universitarias; solicitudes de patente.

Academic Career and the Propensity to Engage in Technology Transfer. The Case of the University of Huelva

ABSTRACT: The objective of this paper is analyzing the factors related to the academic and professional career that have influence over the propensity of university researchers to get involved into technology transfer activities. Our theoretical framework includes the factors that have been identified in the literature. This theoretical framework is contrasted for the case of the University of Huelva, finding the highest propensity in male pre-doctorate researchers on Sciences, Engineering and Architecture, highly productive in books and papers publishing in not tenure positions at university.

JEL Classification: O30; O32; O33.

Keywords: University-industry technology transfer; individual factors; creation of spin-off firms; patents.

* Universidad de Huelva, Facultad de Ciencias Empresariales, Plaza de La Merced s/n, 21071 Huelva. maria.aceytuno@dege.uhu.es. Telf. 959217890.

** Universidad de Huelva, Facultad de Ciencias del Trabajo, Campus de El Carmen, s/n, 21071 Huelva. celia@ole.uhu.es. Telf. 959219525.

Recibido: 5 de abril de 2013 / Aceptado: 1 de abril de 2014.

1. Introducción

Tradicionalmente se ha considerado que la universidad, junto con los centros de investigación públicos, desempeña un papel clave en el desarrollo económico al impulsar el avance del conocimiento científico básico. A partir de éste pueden surgir innovaciones que posteriormente son introducidas en el sistema productivo, contribuyendo con ello a la generación de empleo y riqueza en el territorio (Harmon *et al.*, 1997; Cohen *et al.*, 2002; Mowery y Shane, 2002; Casares *et al.*, 2012). Sin embargo, en la actualidad se considera que, además de favorecer la innovación mediante el avance de la ciencia básica, la universidad debe incluir entre sus misiones la contribución directa al desarrollo económico del territorio. Los autores que han analizado este cambio consideran que la universidad ha pasado a regirse por un nuevo modelo, que se denomina «paradigma empresarial» (Etzkowitz *et al.*, 2000; Etzkowitz, 2003; Leydesdorff y Meyer, 2003)

Como consecuencia de ello, la transferencia a las empresas de los resultados de las investigaciones que se llevan a cabo en la universidad cobra una importancia esencial. Existe una gran variedad de canales de transferencia de tecnología entre la universidad y la empresa. Sin embargo, las licencias de patente y la creación de *spin-offs* universitarias se encuentran entre los más estudiados en la literatura sobre transferencia tecnológica, ya que constituyen las principales vías de comercialización de la tecnología desarrollada en la universidad.

Desde hace algunos años, las autoridades españolas, al igual que en el resto de Europa, promocionan la transferencia de tecnología entre universidad y empresa con el objetivo de fomentar el desarrollo socioeconómico. Autores como Pastor y Peraita (2012) resaltan las diferentes vías a través de las cuales el Sistema Universitario Español contribuye al desarrollo, siendo la creación de empresas una de ellas. En esta línea, se han diseñado políticas que establecen diferentes incentivos económicos y se han llevado a cabo reformas legislativas. Así, la entrada en vigor de la Ley Orgánica de Universidades (LOU) en 2001 y su reforma de 2007 pretenden crear un clima más favorable para la transferencia y la comercialización en las universidades españolas.

El interés por el estudio de la transferencia de tecnología en España y, más concretamente, la creación de *spin-offs*, ha dado lugar a una creciente literatura sobre el tema (Zarrabeitia Bilbao *et al.*, 2010). Así, se pueden encontrar estudios sobre la eficiencia de las universidades españolas en la transferencia de tecnología (Berbegal-Mirabent *et al.*, 2013), comparativas entre los factores determinantes del desarrollo de las *spin-offs* universitarias y las corporativas (Vendrell-Herrero y Ortín-Ángel, 2010) y otros que estudian el papel de los recursos financieros, culturales e institucionales sobre la creación de *spin-offs* en las universidades españolas (Rodeiro Pazos *et al.*, 2008; Beraza Garmendia y Rodríguez Castellanos, 2009). No obstante, se ha prestado una menor atención a los factores individuales que determinan la propensión del investigador a implicarse en la transferencia de tecnología, entendiendo como tales el conjunto de atributos personales y las características de su carrera profesional

y académica. Ortín *et al.* (2007:17) estudian algunos de los atributos personales al describir un perfil de los fundadores de *spin-offs* en el que incluyen su edad media y el porcentaje de los mismos que tienen la formación de posgrado, aunque no analizan su influencia sobre la transferencia de tecnología. En cambio, las variables referidas a la carrera académica y, más concretamente, la productividad de los investigadores, no han sido estudiadas para el caso español. Por ello, consideramos que la originalidad de este trabajo radica en que analiza variables relacionadas con la carrera académica y la productividad del investigador, ya que no han sido tratadas hasta ahora en la literatura sobre transferencia tecnológica en España.

El objetivo de este artículo es identificar en la literatura los factores individuales (académicos y profesionales) que explican la propensión de los investigadores a comercializar tecnología procedente de investigaciones desarrolladas en la universidad con el objeto de desarrollar un modelo explicativo. Este modelo se contrasta empíricamente para el caso de la Universidad de Huelva (UHU). Consideramos que un investigador es propenso a implicarse en actividades de comercialización de tecnología si:

- ha creado una *spin-off* universitaria o es titular de una patente o,
- considera la posibilidad de solicitar una patente o crear una *spin-off* universitaria en el futuro.

Nos centramos en la propensión del investigador a implicarse en actividades de transferencia de tecnología porque en el momento de la encuesta se habían creado en la UHU un total de seis empresas y se habían solicitado 33 patentes. Consideramos, por tanto, que dado el reducido número de casos de investigadores directamente implicados en transferencia de tecnología sobre el total de la UHU, su análisis resultaría menos interesante que el de aquellos investigadores que, aunque no hayan transferido tecnología, se encuentren dispuestos a hacerlo en el futuro. Además, nos planteamos que el análisis de esta variable presenta una contribución con respecto a la bibliografía y puede aportar un enfoque novedoso para el estudio de la transferencia de tecnología entre universidades y empresas.

El trabajo se estructura en cuatro apartados, además de esta introducción. En el segundo apartado, que se desarrolla a continuación, llevamos a cabo una revisión de la literatura que nos permite identificar los factores individuales que influyen sobre la decisión de comercializar tecnología por parte de los investigadores y planteamos las hipótesis del modelo que son contrastadas en el análisis empírico. El siguiente apartado se dedica a la metodología utilizada para llevar a cabo dicho análisis, y, a continuación, se muestran los principales resultados obtenidos. Finalmente se presentan las conclusiones del trabajo.

2. Revisión bibliográfica e hipótesis

En la literatura existente sobre transferencia de tecnología podemos diferenciar dos grupos de factores explicativos de la decisión de implicarse en transferencia de

tecnología: los institucionales, que se refieren a la universidad y al entorno de la misma, y los individuales, que se centran en el investigador (Tabla 1). En este trabajo nos vamos a centrar en los factores individuales del investigador, ya que los factores institucionales han sido tratados en trabajos anteriores¹.

