

DOI: 10.7819/rbgn.v15i48.1503

ÁREA TEMÁTICA: ESTRATÉGIA E COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL

## Retos y Oportunidades en la Gestión de los Parques Científicos: diseño de una herramienta basada en el análisis de las empresas residentes

*Desafios e Oportunidades na Gestão de Parques de Ciência: projeto de uma ferramenta baseada na análise de empresas residentes*

*Challenges and Opportunities in Science Parks' Management: design of a tool based on the analysis of resident companies*

Ana Isabel Jimenez-Zarco<sup>1</sup>  
Monica Cerdan-Chiscano<sup>2</sup>  
Joan Torrent-Sellens<sup>3</sup>

Recebido em 6 de dezembro de 2012 / Aprovado em 24 de setembro de 2013

Editor responsável: João Maurício Gama Boaventura, Dr.

Processo de avaliação: *Double Blind Review*

### RESUMEN

La gestión de los parques científicos tiene un carácter estratégico para las universidades y un efecto sinérgico para las empresas en ellos instaladas. Los gestores del parque han de decidir, entre otras cosas, si crean nuevas *spin-offs* académicas, invierten en empresas de base tecnológicas o consolidan las *start-ups* ya instaladas en el parque, una vez acabado su periodo de incubación. Estas decisiones tienen un impacto directo sobre la capacidad de financiación de

la universidad. La calidad de las decisiones tomadas y el riesgo asociado a ellas dependerán de los instrumentos que estén al alcance de los gestores del parque. No obstante, cada parque presenta unas características y situación particular. De ahí que los gestores necesitan disponer de instrumentos que se adecuen a la realidad del parque, y que por tanto contemplen: (1) el perfil de los emprendedores, (2) la naturaleza y comportamiento de las empresas instaladas en el parque, así como (3) las interrelaciones que se

1. PhD, Professora adjunta de Estudos de Economia e Empresa e da UOCBs. Pesquisadora sênior do I2TIC (IN3-UOC) Universitat Oberta de Catalunya (UOC). [ajimenez@uoc.edu]
  2. PhD, Gerente de Marketing e Inovação do PRUAB, Universidade Autônoma de Barcelona. Pesquisadora júnior do I2TIC (IN3-UOC). [Monica.Cerdan@uab.cat]
  3. PhD, Professor adjunto de Estudos de Economia e Empresa. Diretor da UOC Business School (UOCBs). Diretor do I2TIC (IN3-UOC). Universitat Oberta de Catalunya (UOC). [jtorrent@uoc.edu]
- Endereço dos autores: [Estudios de Economía y Empresa, Universitat Oberta de Catalunya, Avda Tibidabo 39, 08036, Barcelona, España. Edificio Eureka, Parque Tecnológico de la Universitat Autònoma de Barcelona Edifici Eureka- 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès) – Barcelona, España]

producen entre los diferentes actores que forman parte del parque. Disponer de información sobre la situación actual de las empresas del parque facilitará a los gestores los procesos de toma de decisión. Partiendo de lo anterior, el presente trabajo diseña y testa una herramienta de gestión para los parques científicos. En su diseño, la herramienta contemplará los criterios anteriormente citados. Así, a partir de la observación y análisis de las empresas instaladas en el parque, se pretende identificar los factores que inciden sobre su crecimiento. La idoneidad de la herramienta se testó en el Parque de Recerca de la UAB. El análisis de una muestra de empresas del parque evidenció la influencia que los factores edad, dimensión y forma de financiación de la empresa, y por el perfil del emprendedor y su propensión al crecimiento, ejercen sobre el crecimiento de las empresas del parque UAB. Asimismo, también se pone de manifiesto la utilidad que la herramienta ofrece a los gestores del parque, así como su simplicidad, flexibilidad y adaptabilidad para ser usada ante cualquier modelo de parque científico. En un momento caracterizado por la falta de recursos y por la búsqueda de fórmulas de autofinanciación institucional, el uso de esta herramienta de gestión podría influir positivamente en la toma de decisiones, haciendo posible descubrir oportunidades de inversión a los gestores de los parques científicos y las universidades.

**Palabras clave:** Spin-offs académicas. Transferencia Universidad-empresa EBC. EBT. Start-up parque científico.

## RESUMO

A gestão de parques de ciência é um fator estratégico para as universidades e tem um efeito sinérgico para as empresas neles instaladas. Os gestores dos parques têm de decidir, entre outras coisas, se incentivam a criação de novas *spin-offs* acadêmicas, se investem em empresas de tecnologia ou se fortalecem *start-ups* já instaladas no parque, uma vez terminado o período de incubação. Essas decisões têm um impacto direto na capacidade de financiamento da universidade. A qualidade das

decisões tomadas, bem como o risco associado, dependerá das ferramentas que estão disponíveis para os gestores do parque. Cada parque, no entanto, possui características e encontra-se em uma situação particular. Por isso, os gestores precisam de ferramentas que se adaptem à realidade do parque, como: (1) o perfil dos empreendedores, (2) a natureza e o comportamento das empresas instaladas no parque, e (3) as inter-relações entre os diferentes atores que fazem parte do parque. Ter informações sobre a situação atual das empresas é imprescindível e facilitará os gestores do parque no processo de tomada de decisão. Com base no exposto, o presente trabalho tem como objetivo projetar e testar uma ferramenta de gestão para parques de ciência. Em seu projeto, a ferramenta considerará os critérios acima. Assim, a partir da observação e análise das empresas localizadas no parque, pretende-se identificar os fatores que afetam seu crescimento. A adequação da ferramenta foi testada no Research Park da UAB. A análise de uma amostra de empresas do parque mostrou que fatores como idade, tamanho e forma de financiamento, junto com o perfil do empreendedor e sua propensão a ter crescimento no negócio, exercem influência na expansão das empresas do parque UAB. Além disso, também pode ser destacada a utilidade que a ferramenta dá aos gestores do parque, bem como sua simplicidade, flexibilidade e adaptabilidade para ser usada com qualquer modelo de parque de ciência. Em uma época caracterizada pela falta de recursos e pela busca de fórmulas institucionais de autofinanciamento, o uso desta ferramenta de gestão pode influenciar positivamente, tornando possível descobrir oportunidades de investimento para os gestores de parques de ciência e universidades.

**Palavras-chave:** Spin-offs acadêmicas. Transferência universidade-empresa EBC. EBT. Start-up parque científico.

## ABSTRACT

The correct management of science parks is strategic for universities, as well as a synergistic effect for companies therein installed. Park

managers have to decide, among other things, whether they create new academic spin-offs, invest in technology-based companies, or consolidate start-ups already installed in the park once incubation period is complete. These decisions have a direct impact on the university's financial capacity. The quality of decisions taken, as well as their associated risk, will depend on the tools available to park managers. Nevertheless, each park has specific characteristics and situations. Hence, managers need to have tools that adapt to the reality of the park, and which, therefore, contemplate: (1) entrepreneurs' profiles; (2) the nature and behavior of the companies installed in the park; as well as (3), the interrelationships which take place between the different players that make up the park. To have information about the current situation of companies in the park will make the decision-making processes easier for managers. Based on these ideas, this paper seeks to design and test a management tool for science parks. In its design, the tool will consider the previously mentioned criteria. Thus, from the observation and analysis of the companies installed in the park, we seek to identify the factors that affect their growth. Meanwhile, the suitability of the tool was tested at the Autonomous University of Barcelona's Research Park. The analysis of a sample of companies in the park revealed the influence that age, size and type of company financing and the profile of entrepreneurs and their propensity to grow have on the business growth of the companies at the AUB Park. Likewise, we also highlight the usefulness that the tool offers to park managers, as well as its simplicity, flexibility and adaptability for use within the framework of any Science Park model.

