

ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE EXPLICAN LA CREACIÓN DE SPIN OFF EN LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS

González Morales, Olga
Teléfono: 922 317080 olgonzal@ull.es
Álvarez González, José Antonio
Teléfono: 922 317081 josalvar@ull.es
Departamento de Economía de las Instituciones,
Estadística Económica y Econometría
Universidad de La Laguna

Abstract

Las spin off juegan un papel cada vez más relevante en la diversificación del empresariado, en la introducción de innovaciones y en, general, en el crecimiento regional. La creación de este tipo de empresas por parte de las universidades españolas es muy reciente así como dispar. En este trabajo nos proponemos analizar los factores que pueden explicar ese diferente comportamiento entre unas universidades y otras. Para ello partimos de un amplio abanico de variables referentes a las características de las universidades y del entorno regional y seleccionamos las más relevantes, a las que aplicamos un análisis de homogeneidad o correspondencias múltiples.

Palabras claves: spin off, iniciativa empresarial, universidades españolas, factores explicativos

1. Introducción

La creciente importancia atribuida a los conocimientos en la actividad económica, tanto desde la perspectiva de la teoría del crecimiento endógeno (Romer, 1990; Lucas, 1988), como desde la literatura del management (Porter, 1990), o desde el enfoque de la empresa (Nonaka y Tekuichi, 1995), ha orientado muchas investigaciones económicas hacia la producción y utilización de nuevos conocimientos en la actividad económica.

Muchos de estos enfoques se dirigen más a la producción de nuevos conocimientos que a la utilización eficiente de esos conocimientos. En España, en el año 2004, alrededor del 46% del gasto en I+D se realiza por las universidades y los organismos públicos de investigación (OPIs). En este caso nos encontramos con un problema adicional: cómo transferir esos conocimientos a la actividad económica.

Un mecanismo importante en la transferencia de conocimientos de las universidades a la actividad económica es la creación de spin off. En los últimos años han aparecido muchas investigaciones sobre las spinn off (Agrawal, 2001; Clarysse et al, 2002; Markman et al, 2005; Pirnay et al, 2003; Druilhe et al 2004)). Su importancia parece clara en la diversificación de la actividad económica, en la aparición de nuevos empresarios innovadores y en el crecimiento y creación de empleo

En este trabajo nos proponemos estudiar la creación de spin of en las universidades españolas. El objetivo es analizar qué factores explican el hecho de que en unas universidades se creen un mayor número de spin off que en otras y constatar si son las variables regionales del entorno o las de la propia universidad las que ejercen una mayor influencia en la creación de spin off en las universidades públicas españolas.

2. Los factores determinantes de la creación de spin offs

Existe ya una abundante literatura que ha centrado su investigación en las spin off como mecanismo de transferencia de conocimientos de las universidades a la actividad económica, factores explicativos de dicho comportamiento y efectos en el empleo y en el crecimiento económico regional.

Entre los estudios que han analizado los factores explicativos del comportamiento universitario en la creación de spin off DiGregori y Shane (2003) apuntan cuatro tipos de factores principales: la existencia de capital riesgo, el tipo de conocimiento, el tipo de universidad y la eminencia investigadora. Landry et al (2005) establecen un amplio abanico de factores que agrupan en activos financieros, de conocimientos, capital social, organizativos y personales. Locket et al (2005) analizan la creación de spin offs desde el enfoque de los

recursos y las capacidades y encuentran como factores clave el stock de conocimientos tecnológicos de la universidad, la experiencia en la creación de spin off, el desarrollo de capacidades de hacer negocios, el marco de incentivos y recompensas y el acceso a financiación.