La importancia de los factores individuales sobre la decisión de llevar a cabo transferencia de tecnología ha sido señalada por numerosos autores (O'Shea *et al.*, 2008; Roberts, 1991b; Clarysse *et al.*, 2011; Haeussler y Colyvas, 2011) que indican que la transferencia de tecnología es un reflejo de las acciones personales, por lo que se debe, en gran medida, a factores individuales del investigador, tales como la personalidad, las habilidades, la trayectoria profesional y la disposición a implicarse en actividades empresariales. De acuerdo con la literatura revisada, identificamos tres grupos de factores: atributos personales, carrera profesional y carrera investigadora (Tabla 1).

Tabla 1. Factores individuales explicativos de la propensión de los investigadores universitarios a implicarse en actividades de comercialización de tecnología

FACTORES EXPLICATIVOS		
Factores individuales	Atributos personales	Edad
		Sexo
		Presencia de modelos empresariales en la familia
		Valoración de la profesión de empresario
	Carrera profesional (fuera de la universidad)	Experiencia profesional externa a la universidad
		Habilidades empresariales
	Carrera académica	Rama de investigación
		Doctorado
		Antigüedad del doctorado
		Categoría profesional en la universidad
		Años de experiencia en la universidad
		Productividad de la investigación

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se analizan detalladamente los factores identificados, revisando la bibliografía sobre cada uno de ellos y deduciendo las hipótesis que se van a contrastar en el análisis empírico.

¹ Véase, por ejemplo, Aceytuno y de Paz (2008 y 2010).

2.1. Atributos personales

2.1.1. Edad

Diferentes autores han analizado la influencia de la edad sobre la propensión a comercializar tecnología, observando, generalmente, que ejerce un efecto negativo (Roberts, 1991b; Bercowitz y Feldman, 2008; D'Este y Patel, 2007). De acuerdo con Roberts (1991b), ello se debe a que los investigadores de mayor edad se encuentran mejor situados en la universidad y cobran mejores retribuciones, por lo que el coste de oportunidad que les supone crear una empresa es superior. Además, Roberts (1991a), señala que la edad media de los empresarios es de treinta y siete años, lo que concuerda con los resultados de Ortín *et al.* (2007) que, al analizar los determinantes del surgimiento de *spin-offs* universitarias en España, observan que los empresarios de las *spin-offs* universitarias españolas suelen tener entre treinta y cuarenta años. No obstante, no existe acuerdo sobre la influencia de la edad; así, Haeussler y Colyvas (2011) indican que los investigadores de mayor edad pueden involucrarse en mayor medida en actividades comerciales porque poseen más contactos y experiencia. Nuestra hipótesis, en cambio, es que los investigadores más jóvenes serán más propensos a comercializar tecnología.

H1: La edad de los investigadores ejerce una influencia negativa sobre la propensión a comercializar tecnología.

2.1.2. Sexo

La bibliografía sobre diferencias entre hombres y mujeres en comercialización de tecnología indica que la implicación de las mujeres en transferencia de tecnología es inferior a la de los hombres (Murray y Graham, 2007; Haeussler y Colyvas; 2011; Clarysse *et al.*, 2011). Haeussler y Colyvas (2011) consideran que ello se debe a que las mujeres tienen menor acceso a los recursos y a los puestos de mayor influencia, mientras que Clarysse *et al.* (2011) se centran en factores genéticos. Murray y Graham (2007), por su parte, consideran que las funciones que tradicionalmente se han reservado a las mujeres, como el cuidado de los hijos, suponen un obstáculo para la implicación en actividades de comercialización, aunque señalan que la influencia de estos roles tradicionales es cada vez más débil.

H2: La propensión a comercializar tecnología será mayor en los hombres que en las mujeres.

2.1.3. Presencia de modelos empresariales en la familia

En la literatura sobre *Entrepreneurship* se suele indicar que la propensión a crear una empresa es mayor entre aquellas personas que tienen empresarios en su familia y que los consideran ejemplos de buenos empresarios (Krueger, 2000; Shaper y

Sokol, 1982). Aunque este aspecto no ha sido muy analizado en la literatura sobre transferencia de tecnología, se pueden encontrar trabajos que indican la existencia de una relación positiva, especialmente sobre la decisión de crear una empresa. Así, Roberts señala que la presencia de familiares empresarios puede ser un factor determinante en la decisión de crear una *spin-off* universitaria (Roberts, 1991a). Haeussler y Colyvas (2011), por su parte, consideran que la propensión a implicarse en transferencia de tecnología es superior en aquellos investigadores que disponen de conexiones sociales con las empresas, siendo la existencia de familiares empresarios una de las más importantes entre las conexiones posibles. Clarysse *et al.* (2011) observan una mayor propensión a crear empresas en aquellos investigadores que han tenido relación con empresas anteriormente, ya sea por haberlas creado ellos mismos o por haber colaborado con otros colegas o alumnos. En nuestro caso, consideramos que la presencia de empresarios en la familia también puede ejercer una influencia positiva sobre la actitud del investigador ante la comercialización de tecnología.

H3: La presencia de empresarios en la familia ejerce una influencia positiva sobre la propensión a comercializar tecnología.

2.1.4. Valoración de la profesión de empresario

Al igual que la variable anterior, la valoración de la profesión de empresario suele ser una variable importante en la literatura sobre *Entrepreneurship* (Krueger, 2000). Cabe pensar que si los investigadores tienen una mala imagen de los empresarios o consideran que es una profesión mal valorada por la sociedad, serán reticentes a crear una empresa. Por tanto, consideramos que la buena valoración de la profesión de empresario puede ejercer una influencia positiva sobre la propensión a implicarse en comercialización de tecnología.

H4: Una valoración baja de la profesión de empresario ejerce una influencia negativa sobre la propensión a comercializar tecnología.

2.2. Experiencia profesional fuera del ámbito universitario

En relación con la experiencia profesional, se ha destacado la limitada capacidad que pueden tener los investigadores para crear y gestionar empresas. A este respecto, Clarysse y Moray (2004) señalan que si el equipo fundador de la *spin-off* no posee las capacidades necesarias, puede contratar a alguien que las posea, subsanando así estas carencias. Por otro lado, algunos autores no consideran positivo que los investigadores abandonen la universidad para obtener experiencia en la gestión de empresas privadas y luego crear su propia empresa, ya que el lapso de tiempo que pasa desde que el investigador abandona la universidad tiene un efecto disuasorio sobre la decisión de crear la empresa (Roberts, 1991b). Del mismo modo, la influencia de la experiencia profesional obtenida fuera de la universidad será menos importante conforme pasan los años.

Investigaciones Regionales, 28 (2014) – Páginas 79 a 100

H5: La falta de experiencia profesional fuera de la universidad ejerce una influencia negativa sobre la propensión a comercializar tecnología.

H6: La adquisición de habilidades empresariales fuera de la universidad ejerce una influencia positiva sobre la propensión a comercializar tecnología.