**Keywords:** Academic Spin-offs. University-company transfer. EBC. EBT. Start-up Science Park.park.

## I INTRODUCCIÓN: EL CAMBIO DE PARADIGMA DE LAS UNIVERSIDADES

Desde hace una década, los parques científicos son una pieza clave en la transferencia

de conocimiento de la universidad a la empresa. En sus instalaciones, han nacido nuevas empresas (*start-ups*) fruto del espíritu emprendedor de estudiantes y particulares, a la vez que también han acogido a otras organizaciones empresariales, ya consolidadas y con larga tradición en el mercado. Con todo ello los parques científicos universitarios se han convertido en el germen para la creación de *clusters* industriales, así como en el motor de la actividad y desarrollo del territorio. Pero más allá de su efecto sobre el nivel social y económico de una región o territorio, los parques científicos también tienen un efecto importante en el contexto universitario español.

Desde el año 2010, la universidad española se ve seriamente afectada por la crisis económica. El incremento de las tasas de matriculación y el endurecimiento de las condiciones para obtener ayudas al estudio han impactado de forma negativa sobre unas cifras de matriculación ya seriamente afectadas por los problemas económicos del país. Junto a ello, los recortes en los presupuestos de las universidades, y el descenso de la inversión pública en I+D+i ha producido una reducción de la actividad investigadora, y el despido de personal académico en fase de formación, o a punto de estabilizar su posición.

Ante esta situación, la transferencia de conocimientos comienza a verse como algo más que una misión de la universidad. En ella se vislumbran oportunidades de emprendimiento y de desarrollo de negocios basados en la explotación de los resultados de la investigación. Los parques científicos universitarios se convierten así en una pieza clave de este proceso, y su gestión adquiere carácter estratégico para las universidades. En este sentido, la puesta en marcha por parte del personal docente e investigador más emprendedor de *spin-offs* académicas, la participación directa del profesorado en ellas, la inversión por parte de la universidad en el capital inicial de las *spin-offs* de base tecnológica (EBTs)<sup>1</sup>, o la consolidación de las *start-ups* en el parque una vez acabado su periodo de incubación, son decisiones que inciden de manera directa en la cuenta de resultados de la institución académica. Así, los parques tecnológicos cobran especial importancia en la contribución a la

generación de recursos de las instituciones académicas. En una situación económica donde el modelo tradicional de universidad no es viable, la explotación y comercialización del conocimiento generado se convierte en una fórmula que facilita la autofinanciación y la sostenibilidad de la universidad.

La entrada en vigor de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOMLOU) a finales del año 2011, ofrece un avance importante en materia legislativa. Así, a diferencia de la Ley Orgánica 4/2007 de anterior aplicación, la actual legislación considera la relevancia social y económica de la universidad, y con ellos establece las condiciones para el desarrollo de un modelo sostenible de universidad. Por un lado, en el ámbito de la gestión se ofrece a los parques científicos una mayor autonomía con respecto de la universidad. Con ello, pasan a convertirse en agentes institucionales, que con entidad propia y capacidad de decisión, compiten en el mercado con la misión de generar recursos económicos y actividad en y para la universidad. Por otro lado, por primera vez abordan tres cuestiones que son clave para la universidad española en materia de transferencia y emprendimiento. La primera se refiere a la capacidad de la universidad para crear y participar empresas de base tecnológica (EBT). La segunda, a las mejoras en la ley de incompatibilidades de los investigadores con relación al desarrollo paralelo de una actividad empresarial junto a la docente. La tercera, a la posibilidad de explotar el *know-how* científico obtenido en ámbitos como las ciencias sociales y humanas (CSH)<sup>2</sup>.

En términos organizativos y de gestión, todo ello supone un avance al establecerse los procedimientos que se han de seguir en la creación de EBT, y definirse los mecanismos y porcentaje de participación directa que en ellas pueden tener el profesorado. Por otro lado, se permite que la universidad explore nuevas formas de retorno del resultado de investigación en CSH, mediante la posible creación de empresas *spin-offs* basadas en el conocimiento (EBC). A nivel social, la universidad cobra protagonismo. De forma activa, esta se relaciona con su entorno y participa en la

creación de valor y el en desarrollo económico y social del territorio mediante la creación de puestos de trabajo cualificados y la generación de nuevas empresas.

Sin embargo, desarrollar un modelo de parque científico que, como instrumento de transferencia, sea sostenible a largo plazo, es difícil dada la situación actual en la que estos se encuentran. El marco legal establece como condición básica que:

[...] la actividad generada por las nuevas empresas –participadas o no– por la universidad repercute favorablemente en ella. Ya sea de forma directa a través de participación en beneficios, como indirecta (oportunidades de puestos de trabajo altamente calificados para titulados y tituladas de la universidad, relaciones del personal investigador con el tejido productivo, etc.). (ESPAÑA, 2011).

Por lo anteriormente citado, se limita la creación e incubación de nuevas empresas dentro del parque científico. Así, de entre las posibles *spin-offs* académicas que se crearán en el futuro, tan sólo serán de interés para el parque aquellas capaces de generar recursos y riqueza en el tiempo. Ello significa que una parte importante de los proyectos empresariales que el personal académico e investigador haga llegar a la dirección de parque, podrá ser rechazada, atendiendo a su viabilidad y potencial económico. Asimismo, las empresas que actualmente se encuentran en fase de incubación en el parque, también se ven afectadas por el nuevo modelo de gestión. Así, una vez acabada la incubación, la dirección del parque decidirá sobre su permanencia o no en el parque. Tan sólo aquellas empresas que sean rentables podrán permanecer en el parque en régimen de *start-up*. Las que no lo consigan serán transferidas a otras instituciones o parques.

En ambos casos, la repercusión de las decisiones tomadas es elevada, por lo que los gestores del parque necesitan instrumentos que, de forma simple y objetiva, garanticen una toma correcta de decisiones. Para seleccionar de forma correcta los proyectos empresariales de

*spin-offs* académicas, es recomendable disponer de herramientas que *a priori* permitan: (1) evaluar la viabilidad futura del proyecto de *spin-offs* y, (2) en un segundo estadio, en caso de tratarse de una EBT, determinar el porcentaje de participación que tendrá la universidad. Sin embargo, el marco legal existente no establece cuáles han de ser las pautas o instrumentos de análisis a utilizar. Finalmente, es cada universidad la que internamente establece los criterios y la documentación en base a los que toma la decisión.

La falta de consenso en lo relativo a este tema, ha llevado a que las instituciones académicas realicen diferentes interpretaciones de la ley. Tan sólo parece que existe un punto de encuentro en lo relativo a la importancia del *Business Plan* para decidir el apoyo a un proyecto de empresa. Sin embargo, este documento no deja de ser una “declaración de intenciones” del emprendedor. Además, la capacidad del emprendedor para poder llevarlo a cabo y obtener el resultado esperado dependerá en gran medida de las características de su entorno más próximo, en otras palabras, de la estructura, cartera de servicios y forma de funcionar del parque científico<sup>2</sup>.

Esta falta de criterios también se observa con relación a la toma de decisiones relativas a las empresas que se encuentran en fase de incubación en el parque. Así, tomar decisiones sobre las normas de funcionamiento del parque, sus infraestructuras o cartera de servicios básicos y avanzados que ofrece a las empresas instaladas, no sólo influye en la actividad del parque, sino que también condiciona la actividad de las empresas, su nivel de rentabilidad y su capacidad de crecimiento futuro.

Dada esta situación, el presente trabajo tiene como objetivo diseñar y testar una herramienta que facilite la gestión de los parques científicos. Una herramienta que sea capaz de adaptarse a la realidad y a la situación de cada parque, ya que en su diseño contempla las características de las empresas en él instaladas, y permite identificar los factores que influyen en su crecimiento. Para ello, tomando como referencia algunos de los factores propuestos en la literatura como determinantes del crecimiento (MARTÍNEZ-

RODRÍGUEZ, 2010) se considerará: (1) el perfil de los emprendedores, (2) la naturaleza y comportamiento de las empresas instaladas en el parque, así como (3) las interrelaciones que se producen entre los diferentes actores que forman parte del parque.

