

XV Congreso Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica
ALTEC, 2013.

Estudio de las Motivaciones de los Doctores para la Creación de Empresas.

Liliana Herrera

Universidad de León

Luis Eduardo Baca Sánchez

Universidad de León

Constantino García Ramos

Universidad de León

Mariano Nieto Antolín

Universidad de León

Datos de Contacto:

Liliana Herrera

Universidad de León

Departamento de Dirección y Economía de la Empresa

Campus de Vegazana, s / n 24071 León

987 291 000 (ext 5476)

liliana.herrera@unileon.es

Resumen

Este estudio analiza los factores que afectan el proceso de creación de empresas por parte de individuos que han adquirido el grado académico de doctor. Los resultados muestran que dicho proceso está influido por factores académicos, relacionados con el área de conocimiento y la productividad científica, y por factores no académicos, asociados con el origen socioeconómico del doctor y la experiencia profesional. De forma específica el estudio concluye que el área de conocimiento, el desarrollo de patentes, el trabajo previo en empresas y un entorno familiar relacionado con la industria tienen una influencia positiva y significativa en la propensión de los doctores a crear empresas.

Abstract

This study has analyzed the factors or conditions that have an effect on the creation process of firms by individuals holding a PhD. Results determined the impact of academic factors, related to the area of knowledge and to scientific output, together with non-academic factors, linked to the socioeconomic background of individuals. The study concludes that the area of knowledge, the development of patents, previous work carried out in firms and a family background associated to the industry all display a positive and significant effect on the propensity of PhD holders to create firms.

1. Introducción

Durante años ha existido un amplio debate sobre la importancia de la investigación académica para la actividad innovadora de las empresas. A pesar de que hay argumentos a favor y en contra de la utilidad económica de esta investigación (LUNDVALL, 1992; PAVITT, 1991, 2000; BOZEMAN *et al.*, 2001; SALTER Y MARTIN, 2001), en general hay consenso en la literatura de que es una fuente importante de conocimiento para las empresas y un factor que influye en el cambio tecnológico (NELSON y WINTER, 1982; MANSFIELD, 1991). Los resultados de dicha investigación llegan a las empresas a través de distintas fuentes, siendo la creación de empresas por parte de científicos una de las más importantes.

Estudios recientes han demostrado que los científicos que crean empresas son altamente innovadores, tienen una fuerte orientación al desarrollo de productos y/o procesos y entran al mercado empleando una estrategia de empuje de la ciencia y la tecnología (*Technology/Science-Push Strategy*) (ROININEN y YLINENPAA, 2009). Estas empresas favorecen la creación de empleo de alta cualificación (PÉREZ y SÁNCHEZ, 2003; STEFFENSEN, 2000; WALTER, 2006) y aportan un alto valor añadido al tejido productivo (SHANE, 2004). Su importancia en la transferencia de conocimiento científico ha sido respaldada por la aparición de programas públicos que: 1) fomentan la creación de empresas desde universidades e instituciones públicas y privadas de investigación, y 2) reconocen que estos recursos humanos son auténticos motores en la transferencia de conocimiento científico a la industria.

Este estudio se limita al análisis de la creación de empresas por parte de individuos que adquieren el grado de doctor. Los doctores tienen el más alto nivel educativo y son considerados claves para la creación y difusión del conocimiento y las innovaciones (AURIOL, 2010). Estos recursos humanos pueden transferir conocimientos al sector privado buscando fuentes de empleo en la industria o creando empresas, por iniciativa propia o con el apoyo de universidades y/o organismos públicos y privados de investigación (*spin-offs*). De acuerdo con la literatura, sus empresas se caracterizan por una fuerte base tecnológica y una importante actividad innovadora. De ahí que, en distintos estudios señalan la existencia de diferencias importantes entre los emprendedores académicos y aquellos que no lo son (ROININEN y YLINENPAA, 2009). De acuerdo con ZUCKER *et al.* (1999), quizá la principal diferencia procede del uso del conocimiento científico. Los doctores suelen aprovechar el conocimiento derivado de su actividad investigadora para crear empresas e introducir en el mercado productos y/o procesos innovadores. Recientemente, la literatura señala que podrían existir otros elementos que diferencien el emprendimiento científico del tradicional. Estos elementos pueden ser agrupados en factores derivados de su formación académica (DING y CHOI, 2011) y factores no académicos (GOETHNER *et al.*, 2010). Respecto a los primeros, se ha señalado que los doctores se ven motivados a crear empresas cuando encuentran valor económico a los resultados de su investigación (BERCOVITZ y FELDMAN, 2008; STUART y DING, 2006). En este caso, es frecuente que el doctor proteja los resultados de su investigación o conocimiento a través de patentes, con el objetivo de obtener rendimientos económicos y los comercialice a través del proceso de creación de empresas (DING y STUART, 2006). Los factores no académicos han sido menos analizados en la literatura. En este sentido, se han analizado variables demográficas como el género, la edad o el estado civil para determinar cuáles son las características del emprendedor científico (LEVIN y STEPHAN, 1991; SHANE y KHURANA, 2003). Hasta ahora la literatura ha seguido el sesgo de la productividad científica para entender las motivaciones del emprendimiento científico, sin obtener resultados concluyentes que esclarezcan qué otros factores pueden ser claves para iniciar el proceso de creación de empresas.

Estudios recientes sugieren que pueden existir otros factores que van más allá de la productividad científica y que pueden o no estar relacionados con sus estudios académicos (CLARYSSE *et al.*, 2011, HAEUSTER y COLYVAS, 2011). Como resultado, el objetivo de este estudio es analizar la influencia de los factores académicos, relacionados con el área de conocimiento, productividad científica y la naturaleza de la investigación realizada durante sus estudios de doctorado, y factores no académicos, relacionados con su origen socioeconómico y experiencia profesional.

Este estudio se estructura como sigue: en la sección dos se analizan los factores que influyen en la creación de empresas por parte de doctores y se proponen las hipótesis del estudio. En la sección tres se describen los datos, la metodología y las variables utilizadas. En la sección cuatro se discuten los resultados obtenidos y en la sección cinco se presentan las conclusiones, limitaciones y futuras líneas de investigación.