2.3. Carrera académica

2.3.1. Rama de investigación

Como es bien sabido, la rama de actividad de la industria influye en numerosos aspectos de la innovación, desde el grado de I+D hasta en el número de patentes. Del mismo modo, también influye en la propensión a llevar a cabo comercialización de tecnología. O'Shea *et al.* (2005) han comprobado que la investigación en ciencias e ingeniería es la más fructífera en generación de *spin-offs*, destacando especialmente las ramas de ciencias de la salud, informática y química. Estos resultados apoyan la idea de que tanto el nivel de oportunidades como la propensión a comercializar el nuevo conocimiento varían considerablemente entre los distintos campos científicos (Shane, 2004; Phan y Siegel, 2006; D'Este y Patel, 2007), siendo las oportunidades tecnológicas mayores en los sectores de actividad en los que la ciencia y la tecnología están más próximos, es decir, aquéllos en los que los avances científicos son más fácilmente aplicables a la industria (Fontes, 2005).

H7: La pertenencia a ramas técnicas de la ciencia ejerce una influencia positiva sobre la propensión a comercializar tecnología.

2.3.2. Doctorado

Otro aspecto que puede tener influencia sobre la decisión de llevar a cabo transferencia de tecnología es el nivel educativo de los investigadores y, más concretamente, si han terminado o no el doctorado. Roberts (1991b) señala que, aunque el nivel educativo se encuentra relacionado positivamente con la decisión de crear una *spin-off*, el doctorado genera efectos negativos, debido a que los doctores perciben un mayor salario en la universidad, lo que supone un mayor coste de oportunidad para crear la empresa. En cambio, Ortín *et al.* (2007) destacan que un importante porcentaje de las *spin-offs* universitarias españolas han sido creadas por doctores. Los autores consideran que el coste de oportunidad de abandonar la universidad, si la empresa creada lo requiere, no es tan importante, aun siendo doctor, como para desincentivar la creación de empresas, puesto que éstas presentan otras ventajas que compensan la pérdida de rentas que se deriva del abandono (total o parcial) de la universidad. En nuestro caso vamos a considerar que el doctorado supone un efecto desincentivador de la propensión a implicarse en actividades de transferencia de tecnología, debido a que aumenta el coste de oportunidad de abandonar total o parcialmente la universidad.

H8: El doctorado ejerce una influencia negativa sobre la propensión a comercializar tecnología y este efecto se acentúa conforme aumenta antigüedad en la obtención del doctorado.

2.3.3. Productividad de la investigación

De acuerdo con diferentes autores, se puede señalar que la productividad de los investigadores ejerce una influencia positiva sobre su propensión a comercializar tecnología (Stuart y Ding, 2006; Meyer, 2006; Azoulay *et al.*, 2007). Ello se debe a que los investigadores más prolíficos obtienen un mayor número de resultados de investigación, que pueden ser susceptibles de ser comercializados (Haussler y Colyvas, 2011). No obstante, es necesario definir qué se entiende por «productividad» del investigador. Normalmente la productividad se mide por el número de artículos publicados, aunque la relación entre la publicación de los resultados de investigación y su comercialización no está clara (Klitkou y Gulbrandsen, 2010).

H9: La propensión a comercializar tecnología será mayor entre los investigadores activos en publicaciones de libros y artículos.

2.3.4. Categoría profesional en la universidad

Entre los investigadores de las universidades españolas se pueden identificar varias situaciones de acuerdo con el tipo de contrato que el investigador tiene con la universidad. Las figuras de profesor titular, contratado doctor y colaborador (doctor o no doctor) normalmente son figuras con estabilidad en la universidad. Los profesores titulares, además, son funcionarios del Estado. El resto de contratos (ayudante, asociado, interino y becarios) tienen una duración limitada.

No existe acuerdo sobre cómo influye la posición ocupada por el investigador en la universidad sobre la decisión de transferir tecnología. Algunos autores observan un efecto positivo, de modo que a mayor estatus en la universidad, aumenta la propensión a transferir tecnología (Stuart y Ding, 2006; D'Este y Patel, 2007; Bercovitz y Feldman, 2008). Ello se puede deber a que una posición jerárquica superior permite acceder a más recursos y contactos, por lo que podría favorecer el desarrollo de actividades empresariales. Sin embargo, también se puede considerar que el coste de oportunidad de crear una empresa aumenta con la remuneración que el investigador recibe por su trabajo en la universidad y la duración del contrato. De forma adicional, los investigadores que ocupan puestos superiores en la jerarquía universitaria tendrán menos incentivos para comercializar, ya que puede suponer una tarea más en una situación de escasa disponibilidad de tiempo, además de tener que afrontar nuevos problemas, sin que el incentivo de obtener rentas o desarrollar una carrera profesional fuera de la universidad sea importante para ellos. Lo contrario ocurriría en el caso de los investigadores con menor experiencia en la universidad o que ocupan posiciones menos estables en la jerarquía universitaria.

En nuestro caso, consideramos que el coste de oportunidad ligado al tipo de contrato es máximo en el caso de los profesores catedráticos y titulares, ya que obtienen la mayor remuneración y son funcionarios del Estado. Para el resto de figuras contractuales el coste de oportunidad es menor, disminuyendo de acuerdo con la remuneración percibida y la duración del contrato. Por tanto, se plantea como hipótesis que la antigüedad en la universidad, en la obtención del doctorado y la estabilidad en el contrato con la universidad ejercen una influencia negativa sobre la propensión a comercializar tecnología.

H10: La estabilidad y jerarquía del puesto que el investigador ocupa en la universidad ejercen una influencia negativa sobre la propensión a comercializar tecnología.

H11: La antigüedad en la universidad ejerce una influencia negativa sobre la propensión a comercializar tecnología.

Existe un importante grado de relación entre el tipo de contrato, la antigüedad en la universidad, la edad y el doctorado. La antigüedad en la universidad, es decir, la vida académica depende de la edad y la fecha de obtención del doctorado. A su vez, la antigüedad en la universidad influye sobre el tipo de contrato. Para alcanzar las figuras de titular y catedrático es necesario ser doctor y haber desarrollado una carrera académica en la que se hayan logrado los méritos requeridos para estas figuras contractuales. Por tanto, cabe esperar que los investigadores de mayor edad sean los que presenten una mayor antigüedad en la universidad y una mejor categoría profesional. No obstante, en ésta también influye la productividad del investigador. Por ello, cabe plantearse si el momento de entrada en la vida académica condiciona la productividad del investigador y si la categoría profesional se encuentra determinada por la productividad o la edad, o por ambas.

En este estudio hemos trabajado con dos variables: la vida académica entendida desde el comienzo en la UHU y la vida académica desde la obtención del título de doctor.

H12: La antigüedad en la universidad ejerce una influencia positiva sobre la productividad (libros y artículos).

H13: La edad y la productividad ejercen una influencia positiva sobre la categoría profesional.