La idoneidad de la herramienta será testada en el Parc de Recerca de la Universitat Autònoma de Barcelona (PRUAB), tomando como referencia para el análisis a un conjunto de empresas que se encuentran en fase de incubación. Tomando como referencia los factores anteriormente señalados se procederá a analizar su impacto sobre la variación en su volumen de negocio<sup>3</sup>. Con ello buscamos diseñar una herramienta de análisis que facilite: (1) la evaluación y la valoración de las propuestas de creación de futuras empresas dentro del nuevo marco legal universitario, y (2) la gestión de las empresas que actualmente ya existen en los parques científicos, y la toma de decisiones relativas a su futuro una vez acabada su fase de incubación.

Los resultados alcanzados ponen de manifiesto cómo determinadas características de la empresa, del emprendedor y del equipo fundacional influyen sobre la cifra de negocios obtenida, condicionando el crecimiento futuro de las empresas. Aun así, es de esperar que la importancia y la significación de cada factor podrán variar en función del parque científico donde la empresa se encuentre. Asimismo, se confirma la utilidad de la herramienta propuesta y su capacidad de adaptación a la realidad de los diferentes parques científicos existentes. Este trabajo finaliza señalando las implicaciones que a nivel teórico y práctico supone el empleo de esta herramienta en el desarrollo de procesos de evolución, toma de decisión y gestión de los parques científicos.

## 2 LOS PARQUES CIENTÍFICOS EN EL CONTEXTO EUROPEO

El concepto de parque científico se originó a finales de 1950 en el contexto universitario estadounidense. Pero no fue hasta bien entrada la década de 1980 cuando comenzaron a proliferar

de forma importante en los países europeos.

Resultado de la iniciativa de las universidades por apoyar el desarrollo de actividades empresariales, los parques científicos se encuentran en constante interacción con las instituciones académicas e investigadoras. La idea original es que estos suministren a las empresas de nueva creación acceso a unas infraestructuras, así como a recursos tecnológicos, logísticos y administrativos, Todo ello con el fin de ayudarlas a hacerse un hueco en un mercado altamente competitivo y dinámico (BERGEK; NORRMAN, 2008; PHAN; SIEGEL; WRIGHT, 2005).

Sin embargo, tal y como apuntan Ratinho y Henriques (2010), el paso del tiempo ha hecho evolucionar la orientación de los parques, los objetivos buscados, e incluso la gama de recursos y servicios que los parques ponen a disposición de las empresas. Así, el concepto de parque científico se presenta abierto a diferentes interpretaciones y sujeto a variaciones en función de las experiencias vividas. Los múltiples trabajos desarrollados a lo largo del tiempo ofrecen definiciones diferentes con relación a este concepto. No obstante, muchas de estas variaciones tienen en común señalar el interés de los parques por fomentar el desarrollo regional, con enfoque tecnológico, o la creación de trabajo y bienestar (RATINHO; HENRIQUES, 2010).

Actualmente, las universidades europeas muestran principalmente dos motivaciones diferentes para establecer parques científicos: el desarrollo regional y la creación de sinergias (BAKOUROS; MARDAS; VARSEKELIS, 2002). Así, la misión para la creación de parques se amplía. Ya no sólo se ofrecen recursos y espacio, sino que se enfatiza la importancia del desarrollo de nuevos negocios. Se apoya la creación de empresas jóvenes del ámbito tecnológico, al igual que se busca atraer la presencia de empresas ya consolidadas (SCOTT; LINK, 2003). Junto a ello, se incentiva que académicos y personal investigador de la universidad local exploten de forma comercial el resultado de sus investigaciones, a través del establecimiento de relaciones universidad-empresa (VEDOVELLO, 1997), desarrollo de actividades de transferencia (BASILE, 2011) o la creación de empresas *spin-offs* (BOZEMAN; FAY; SLADE,

2013; TARTARI; SALTER; D'ESTE, 2012).

Para ello, los parques científicos han desarrollado nuevas unidades de gestión e implantado programas de apoyo, tales como la creación de incubadoras de empresas o el desarrollo de programas de aceleración (AERNOUDT, 2004). Con ello, las empresas pueden acceder y ofrecer una amplia gama de servicios especializados de consultoría, networking, financiación, formación, etc., a un bajo coste.

El interés de los parques por favorecer el emprendimiento –dentro y fuera– de la universidad, y por promover el desarrollo regional o la creación de sinergias, parece que no siempre ha dado sus frutos. Algunos trabajos desarrollados en los años 1990, como el de Massey, Quintas y Wield (1992) apuntan que la contribución de los parques científicos al proceso de transferencia tecnológica ha sido relativamente baja. En línea con lo anterior, Westhead y Storey (1995) señalan que los parques crean un efecto nocivo sobre las empresas en incubación, de tal forma que la probabilidad de que estas sobrevivan una vez creado el parque es relativamente baja. Asimismo, y con relación al emprendimiento y a la creación de *spin-offs* en el seno de las universidades, los parques tecnológicos juegan un papel desigual. Así, algunos trabajos como el de Tartari, Salter y D'Este (2012) y el de Basile, (2011) apuntan cómo los parques pueden entorpecer los procesos de emprendimiento universitario, al incrementar la burocracia o dificultando la difusión de resultados. Por el contrario, Gower, Harris y Cooper (1996), señalan cómo los parques facilitan la interconexión entre la industria y la universidad, promoviendo la transferencia de ideas y la movilidad de personal. Más recientemente Albahari, Catalano y Landoni (2013) muestran cómo algunos parques contribuyen de forma importante al desarrollo regional, en términos económicos y sociales, al favorecer el desarrollo de una industria especializada e innovadora, y crear el germen para la creación de *cluster*.

Albahari, Catalano y Landoni (2013), Phan, Siegel y Wrigth (2005) y Ratinho y Henriques (2010) entre otros, apuntan que los

diferentes resultados obtenidos por los parques obedecen a la existencia de características distintas entre los parques. Así, aunque el contexto legal, económico y social sea el mismo, los resultados obtenidos pueden variar de un parque a otro. Los trabajos anteriores destacan que algunos elementos, como la orientación estratégica seguida por el parque y el apoyo suministrado desde la universidad, son los que influyen en el modelo de gestión del parque, y por tanto en sus resultados.

Pero además de los elementos anteriores, consideramos que el modelo de gestión seguido por los parques también viene marcado por el tipo y características de las empresas que se encuentran en él. La presencia de un importante porcentaje de *spin-offs* académicas de base tecnológica (EBTs) (QUINTAS-CORREDOIRA et al., 2012), la presencia de emprendedores con formación universitaria y elevado grado de compromiso con su proyecto (PARKER; PRAAG, 2012), o el acceso o disponibilidad de recursos financieros (LOCKETT; WRIGHT, 2005; TARTARI; SALTER; D'ESTE, 2012), condicionan no sólo el modelo de negocio del parque, sino también su nivel de actividad y probabilidades de éxito.

### 2.1 Los parques científicos en España: evolución y situación actual

Durante la última década, las universidades españolas han apostado con fuerza por la creación de parques científicos propios. Estos constituyen la herramienta perfecta para conseguir dos objetivos distintos pero a la vez complementarios: fomentar el dinamismo y el desarrollo económico regional creando empresas innovadoras, e impulsar los procesos de difusión y transferencia de tecnología desde las universidades hacia el tejido empresarial (CALVO-BABÍO, 2008).

En España, los primeros parques surgieron a mediados de la década de 1980, siguiendo una estrategia de atracción de empresas de alta tecnología. El objetivo buscado era el de contribuir al crecimiento económico y empresarial en el ámbito local o regional; todo ello a pesar de la diversidad de situaciones, contextos regionales, especialización del tejido empresarial, localización,

rangos y funciones urbanas (VÁSQUEZ-URRIBAGO; BARGE-GIL; MODREGO RICO, 2012).

En los años 1990 se modificó la concepción y se vinculó de manera decidida a la universidad, apareciendo los primeros parques nacidos en la universidad, mientras que los parques creados anteriormente generaron o aumentaron los vínculos con las universidades (ONDATEGUI, 2001). A partir del año 2000, los parques impulsaron la promoción de la colaboración entre distintos agentes, dentro y fuera de los parques, para la creación y transferencia de conocimiento. La estrategia se basó en la creación de redes regionales, para la configuración de sistemas regionales de innovación. Los parques científicos se consolidaron en la última década y consiguieron un claro apoyo del gobierno central. A mediados de la década pasada existían 25 parques oficiales en pleno funcionamiento, todos ellos miembros de la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos en España (APTE) y ubicados en la mayoría de las comunidades autónomas.