El paso de la creación de nuevos conocimientos a la transformación de esos conocimientos en nuevos productos, procesos o nuevas organizaciones ha sido poco estudiado. Recientemente, sin embargo, Acs et al (2003) y Audretsch et al (2004) han iniciado una línea de investigación que coloca al empresario como un agente clave en la transformación de los nuevos conocimientos en nuevos o mejores productos, procesos, organizaciones o acceso a nuevos mercados. Realmente la investigación genera nuevos conocimientos y los nuevos conocimientos crean oportunidades empresariales. Parte de esas oportunidades son aprovechadas por las empresas existentes, pero una parte importante de esos nuevos conocimientos no son utilizados por dichas empresas.

La creación de spin-off supone la creación de nuevas empresas innovadoras para explotar aquellos conocimientos no comercializados, conocimientos, por tanto, que crean oportunidades empresariales que no utilizan las empresas existentes. Para la explotación económica de esos conocimientos se necesita una iniciativa empresarial capaz de desarrollarlos y explotarlos económicamente. En el caso de las spin off esa iniciativa empresarial surge entre el personal vinculado a las propias universidades.

3 Los factores explicativos del proceso de creación de spin off en las universidades españolas

En España también existen algunos trabajos interesantes, tales como los realizados por Rodríguez Sandías et al. (2005), Rubiralta Alcañiz (2003) o Villarreal Rodríguez y García Aracil (2004), que proponen la utilización de determinados indicadores para caracterizar a las universidades emprendedoras. No obstante, el estudio de los factores que explican el comportamiento de las universidades plantea algunas dificultades; principalmente aquellas relacionadas con la elección de variables, con la aplicación de indicadores adecuados a esta circunstancia compleja como es el mundo universitario, que en ocasiones requiere medir aspectos cualitativos de la misma.

En este trabajo, para estudiar los factores que explican el comportamiento de las universidades españolas en la creación de spin off se ha utilizado una muestra de 15 universidades, de las 48 que constituyen el total de universidades públicas existentes en España. El total de spin off creadas, a 1 de enero de 2005, asciende a 275 empresas. Como

puede observarse en el cuadro 1, la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC) es la que más empresas ha creado (42,55%), con una diferencia considerable respecto al resto de universidades; asimismo, el ratio nº spin off/nº profesores en la UPC es el más alto (4,94) y la diferencia existente con la Universidad de Navarra, que arroja un ratio de 1,23 y se sitúa en segundo lugar, alcanza alrededor de 3,7 puntos.

Cuadro 1
Spin-off creadas o incubadas, según información virtual, a 1 de enero de 2005

Universidades	% SPIN OFF	SPIN/PROF (1)
Alicante	2,91	0,43
Autónoma de Barcelona	5,09	0,48
Barcelona	1,82	0,11
Cantabria	3,27	0,81
Castilla-La Mancha	4,00	0,65
Extremadura	5,82	0,91
Girona	3,64	1,05
Navarra	3,27	1,23
País Vasco	8,00	0,61
Politécnica de Catalunya	42,55	4,94
Politécnica de Madrid	7,27	0,60
Politécnica de Valencia	3,64	0,40
Santiago de Compostela	5,45	0,68
Sevilla	2,18	0,15
Zaragoza	1,09	0,11
Total	100,00	0,76

FUENTE: Portal Tecnociencia y páginas web de las universidades. Elaboración propia

- (1) Porcentaje de número de spin off creadas o incubadas entre número de profesores (el número de profesores se ha extraído de las estadísticas universitarias del Ministerio de Educación y Ciencia)

El criterio utilizado para seleccionar la muestra es el siguiente: la universidad tiene spin off creadas o, al menos, en incubación y, además, se accede a esta información vía Internet a través del portal Tecnociencia. El Ministerio de Educación y Ciencia, a través de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, pone a disposición de las entidades de investigación, empresas y público en general por este canal de comunicación; es un servicio de utilidad pública y carácter global que tiene un ámbito de actuación nacional y multisectorial. Por tanto, no se incluyen a aquellas universidades que únicamente ofertan cursos de formación, jornadas o asesoramiento o aquellas cuya información no aparece publicada de forma virtual.