Tabla 2. Resumen de las hipótesis planteadas

<i>Hipótesis</i>	<i>Variable</i>	<i>Efecto esperado</i>
H1: La edad de los investigadores ejerce una influencia negativa sobre la propensión a comercializar tecnología.	Edad	Negativo
H2: La propensión a comercializar tecnología será mayor en los hombres que en las mujeres.	Sexo	Negativo para las mujeres

Tabla 2. (Continuación)

<i>Hipótesis</i>	<i>Variable</i>	<i>Efecto esperado</i>
H3: La presencia de empresarios en la familia ejerce una influencia positiva sobre la propensión a comercializar tecnología.	Antecedentes	Positivo
H4: Una valoración baja de la profesión de empresario (por parte del investigador o, según él, de la sociedad) ejerce una influencia negativa sobre la propensión a comercializar tecnología.	Valoración	Positivo
H5: La falta de experiencia profesional fuera de la universidad ejerce una influencia negativa sobre la propensión a comercializar tecnología.	Experiencia externa	Positivo
H6: La adquisición de habilidades empresariales fuera de la universidad ejerce una influencia positiva sobre la propensión a comercializar tecnología.	Habilidades empresariales	Positivo
H7: La pertenencia a ramas técnicas de la ciencia ejerce una influencia positiva sobre la propensión a comercializar tecnología.	Rama	Positivo
H8: El doctorado ejerce una influencia negativa sobre la propensión a comercializar tecnología y este efecto se acentúa conforme aumenta antigüedad en la obtención del doctorado.	Doctorado y fecha de obtención	Negativo
H9: La propensión a comercializar tecnología será mayor entre los investigadores activos en publicaciones de libros y artículos.	Productividad	Positivo
H10: La estabilidad y jerarquía del puesto que el investigador ocupa en la universidad ejercen una influencia negativa sobre la propensión a comercializar tecnología.	Categoría profesional	Negativo
H11: La antigüedad en la universidad ejerce una influencia negativa sobre la propensión a comercializar tecnología.	Antigüedad	Negativo
H12: La antigüedad en la universidad ejerce una influencia positiva sobre la productividad en publicaciones de libros y artículos.	Antigüedad	Positivo
H13: La edad y la productividad ejercen una influencia positiva sobre la categoría profesional.	Edad y productividad	Positivo

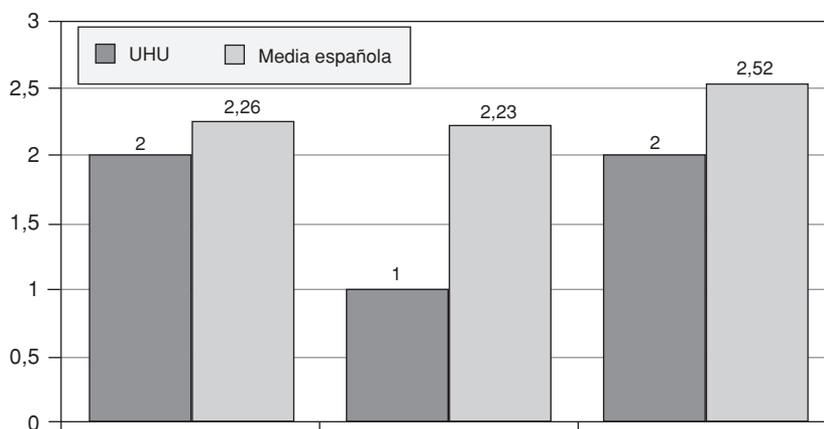
3. Análisis empírico

3.1. Metodología

Los resultados que se presentan en este trabajo se sitúan en el marco de un proyecto de investigación destinado a estudiar las características del proceso de transferencia de tecnología en la UHU con el objeto de contribuir al diseño de políticas dirigidas a su promoción². En los gráficos 1 y 2 (a y b) se pueden observar los resultados obtenidos por la UHU en dos de los principales instrumentos de transferencia de tecnología, la creación de empresas *spin-offs* y las solicitudes de patentes.

El gráfico 1 refleja el número de *spin-offs* creadas en la UHU en comparación con la media española para los años 2006-2009. Los datos muestran que el número de empresas creadas en la UHU es levemente inferior a la media española todos los años; no obstante, hay que señalar que en esta media hay universidades de muy diferente tamaño, por lo que sería recomendable relativizar los datos. Para ello se presentan los gráficos 2a y 2b, que muestran respectivamente la ratio de patentes solicitadas y concedidas y la ratio *spin-offs* universitarias creadas por cada 100 investigadores en cada una de las universidades públicas de Andalucía en el período 2006-2010. Como se puede observar, la tendencia a patentar de la UHU es muy similar a la media de Andalucía; en cambio, el número de empresas creadas por cada 100 investigadores es inferior a la media andaluza.

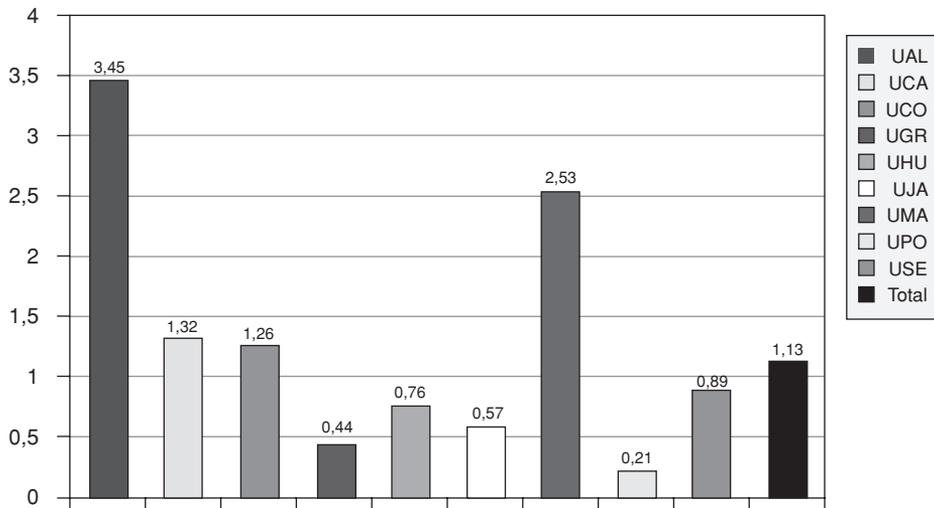
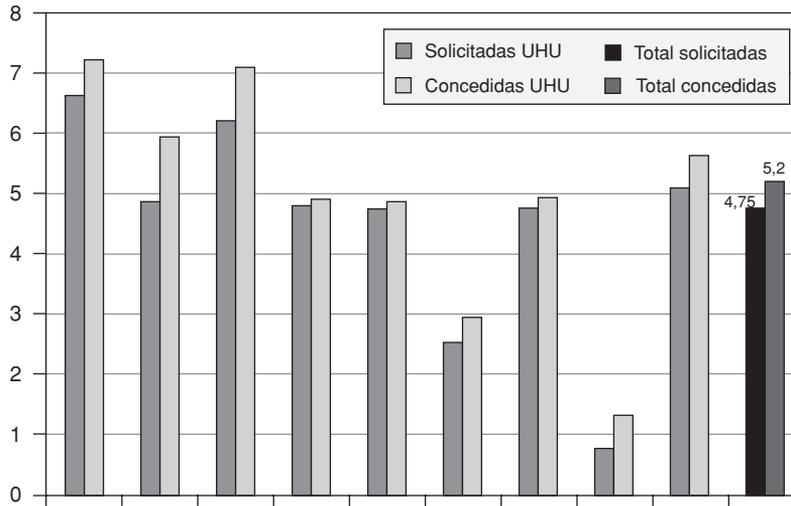
Gráfico 1. Creación de *spin-offs* universitarias en la UHU comparada con la media española



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de RedOtri.