En la actualidad, la cifra de parques científicos gestionados por universidades asciende a 35. Todos ellos propician el desarrollo de empresas basadas en el conocimiento científico y tecnológico que generan los investigadores universitarios y contribuyen de forma clave al aumento de su competitividad. Así, el parque puede albergar empresas de origen, naturaleza e intereses distintos: *spin-offs* académicas de Base Tecnológica (EBT), Empresas de Base en Conocimiento (EBC) y las *start-ups* (APTE, 2013).

### 2.2 Análisis de la normativa de gestión de los parques científicos en España

En términos legales, la gestión de un parque científico es muy compleja. El marco legal general de aplicación viene dado por la Ley de Ciencia Tecnología e Innovación (LOMLOU), aprobada a finales del año 2011. A partir de esta base legal, cada universidad establece el sistema

que regula la actividad del parque científico; y por ende el modo en que este participa en el proceso de transferencia. En la medida en que el sistema sea eficiente, mayores son las probabilidades de que las empresas y el propio parque obtengan mejores resultados. Y en ello será clave tanto el conjunto de servicios que el parque ofrece a la comunidad académica, como el retorno económico que obtenga de las inversiones en empresas académicas.

Esta última fuente será fundamental, debido a que buena parte de los ingresos del parque depende ella. Sin embargo, la obtención de un retorno económico de las empresas académicas viene determinada por tres elementos: (1) la legislación que establece el modo en que las universidades pueden crear y gestionar *spin-offs* académicas, (2) la orientación estratégica seguida por el propio parque y (3) el grado de autonomía de que disponga el parque para dejar de ser una unidad de negocio, y convertirse en un agente institucional generador de recursos económicos y de actividad hacia la universidad.

La legislación vigente desde el año 2011<sup>5</sup> señala que las universidades son a la vez el motor para el avance del conocimiento y el desarrollo social y económico del país. Por ello, junto a la investigación básica, la universidad deberá impulsar la transferencia de sus resultados de investigación al sector productivo, de una manera coordinada y complementaria con los demás agentes del sistema de ciencia y tecnología. A fin de favorecer esta transferencia, la ley establece dos líneas importantes de actuación: la primera con relación a la participación del personal universitario y de la propia universidad en la creación de empresas; la segunda, en cuanto al papel que los parques científicos desarrollan en la gestión de las empresas, así como en cuanto a su relación y posición en la universidad. Así, se establecen mejoras legales relacionadas con las condiciones del personal académico e investigador que promuevan la nueva empresa, siempre y cuando la universidad participe en el momento de ser creada. Con relación al papel del parque científico, se gana en autonomía respecto a la

universidad, y establece como misión generar recursos económicos y actividad en y para la universidad.

### 2.3 Retos del parque ante la nueva ley

La normativa que regula el parque determinará su capacidad para dinamizar y catalizar la investigación académica hacia el mercado. Sin embargo, la LOMLOU tan sólo traza las líneas generales de actuación, dejando en manos de cada universidad la potestad de establecer el reglamento más adecuado a sus estatutos<sup>6</sup>. Por otro lado, los múltiples reglamentos desarrollados no acaban de profundizar en temas de gran trascendencia para la gestión del parque como son: (1) la definición de los criterios a exigir a las empresas de nueva creación (EBT, EBC) para poder ser participadas por la universidad, e incluidas en los programas de incubación, (2) establecimiento de directrices sobre los criterios de inversión en las nuevas empresas por parte de las universidades y (3) el modelo de gestión a seguir con aquellas empresas que, nacidas al amparo de la antigua legislación, están instaladas en el parque y aún se encuentran en periodo de incubación.

Actualmente, los parques científicos han de gestionar dos realidades bien distintas, y por tanto desarrollar actuaciones *ad hoc* para cada topología de empresa. Con relación a los proyectos de nueva creación de empresas de origen universitario, la dirección del parque ha de valorar si autoriza su creación, si la participa, y en qué grado. Mientras que con relación a las empresas que se encuentran en fase de incubación, la principal preocupación es conseguir que tengan un ritmo de crecimiento adecuado que las haga rentables, de tal manera que, acabado el periodo de incubación, se decida si interesa que estas empresas continúen —o no— en el parque en régimen de *start-up*.

Sin embargo, aunque el marco legal establecido promueve generar un modelo sostenible a largo plazo, carece de las pautas y los instrumentos de análisis necesarios para la gestión del parque. Así, los responsables del parque necesitan herramientas que permitan tanto tomar decisiones relativas a las empresas ya instaladas en el parque, como a los nuevos



proyectos de *spin-offs* que se presenten. Respecto a estos últimos, es necesario que los gestores de las universidades puedan, *a priori*, discriminar sobre la oportunidad de autorizar la creación de la *spin-off*, y posteriormente decidir su participación en el caso de tratarse de una EBT. En la solicitud de aprobación del proyecto se ha de presentar un plan de negocio que describa la actividad empresarial que se pretende desarrollar. Asimismo, también se han de describir los resultados de investigación sobre los que se basará la empresa, y detallar quien conformará el equipo emprendedor, con indicación de su experiencia profesional y vinculación a la universidad. Toda esta documentación no es suficiente para poder valorar la viabilidad del proyecto y sus posibilidades de éxito futuro. Los responsables del parque científico necesitan herramientas adicionales que les facilite la toma de decisión con ciertas garantías de éxito.

Establecer una herramienta para este fin es bastante complejo, dadas las dificultades para predecir la evolución de la situación económica o la marcha de la propia empresa. Aún así, es cierto que la observación de las empresas ya implantadas en el parque y la detección de los elementos que influyen sobre el crecimiento de su cifra de negocios pueden servir de guía y ofrecer algunos criterios que facilitarán la toma de decisión anterior. Al fin y al cabo, las empresas ya instaladas en el parque se sitúan en el mismo entorno, y bajo las mismas circunstancias en las que lo harán las empresas de nueva creación.

### 3 LA CONSTRUCCIÓN DE UNA HERRAMIENTA DE VALORACIÓN: ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETERMINANTES DEL ÉXITO DE LAS SPIN-OFFS ACADÉMICAS

Establecer los patrones y los determinantes del crecimiento empresarial son tópicos clásicos, pero todavía muy presentes en el estudio de las organizaciones. Una gran cantidad de trabajos académicos y profesionales han investigado los aspectos del crecimiento de las empresas.

Sin embargo, todavía no existe consenso entre los mismos, dada la diversidad de resultados empíricos obtenidos (LEE, 2010).

En gran medida, la dispersión existente en cuanto a los resultados puede venir explicada por dos elementos. Por un lado, por los indicadores utilizados para medir el crecimiento empresarial. Por otro, por los elementos propios y ajenos a las organizaciones empresariales que son considerados como determinantes del crecimiento. Por lo que respecta a la primera cuestión, cabe señalar que la literatura económica propone diferentes indicadores para medir el crecimiento. Por ejemplo, el trabajo de Fariñas y Moreno (2000) propone medirlo en función del número de empleados de la organización, de tal manera que si en un periodo de tiempo superior a un año esta cifra se ha incrementado, se dice que la empresa ha crecido. Martínez-Rodríguez (2010) miden el crecimiento empresarial a través de los activos y cifra de negocios obtenida por la empresa.

Esta última variable ha sido ampliamente utilizada en el terreno empresarial para medir el crecimiento de las organizaciones. En este sentido, conceptos como el de *empresas gacela* vienen definidos en base al crecimiento de la cifra de negocio de estas, por encima de un 25% en un periodo consecutivo de 3 años (INFORMA D&B, 2012). Es por ello que en este trabajo utilizaremos este segundo indicador, al considerar que un incremento de la cifra de negocio repercute de forma positiva en el número de trabajadores.