2. Revisión de la Literatura e Hipótesis.

Es ampliamente aceptado que los investigadores emprendedores son claves en el descubrimiento de oportunidades tecnológicas que facilitan el avance tecnológico y aumentan la actividad innovadora de las empresas (KLEVVORICK, 1995; MANSFIELD, 1995; BIERLY *et al.*, 2009; BISHOP *et al.*, 2011). En este sentido, se ha señalado que las empresas creadas por investigadores son empresas con un alto contenido tecnológico y una amplia gama de productos y servicios innovadores, con una fuerte orientación internacional. Aunque estas empresas suelen adaptarse rápidamente a situaciones impredecibles para alcanzar el éxito (SMITH, 2007), su dependencia del conocimiento tecnológico requiere que inviertan importantes recursos en el desarrollo de productos y, como resultado, necesiten una mayor financiación y una estructura empresarial más avanzada. Por tanto, se trata de empresas que en general crean demanda en el mercado siguiendo una estrategia de empuje de la ciencia y la tecnología *Technology/Science-Push Strategy* (ROININEN y YLINENPAA, 2009). Contrariamente, las empresas de emprendedores sin una formación en ciencia y tecnología, por lo general, ofrecen productos y servicios ya conocidos por el cliente, se pueden financiar con recursos propios y tienden a recuperar la inversión en un tiempo más corto. Estas empresas se internacionalizan poco y tienen una estructura administrativa más simple y sólida, generalmente encabezada por el propietario como gerente o administrador de la misma (BYGRAVE, 1989). Por lo tanto, estas diferencias revelan la existencia de dos clases de emprendedores y conceptos de negocio diferentes y, como resultado, este estudio parte de la premisa de que el proceso de creación de empresas y las motivaciones también son distintas.

La literatura señala que las motivaciones y ambiciones de los empresarios académicos son factores cruciales en la decisión de crear una empresa, su crecimiento, evolución y éxito (DAVIDSSON, 1991; WESTERBERG, 1998). Por esta razón, el análisis de las motivaciones de los investigadores académicos para iniciarse en la actividad emprendedora es clave no solo para la investigación académica, sino también para las Administraciones Públicas, las universidades, los centros tecnológicos y las empresas de capital de riesgo. En general, la literatura se ha centrado en motivaciones asociadas a la productividad científica como uno de los principales motores del emprendimiento científico. Para que un doctor cree una empresa o decida continuar su actividad investigadora en la industria debe encontrar valor de mercado a los resultados de su investigación. (STUART y DING, 2006; BERCOVITZ y FELDMAN, 2008). En el caso de los denominados *científicos estrella* (con un alta productividad científica), ZUCKER *et al.* (2002) encontraron que se mueven más rápido del mundo académico al sector privado si tienen un mayor capital humano y si este es relevante para las empresas. En este sentido, el estudio de FRITSCH y KRABEL (2010) encontró que los científicos con experiencia en patentes valoran mejor continuar una carrera en la industria, que los científicos sin patentes. Un resultado similar fue obtenido en el estudio de CRESPI *et al.* (2007) quienes encontraron que los inventores con patentes y aplicaciones tecnológicas tienen una mayor propensión a seguir una carrera en la industria.

Asimismo, los científicos que patentan mejoran su reputación, generan conocimiento y aumentan su participación en actividades comerciales (KRABEL y MULLER, 2009).

Adicionalmente, se ha demostrado que los investigadores, cuando trabajan en actividades ligadas a la protección de la propiedad intelectual, son más propensos a crear spin-offs (LANDRY, 2010). Aunque los estudios realizados han obtenido resultados positivos y significativos sobre la influencia de las patentes en el proceso de creación de empresas (STUART y DING 2006; BERCOVITZ y FELDMAN 2008; PRODMAN y DRNOVSEK 2010; TOOLE y CZARNITZKI 2010; HAEUSSLER y COLYVAS 2011; CLARYSSE *et al.*, 2011; DING y CHOI 2011; GOETHNER *et al.*, 2011), la literatura se ha ocupado muy poco de analizar la influencia de factores académicos ligados a sus estudios de doctorado, como el área de conocimiento o el tipo de investigación realizada. De acuerdo con MANGEMATIN *et al.* (2000), el proceso a través del cual se obtiene el grado de doctor influye fuertemente en el valor que puede ser obtenido de él. El conocimiento científico es un input clave del proceso innovador de las empresas y tiene una alta complejidad y dimensión tácita, lo que dificulta su transferencia y requiere la participación activa de aquellos que lo poseen (ZUCKER *et al.*, 1999). Por esta razón, el tipo de conocimiento obtenido y la investigación realizada durante los estudios de doctorado puede ser un factor determinante del proceso de creación de empresas en individuos doctores, lo que nos lleva a plantear la siguiente hipótesis.

Hipótesis 1. El área de conocimiento y la investigación realizada durante los estudios de doctorado influye positivamente en la propensión de doctores a crear empresas.

Aunque en la investigación sobre creación de empresas por científicos hay un importante sesgo hacia la importancia de la productividad científica, la influencia de factores no académicos ha recibido menos atención en la literatura. En general, se analiza la influencia del género, la edad o el estado civil para identificar las características de los emprendedores. En la literatura, el género ha demostrado ser un factor significativo en la probabilidad de establecer un negocio (BRUSH Y HISRICH, 1991; BATES, 1995). Además, la intensidad en la creación de empresas suele estar más relacionada con hombres que con mujeres (ABDESSELAM *et al.*, 2004). Por este motivo, se elige el género para analizar si las diferencias existentes entre hombres y mujeres pueden afectar sobre dicha propensión (HARDING, 2006). Por lo que respecta a edad, también parece existir una relación con la probabilidad de crear una empresa. En este sentido, la intensidad en la creación de empresas suele estar, en mayor medida, más relacionada con emprendedores de edad media (ABDESSELAM *et al.*, 2004). No obstante, a medida que los individuos se aproximan a la edad de jubilación es menos probable que inviertan en las actividades necesarias para comenzar una nueva empresa (EVANS Y LEIGHTON, 1989; BATES, 1995). En cuanto al estado civil, en la literatura se pueden encontrar estudios que consideran la estructura familiar utilizando dos factores de control: si el emprendedor está viviendo con un cónyuge o pareja, y si tienen hijos a su cargo (HONING y KARLSSON, 2004). Otros estudios en los que se utiliza el estado civil son BATES (1998), HONING (1998), BODEN y NUCCI (2000).