3.1 La búsqueda de indicadores

Como hemos mencionado anteriormente, existen dificultades para encontrar un abanico de indicadores adecuados y estandarizados. Por ello, para comenzar el análisis de los factores explicativos del comportamiento en la creación de spin off de las universidades que componen la muestra se han utilizado 14 variables, tal y como se recogen en el cuadro 2.

Cuadro 2. Variables utilizadas en el análisis

Características	Variables	Tratamiento	Carácter
de la propia universidad	a) Spin off creadas o incubadas b) Artículos publicados c) Patentes d) Antigüedad e) Tipo de estudios f) Dedicación profesorado g) Alumnos por profesor h) Índice de actividad i) Índice de las áreas educativas	a) $(n^{\circ} \text{ spin off} / n^{\circ} \text{ profesores}) * 100$ b) $n^{\circ} \text{ artículos publicados} / n^{\circ} \text{ profesores}$ c) $n^{\circ} \text{ patentes} / n^{\circ} \text{ profesores}$ d) Universidad madura (creación de la universidad antes de 1971) y universidad joven (creación de 1971 en adelante) e) Universidad no politécnica y universidad politécnica f) $(n^{\circ} \text{ profesores con dedicación a tiempo completo} / n^{\circ} \text{ total de profesores}) * 100$ g) $n^{\circ} \text{ alumnos} / n^{\circ} \text{ profesores}$ h) índice ponderado de las spin off según las actividades creadas por área educativa i) índice ponderado de las áreas de conocimiento de la universidad	a) Transferencia conocimiento b) Productivo c) Productivo d) Estratégico e) Tipo de conocimientos f) Recursos humanos g) Estratégico h) Transferencia conocimiento i) Tipo de conocimientos
del entorno	a) Iniciativa empresarial b) Investigadores en educación superior c) Doctorandos d) Capital riesgo e) Gastos en I+D	a) $(n^{\circ} \text{ empresarios} / n^{\circ} \text{ ocupados}) * 100$ b) $(n^{\circ} \text{ investigadores en educación superior} / n^{\circ} \text{ ocupados}) * 100$ c) $(n^{\circ} \text{ alumnos de doctorado} / n^{\circ} \text{ total de alumnos}) * 100$ d) $(\text{capital riesgo} / \text{PIB}) * 1000$ e) $(\text{gastos I+D} / \text{PIB}) * 100$ en la región	a) Recursos humanos b) Recursos humanos c) Recursos humanos d) Financiero e) Financiero

FUENTE: INE; Portal Tecnociencia y páginas web de las universidades; Oficina española de patentes y marcas; Base de datos del JCR

El conjunto de variables se agrupan en aquellas que caracterizan a la propia universidad (antigüedad, tipo de conocimientos predominantes, conocimientos producidos, entre otras) y las que son propias del entorno regional (capital riesgo o iniciativa empresarial regional, entre otras). Pero también podemos considerar una distinción entre variables que reflejan el tipo de conocimiento y su producción, que crean más oportunidades empresariales, y las variables que reflejan la iniciativa empresarial capaz de aprovechar dichas oportunidades.

En un primer análisis no se aprecian correlaciones significativas entre las universidades que han creado spin off por debajo de la media y las variables del estudio, sin embargo, sí se observan entre las universidades que han creado spin off por encima de la media, Cantabria, Extremadura, Girona, Navarra y UPC, y seis indicadores (véase cuadro 3).

Cuadro 3. Variables correlacionadas con las universidades que crean spin off por encima de la media

VARIABLES	Correlación de Pearson	Sig. (bilateral)
Antigüedad	Todas las universidades que crean spin off por encima de la media son universidades jóvenes	
Patentes	0,893(*)	0,041
Tipo de estudios	0,996(**)	0,000
Ratio alumnos-profesor	-0,661(*)	0,037
Doctorandos	0,774	0,125
Iniciativa empresarial	0,880(*)	0,049