Por lo que respecta a los determinantes del crecimiento, algunos trabajos realizados bajo la óptica de la teoría de los recursos y capacidades señalan cómo el resultado de las *spin-offs* académicas depende tanto de las características de la organización, como del entorno donde esta se sitúa (DAVIDSSON; DELMAR; WIKLUND, 2006). Así, entre otros elementos se han de considerar: las características y recursos de la organización (ROBERTS, 1991; TEECE; PISANO; SHUEN, 1997) y los recursos externos obtenidos (HELLMANN; PURI, 2002; LOCKETT; WRIGHT; FRANKLIN, 2003), la figura del emprendedor y de su proyecto, y las características del equipo fundacional (SHANE;

STUART, 2002).

### 3.1 Características de la organización

Entre las características más destacadas de las organizaciones, se han de señalar: el grado de vinculación o relación de la empresa con la universidad, el tamaño, la edad, la disponibilidad de patentes, y la disponibilidad de financiación propia y ajena

#### 3.1.1 La vinculación de la empresa a la universidad

En un parque científico conviven diferentes tipos de empresa. Sanz (2011) señala que los parques han seguido una doble estrategia; por un lado, acogiendo a empresas existentes y maduras con el fin de potenciar su competitividad. Por otro, fomentando en el ámbito universitario la creación de *spin-offs*, a través de programas de incubación. Con relación a estas últimas, Beraza-Garmendia y Rodríguez-Castellanos (2011) propone la existencia de cuatro tipos de *spin-offs* académicas diferentes: independientes, vinculadas, *joint venture*, subsidiarias. La pertenencia a un grupo u otro, no sólo determinan el grado de vinculación de la *spin-off* con la universidad, sino también marca el interés de la universidad por participar en su capital y proceso de gestión.

Las *spin-offs* independientes no tienen ningún tipo de relación con la universidad. Ello permite al emprendedor establecer su modelo de gestión. Pero también implica limitaciones relacionadas con el origen de las inversiones de capital, la baja capacidad de crecimiento, y la alta vulnerabilidad de la empresa a las fuerzas externas. En las *spin-offs* vinculadas, la universidad participa en la financiación del proyecto, ofrece servicios de incubación, formación y asesoramiento, e incluso concede licencias de explotación. Finalmente, las *joint venture* y las *spin-offs* subsidiarias, también tienen un elevado grado de vinculación con la universidad. En el primer caso, la universidad sólo aporta recursos técnicos y conocimientos. En el segundo, esta se limita a conceder una licencia de explotación de la tecnología desarrollada.

*P1. ¿Influye el grado de vinculación con la universidad en el crecimiento de las empresas insta-*

*ladas en el parque?*

#### 3.1.2 La dimensión y la edad la empresa

La dimensión y la edad de la empresa son vistas como elementos que influyen sobre el crecimiento de la empresa. Respecto al tamaño, no existe consenso sobre el carácter de la relación entre el tamaño y el crecimiento.

Mishra (2004) sostiene que en la industria del software en India existe una relación directa entre ambas variables. Mientras que Ciriaci, Moncada-Paternò-Castello y Voigt (2012) y Jorge-Moreno, García-Tabuenca y Pablo Martí (2003) encuentran una relación indirecta entre la dimensión y el crecimiento para empresas españolas pertenecientes a diferentes sectores industriales. Finalmente, Evans (1987) concluye que la relación entre ambas variables no es lineal, de tal manera que son las pymes y las grandes empresas las que muestran tasas de crecimiento elevadas, mientras que las de un tamaño intermedio no lo hacen.

Martínez-Rodríguez (2010) justifica esta falta de consenso en base al sector económico al que pertenece la empresa, y por ende a la capacidad de adaptación y resistencia que presenta la pequeña empresa. Las estructuras planas y flexibles de las pymes hacen posible que se adapten con mayor facilidad y rapidez al entorno y así aprovechar oportunidades de mercado. A la vez, un pequeño tamaño implica una menor disponibilidad de recursos, y por tanto una mayor debilidad ante las amenazas del entorno. Por otro lado, Bogliacino (2010). Bogliacino, Piva y Vivarelli (2012), Moncada-Paternò-Castello (2011) señalan que a medida que se incrementa el tamaño de la empresa, mayor es su crecimiento, dado que también es más elevado su: su gasto en I+D+i, el empleo de estudios de mercado, el uso intensivo de las TIC, o la posibilidad de deslocalizar su producción e internacionalizar su actividad comercial.

*P2. ¿Influye el tamaño de las empresas instaladas en el parque en su crecimiento?*

Asimismo, la edad de la empresa también es vista como un factor condicionante de su capacidad para crecer. Se acepta la existencia de

una relación entre las variables, pero no existe consenso en cuanto al signo de la misma. Jovanovic (1982) y Jorge-Moreno, García-Tabuenca y Pablo Martí (2003) señalan que el crecimiento de las empresas es menor a medida que estas tienen mayor edad. Por el contrario, Ciriaci, Moncada-Paternò-Castello y Voigt (2012) señalan que para las empresas españolas el crecimiento es mayor a medida que estas son más jóvenes.

Es cierto que una empresa madura, conoce el mercado, sus tendencias y los agentes que en él actúan. Ello la hace disponer de una fuerte posición estratégica basada en su capacidad para prever los movimientos del mercado, e incluso gozar de reconocimiento y prestigio entre sus clientes, o disponer de estrechas y sólidas relaciones con agentes de su entorno más próximo dentro del parque científico (MARTÍNEZ-CAÑAS; SÁEZ-MARTÍNEZ; RUÍZ-PALOMINO, 2007). Pero también Ciriaci, Moncada-Paternò-Castello y Voigt (2012), Calvo (2006) y Ortega-Argilés, Vivarelli y Voigt (2009) señalan que en determinados sectores industriales, como el de la alta tecnología, son las empresas más jóvenes que son las más innovadoras y las que realizan un uso más intensivo de las tecnologías, y por tanto las que tienen una mayor tasa de crecimiento.

*P3. ¿Influye la edad de las empresas instaladas en el parque en su crecimiento?*

### 3.1.3 Disponer de patentes

En el ámbito universitario, las patentes protegen del plagio, a la vez que ofrecen protección a la hora de explotar y comercializar los resultados que la universidad ha obtenido a través de su actividad investigadora (FERNÁNDEZ-LÓPEZ et al., 2009)

Estimar el valor económico de las patentes se ha convertido en algo de suma importancia para las empresas (QUINTAS-CORREDOIRA et al., 2012). La valoración de los derechos de propiedad intelectual facilita el comercio y las licencias de la tecnología, así como la valoración de proyectos y empresas. Para las empresas intensivas en conocimientos jóvenes, cuyos activos intangibles son en gran parte las patentes, facilitan la

obtención de financiación de los inversores y afectan al valor de rescate en caso de fracaso. El valor de la patente presenta dos componentes. Por un lado el valor de la invención desarrollada y que es protegida por la patente y, por otro lado, el valor del derecho de patente en sí mismo. Este último elemento constituye el incremento de valor que proporciona la protección dada por la patente, que es superior a los beneficios que serían generados por la misma invención sin protección.

En base a ello, formulamos la siguiente pregunta de investigación:

*P4. ¿Influye la disponibilidad de patentes en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?*

### 3.1.4 La disponibilidad de recursos financieros propios y ajenos

Disponer de recursos financieros es uno de los elementos que en mayor medida influyen en que las empresas –universitarias o no– tengan tasas de crecimiento elevadas. En especial para las *spin-offs*, la falta de financiación tiene un impacto directo en su capacidad para llevar a cabo su actividad diaria (BROWN; EARLE; LUP, 2005; PISSARIDES; SINGER; SVEJNAR, 2003;). La importancia de los recursos financieros aumenta en el caso de las empresas de menor tamaño, reciente creación y carácter innovador. Además, las EBT y las *spin-offs* universitarias suelen contar con más dificultades para obtener fondos, debido a los riesgos propios de las nuevas tecnologías que desarrollan, a la limitada presencia de relaciones externas y a la falta de activos tangibles para utilizar como garantía adicional (AGUADO; CONGREGADO; MILLÁN, 2002).