En este estudio también se analiza la influencia del origen, entorno socioeconómico y experiencia profesional del doctor. La literatura señala que el entorno familiar del emprendedor (ALDRICH *et al.*, 1998; PARKER, 2004) y la actividad profesional que ha desarrollado en el pasado (STUART y DING, 2006) podrían influir en su decisión de crear una empresa. En la mayoría de estudios estos factores se han analizado de forma

independiente, argumentando su influencia (positiva o negativa), pero no su importancia relativa en la decisión de crear una empresa.

La teoría define al *entorno social* del emprendedor como el compuesto por el entorno profesional y el entorno familiar. El primero lo componen los compañeros de trabajo o departamento científico (STUART y DING, 2006) y el segundo la familia del emprendedor (DYER y HANDLER, 1994). Este entorno social permite a los científicos extraer beneficios de su estructura social, redes y asociaciones (LIN *et al.*, 1981; PORTES, 1998) y tiene efectos directos en la educación, la experiencia y el capital financiero (BOURDIEU, 1983; LOURY, 1987; COLEMAN, 1988). En el caso del entorno profesional, los científicos emprendedores a menudo toman decisiones como resultado de las relaciones existentes basadas en la amistad o el consejo (BRUDERL y PREISENDORFER, 1998; PAXTON, 1999). Por ejemplo, los fuertes lazos mantenidos con empresarios y otros miembros del departamento científico pueden ayudar en el proceso de decidir crear una empresa. Cuando un compañero de trabajo o del departamento se convierte en empresario, su ejemplo tiene un impacto positivo (AZOULAY *et al.*, 2007; STUART y DING, 2006). También ocurre lo mismo si los compañeros en el entorno académico están a favor de dicha actividad (RAHM, 1994). Como resultado, el comportamiento emprendedor sería más fuerte si encuentra respaldo en sus compañeros de trabajo (GOETHNER *et al.*, 2011). De igual manera, el impacto es positivo si el futuro emprendedor ha participado en grupos de trabajo, tiene acceso a los conocimientos generados por el grupo y comparte recursos, prestigio, visibilidad y reconocimiento (BAMMER, 2008). En consecuencia, los académicos con amplia participación institucional son más propensos a estar expuestos a múltiples fuentes de conocimiento y métodos que pueden ser aplicados en su investigación, y que puede favorecer el descubrimiento de nuevos avances tecnológicos (RAFOLS, 2007). Aunque parece clara la influencia de su departamento o entorno profesional, establecer su efecto empíricamente es difícil, principalmente por la disponibilidad de datos que permitan conocer el alcance de la influencia de la red social. Por esta razón, este estudio se centra en la influencia del entorno familiar y la ocupación previa al proceso de creación de empresas.

En este sentido, aunque en la literatura sobre creación de empresas la influencia del entorno familiar ha sido ampliamente analizada, no ha sido el caso cuando se analiza el emprendimiento científico. Los estudios más cercanos a esta investigación señalan que los científicos con miembros de la familia que han creado empresas tienen una mayor propensión a implicarse en la actividad empresarial (HAEUSSLER y COLYVAS, 2009), y son más propensos a desear el empleo por cuenta propia (SANDERS y NEE, 1996). Un entorno familiar vinculado al mundo empresarial ofrece al científico la oportunidad de obtener una ventaja competitiva gracias al acceso a información, relaciones y al conocimiento procedente de experiencias previas en la industria. Esto le ayudaría a solucionar problemas complejos y a la toma de decisiones empresariales, utilizando la interacción de conocimientos tácitos y explícitos (BOZEMAN *et al.*, 2001; MURRAY, 2004). Los vínculos que proporcionan las relaciones interpersonales como la familia son muy importantes en el momento de entablar relaciones personales, encuentros formales o informales y actividades sociales con otros miembros de la industria (DYER y HANDLER, 1994). Desde una perspectiva empresarial, la familia proporciona redes que facilitan el descubrimiento de oportunidades, así como la identificación, recolección y asignación de recursos escasos (BIRLEY, 1985; GREENE y BROWN, 1997; UZZI, 1999). El entorno familiar también puede ayudar a la provisión y difusión de información crítica y

de otros recursos esenciales para la creación de empresas. Como resultado, en este estudio se contrasta la hipótesis de que el entorno familiar influye en la creación de empresas por parte de doctores.

Hipótesis 2: El entorno familiar influye positivamente en la propensión de los doctores a crear empresas.

En cuanto a la actividad profesional previa al proceso de creación de empresas, la literatura distingue entre actividades de docencia y actividades profesionales en la industria. En el primer caso, los estudios de CLARYSSE *et al.* (2011) y HAEUSSTER y COLYVAS (2011) señalan que los doctores involucrados en docencia, y que pertenecen a departamentos con una alta calidad científica, son más propensos a participar en el desarrollo de patentes y en actividades de transferencia de tecnología y, como resultado, también en el proceso de creación de empresas. A esto hay que añadir que las universidades ofrecen a sus docentes, cada vez con más frecuencia, servicios de apoyo a través de incubadoras de empresas que facilitan compatibilizar la actividad docente con la empresarial, animándoles a permanecer en el ambiente universitario. Aunque la relación esperada entre la actividad docente y la creación de empresas es positiva, debido al apoyo institucional, algunos autores han señalado un efecto contrario o poco claro. Los estudios de GULBRANDSEN y SMEBY (2005) y BERCOVITZ y FELDMAN (2008) encontraron que no tiene un efecto significativo el haber trabajado como profesor universitario, porque la actividad empresarial tiene un riesgo inherente importante para la carrera científica, reduciendo las responsabilidades de investigación y aumentando las empresariales (LEE y GAERTNER, 1994). Además, en las últimas décadas, la creación de empresas por parte de docentes se ha considerado un tema polémico en el mundo académico. Sin embargo, actualmente esta práctica aumenta y tiene componentes que claramente benefician el acercamiento de la ciencia a la industria. Como resultado, se espera que trabajos previos en la Administración Pública o la Enseñanza Superior no reduzcan la propensión a crear empresas.