** La correlación es significativa al nivel 0,01

* La correlación es significativa al nivel 0,05

- a) En relación a las variables de la propia universidad, el número de **patentes** solicitadas en relación al número de profesores, indicativas de nuevos conocimientos tecnológicos producidos; la **antigüedad** de la universidad, entendiendo como universidades antiguas aquellas que fueron creadas antes de 1971, pues, el 4 de agosto de 1970, se aprobó la Ley general de educación y de financiación de la reforma educativa¹. En esta ley se estableció que las universidades dispondrían de autonomía y determinarían los procedimientos de control y verificación de conocimientos, el sistema de enseñanza y el régimen de docencia e investigación, también, las universidades asumirían la gestión y la administración de sus centros y sus servicios, por tanto, este indicador está relacionado con la estrategia de la universidad; el **tipo de estudios**, considerado por el carácter politécnico o no politécnico de la universidad, igualmente relacionada con la estrategia seguida; el **ratio alumnos-profesor**, indicador que es posible utilizarse con carácter estratégico por parte de la universidad o ser consecuencia de la propia política regional.
- b) En cuanto a las variables relacionadas con el entorno, la **iniciativa empresarial de la región** y el número de alumnos matriculados en el tercer ciclo en relación al número total de alumnos existentes en la universidad, esto es, los **doctorandos**, como indicador de la iniciativa empresarial potencial (la correlación de Pearson entre estas dos variables, aplicado a las 15 universidades, es 0,612, sig. bilateral 0,015, correlación significativa al nivel 0,05).

3.2 El análisis de las relaciones relevantes

¹ Ley 14/1070, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma educativa, BOE nº 187, de 6 de agosto de 1970

Con estas variables se realiza un análisis de correspondencias múltiples o análisis de homogeneidad que nos permita representar de forma simultánea los individuos y las variables en un mismo espacio, y que en este caso aplicamos a las seis variables y a las 15 universidades, considerando las variables en función de situarse por encima o por debajo de la media. Con ello se trata de determinar la posición de una serie de objetos/sujetos con respecto a una serie de atributos, características o escalas de valoración mediante un espacio vectorial de dos o más dimensiones. Para ello se parte de la matriz de Burt, en la que cada bloque es una submatriz formada por tablas de contingencia de pares de variables y sus respectivas modalidades. En nuestro análisis las filas y las columnas representan las mismas modalidades por lo que se obtendrá el mismo resultado en el examen de puntos de fila que en el de los puntos de columna, por tanto, se presenta únicamente los resultados del examen de los puntos de fila.

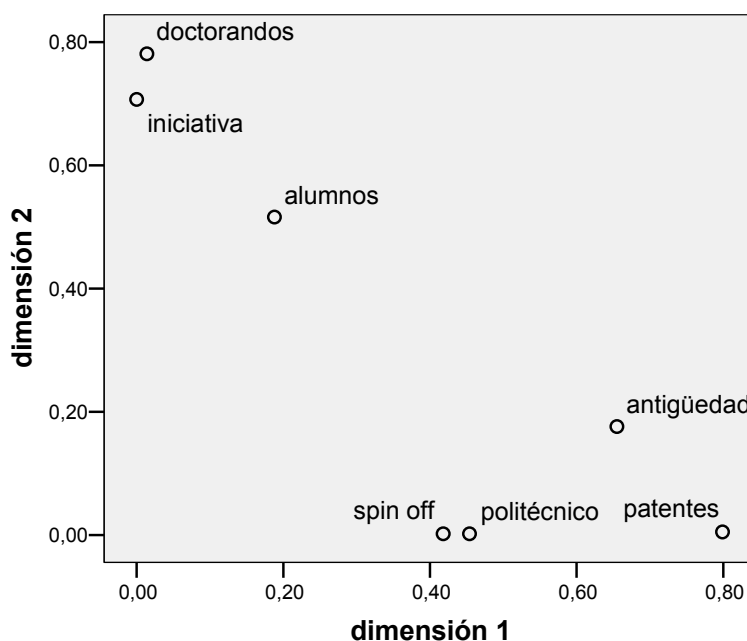
La dimensión utilizada, es decir, el número de ejes que se ha considerado para este estudio es de 2, porque explican conjuntamente un 86,9% de la inercia total de puntos. La primera dimensión presenta un valor propio de 0,361, lo cual implica una inercia de 0,131 que, expresada en relación a la inercia total de la nube (0,263), representa un 49,7%. El segundo eje presenta un valor propio de 0,313, lo que supone una inercia de 0,098 y, por tanto, explica un 37,2% de la inercia total de la nube. El valor del estadístico χ^2 y su significación, inferior a 0,05, permite rechazar la hipótesis nula de independencia entre las variables.