La falta de recursos propios lleva al emprendedor a buscar financiación ajena. Esta puede venir tanto de fuentes públicas como privadas. En la financiación pública, los medios económicos provienen de una institución o de un organismo público. En algunos territorios, el apoyo de la Administración al emprendimiento universitario ha sido fundamental. Así, canalizando políticas de apoyo a determinadas actividades consideradas como estratégicas, la Administración ha creado instrumentos financieros que han dado

soporte a la creación de nuevas empresas, o a su internacionalización, a la innovación o renovación de procesos productivos, o a la inversión en nuevas tecnologías.

*P5. ¿Influye la disponibilidad de financiación pública en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?*

Por lo que respecta a la financiación privada, Aguado, Congregado y Millán (2002) y Lockett y Wright (2005) señalan que el hecho que una *spin-off* académica reciba financiación externa es una señal de calidad, ya que implica que la *spin-off* ha pasado con éxito la evaluación de inversores profesionales. Así, recibir el apoyo financiero de entidades privadas de inversión es deseable porque añade credibilidad, experiencia en gestión y redes de relaciones.

Sin embargo, son pocas las *spin-offs* que la reciben. Shane y Stuart (2002) consideran que esta falta de interés por parte de los inversores viene explicada por la información asimétrica y el alto grado de incertidumbre tecnológica, comercial y de gestión que presentan este tipo de proyectos, y que ensombrecen sus perspectivas de éxito. Esta dificultad además se agrava si la empresa creada no presenta naturaleza tecnológica. Martínez Pavez (2004) señala que de forma mayoritaria las inversiones externas derivadas de fondos de capital riesgo van dirigidas en general a aquellos emprendedores de base tecnológica. El resto de empresas de nueva creación basadas en actividades empresariales no tecnológicas, tienen difícil acceso a este tipo de financiación.

*P6. ¿Influye la disponibilidad de financiación privada en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?*

### 3.2 La figura del emprendedor y su proyecto

El emprendedor juega un papel fundamental en la creación de empresas universitarias en los parques científicos. No obstante, su origen académico o no académico parece influir de forma importante en la creación y funcionamiento de la *spin-off* académica.

Nicolaou y Birley (2003) señala la importancia de que el emprendedor esté vinculado

laboralmente a la universidad, ejerciendo una actividad docente y/o investigadora. Así, el hecho de que el emprendedor tenga un perfil académico influye en el tiempo que la empresa tarda en iniciar su actividad, así como a la trayectoria seguida a lo largo del tiempo. Existen diferencias entre las empresas dirigidas por emprendedores con perfil académico y aquellas otras en que la dirección es ejercida por un equipo directivo. En las primeras, la necesidad del emprendedor de conciliar su actividad académica y empresarial le exige una mayor dedicación y esfuerzo, a la vez que implica una mayor necesidad de tiempo para realizar el proceso de puesta en marcha. Cuando el emprendedor académico forma parte de un equipo directivo, su actividad se orienta hacia el asesoramiento.

*P7. ¿Influye el perfil académico de emprendedor en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?*

Por otro lado, también se resalta la importancia de determinadas características sociodemográficas y psicológicas, como elementos determinantes de su capacidad para reconocer y desarrollar oportunidades, y posteriormente emprender un negocio con ciertas garantías de éxito. En este sentido, Ardichvili, Cardozo y Rey (2003), Druilhe y Garnsey (2004) y Parker y Praag (2012), identifican la capacidad de los emprendedores para gestionar el crecimiento empresarial con dos características de su perfil demográfico como son la experiencia profesional y la formación académica.

Jo y Lee (1996) y Chandler y Jansen (1992) muestran cómo la experiencia previa en cargos directivos, o la obtenida a través de procesos de emprendimiento previos influye en los resultados obtenidos. A mayor experiencia, mayor es la información que poseen los empresarios sobre los problemas y obstáculos que pueden encontrar durante los primeros años de vida de la empresa, además del “saber hacer” adquirido para resolverlos.

Asimismo, el nivel de formación del emprendedor también influye sobre su capacidad para adaptarse a las diferentes actividades que exige la organización, y hacer frente a los riesgos

a ellas asociados. Parker y Praag, (2012) señalan cómo a mayor nivel educativo mostrado por el individuo, más elevado es el conocimiento formal que acumula, y mayores los rendimientos que obtiene la organización. No obstante, en lo que a la formación se refiere, es necesario señalar la necesidad tanto de formación técnica como especializada en *management*. Jo y Lee (1996) señala que conocer el producto o servicio que se ofrece es una ventaja superior en marketing y son técnicamente superiores. Sin embargo, los conocimientos y habilidades en *management* también son esenciales, pues ayudan a identificar las oportunidades de negocio, y establecen la combinación correcta de recursos y capacidades en la organización a fin de desarrollar y explotar dicha oportunidad (ARDICHVILI; CARDOZO; REY, 2003; RODEIRO-PAZOS; CALVO-BABÍO, 2012).'

*P8. ¿Influye el grado de formación presentado por el emprendedor en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?*

*P9. ¿Influye el nivel de experiencia del emprendedor en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?*

Finalmente, se apunta que determinadas características de la personalidad del emprendedor son determinantes en la creación de la empresa y su crecimiento. Entre ellos, la literatura señala: la creatividad, la intuición o la ambición, junto a la capacidad de de control, la propensión al riesgo, y la necesidad de reconocimiento (LEE; TSANG, 2001; RAUCH; FRESE; UTSCH, 2005). En el ámbito del emprendimiento, estos factores tienden a traducirse en una actitud positiva –o propensión– hacia el crecimiento de la organización. Este tipo de comportamiento es propio de compañías innovadoras y tecnológicas, ya que el riesgo e incertidumbre propios de ellas exige a un emprendedor que sea creativo, aventurero y que busque oportunidades de crecimiento (BERAZA-GARMENDIA; RODRÍGUEZ-CASTELLANOS, 2011).

En base a lo anterior, formulamos la siguiente pregunta de investigación:

*P 10. ¿Influye una actitud positiva hacia el crecimiento por parte del emprendedor en el*

*crecimiento de las empresas instaladas en el parque?*

Beraza-Garmendia y Rodríguez-Castellanos (2011) señalan cómo aquellas *spin-offs* académicas orientadas al crecimiento suelen pertenecer al sector tecnológico y buscan conseguir una fuerte posición en el mercado global. Esto nos hace pensar que cuando el emprendedor se orienta hacia el crecimiento, desea que su empresa alcance un crecimiento rápido en un corto periodo de tiempo, y por tanto busca obtener recursos externos que le ayuden a ello. Los recursos buscados pueden ser de diferente naturaleza: financieros, humanos, conocimientos o relaciones. Y entre las principales fuentes externas utilizadas para la obtención de recursos cabe destacar la red de contactos profesionales y personales que rodean al emprendedor (CHETTY; CAMPBELL-HUNT, 2003; PARTANEN et al., 2008).

*P11. ¿Influye el interés por parte del emprendedor por buscar recursos externos en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?*

### 3.3 El equipo fundacional

Hambrick y Mason (1984) y Vohora, Wright y Lockett (2004) señalan la importancia de algunas características del equipo fundacional, como su tamaño y experiencia, sobre la calidad de las decisiones empresariales y, por lo tanto, el rendimiento obtenido.

Con relación al tamaño del equipo fundacional Blinder y Morgan (2005), Chalos y Pickard (1985) y Sutter (2005) indican cómo a medida que este aumenta, mayor es la carga informativa que se puede procesar, más consistente son las decisiones tomadas, y mayor el rendimiento obtenido. Por el contrario, existen trabajos como el de Amason y Sapienza (1997) que señalan cómo un tamaño elevado no tiene efectos, o incluso influye de forma negativa sobre los resultados. Así, a mayor tamaño, menor es el grado de integración social y de comunicación entre sus miembros, y más probable es que se produzcan conflictos dentro del grupo.