Por otro lado, la colaboración o interacción con la industria se identifica como un indicador eficaz de la transferencia de tecnología. Así, GRANDI y GRIMALDI (2005) y LANDRY *et al.* (2007) muestran que las interacciones de los investigadores con la industria, están positiva y significativamente asociadas con la medida en la que el investigador se dedica a actividades de transferencia de conocimiento tecnológico. A nivel organizativo, FELDMAN y DESROCHERS (2004) y JONG (2006) muestran que las universidades y departamentos con una tradición de investigación en colaboración con empresas son más propensos a reconocer las oportunidades comerciales de sus actividades de investigación. Por su parte, D'ESTE *et al.* (2012) señalan que cuanto mayor es el nivel de interacción con la industria, es más probable que los investigadores encuentren aplicaciones de su investigación en el mercado, aumentando su comprensión del mismo y de los procesos comerciales. Los científicos con experiencia profesional en el sector industrial tienen una mayor facilidad de establecer redes de negociación con otras empresas, clientes y/o proveedores potenciales y con entidades financieras, que podrían ser esenciales en el proceso de creación de empresas. Además, KRABEL y MULLER (2009) analizan empresas de alta tecnología y muestran que la experiencia previa en la industria es un importante predictor de la capacidad de obtener fondos para un nuevo proyecto. Por lo

tanto, una experiencia previa en la industria conduce a una mayor probabilidad de iniciar una nueva empresa.

Hipótesis 3: La actividad profesional previa influye positivamente en la propensión de los doctores a crear empresas.

3. Datos, metodología y variables utilizadas.

Los datos utilizados para el análisis proceden de la Encuesta sobre Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). La encuesta se realiza cada 3 años y recoge información de individuos con el Título de Doctor, incluyendo información sobre: características personales, información de su doctorado, situación laboral, desempleo, movilidad internacional, experiencia profesional, productividad científica y creación de empresas. En este estudio se emplearon los datos del año 2009 en el que cerca de 4.000 doctores contestaron la encuesta. La unidad básica de análisis es el individuo residente en España, que haya obtenido la Titulación de Doctor entre 1990-2009 y que cuente con menos de 70 años cumplidos. El periodo de recogida de los datos es el año 2009. Para estudiar la experiencia profesional y la productividad científica se pregunta por los 3 años inmediatamente anteriores a dicho periodo de referencia. Estos periodos vienen determinados por organismos internacionales como EUROSTAT o la OCDE, con el fin de facilitar la comparación de los resultados con el resto de los países que llevan a cabo esta encuesta. Dado que la fuente de datos recoge información de doctores en múltiples ocupaciones, para este estudio la muestra se limitó a doctores que, a la fecha de la encuesta, no estaban empleados ni en la Administración Pública ni en la Enseñanza Superior, dado que la creación de empresas podría ser incompatible con su trabajo en estos organismos. Un total de 737 doctores fueron considerados, de los que 121 afirmaron crear empresas en el periodo 2007-2009.

Para el análisis de los factores que influyen en la decisión de un doctor de crear una empresa se empleó un modelo *Probit*, en el que la variable dependiente tomó el valor de 1 si el doctor indicó haber constituido una empresa entre enero del 2007 y diciembre de 2009. El conjunto de variables explicativas se eligió de acuerdo a la literatura que analiza el emprendimiento científico (GULBRANDSEN y SMEBY 2005; CLARYSSE et al., 2011; DING y CHOI 2011; HAEUSSTER y COLYVAS 2011). Para contrastar la Hipótesis 1, relacionada con la influencia de factores académicos, se incluyeron variables que recogen información del tipo de investigación y el área de conocimiento. Por un lado, dos variables *dummies* indican si la investigación desarrollada durante los estudios de doctorado fue investigación aplicada o desarrollo tecnológico. Por otro, cinco variables *dummies* indican si el doctorado se realizó en: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas, Ciencias de la Agricultura o Ciencias Sociales. Como en otros estudios, también se incluyó una variable *dummy* si el doctor tenía solicitudes de patentes para controlar el sesgo de la productividad científica.

Para contrastar las Hipótesis 2 y 3, relacionadas con factores no académicos, se incluyeron variables que recogen información del entorno familiar y la experiencia profesional. En el primer caso, una variable *dummy* indica si los padres del doctor trabajan en empresas y

tienen vínculos con la industria. Adicionalmente, se tuvo en cuenta el nivel educativo de los padres a través de tres variables *dummies*, que indican si los padres tenían un nivel educativo básico, universitario de 1º y 2º Ciclo y estudios de posgrado (3º Ciclo). En el caso de la Hipótesis 3 tres variables *dummies* recogen información sobre la experiencia previa del doctor en: la empresa, la Administración Pública y la Enseñanza Superior. Finalmente, dentro de este grupo de variables se incluyó: el género (1 si es masculino), la edad a 2009 (logaritmo de la edad), el estado civil (1 si estaba casado) y el lugar de nacimiento (1 si nació en una región tecnológica). En este último caso se consideró si el individuo nació en Madrid, Cataluña, el País Vasco o Navarra, regiones que concentran más del 60% del gasto en I+D en España, atraen recursos para la investigación y tienen una importante cultura hacia la innovación.

4. Resultados.

El estudio revela que la creación de empresas por parte de los doctores es una práctica poco habitual. De un total aproximado de 4.000 doctores encuestados por el Instituto Nacional de Estadística solo el 0.03% comenzó una actividad emprendedora entre 2007 y 2009. Consecuentemente, estas cifras no dejan patente solo la mínima actividad emprendedora de los doctores en España, sino también la escasa utilización de este mecanismo para transferir conocimiento tecnológico a la industria en España.

Los resultados del análisis *Probit* y los efectos marginales estimados se recogen en la Tabla I. El estudio muestra que la Hipótesis 1, relacionada con la influencia de factores académicos, se cumple parcialmente. Aunque hay áreas de conocimiento de los estudios de doctorado con una mayor propensión a crear empresas (Doctores en Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas y Ciencias Sociales), el tipo de investigación no parece ser determinante. Además, si bien el emprendimiento científico y la transferencia de tecnología pueden ser mayores en las dos primeras áreas, sorprende que los doctores en ciencias sociales muestren una mayor propensión. Un cambio en la variable ciencias sociales, *ceteris paribus*, aumentaría la propensión a crear empresas en 18 puntos porcentuales, frente a los 11 y 10 puntos porcentuales de las Ingenierías y las Ciencias Médicas, respectivamente. En cuanto al tipo de investigación, no se encontraron resultados significativos, lo que refuerza la importancia del área de conocimiento. Como en otros estudios, en este, se tuvo en cuenta la influencia de la productividad científica. El estudio muestra que los doctores con solicitudes de patentes tuvieron una mayor propensión a crear empresas. Un cambio en esta variable, *ceteris paribus*, aumentaría positivamente esa propensión en 11 puntos porcentuales. Como se comentó anteriormente, los doctores son más propensos a crear empresas (o a trabajar en la industria) si encuentran valor económico a los resultados de su investigación y protegen esos resultados con derechos de propiedad intelectual.