Las medidas de discriminación nos indican qué dimensión es la más representativa para cada variable del análisis. Así, podemos observar en el gráfico que:

- a) en la dimensión 1, en la que se reflejan las características de las universidades, las variables mejor representadas son la creación de spin off, la antigüedad, el tipo de estudios respecto al carácter politécnico o no de la universidad y la generación de patentes; según las puntuaciones y la contribución de los puntos de cada una de las universidades a esta dimensión están asociadas las universidades de Cantabria, Girona, Navarra, Politécnica de Catalunya, Politécnica de Madrid y Politécnica de Valencia, Sevilla y Zaragoza.
- b) en cuanto a la dimensión 2, las variables más representativas son la iniciativa empresarial de la región, los alumnos de doctorado matriculados en la universidad y el ratio alumnos-profesor. Por tanto, en esta dimensión aparece mejor reflejada la iniciativa empresarial tanto de la región como de la disponibilidad de empresarios latentes, como pueden ser los doctorandos. Hay que señalar que el ratio alumnos por profesor también

resulta significativo aunque no tan representativo como las variables anteriores. Las universidades Autónoma de Barcelona, Barcelona, Politécnica de Catalunya, Alicante, Castilla-La Mancha, Extremadura, País Vasco y Santiago de Compostela están asociadas a esta dimensión.

Gráfico 1
Medidas de discriminación de las variables del análisis



La UPC es una universidad en la que las dos dimensiones están bien representadas, pues se sitúa equidistante de las dos en el primer cuadrante. Esta universidad tiene como característica distintiva, respecto de las otras cuatro universidades que se sitúan por encima de la media en creación de spin off, que el grado de desarrollo y funcionamiento de las infraestructuras necesarias para la creación de empresas de base tecnológica es diferente.

Montiel Campos y Solé Parellada (2003) identifican dos modelos de participación aunque reconocen que en algunos casos es difícil clasificar a las universidades en uno u otro modelo. La UPC se incluye en un modelo en el que se incluyen programas de creación de empresas independientes en sus actividades y con un grado de desarrollo suficiente de los elementos necesarios para vertebrar la infraestructura, esto es, capacitación/educación, financiamiento, incubadora/parques científicos/instalaciones, asesoría/consultoría y red de contactos; mientras que las universidades de Cantabria, Extremadura, Girona y Navarra se encuadrarían dentro de un modelo que incluye programas de creación de empresas que dependen de una organización que también tiene asignadas otras tareas y el grado de desarrollo de los elementos de su estructura aún no es suficiente.

Con el análisis estadístico, se obtuvieron las puntuaciones en la dimensión o distancias al origen, las contribuciones absolutas de cada modalidad y variable a la inercia de los ejes y las contribuciones relativas, esto es, las contribuciones de cada modalidad con los ejes (véase cuadro 4).