² Aceytuno y de Paz (2010).

Gráficos 2a y 2b. La transferencia de tecnología en la UHU en el contexto andaluz. Ratio patentes solicitadas y concedidas/100 PDI y ratio *spin-offs* creadas/100 PDI (2006-2010)



Personal docente e investigador (PDI)(curso 2008-2009): Ministerio de Educación.
 Patentes y *spin-offs* creadas: Secretaría General de Universidades de la Junta de Andalucía.
 Fuente: Elaboración propia.

3.1.1. La encuesta

El cuestionario contiene una serie de ítems que permiten identificar los factores que, según la literatura, propician la implicación de los investigadores en actividades de transferencia de tecnología. Fue necesario construir una base de datos con información de la población investigadora de la UHU a partir del Sistema de Información Científica de Andalucía (SICA) y la página web de la UHU. No obstante, durante la realización de la encuesta se identificaron algunos datos desactualizados o erróneos en la base de datos, que fueron corregidos.

Se ha llevado a cabo un muestreo aleatorio estratificado a cuatro niveles: investigadores/as (doctores y no doctores) y becarios/as (doctores y no doctores). El objetivo final era que la muestra seleccionada tuviese una representación ajustada a la representatividad de cada grupo en el marco poblacional total de referencia. La muestra final resultante proporciona un error de muestreo relativo ligeramente inferior al 5% con un nivel de confianza del 95%. Los datos están ajustados a la representación de cada grupo de estudio en el marco poblacional de partida. La tasa de no respuesta apenas alcanza el 20% del total.

Tabla 3. Resultados de la encuesta. Frecuencias de la propensión a transferir tecnología por sexo y rama de conocimiento

	<i>No propenso a transferir</i>	<i>Propenso a transferir</i>
Variable sexo		
Varones	56,1%	72,7%
Mujeres	43,9%	27,3%
Variable rama de conocimiento		
Arte y Humanidades	29,9%	16,1%
Ciencias	20,4%	32,9%
Ciencias de la Salud	6,4%	3,5%
Ciencias Sociales y Jurídicas	39,5%	21,7%
Ingenierías y Arquitectura	3,8%	25,9%

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Selección y descripción de las variables. Variables dependientes e independientes

La siguiente tabla muestra un resumen de la variable dependiente y las variables independientes incluidas en el análisis.

Investigaciones Regionales, 28 (2014) – Páginas 79 a 100

Tabla 4. Tabla descriptiva de las variables

Nombre	Breve descripción	Rango	Valor modal
Variable dependiente			
PROPENSIÓN A TRANSFERIR	Posibilidad futura de crear una spin-off universitaria o solicitar una patente con el objetivo de comercializarla. Categorías 0(No) y 1 (Si).	0-1	Categoría 1: 52,3% de los casos.
Variables independientes			
SEXO	Sexo. Dos categorías: 1 (Varón) y 2 (Mujer).	1-2	Categoría 1: 64% de los casos.
EDAD	Edad. 4 categorías: 1 (<= 37 años), 2 (Entre 38 y 43 años), 3 (Entre 44 y 50 años) y 4 (Más de 51 años).		Valor modal con 28,7% entre 38 y 43 años. Media: 43 años.
ANTECEDENTES	Experiencia empresarial en su entorno cercano. Dos categorías: 1 (Sí) y 2 (No)	1-2	Categoría 2: 55,3% de los casos.
VALORACIÓN	Valoración de la profesión de empresario en comparación con otras. Cuatro categorías: 1 (Mala- regular), 2 (en la media), 3 (Buena, algo mejor que otras profesiones), 4 (Muy buena).	1-3	Categoría 3: 42% de los casos.
DOCTORADO	Años transcurridos desde la obtención del título del Doctor/a, 0 si no es doctor. Cuantitativa	0-5	Periodo medio 10 años, valor máximo 34 años.
CATEGORÍA PROFESIONAL	Situación profesional en la Universidad. Cuatro categorías: 1 (Catedrático), 2 (Titular); 3 (Contratado) y 4 (Colaborador Doctor) y 5 (Sin vinculación permanente no doctores).	1-3	Categoría 2 modal: 39,3% de los casos seguida de la categoría 4. Categoría 1: 7%.
ANTIGÜEDAD	Años transcurridos desde que empezó a trabajar en la UHU. Cuantitativa	0-35	Valor modal. 16 años ¹ (9%). Máximo 35 años.
RAMA DE CONOCIMIENTO	Rama del conocimiento. Cinco Categorías: 1 (Arte y Humanidades); 2 (Ciencias); 3 (Ciencias de la Salud); 4 (Ciencias Sociales y Jurídicas) y 5 (Ingenierías y Arquitectura).	0-4	Categoría 4: 31% de los casos seguida de la categoría 2 Ciencias con 26,3%.
PRODUCTIVIDAD LIBROS	Grado de productividad del investigador en cuanto a libros publicados. Calculamos la diferencia personal entre el número de libros medio anual de cada investigador y comparamos el resultado con el número de libros medio anual de la rama científica a la que pertenece, obteniendo una diferencia personal. Así, clasificamos a los investigadores de acuerdo con su productividad entre investigadores activos (aquellos cuya diferencia personal es mayor que 0) e investigadores pasivos (diferencia personal menor que 0) ² .	0-1	Categoría 0: 68,2%

Tabla 4. (Continuación)

Nombre	Breve descripción	Rango	Valor modal
PRODUCTIVIDAD ARTÍCULOS	Grado de productividad del investigador en cuanto a artículos publicados, calculado del mismo modo que la productividad en libros. Dos categorías: 0 (Investigador pasivo); 1 (investigador activo).	0-1	Categoría 0: 64,1%.
EXPERIENCIA_EXTERNA	Experiencia profesional fuera del ámbito universitario. Dos categorías 1 (No) y 2 (Sí).	1-2	Categoría 2: 70,3% de los casos
HABILIDADES	Habilidades adquiridas en relación con la creación y gestión de empresas fuera del ámbito universitario. Dos categorías: 1 (Sí) y 2 (No)	1-2	Categoría 2: 67% de los casos

¹ Antigüedad de la Universidad de Huelva en el momento de la encuesta (año 1999).

² También trabajamos inicialmente con la variable número de proyectos pero carecía de significatividad.