En el caso de factores no académicos, el estudio presenta evidencia que confirma la influencia del entorno familiar (Hipótesis 2). Así, los individuos con padres que realizaron estudios de posgrado y que trabajan en el sector privado fueron más propensos a crear empresas. Además, los doctores con un entorno familiar altamente cualificado y cercano a la industria pueden valorar de primera mano la dinámica de este sector y aprovechar las conexiones de su entorno con el mundo empresarial, para acceder a redes de contacto y

financiación, aspectos críticos en el proceso de creación de empresas. De acuerdo con la estimación de los efectos marginales, la vocación empresarial de los padres podría alcanzar una mayor influencia significativa frente al nivel educativo.

En cuanto a la experiencia profesional de los doctores, el estudio revela que haber trabajado previamente en empresas tiene una influencia positiva y significativa frente a la experiencia en el sector público o la enseñanza superior, confirmándose la Hipótesis 3. Probablemente, en el caso de España, los doctores emprendedores ya habían iniciado contacto con la industria durante el desarrollo de sus estudios de doctorado, lo que facilitaría obtener resultados de investigación transferibles a ideas de negocio. En la literatura, se ha demostrado el efecto contrario para individuos con experiencia en la academia. Por ejemplo, el estudio de PRODAN y DRNOVSEK (2010) encontró que un mayor número de años en una institución académica desempeñando actividades docentes, obstaculiza las intenciones empresariales de los académicos. Además, impartir cátedras de manera permanente garantizaría a los académicos un nivel socioeconómico básico seguro que les motiva menos a reorientar sus intereses hacia actividades emprendedoras.

En este estudio también se analizó la influencia de variables demográficas para determinar las características de los doctores emprendedores. La edad, el género, el estado civil o el lugar de nacimiento no presentaron una influencia significativa. Podría interpretarse que el emprendimiento en doctores no hay sesgo hacia indicadores demográficos y si hacia la naturaleza del conocimiento adquirido en su formación y su entorno socioeconómico. Una posible explicación a estos resultados puede derivarse de la medida de las variables. En el caso de la edad, algunos estudios han encontrado resultados positivos al analizar la relación no lineal de esta variable con puesta en marcha de la empresa (PREISENDORFER y VOSS, 1990). Por lo que se refiere al género, parece que la creación de empresas no es algo exclusivo de hombres, ya que los resultados sugieren que las mujeres recurren, cada vez con más frecuencia, a la puesta en marcha de un negocio como una elección a su carrera profesional. Por lo que se refiere al estado civil, en la actualidad el matrimonio no parece ser un requisito imprescindible para crear una empresa, debido a unos importantes cambios en la sociedad, que van desde una emancipación del hogar familiar más tardía, la búsqueda del matrimonio en edades más avanzadas, así como la aparición de otras estructuras familiares (parejas de hecho o hogares monoparentales). En cuanto al lugar de nacimiento del doctor, la ausencia de influencia significativa pudiera ser debida al cambio sustancial en los hábitos de la población, donde el trabajo para toda la vida es ya una utopía, que afectaría los padres del individuo, con mayor frecuencia en el cambio de residencia, incluso la movilidad del doctor, que podría haber estudiado en lugares muy distintos al del lugar de nacimiento, incluso cursar el doctorado en otras localidades en las que pudo haber cursado el 2º Ciclo.

Tabla 1. Determinantes para la creación de empresas por parte de los Doctores.

Variables	2009	
	Coef.	E.M.
Factores Académicos		
Campos de ciencia y tecnología		
Ciencias Naturales	0.37	0.04
Ingeniería y Tecnología	0.69 *	0.11 *
Ciencias Médicas	0.70 *	0.10 *
Ciencias de la Agricultura	0.38	0.05
Ciencias Sociales	0.99 ***	0.18 ***
Tipo de investigación		
Investigación aplicada	-0.02	-0.01
Desarrollo experimental	-0.23	-0.02
Solicitudes de Patentes		
Patentes	0.66 **	0.11 **
Factores No Académicos		
Sector de la organización en la que Trabajaba		
Trabajo en Empresas	0.42 **	0.06 **
Trabajo en Administración Pública	-0.29	-0.02
Trabajo en la Enseñanza Superior	0.34	0.05
Nivel educativo de los padres		
Nivel educativo básico	0.07	0.01
Nivel educativo 1er y 2do ciclo	-0.04	-0.01
Nivel educativo 3er ciclo	0.51 **	0.07 **
Nivel profesional de los padres		
Empresas	0.42 **	0.04 **
Edad	0.29	0.03
Sexo	0.12	0.01
Casado	0.03	0.01
Lugar de Nacimiento	-0.21	-0.02
N		737
Número de doctores que crearon empresas		121
Número de doctores que no crearon empresas		616
Log likelihood		-166.51
Pseudo R ²		10.19%
Correctamente clasificados		92.94%

E.M. = Efectos Marginales

*** significativo al 1%, ** significativo al 5%,

*significativo al 10%

Fuente: Elaboración propia

5. Conclusiones.

En este estudio se analiza conjuntamente la influencia de factores académicos y no académicos en la decisión de doctores de crear una empresa. Estudios recientes señalan que los doctores son un elemento clave en los procesos de transferencia de conocimiento al sector industrial y que el emprendimiento científico es uno de los mecanismos más importantes. A pesar de la importancia atribuida a estos recursos humanos en los procesos de cambio tecnológico y en el desarrollo de productos innovadores, la literatura que analiza los factores que influyen en su decisión de crear empresas es todavía escasa. En general, los estudios tienen un importante sesgo hacia la productividad científica como el principal determinante y, al respecto, se ha argumentado que los doctores son más propensos a crear empresas cuando encuentran valor comercial a los resultados de su investigación y/o tienen patentes.