Cuadro 4 Examen de los puntos de fila (a)

Variables	Masa	Puntuación en la dimensión		Inercia	Contribución				
					De los puntos a la inercia de la dimensión		De la dimensión a la inercia del punto		
		1	2		1	2	1	2	Total
spin debajo media	,095	-,457	-,034	,011	,055	,000	,646	,003	,649
spin encima media	,048	,914	,068	,022	,110	,001	,646	,003	,649
patentes debajo media	,095	-,632	-,048	,015	,105	,001	,946	,005	,950
patentes encima media	,048	1,264	,096	,029	,211	,001	,946	,005	,950
universidad madura	,057	-,991	,513	,026	,155	,048	,786	,182	,968
universidad joven	,086	,661	-,342	,017	,104	,032	,786	,182	,968
universidad no politécnica	,114	-,337	-,022	,007	,036	,000	,669	,003	,672
universidad politécnica	,029	1,348	,089	,028	,144	,001	,669	,003	,672
iniciativa baja	,114	-,007	-,420	,007	,000	,065	,000	,912	,912
iniciativa alta	,029	,028	1,681	,028	,000	,258	,000	,912	,912
doctorandos debajo media	,086	,098	-,722	,015	,002	,143	,020	,941	,961
doctorandos encima media	,057	-,147	1,083	,022	,003	,214	,020	,941	,961
ratio alumno/profesor baja	,076	,406	,672	,017	,035	,110	,270	,640	,910
ratio alumno/profesor alta	,067	-,464	-,768	,019	,040	,126	,270	,640	,910
Total activo	1,000			,263	1,000	1,000			

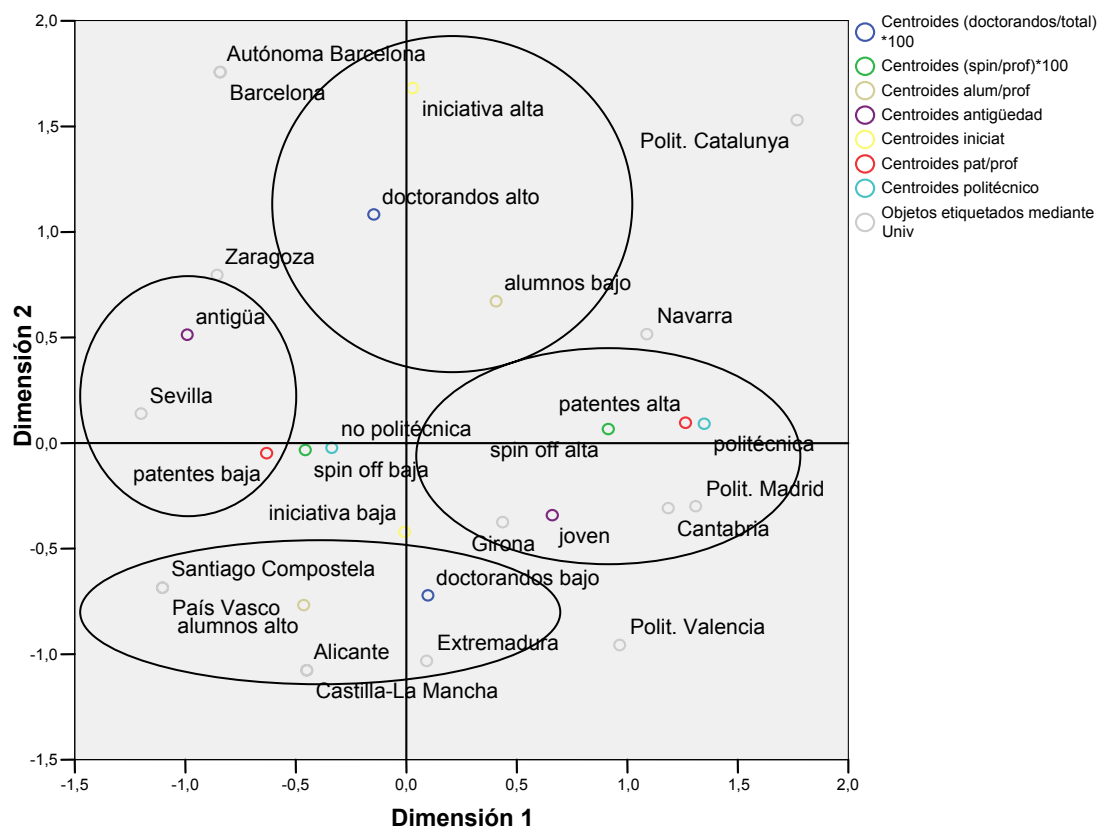
a Normalización Simétrica

El análisis respecto a los ejes es el siguiente (véase gráfico 2).