Por otro lado, mayores niveles de experiencia y formación tienden a generar niveles más altos de productividad. La *teoría del capital*

*humano* indica que aquellas empresas que cuentan con equipos gerenciales más experimentados, y con un mayor nivel de educación en varias áreas de negocio, generan un mayor rendimiento empresarial (PARKER; PRAAG, 2006). De hecho, Vendrell-Herrero y Ortín-Ángel (2010) señalan cómo para aquellos emprendedores con experiencia previa en creación de empresas, la tasa anual de retorno por cada año de educación adicional se sitúa entre el 6,1% y el 7,2%. Finalmente, señalar que Lazear (2005) apoya las ideas anteriores al mostrar cómo en entornos complejos es necesario un equipo fundacional con conocimientos heterogéneos. En este sentido, las *spin-offs* académicas requieren tanto de conocimientos técnicos como directivos. De ahí que un equipo fundacional compuesto por académicos expertos en diferentes áreas de conocimientos, pero también que incluya la figura de un gerente con habilidades directivas y conocedor del entorno afectará positivamente al rendimiento de la empresa.

En base a lo expuesto formulamos la siguiente pregunta de investigación:

*P12. ¿Influye la composición del equipo fundacional en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?*

#### 4 PROPUESTA DE APLICACIÓN PRACTICA DE LA HERRAMIENTA

La revisión de la literatura nos ha permitido proponer preguntas de investigación sobre algunos de los factores señalados por la literatura como determinantes del crecimiento empresarial. En esta segunda parte del trabajo, trataremos de identificar su impacto real sobre las empresas instaladas en un parque científico. Con ello, pretendemos establecer las bases de una herramienta que sea de utilidad para los gestores del parque a la hora de: (1) evaluar las propuestas de creación de nuevas *spin-offs* académicas, y (2) gestionar la diversidad de empresas que actualmente ya existen en los parques científicos.

El carácter exploratorio de este trabajo nos lleva a tomar como unidad de análisis uno de los

parques científicos más innovadores de España, el Parc de Recerca de la Universitat Autònoma de Barcelona (PRUAB), y dentro de él, a las 30 empresas que se encontraban instaladas a finales del año 2010.

La obtención de la información se realizó a través de la encuesta realizada por Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) durante el año 2010. El cuestionario estructurado fue enviado online al gerente de la empresa. Con un 86% de tasa de respuesta, la muestra quedó conformada por un total de 26 empresas. La fecha de realización fue el mes de octubre del año 2010. (Véase la Tabla 1).

**TABLA 1** – Ficha técnica del estudio

<b>Universo</b>	30 Empresas instaladas en el PRUAB
<b>Muestra</b>	26 empresas
<b>Entrevista</b>	Personal
<b>Margen de error</b>	$\pm 7,1$ (p=q) al 95% de nivel de confianza
<b>Trabajo de campo</b>	Octubre de 2010

**Fuente:** Dos autores.

#### 4.1 El apte y las encuestas elaboradas en el parque

La Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) se constituyó en el año 1989 con el objetivo de convertir a los parques científicos y tecnológicos en piezas claves del sistema de innovación español. Para ello, la APTE se articula en torno a tres redes, la primera que aglutina a los directores de los parques científicos y tecnológicos, mientras que la segunda trabaja con los técnicos de transferencia de tecnología de los parques y con sus empresas. Finalmente la tercera red, y otra red, gestionada por la OTRI de la APTE que se ocupa de poner en contacto al mundo científico de dentro y fuera de los parques con el tejido empresarial de los parques y que trabaja estrechamente con los técnicos de los parques.

Actualmente, aglutina un total de 76 parques científicos y tecnológicos de España. De ellos 48 son socios y 28 afiliados. A finales de 2011, el número de empresas e instituciones

instaladas en los parques científicos y tecnológicos de la APTE era de 6.030. Por sectores de actividad, los más representativos son: el sector TIC con un 23% e ingeniería, consultoría y asesoría con un 14%. En menor medida, medicina y biosanitario, industrial, formación y recursos humanos, representan el 6%, 5% y 4% respectivamente. El volumen de empleo alcanza la cifra de 154.187 trabajadores a finales de 2011, siendo el crecimiento respecto al ejercicio de 2010 de un 6%. De estos trabajadores, aproximadamente un 50% tiene titulación universitaria.

En su plan estratégico la APTE se ha fijado como objetivo prioritario identificar los principales desafíos que afrontarán en los próximos años los parques científicos y tecnológicos de la asociación. Conocer la situación y evolución de las empresas en ellos instalados es esencial para cumplir con este objetivo. Por lo que anualmente recoge información sobre las mismas mediante un proceso de encuesta. Dicho proceso se enmarca dentro de las actividades de la convocatoria de ayudas de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), institución dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación.

El cuestionario, estructurado es enviado online al gerente de los parques científicos para que lo distribuyan a las empresas instaladas. La fecha en que se realiza el proceso es el mes de octubre y noviembre de cada año. A lo largo del tiempo este no ha sufrido modificaciones, de tal manera que permite comparar la información obtenida para una empresa en el tiempo, y así realizar valoraciones sobre su evolución. Para garantizar la calidad del proceso, la APTE realiza a posteriori un proceso de supervisión mediante una entrevista posterior con la empresa. La información cuantitativa obtenida, hace referencia a indicadores básicos de crecimiento empresarial: facturación de la empresa, número de trabajadores, patentes, inversión en I+D.

#### 4.2 El caso de estudio: el pruib

Constituido como fundación privada sin ánimo de lucro a finales del año 2007, el PRUAB es el eje básico a través del cual operan

de tres entidades punteras en investigación: la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y el Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA). Su objetivo es mejorar la transferencia de conocimientos y de tecnología entre la Universidad y la empresa.

El Parc de Recerca UAB se posiciona como un instrumento que facilita la transferencia de conocimiento originado en el seno de la universidad. En la actualidad, el PRUAB cuenta con más de treinta centros de investigación. En concreto, hay dos centros en ciencias medioambientales, diez en ciencias sociales, cinco en biotecnología y biomedicina, tres en sanidad animal y tecnologías alimentarias y catorce en ciencias experimentales y tecnología. La actividad empresarial es desarrollada por casi cincuenta empresas (entre *spin-offs* y *start-ups*) de las cuales más del 65% pertenecen al sector tecnológico.

Una de las actividades principales del Parc de Recerca UAB es la creación de empresas como una de las vías principales para transferir conocimiento a la sociedad y aportar nuevas salidas a los estudiantes cualificados. Finalmente, señalar que desde el año 2012, debido a la actual crisis económica y con el objetivo de crear actividad económica y puestos de trabajo, el PRUAB abre una línea de apoyo a todos aquellos investigadores interesados en iniciar un proyecto empresarial propio en el ámbito social, y que apuesten por hacer transferencia de conocimiento mediante proyectos colaborativos con entidades externas en los ámbitos de las Ciencias Sociales y Humanidades.

#### 4.3 Las variables del estudio

El marco 1 recoge las variables utilizadas en el estudio. Cabe señalar que una parte importante de las variables utilizadas en el trabajo ha sido transformada, pasando de utilizar escalas de medida métricas continuas o categóricas a escalas dicotómicas. Pese a la pérdida de información que esta transformación supone, resulta altamente recomendable cuando la muestra analizada presenta un pequeño tamaño.

El uso de escalas dicotómicas reduce la dispersión de la información, consiguiendo que los datos obtenidos sean más robustos.

La variable crecimiento actuará como variable dependiente del estudio. La misma hace referencia al incremento de la cifra de negocio conseguida por la empresa durante el último año de actividad. La utilización de un horizonte temporal de un año, con relación al crecimiento de la cifra de negocio, viene justificada por el hecho de que una parte importante de las empresas analizadas se encuentran en periodo de incubación y por tanto tienen menos de 3 años de edad.

Con relación a las variables independientes del estudio, tal y como se observa, junto a las variables señaladas en los apartados anteriores, se han incluido dos variables *dummies* relativas al sector de actividad donde la *spin-off* opera. En lo que respecta al equipo fundacional, se han considerado su carácter multidimensional, la existencia de un equipo científico que actué como asesor al mismo, y la inclusión del emprendedor dentro del equipo fundacional. Para ello, se han incluido dentro del análisis tres variables dicotómicas.