Se ha realizado un análisis exploratorio para conocer la influencia de un grupo más amplio de factores. Un primer grupo lo comprenden factores académicos, que se incluyen bajo la premisa de que el proceso a través del cual se obtiene el grado de doctor influye en el valor que puede ser obtenido de él (MANGEMANTIN *et al.*, 2000). Para ello se contrasta la hipótesis de que la naturaleza de la investigación y el área de conocimiento son factores determinantes. Los resultados confirman parcialmente la hipótesis y muestran una clara influencia del área de conocimiento, del tal forma que los Doctores en Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas y Ciencias Sociales serían más propensos a crear empresas. El tipo de investigación no arrojó resultados significativos, sin embargo el estudio revela que el desarrollo de patentes continúa siendo un factor determinante, y que los doctores emprendedores crean empresas cuando han encontrado valor económico a los resultados de su investigación.

El segundo grupo de factores analizados, recogía información del entorno socioeconómico del individuo y sus características (factores no académicos). El estudio muestra claramente la influencia del entorno familiar, de tal forma que los doctores con padres trabajando en la empresa o con estudios de posgrado son más propensos a crear empresas. Además, estos doctores pueden valorar, desde su entorno familiar, la dinámica del sector industrial y tomar ventaja de los contactos establecidos en él. El estudio también señala que la experiencia profesional del doctor, previa a la creación de una empresa, fue un factor determinante. En este sentido, los Doctores que desarrollaron una carrera en empresas fueron más propensos a crear sus propios negocios frente a doctores en la Administración Pública o la Enseñanza Superior.

Una estimación de los efectos marginales ha permitido concluir que el área de conocimiento, el desarrollo de patentes y unos padres trabajando en empresas fueron los factores de mayor importancia. Aunque el estudio confirma que la posesión de conocimientos científicos con valor comercial es clave para diferenciar al emprendedor doctor de otros, futuras investigaciones deberán ampliar el espectro de factores no académicos clave como su origen socioeconómico, para tener una visión más amplia de los factores que afectan la naturaleza del emprendimiento científico.

Los resultados de este estudio tienen importantes implicaciones para la política de innovación y las empresas. Aunque muchos programas públicos fomentan la creación de empresas desde la universidad (*spin-offs*), son los doctores sin vinculación aparente con Administraciones Públicas e Instituciones de Enseñanza Superior los que están fomentando la creación de empleo y el desarrollo de productos innovadores en el mercado. Como resultado deberían diseñarse programas de apoyo al emprendimiento científico a la medida de aquellos que no cuentan con respaldo institucional. Adicionalmente, las universidades deberían acercar la investigación de sus programas de doctorado a las necesidades del mercado, para que la transferencia de conocimiento científico sea provechosa al desarrollo económico. En ciertas áreas, estos programas deberían contar con la formación empresarial para dar herramientas de gestión a los doctores que deseen crear empresas.

La investigación no está exenta de limitaciones, especialmente derivadas de los datos. Aunque la fuente de datos provee información novedosa de las características de los doctores, no hay preguntas directas sobre los factores que realmente motivaron el proceso de creación de empresas y las conclusiones del estudio deben ser tomadas con precaución. Adicionalmente, convendría disponer, en el caso de algunas de las variables, de un panel anual de datos, así como de datos de otros países para realizar estudios comparativos con el caso español.

6. Bibliografía

- ABDESSELAM, R.; BONNET, J.; LE PAPE, N. An explanation of the life span of new French firms. **Small Business Economics**, v. 23, n. 3, p. 237-254, 2004.
- ALDRICH, H.E. Passing on privilege: resources provided by self-employed parents to their self-employed children. In: Leicht, K. Research in Social Stratification and Mobility 16. **Jai Press, Greenwich**, 1998.
- AZOULAY, P.; DING, W.; STUART, T. The determinants of faculty patenting behavior: Demographics or opportunities? **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 63, n. 4, p. 599-623, 2007.
- BAMMER, G. Enhancing research collaborations: three key management challenges. **Research Policy**, v. 37, n. 5, p. 875-887, 2008.
- BATES, T. Survival patterns among newcomers to franchising. **Journal of Business Venturing**, v. 13, n. 2, p. 113-130, 1998.
- BATES, T. Self-employment entry across industry groups. **Journal of Business Venturing**, v. 10, n. 2, p. 143-156, 1995.
- BERCOVITZ, J.; FELDMAN, M. Academic entrepreneurs: Organizational change at the individual level. **Organization Science**, v. 19, n. 1, p. 69-89, 2008.
- BIERLY, P.E.; DAMANPOUR, F.; SANTORO, M.D. The application of external knowledge: organizational conditions for exploration and exploitation. **Journal of Management Studies**, v. 46, n. 3, p. 481-509, 2009.
- BIRLEY, S. The role of networks in the entrepreneurial process. **Journal of business venturing**, v. 1, n. 1, p. 107-117, 1986.
- BISHOP, K.; D'ESTE, P.; NEELY, A. Gaining from interactions with universities: Multiple methods for nurturing absorptive capacity. **Research Policy**, v. 40, n. 1, p. 30-40, 2011.