3.1.3. El método

Se han utilizado diferentes modelos de regresión logística³ binaria para el análisis de los datos. Los tres modelos que se presentan en este trabajo han sido implementados a partir la introducción de variables paso a paso, lo que permite al investigador controlar el análisis en función de los resultados que va obteniendo. No obstante, a fin de contrastar los resultados obtenidos se hicieron diferentes cálculos aplicando técnicas secuenciales hacia delante y hacia atrás por el método Wald con el objeto de valorar de forma independiente la significatividad de cada variable y del modelo tras su introducción⁴. Finalmente, se presentan dos modelos. En el primer modelo se predice la probabilidad de que un investigador considere la posibilidad de transferir tecnología como variable dependiente y como covariables las incluidas en la tabla anterior (tabla 4). El segundo modelo se construye con las variables significativas resultantes del modelo anterior tras llevar a cabo un análisis individualizado como conjunto de las mismas, utilizando los métodos hacia delante y hacia atrás de Wald para validar y analizar la sensibilidad del modelo y de las variables finalmente incluidas en el mismo.

³ La utilización del análisis *logit* frente al *probit* se justifica porque el *probit* está más indicado hacia el diseño de experimentos en los que se mide la relación entre un estímulo determinado y la proporción de individuos que presentan una respuesta a ese estímulo, de forma que con el *probit* es posible estimar el grado de estímulo necesario para la ocurrencia de un efecto. Por otro lado, el análisis *logit* está más enfocado hacia estudios observacionales, como este caso. Un análisis más detallado de ambos métodos y las diferencias entre ambos puede encontrarse en Amemiya (1981).

⁴ Además de utilizar los indicadores estadísticos (significatividad y correlaciones) para la inclusión y/o exclusión de las variables, también hemos realizado diferentes pruebas con variables que, aun no siendo inicialmente significativas, considerábamos importantes en el modelo. Asimismo hemos incluido variables que, si bien en el análisis previo univariado no resultaron ser significativas, sí demostraban ser fuertes predictoras al tomarlas en conjunto con el resto de las covariables.

3.2. Resultados y discusión

Tabla 5. Resultados obtenidos

<i>Variable</i>	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>
Sexo (2=mujer)	-0,788 (0,396) *	-0,821 (0,352) *
Edad (1=38-43 años)	-0,045(0,665)	
Edad (2=44-50 años)	-0,283 (0,732)	
Edad (3=más de 51) ¹	-0,458 (0,759)	
Rama (1=Ciencias)	1,565 (0,486) *	1,367 (0,429) *
Rama (2=Ciencias de la salud)	-0,335 (0,862)	-0,576 (0,795)
Rama (3=Ciencias Sociales y Jurídicas)	0,077 (0,470)	0,199 (0,410)
Rama (4=Ingenierías y Arquitectura)	2,791 (0,679) *	2,814 (0,652)*
Antigüedad (1= entre 5 y 10 años)	-1,244 (0,684)	-1,041 (0,617)
Antigüedad (2=entre 11 y 15 años)	-0,934 (0,776)	-0,851 (0,631)
Antigüedad (3=16 años)	-2,291 (0,943) *	-2,379 (0,804) *
Antigüedad (4=17 a 20 años)	-1,494 (0,905)	-1,262 (0,724)
Antigüedad (5=más de 20 años)	-0,875 (0,973)	-0,853 (0,792)
Antecedentes (2=no)	-0,401 (0,377)	
Valoración (1= en la media)	-0,190 (0,597)	
Valoración (2=buena)	-0,003 (0,549)	
Valoración (3=muy buena)	0,136 (0,647)	
Experiencia fuera (1=si)	0,621 (0,414)	
Habilidades (1=no)	-0,547 (0,405)	
Productividad artículos (1=activo)	0,388 (0,389)	0,648 (0,354) *
Productividad libros (2=2 libros)	0,720 (0,408)	1,009 (0,367) *
Categoría profesional (1=titular)	-0,015 (0,704)	-0,210 (0,625)
Categoría (2=Doctor/a con vinculación permanente)	0,824 (0,935)	-1,134 (0,823)
Categoría (3= Otras figuras contractuales)	2,434 (1,221) *	2,748 (1,165) *
Fecha título Doctor (1=entre 6 y 10 años)	-0,528 (0,668)	-0,485 (0,608)
Fecha título Doctor (2=11 y 15 años)	0,283 (0,731)	-0,012 (0,642)
Fecha título Doctor (3=más de 16 años)	-1,434 (0,848)	-1,397 (0,740) *
Fecha título Doctor (4=no doctor)	2,228 (1,094) *	2,785 (1,005) *
Constante	1,077 (1,308)	-0,763 (0,834)
N	300	300
Prueba Ómnibus (Chi Cuadrado)	93,470 *	91,667*
R2	0,438	0,384
-2Log de la verosimilitud	232,271	282,099

Notas: * P<0,05.

¹ Referencia y significativa.

En el modelo 1, la prueba ómnibus, que permite contrastar la nulidad de los coeficientes de las variables explicativas, es significativa tanto al 95% como al 99%. La prueba de Hosmer y Lemeshow arroja un estadístico de valor superior a 0,05, por tanto, el modelo se ajusta bien a los datos. El porcentaje de variación explicada es de 43,8%. No obstante, no todas las variables incluidas en el modelo 1 han resultado significativas. El modelo 2 se compone sólo de las variables significativas pero el porcentaje de variación explicada se reduce ligeramente respecto al obtenido con el modelo 1 (38,4% frente al 43,8% del modelo 1). Las variables incluidas son significativas de acuerdo con el estadístico chi cuadrado de Wald. La prueba ómnibus es significativa ($p = 0,000$) afirmando que los coeficientes de las variables incluidas en el modelo son distintos de cero. La prueba Hosmer y Lemeshow es significativa con $p > 0,05$.

Los resultados obtenidos muestran una influencia determinante del sexo sobre la propensión a transferir tecnología (H2), que es mayor y estadísticamente significativa en el caso de los hombres. Este resultado concuerda con las aportaciones analizadas en la literatura (Murray y Graham, 2007; Haeussler y Colyvas; 2011; Clarysse *et al.*, 2011). Ello se puede deber a que las mujeres tienen que hacer frente a mayores obstáculos, como un menor acceso a los recursos o la asignación de roles tradicionales que impiden que se puedan implicar nuevas actividades profesionales como la transferencia tecnológica. En cambio, la edad no es significativa en los modelos descritos, por lo que no se puede contrastar la hipótesis planteada (H1).

La presencia de modelos empresariales en la familia (H3) y la valoración de la profesión de empresario (H4) parecen ejercer una influencia positiva sobre la propensión a patentar o crear empresas por parte de los investigadores, aunque los resultados no son estadísticamente significativos, por lo que no se puede contrastar la hipótesis planteada. Igualmente, no son significativos los resultados obtenidos para la experiencia profesional fuera de la universidad (H5) y la obtención de habilidades para la gestión de empresas (H6).

La rama de conocimiento de los investigadores (H7) se presenta como una variable determinante sobre la propensión a realizar actividades de transferencia tecnológica. Así, la pertenencia a ramas técnicas como las Ciencias, Ingenierías y Arquitectura ejerce un efecto positivo y estadísticamente significativo, lo que concuerda con las aportaciones revisadas en la literatura (Fontes, 2005; O'Shea *et al.*, 2005). La posibilidad de llevar a cabo actividades de transferencia de tecnología entre los investigadores de esta rama es superior a la propensión entre investigadores de la rama Humanidades, que es la categoría de referencia.