El **primer eje factorial** viene generado por la oposición de los siguientes atributos o modalidades que están mejor representados:

- en la parte positiva las modalidades de spin off por encima de la media, alto número de patentes, universidad joven y universidad politécnica, es decir indicadores de producción de conocimientos tecnológicos creadores de oportunidades empresariales; las universidades mejor situadas son las de Cantabria, Girona, Navarra, UPC, Politécnica de Madrid y Politécnica de Valencia.
- en la parte negativa, bajo número de patentes y universidad antigua; las universidades mejor situadas en esta parte del eje son las de Zaragoza y Sevilla

Gráfico 2 Diagrama de dispersión biespacial



El **segundo eje factorial** surge de la oposición de las siguientes modalidades:

- en la parte positiva, alta iniciativa de la región, alto número de alumnos de doctorado, ratio alumnos-profesor bajo, por tanto son mas significativos los indicadores de iniciativa empresarial; las universidades asociadas a esta parte del eje son las universidades catalanas (UPC, Autónoma de Barcelona y Barcelona)
- en la parte negativa, bajo número de alumnos de doctorado y ratio alumnos-profesor alto; las universidades mejor representadas son País Vasco, Alicante, Castilla-La Mancha, Santiago de Compostela y Extremadura.

4 Conclusiones

Las universidades españolas no se encuentran actualmente en la misma situación para generar empresas de base tecnológica capaces de transferir nuevos conocimientos a la

actividad económica; sin embargo, el entorno reclama una transformación que encauce a las universidades por el camino de la universidad emprendedora y creadora de iniciativa empresarial innovadora.

En este trabajo se ha tratado de valorar qué factores pueden influir en este comportamiento diferencial. Los resultados más destacados los relacionamos a continuación; sin embargo, es necesario precisar que se ha de profundizar en trabajos posteriores utilizando nuevos indicadores que nos permitan contrastar algunas de los resultados que se han obtenido en este análisis.

Las cinco universidades que poseen un ratio creación de spin off/nº profesores por encima de la media (Cantabria, Extremadura, Girona, Navarra, Universidad Politécnica de Catalunya) fueron creadas a partir de 1971, por lo que la variable antigüedad, en su vertiente universidad joven, es una característica común a todas ellas.

Estas universidades se sitúan en la parte positiva del eje 1, junto a las dos Universidades Politécnicas de Madrid y Valencia, hecho que las diferencia del resto de universidades que componen la muestra.

No obstante, su comportamiento no es homogéneo, existen algunas diferencias que pueden ser destacadas. Las Universidades de Cantabria y Navarra están mejor representadas por el alto número de patentes y el bajo ratio alumnos-profesor, variables que son propias de la universidad y que tienen carácter productivo y estratégico, respectivamente; la Universidad de Girona tiene en común con ellas el peso que tiene el ratio alumnos-profesor. La Universidad Politécnica de Catalunya está bien definida por el conjunto de variables, tanto por aquellas que son propias de la universidad (como es el caso del alto número de patentes que tiene carácter productivo o el tipo de conocimiento politécnico), como por las que tienen influencia del entorno (la iniciativa potencial y la iniciativa de la región, variables relacionadas con los recursos humanos), circunstancia que puede ser una de las causas del elevado número de spin off creadas en la misma, aunque no la única.. En cuanto a la Universidad de Extremadura, los resultados no son determinantes, se sitúa cerca de la Universidad de Girona pero frente a las universidades catalanas, se necesitaría el análisis de nuevas variables para poder delimitar mejor su situación.