- BODEN JR, R.J.; NUCCI, A.R. On the survival prospects of men's and women's new business ventures. **Journal of Business Venturing**, v. 15, n. 4, p. 347-362, 2000.
- BOURDIEU, P. Forms of capital. In: Richardson. **Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education**. Greenwood Press, 1983.
- BOZEMAN, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research policy**, v. 29, n. 4, p. 627-655, 2000.
- BOZEMAN, B.; DIETZ, J.S.; GAUGHAN, M. Scientific and technical human capital: an alternative model for research evaluation. **International Journal of Technology Management**, v. 22, n. 7, p. 716-740, 2001.
- BRÜDERL, J.; PREISENDÖRFER, P. Network support and the success of newly founded business. **Small business economics**, v. 10, n. 3, p. 213-225, 1998.
- BRUSH, C.G.; HISRICH, R.D. Antecedent influences on womenowned businesses. **Journal of Managerial Psychology**, v. 6, n. 2, p. 9-16, 1991.
- BUENSTORF, G. Is commercialization good or bad for science? Individual-level evidence from the Max Planck Society. **Research Policy**, v. 38, n. 2, p. 281-292, 2009.
- BYGRAVE, W. The entrepreneurship paradigm (1): a philosophical look at its research methodologies. **Entrepreneurship Theory & Practice**, 1989.
- CAMPBELL, C.A. A decision theory model for entrepreneurial acts. **Entrepreneurship Theory and Practice**, v. 17, p. 21-21, 1992.
- CLARYSSE, B.; TARTARI, V.; SALTER, A. The impact of entrepreneurial capacity, experience and organizational support on academic entrepreneurship. **Research Policy**, v. 40, n. 8, p. 1084-1093, 2011.
- COLEMAN, J.S. Social capital in the creation of human capital. **American journal of sociology**, p. S95-S120, 1988.
- CRESPI, G.A.; GEUNA, A.; NESTA, L. The mobility of university inventors in Europe. **The Journal of Technology Transfer**, v. 32, n. 3, p. 195-215, 2007.
- D'ESTE, P.; PATEL, P. University–industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? **Research Policy**, v. 36, n. 9, p. 1295-1313, 2007.
- D'ESTE, P. et al. Pablo D'Este, Surya Mahdi, Andy Neely, Francesco Rentocchini. **Technovation**, v. 32, n. 5, p. 293-303, 2012.
- DAVIDSSON, P. Continued entrepreneurship: Ability, need, and opportunity as determinants of small firm growth. **Journal of business venturing**, v. 6, n. 6, p. 405-429, 1991.
- DAVIDSSON, P. Entrepreneurship—and after? A study of growth willingness in small firms. **Journal of business venturing**, v. 4, n. 3, p. 211-226, 1989.
- DAVIDSSON, P.; HONIG, B. The role of social and human capital among nascent entrepreneurs. **Journal of business venturing**, v. 18, n. 3, p. 301-331, 2003.
- DING, W.; CHOI, E. Divergent paths to commercial science: A comparison of scientists' founding and advising activities. **Research Policy**, v. 40, n. 1, p. 69-80, 2011.
- DYER, W.G.; HANDLER, W. Entrepreneurship and family business: Exploring the connections. **Entrepreneurship Theory and Practice**, v. 19, p. 71-71, 1994.
- EVANS, D.S.; LEIGHTON, L.S. Some empirical aspects of entrepreneurship. **The American Economic Review**, v. 79, n. 3, p. 519-535, 1989.
- FELDMAN, M.P.; DESROCHERS, P. Truth for its own sake: academic culture and technology transfer at Johns Hopkins University. **Minerva**, v. 42, n. 2, p. 105-126, 2004.
- FINI, R.; LACETERA, N.; SHANE, S. Inside or outside the IP system? Business creation in academia. **Research Policy**, v. 39, n. 8, p. 1060-1069, 2010.

- FINI, R.; LACETERA, N.; SHANE, S. Inside or outside the IP system? Business creation in academia. **Research Policy**, v. 39, n. 8, p. 1060-1069, 2010.
- FRITSCH, M.; KRABEL, S. Ready to leave the ivory tower?: Academic scientists' appeal to work in the private sector. **The Journal of Technology Transfer**, v. 37, n. 3, p. 271-296, 2012.
- GOETHNER, M. et al. Scientists' transition to academic entrepreneurship: Economic and psychological determinants. **Journal of Economic Psychology**, v. 33, n. 3, p. 628-641, 2012.
- GRANDI, A.; GRIMALDI, R. Academics' organizational characteristics and the generation of successful business ideas. **Journal of Business Venturing**, v. 20, n. 6, p. 821-845, 2005.
- GREENE, P.G.; BROWN, T.E. Resource needs and the dynamic capitalism typology. **Journal of Business Venturing**, v. 12, p. 161-174, 1997.
- GULBRANDSEN, M.; SMEBY, J. Industry funding and university professors' research performance. **Research Policy**, v. 34, n. 6, p. 932-950, 2005.
- HAEUSSLER, C.; COLYVAS, J.A. Breaking the ivory tower: Academic entrepreneurship in the life sciences in UK and Germany. **Research Policy**, v. 40, n. 1, p. 41-54, 2011.
- HARDING, R.; G.E. MONITOR. **Stairways to growth: supporting the ascent of women's enterprise in the UK**: Prowess, 2006.
- HOYE, K.; PRIES, F. 'Repeat commercializers,' the 'habitual entrepreneurs' of university-industry technology transfer. **Technovation**, v. 29, n. 10, p. 682-689, 2009.
- JONG, S. How organizational structures in science shape spin-off firms: the biochemistry departments of Berkeley, Stanford, and UCSF and the birth of the biotech industry. **Industrial and Corporate Change**, v. 15, n. 2, p. 251-283, 2006.
- KIHLSTROM, R.E.; LAFFONT, J. A general equilibrium entrepreneurial theory of firm formation based on risk aversion. **The Journal of Political Economy**, p. 719-748, 1979.
- KLEVORICK, A.K. et al. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. **Research policy**, v. 24, n. 2, p. 185-205, 1995.
- KLEVORICK, A.K. et al. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. **Research policy**, v. 24, n. 2, p. 185-205, 1995.
- KRABEL, S.; MUELLER, P. What drives scientists to start their own company?: An empirical investigation of Max Planck Society scientists. **Research Policy**, v. 38, n. 6, p. 947-956, 2009.
- LANDRY, R. et al. Evidence on how academics manage their portfolio of knowledge transfer activities. **Research Policy**, v. 39, n. 10, p. 1387-1403, 2010.
- LEE, Y.; GAERTNER, R. Technology transfer from university to industry. **Policy Studies Journal**, v. 22, n. 2, p. 384-399, 1994.
- LEVIN, S.G.; STEPHAN, P.E. Research productivity over the life cycle: Evidence for academic scientists. **The American Economic Review**, p. 114-132, 1991.
- LIN, N.; ENSEL, W.M.; VAUGHN, J.C. Social resources and strength of ties: Structural factors in occupational status attainment. **American Sociological Review**, p. 393-405, 1981.
- LOURY, G.C. Why should we care about group inequality? **Social Philosophy and Policy**, v. 5, n. 1, p. 249-271, 1987.
- LOWE, R.A.; ZIEDONIS, A.A. Overoptimism and the performance of entrepreneurial firms. **Management Science**, v. 52, n. 2, p. 173-186, 2006.
- LUNDEVALL, B. National innovation system: towards a theory of innovation and interactive learning. **Pinter, London** 1992.