La antigüedad en la universidad ejerce un efecto desincentivador sobre la propensión a transferir tecnología, lo que permite contrastar la hipótesis planteada (H11). Este resultado está relacionado con los que se obtienen al contrastar las hipótesis H8 y H10, referentes a la influencia de la fecha de obtención del doctorado y la categoría profesional de los investigadores. Cabe esperar que a mayor antigüedad sea también mayor la probabilidad de ser doctor; a su vez el doctorado es un requisito para acceder a las categorías profesionales en las que se establece una vinculación perma-

nente con la universidad y son éstas las categorías que implican mayor estabilidad y retribución. Los resultados obtenidos muestran que la propensión a implicarse en transferencia de tecnología es mayor en el caso de los no doctores y en los investigadores que ocupan puestos de menor estabilidad y retribución en la universidad. Todo ello concuerda con las aportaciones realizadas en la literatura, que relacionan la antigüedad, el doctorado y una mejor posición en la jerarquía universitaria con mayor coste de oportunidad, en cuyo caso la propensión a implicarse en actividades de transferencia de tecnología sería menor.

La productividad de los investigadores (H9), entendida como la diferencia personal en cuanto a publicación de libros y artículos medios anuales con respecto a la media de la rama científica, presenta un efecto significativo sobre la propensión a transferir tecnología. Así, obtenemos que los investigadores más activos en publicaciones de artículos y libros son más propensos a implicarse en actividades de transferencia de tecnología. Este resultado concuerda con los obtenidos por la mayor parte de los trabajos analizados en la literatura (Stuart y Ding, 2006; Meyer, 2006; Azoulay *et al.*, 2007; Haussler y Colyvas, 2011).

Estos resultados permiten establecer relaciones entre variables. Así, nos podemos plantear si la antigüedad en la universidad condiciona la productividad del investigador (H12). Hemos realizado un análisis de regresión logística entre la antigüedad y la productividad. El modelo es significativo, por lo que podemos determinar que ambas variables están relacionadas. Además, el coeficiente es positivo, indicando que, a mayor antigüedad, se logra más productividad tanto en artículos como en libros.

Tabla 6. Resultados obtenidos para H12

<i>Variable</i>	<i>Modelo 1</i>
Antigüedad 1 (entre 5 y 10 años)	-0,810 (0,439)
Antigüedad 1 (entre 11 y 15 años)	-1,490 (0,429) *
Antigüedad (16 años)	-1,473 (0,547) *
Antigüedad (17 a 20 años)	-2,361 (0,552) *
Antigüedad (más de 20 años)	-3,454 (0,817) *
Constante	0,780 (0,364) *
N	289
Prueba Ómnibus (Chi Cuadrado)	42,949 *
R2	0,189
-2Log de la verosimilitud	334,680

También nos planteamos cuestiones relativas a los criterios de asignación de los investigadores a la categoría profesional. Así, podemos analizar si los catedráticos y titulares presentan una productividad mayor que el resto de figuras contractuales, o si la variable determinante para la obtención de estos puestos es la edad (H13). Al

realizar las regresiones obtenemos que la productividad no resulta significativa y que sólo es significativo el modelo en el que se analiza la edad y no la productividad. Por tanto, los resultados obtenidos no nos permiten establecer conclusiones sobre si la productividad es una variable determinante para acceder a mejores puestos en la universidad o si éstos se logran por tener mayor edad y, por tanto, una trayectoria más larga en la universidad.

4. Conclusiones

El análisis realizado ha permitido identificar los factores personales que ejercen influencia sobre la propensión a implicarse en actividades de transferencia de tecnología por parte de los investigadores. Entre los atributos personales podemos destacar que los resultados muestran una mayor propensión a implicarse en actividades de transferencia de tecnología entre los hombres. Las variables analizadas referidas a la carrera profesional fuera de la universidad no han resultado significativas. En cambio, sí se han identificado factores determinantes relacionados con la carrera académica del investigador, como la rama de conocimiento de la investigación, la antigüedad en la universidad, la categoría profesional y el doctorado.

Además, los resultados han determinado que los investigadores más productivos en artículos y libros son también los que muestran una mayor disponibilidad hacia la transferencia de tecnología. La productividad se encuentra relacionada con la antigüedad en la universidad, de modo que los investigadores con mayor experiencia son también los más productivos. No obstante, no se ha observado una relación alguna con la categoría profesional de los investigadores, por lo que no se puede determinar si el puesto ocupado se debe en mayor o menor medida a los méritos académicos o a la antigüedad en la universidad.

Los resultados obtenidos tienen implicaciones para el diseño de las políticas de promoción de la transferencia de tecnología en la universidad, ya que permiten identificar los rasgos de los investigadores más propensos a implicarse en este tipo de actividades. De acuerdo con los resultados obtenidos, serían varones de las ramas de Ciencias, Ingeniería y Arquitectura, altamente productivos en publicaciones de libros y artículos, no doctores y que ocupan puestos poco estables en la universidad. Esta información permitiría diseñar políticas específicas de acuerdo con la población a la que vayan dirigidas. Así, se podrían establecer políticas que animen a los investigadores más propensos para que se decidan a crear una empresa o transferir resultados de investigación a través de patentes; y se pueden llevar a cabo campañas de difusión dirigidas a aquellos grupos de investigadores que se encuentran menos familiarizados con la transferencia de tecnología.

Finalmente, se pueden señalar algunas limitaciones de este trabajo. En primer lugar, se centra únicamente en el caso de la UHU, cuyos datos podrían no ser extrapolables a todas las universidades españolas, ya que se trata de una universidad de tamaño mediano y relativamente joven. No obstante, consideramos que los resultados

obtenidos permiten llevar a cabo comparaciones interesantes con la teoría existente sobre transferencia de tecnología y otros estudios empíricos, además de proporcionar un punto de partida para llevar a cabo análisis similares en otras universidades. En segundo lugar, a diferencia de otros estudios existentes en la literatura, este trabajo se ha centrado en los investigadores que se muestran dispuestos a transferir tecnología, y no en aquellos que efectivamente la han llevado a cabo. Ello se debe al reducido número de empresas creadas y patentes solicitadas en el momento de la encuesta en la UHU, aunque consideramos que el estudio de los factores que influyen sobre la propensión a transferir tecnología genera un aporte valioso, a la vez que supone un enfoque novedoso en la literatura sobre el tema.