BIBLIOGRAFÍA

- Acs, Z., Audretsch, D., Braunerhjelm, P. y Carlsson, B. (2003): «The missing link: The knowledge filter and endogenous growth » Druid Summer Conference, Copenhagen, 12-14 de junio.
- Agrawal, A. (2001): “University-to-industry knowledge transfer: Framework of existing literature and future questions”. <http://www.business.queensu.ca/kbe>
- Audrestsch, D.B. y Keilbach, M. (2004): “The knowledge spillovers theory of entrepreneurship and technological diffusion”. Colloquium on Entrepreneurship Education and Technology Transfer.
- Clark, B.R. (1998): “The Entrepreneurial University: Demand and Response”. *Tertiary Education and Management*, 4(1), pp. 5-16.
- Clarysse, B., Moray, N. y Heirman, A. (2002): “Transferring technology by spinning off ventures: Towards an empirically based understanding of the spin off process”. Universidad de Gent, Working Paper, enero 2002/1.
- Digregorio, D. y Shane, S. (2003): “Why do some universities generate more Start-ups than others?”. *Research Policy*, 32 (2), pp. 209-227.
- Druilhe, C. y Garnsey, E. (2004): “Do academic spin-off differ and does it matter?. *Journal of Technology Transfer*, vol. 29 (3/4), pp. 269-285.
- Hernangómez Barahona, J.; Martín Cruz, N.; Rodríguez Escudero, A.I. y Saboia, F. (2005): “EL Emprendedor nace o se hace?, Un análisis de los determinantes del espíritu emprendedor”. XV Jornadas Hispano Lusas de Gestión Científica, Sevilla, 2, 3 y 4 de febrero.
- Etzkowitz, H.; Webster, A.; Gebhardt, C. y Cantisano Terra, B.R. (2000): “The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm”. *Research Policy*, 29(2), pp. 313-330.
- Landry, R., Amara, N. y Rherrad, J. (2005): “The determinants of university spin-offs: evidence from Canadian universities”. Turin, Triple Helix Conference, 18-21 de mayo.
- Lockett, A. y Wright, M. (2005): “Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies”. *Research Policy*, vol. 44, pp. 1043-1957.

- Lucas, R.E. (1988): "On the mechanics of development". *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, pp. 3-42.
- Markman, G.D., Phan, P.H., Balkin, D.B. y Gianiodis, P.T. (2005): "Entrepreneurship and university-based technology transfer". *Journal of Business Venturing*, vol. 20, pp. 241-263.
- Montiel Campos, H. y Solé Parellada, F. (2003): "El papel de la universidad española en los proyectos empresariales de base tecnológica como mecanismo de transferencia de tecnología". VII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Pamplona-Iruña, 8, 9 y 10 de octubre.
- Nonaka, I. y Tekuichi, H. (1995): "The knowledge-creating company". New York, Oxford University Press.
- Pirnay, F., Surlemont, B. y Nlemvo, F. (2003): "Toward a typology of university spin-off". *Small Business Economics*, vol. 21, pp. 355-365
- Porter, M. (1990): "The competitive advantage of nations". New York, Free Press.
- Rodríguez Sandías, A.; Fernández López, S.; Rodeiro Pazos, D. y Otero González, L. (2005): "El papel de las universidades en la sociedad del conocimiento: Una propuesta de indicadores". Actas de las XV Jornadas Hispano Lusas de Gestión Científica, Sevilla, 2, 3 y 4 de febrero, pp. 263-276.
- Romer, P.M. (1990): "Endogenous technological change". *Journal of Political Economy*, vol. 98 (5), pp. 71-102.
- Rubiralta Alcañiz, M. (2003): *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria*. Academia Europea de Ciencias y Artes, Madrid, España.
- Villarreal Rodríguez, E. y García Aracil, A. (2004): "Una propuesta de indicadores para la caracterización de las universidades emprendedoras". Actas de las XIII Jornadas de la AEDE, San Sebastián, 13 y 14 de septiembre de 2004, pp. 301-311.