- MANGEMATIN, V.; MANDRAN, N.; CROZET, A. The careers of social science doctoral graduates in France: the influence of how the research was carried out. **European Journal of Education**, v. 35, n. 1, p. 111-124, 2000.
- MANSFIELD, E. Academic research and industrial innovation. **Research policy**, v. 20, n. 1, p. 1-12, 1991.
- MANSFIELD, E. Academic research underlying industrial innovations: sources, characteristics, and financing. **The review of economics and statistics**, p. 55-65, 1995.
- MURRAY, F. The role of academic inventors in entrepreneurial firms: sharing the laboratory life. **Research Policy**, v. 33, n. 4, p. 643-659, 2004.
- NELSON, R.R.; S.G. WINTER. **An evolutionary theory of economic change**: Belknap press, 1982.
- NERKAR, A.; SHANE, S. When do start-ups that exploit patented academic knowledge survive? **International Journal of Industrial Organization**, v. 21, n. 9, p. 1391-1410, 2003.
- PARKER, S.C. **The economics of self-employment and entrepreneurship**: Cambridge University Press, 2004.
- PATZELT, H.; SHEPHERD, D.A. Strategic entrepreneurship at universities: Academic entrepreneurs' assessment of policy programs. **Entrepreneurship Theory and practice**, v. 33, n. 1, p. 319-340, 2009.
- PAVITT, K. What makes basic research economically useful? **Research Policy**, v. 20, n. 2, p. 109-119, 1991.
- PAXTON, P. Is social capital declining in the united states? A multiple indicator assessment 1. **American Journal of sociology**, v. 105, n. 1, p. 88-127, 1999.
- PÉREZ PÉREZ, M.; SÁNCHEZ, A.M. The development of university spin-offs: early dynamics of technology transfer and networking. **Technovation**, v. 23, n. 10, p. 823-831, 2003.
- PORTES, A. Social capital: Its origins and applications in modern sociology. **Annual review of sociology**, v. 24, n. 1, p. 1-24, 1998.
- POWELL, W.W.; OWEN-SMITH, J.; COLYVAS, J.A. Innovaton and emulation: Lessons from american universities in selling private rights to public knowledge. **Minerva**, v. 45, n. 2, p. 121-142, 2007.
- POWELL, W.W.; OWEN-SMITH, J.; COLYVAS, J.A. Innovaton and emulation: Lessons from american universities in selling private rights to public knowledge. **Minerva**, v. 45, n. 2, p. 121-142, 2007.
- PREISENDÖRFER, P.; VOSS, T. Organizational mortality of small firms: The effects of entrepreneurial age and human capital. **Organization Studies**, v. 11, n. 1, p. 107-129, 1990.
- PRODAN, I.; DRNOVSEK, M. Conceptualizing academic-entrepreneurial intentions: An empirical test. **Technovation**, v. 30, n. 5, p. 332-347, 2010.
- RAFOLS, I. Strategies for knowledge acquisition in bionanotechnology: Why are interdisciplinary practices less widespread than expected? **Innovation**, v. 20, n. 4, p. 395-412, 2007.
- RAHM, D. Academic Perceptions of University-Firm Technology Transfer. **Policy Studies Journal**, v. 22, n. 2, p. 267-278, 1994.
- ROACH, M.; SAUERMAN, H. A taste for science? PhD scientists' academic orientation and self-selection into research careers in industry. **Research Policy**, v. 39, n. 3, p. 422-434, 2010.

- ROININEN, S.; YLINENPÄÄ, H. Schumpeterian versus Kirznerian entrepreneurship: A comparison of academic and non-academic new venturing. **Journal of Small Business and Enterprise Development**, v. 16, n. 3, p. 504-520, 2009.
- SALTER, A.J.; MARTIN, B.R. The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. **Research policy**, v. 30, n. 3, p. 509-532, 2001.
- SANDERS, J.M.; NEE, V. Immigrant self-employment: The family as social capital and the value of human capital. **American Sociological Review**, p. 231-249, 1996.
- SHANE, S. Technology regimes and new firm formation. **Management science**, v. 47, n. 9, p. 1173-1190, 2001.
- SHANE, S. Technological opportunities and new firm creation. **Management Science**, v. 47, n. 2, p. 205-220, FEB 2001 2001.
- SHANE, S.A. **Academic entrepreneurship: University spinoffs and wealth creation**: Edward Elgar Publishing, 2004.
- SHANE, S.; KHURANA, R. Bringing individuals back in: the effects of career experience on new firm founding. **Industrial and Corporate Change**, v. 12, n. 3, p. 519-543, 2003.
- SMITH, A.D. The strategic role of knowledge and innovation systems thinking. **International Journal of Business and Systems Research**, v. 1, n. 2, p. 200-215, 2007.
- STEPHAN, P.E.; S.G. LEVIN. **Striking the mother lode in science. the importance of age, place, and time**: Oxford, 1992.
- STUART, T.E.; DING, W.W. When Do Scientists Become Entrepreneurs? The Social Structural Antecedents of Commercial Activity in the Academic Life Sciences1. **American Journal of Sociology**, v. 112, n. 1, p. 97-144, 2006.
- TOOLE, A.A.; CZARNITZKI, D. Commercializing Science: Is there a university “brain drain” from academic entrepreneurship? **Management Science**, v. 56, n. 9, p. 1599-1614, 2010.
- UZZI, B. Embeddedness in the making of financial capital: How social relations and networks benefit firms seeking financing. **American Sociological Review**, p. 481-505, 1999.
- VAN LOOY, B. et al. Entrepreneurial effectiveness of European universities: An empirical assessment of antecedents and trade-offs. **Research Policy**, v. 40, n. 4, p. 553-564, 2011.
- VINCETT, P.S. The economic impacts of academic spin-off companies, and their implications for public policy. **Research Policy**, v. 39, n. 6, p. 736-747, 2010.
- WALTER, A.; AUER, M.; RITTER, T. The impact of network capabilities and entrepreneurial orientation on university spin-off performance. **Journal of Business Venturing**, v. 21, n. 4, p. 541-567, 2006.
- WESTERBERG, M. Managing in turbulence: an empirical study of small firms operating in a turbulent environment. 1998.
- WOOD, M.S. A process model of academic entrepreneurship. **Business horizons**, v. 54, n. 2, p. 153-161, 2011.
- ZHANG, J. The performance of university spin-offs: An exploratory analysis using venture capital data. **The Journal of Technology Transfer**, v. 34, n. 3, p. 255-285, 2009.
- ZUCKER, L.G.; DARBY, M.R. Maximo Torero. 2002. “Labor Mobility from Academe to Commerce.”. **Journal of Labor Economics**, v. 20, n. 3, p. 629-650,.
- ZUCKER, L.G.; DARBY, M.R.; BREWER, M.B. **Intellectual capital and the birth of US biotechnology enterprises** 1999.