Bibliografía

- Aceytuno, M. T., y De Paz, M. A. (2008): «La creación de *spin-offs* universitarias. El caso de la Universidad de Huelva», *Economía Industrial*, 368, 97-111.
- (2010): *Informe de resultados del estudio sobre la creación de empresas de base tecnológica (EBTs) en la Universidad de Huelva*, Consejo Social de la Universidad de Huelva, Huelva.
- Amemiya, T. (1981): «Quality Response Models: A Survey», *Journal of Economic Literature*, 19(4), 1483-1536.
- Azoulay, P.; Ding, W., y Stuart, T. (2007): «The Determinants of Faculty Patenting Behavior: Demographics or Opportunities?», *Journal of Economic Behavior and Organization*, 63 (4), 599-623.
- Beraza Garmendia, J. M., y Rodríguez Castellanos, A. (2009): «El contexto universitario español para la creación de *spin-offs* académicas: la actividad de I+D+I en la universidad española», *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, 16, 9-27.
- Berbegal-Mirabent, J.; Lafuente, E., y Solé, F. (2013): «The Pursuit of Knowledge Transfer Activities: An Efficiency Analysis of Spanish Universities», *Journal of Business Research*, 66, 2051-2059.
- Bercovitz, J., y Feldman, M. (2008): «Academic Entrepreneurs: Organizational Change at the Individual Level», *Organization Science*, 19, 69-89.
- Casares, P.; Coto-Millán, P., e Inglada López de Sabando, V. (2012): «Talento, tecnología y desarrollo económico en las provincias españolas», *Investigaciones Regionales*, 22, 57-80.
- Clarysse, B., y Moray, N. (2004): «A Process Study of Entrepreneurial Team Formation: The Case of a Research-based Spin-off», *Journal of Business Venturing*, 19, 55-79.
- Clarysse, B.; Tartari, V., y Salter, A. (2011): «The Impact of Entrepreneurial Capacity, Experience and Organizational Support on Academic Entrepreneurship», *Research Policy*, 40, 1084-1093.
- Cohen, W. M.; Nelson, R. R., y Walsh, J. P. (2002): «Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D», *Management Science*, 48(1), 1-23.
- D'Este, P., y Patel, P. (2007): «University-industry Linkages in the UK: What Are the Factors Determining the Variety of Interactions with Industry?», *Research Policy*, 36(9), 1295-1313.
- Etzkowitz, H. (2003): «Research Groups as Quasi-firms: The Invention of the Entrepreneurial University», *Research Policy*, 32, 109-121.
- Etzkowitz, H.; Webster, A.; Gebhardt, C.; Cantisano T., y Branca R. (2000): «The Future of the University and the University of the Future: Evolution of the Ivory Tower to Entrepreneurial Paradigm», *Research Policy*, 29, 313-330.

- Fontes, M. (2005): «The Process of Transformation of Scientific and Technological Knowledge into Economic Value Conducted by Biotechnology Spin-offs», *Technovation*, 25, 339-347.
- Haeussler, C. y Colyvas, J. A. (2011): «Breaking the Ivory Tower: Academic Entrepreneurship in the Life Sciences in UK and Germany», *Research Policy*, 40(4): 41-54.
- Hair, J. F.; Anderson, R. E.; Tathan, R. L., y Black, W. C. (2000): *Análisis Multivariante*, Prentice Hall, Madrid, 5.ª ed.
- Harmon, B.; Ardishvili, A.; Cardozo, R.; Elder, T.; Leuthold, J.; Parshall, J.; Raghian, M., y Smith, D. (1997): «Mapping the University Technology Transfer», *Journal of Business Venturing*, 12, 423-434.
- Klitkou, A., y Gulbrandsen, M. (2010): «The Relationship between Academic Patenting and Scientific Publishing in Norway», *Scientometrics*, 82, 93-108.
- Krueger, N. F. (2000): «The Cognitive Infrastructure of Opportunity Emergence», *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 24(3), 5-23.
- Leydesdorff, L., y Meyer, M. (2003): «The Triple Helix of University-Industry-Government Relations», *Scientometrics*, 58 (2), 191-203.
- Liao, T. F. (1994): *Interpreting Probability Models: Logit, Probit, and other Generalized Linear Models*, Sage University papers series, EEUU.
- Meyer, M. (2006): «Academic Inventiveness and Entrepreneurship: On the Importance of Start-up Companies in Commercializing Academic Patents», *Journal of Technology Transfer*, 31, 501-510.
- Mowery, D. C., y Shane, S. (2002): «Introduction to the Special Issue on University Entrepreneurship and Technology Transfer», *Management Science*, 48(1), v-ix.
- Murray, F., y Graham, L. (2007): «Buying Science & Selling Science: Gender Stratification in Commercial Science», *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 657-689.
- O'Shea, R. P.; Chugh, H., y Allen, T. J. (2008): «Determinants and Consequences of University Spinoff Activity: A Conceptual Framework», *Journal of Technology Transfer*, 33(6), 653-666.
- O'Shea, R.; Allen, T. J.; Chevalier, A., y Roche, F. (2005): «Entrepreneurial Orientation, Technology Transfer and Spinoff Performance of US Universities», *Research Policy*, 34, 994-1009.
- Ortín, P.; Salas, V.; Trujillo, M. V., y Vendrell, F. (2007): «La creación de *spin-offs* universitarios en España: características, determinantes y resultados», *Estudios DGPYME*.
- Pastor, J. M., y Peraita, C. (2012): *La contribución socioeconómica del sistema universitario español*, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid.
- Phan, P., y Siegel, D. S. (2006): «The Effectiveness of University Technology Transfer: Lessons Learned from Qualitative and Quantitative Research in the U.S. and U.K.», *Rensselaer Working Papers in Economics*, 0609, Rensselaer Polytechnic Institute, Department of Economics.
- Roberts, E. B. (1991a): *Entrepreneurs in High Technology. Lessons from MIT and Beyond*, Oxford University Press, Nueva York y Oxford.
- (1991b): «The Technological Base of the New Enterprises», *Research Policy*, 20, 283-298.
- Rodeiro Pazos, D.; Fernández López, S.; Otero González, L., y Rodríguez Sandiás, A. (2008): «La creación de empresas en el ámbito universitario: una aplicación de la teoría de recursos», *Cuadernos de Gestión*, 8(2), 11-28.
- Shane, S. S. (2004): *Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation*, Edward Elgar Publishing.
- Shapiro, A., y Sokol, L. (1982): «The Social Dimensions of Entrepreneurship», *Encyclopedia of Entrepreneurship*, 72-90.
- Stuart, T. E., y Ding, W. W. (2006): «When Do Scientists Become Entrepreneurs? The Social Structural Antecedents of Commercial Activity in the Academic Life Sciences», *American Journal of Sociology*, 112(1), 97-144.

- Thursby, J. G., y Thursby, M. C. (2011): «University-industry Linkages in Nanotechnology and Biotechnology: Evidence on Collaborative Patterns for New Methods of Inventing», *Journal of Technology Transfer*, 36(6), 605-623.
- Vendrell-Herrero, F., y Ortín-Ángel, P. (2010): «Evolución comparada de los *spin-offs* universitarios españoles», *CLM Economía*, 16, 345-379.
- Zarrabeitia Bilbao, E.; Díaz de Basurto Uraga, P.; Ruiz de Arbulo López, P., y Álvarez Meaza, I. (2010): «Análisis de las aportaciones teóricas y regularidades empíricas en la literatura nacional reciente sobre el fenómeno de la universidad emprendedora y las *spin-off* universitarias», *4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management*, Donostia-San Sebastián, 8-10 de septiembre de 2010.