Con relación al perfil del emprendedor se han introducido tres variables *dummies* adicionales de perfil no académico, académico no consolidado y académico consolidado. La diferencia entre los mismos se establece atendiendo a que el emprendedor desarrolle una actividad docente y/o investigadora en la universidad. En caso positivo, la diferencia entre un perfil no consolidado y consolidado vendrá marcada por los años de experiencia que el emprendedor tenga en el puesto de trabajo. Entendemos que un perfil académico no consolidado corresponde a una persona con poca experiencia docente o investigadora, que se encuentra en una fase inicial de su carrera académica y que probablemente se encuentra en fase de desarrollo de la tesis doctoral, o se trata

de un doctor reciente. Por el contrario, un perfil académico consolidado corresponde a una persona con una sólida trayectoria profesional en el mundo universitario. Un investigador altamente cualificado y con prestigio, que posee una elevada experiencia en la dirección de proyectos de investigador, y por tanto en el desarrollo de actividades de difusión y transferencia. Atendiendo al tipo de relación contractual entre el emprendedor y la universidad, se ha de señalar que un perfil académico no consolidado corresponde a las figuras de becario de investigador, o profesor contratado no doctor, y profesor contratado doctor. El perfil académico consolidado se corresponde con las figuras de profesor titular de universidad y catedrático.

La variable relación de la empresa con la universidad ha sido transformada, pasando a utilizar una escala dicotómica. En su origen, la variable fue medida en el cuestionario de la APTE considerando el tipo de relación que la empresa tiene con la universidad. Así, se estimaba que esta relación era más o menos intensa atendiendo a que la empresa esté participada en términos financieros por la universidad, reciba formación y asesoramiento, o disponga de licencias de explotación de patentes. En esta variable no se contempla la relación laboral que el emprendedor pueda mantener con la universidad.

Finalmente, señalar que en el cuestionario las variables relativas a la financiación pública y privada son medidas mediante una escala métrica. No obstante, a fin de simplificar el análisis y evitar la pérdida de información que implicaba una amplia dispersión de los valores, se procedió a recodificar las variables. Una vez calculado el valor medio de la financiación obtenida (igual a 100.000 euros), se procedió a clasificar los diferentes casos en función de si habían recibido financiación, y si esta era inferior o superior al valor medio calculado.



Variable	Definición
Crecimiento	La empresa ha incrementado su cifra de negocio durante el último año. La variable adopta el valor 0 en caso negativo, y 1 en caso positivo
Empresas sector TIC	La <i>spin-off</i> opera en el sector de las TIC. La variable adopta el valor 0 en caso negativo, y 1 en caso positivo.
Empresas sector biosanitario	La <i>spin-off</i> opera en el sector de las TIC. La variable adopta el valor 0 en caso negativo, y 1 en caso positivo.
Vinculación a la universidad	La empresa tiene relación con la universidad. La variable en origen adopta el valor 0 en caso negativo, y el valor 1 en caso positivo
Variación en la dimensión empresa	La empresa ha modificado su dimensión, medida en número de trabajadores desde su creación. La variable adopta el valor 0 si el número de trabajadores no ha variado, el valor 1 si el volumen de trabajadores se ha incrementado menos de un 25%, y 2 si el incremento es superior al 25%
Edad empresa	Años de vida de la empresa. La variable adopta el valor 0 si tiene menos de 3 años, y el valor 1 si tiene más de 3 años.
Patentes	La empresa dispone de patentes. La variable adopta el valor 0 en caso negativo, y el valor 1 en caso positivo.
Financiación pública	La empresa ha conseguido obtener financiación pública para el desarrollo de algún proyecto. La variable adopta el valor 0 en caso negativo, y el valor 1 si la financiación ha sido baja (inferior a 100.000 euros), y 1 si la financiación ha sido alta (superior a 100.000 euros)
Financiación privada	La empresa ha conseguido obtener financiación privada para el desarrollo de algún proyecto. La variable adopta el valor 0 en caso negativo, y el valor 1 si la financiación ha sido baja (inferior a 100.000 euros), y 1 si la financiación ha sido alta (superior a 100.000 euros).
Perfil no académico del emprendedor	El impulsor del proyecto empresarial no es un académico ni un investigador de la universidad. El valor 0 indica que el individuo tiene perfil académico, y el valor 1 que el individuo no es un académico universitario
Perfil académico sin consolidar	El impulsor del proyecto empresarial es un académico o un investigador perteneciente a la universidad con pocos años de experiencia en su puesto laboral. El valor 0 indica que el individuo no tiene este perfil, y el valor 1 que si lo tiene.
Perfil académico consolidado	El impulsor del proyecto empresarial tiene es un académico o un investigador perteneciente a la universidad con una larga trayectoria profesional, y un reconocido prestigio. El valor 0 indica que el individuo no tiene este perfil, y el valor 1 que si lo tiene.
Formación del emprendedor	Nivel de formación académica del emprendedor. La variable adopta el valor 0 cuando el individuo posee estudios universitarios superiores, y el valor 1 cuando es doctor.
Experiencia previa	El emprendedor dispone de experiencia previa en el campo de la empresa, al haber desarrollado con anterioridad alguna actividad en alguna otra empresa, o haber sido previamente emprendedor en el campo de la empresa. La variable adopta el valor 0 en caso negativo, y el valor 1 en caso positivo.
Voluntad del emprendedor por crecer	El emprendedor demuestra un interés elevado en que la empresa crezca en cuanto a su volumen de negocio, o tamaño. La variable adopta el valor 0 en caso negativo, y el valor 1 en caso positivo
Búsqueda de recursos externos	El emprendedor ha buscado de forma intensa recursos externos (de naturaleza financiera, humana o tecnológica) a fin de favorecer un crecimiento rápido de su empresa. La variable adopta el valor 0 en caso negativo, y el valor 1 en caso positivo
Equipo fundacional	Composición y naturaleza variada de los miembros que componen en equipo fundacional. Tipo de equipo fundacional de la empresa. La variable adopta el valor 0 si el equipo es multidisciplinar y el valor 1 si no lo es
Comité científico en el proyecto	Existencia de un comité científico vinculado al proyecto. La variable adopta el valor 0 en caso negativo, y 1 en caso positivo
Emprendedor incorporado al proyecto	El emprendedor forma parte del equipo fundacional. La variable adopta el valor 0 en caso negativo, y 1 en caso positivo

### CUADRO 1 – Variables utilizadas en el estudio

Fuente: Dos autores.

## 5 ANÁLISIS DE LOS DATOS

Comenzaremos el siguiente apartado caracterizando las empresas instaladas en el PRUAB, para posteriormente pasar a analizar el impacto de sus características sobre en el grado de crecimiento obtenido en el último año.

Finalmente señalar que este trabajo tiene un carácter eminentemente exploratorio. Así, el pequeño tamaño de la muestra y su pertenencia a una única institución, hace recomendable el análisis de los datos a través de técnicas estadísticas no paramétricas.

### 5.1 Caracterización de las empresas del PRUAB

En total se analizaron 26 empresas todas ellas instaladas en el Parc de Recerca de la UAB a finales del año 2010. Del total de las empresas, un 77% son *spin-offs* académicas, y 23% son *start-ups*. Por sector de actividad, un total de 14 empresas (un 54% de la muestra) pertenecen al sector TIC, mientras que el 46% restante pertenece al sector biosanitario. Destacar que, dentro de las empresas especializadas en TIC, un 71% son *spin-offs*, mientras que para las biosanitarias este porcentaje se incrementa hasta el 83%.

El 38,5% de las empresas tienen menos de 3 años, por lo que aún se encuentran en fase de incubación. Del resto, el 30,8% tiene entre 4 y 6 años, y el 30,7% entre 7 y 10 años. Atendiendo al tipo de empresa, encontramos que entre aquellas que se encuentran en periodo de incubación, el 40% son *spin-offs*, y el 60% *start-ups*. Estos porcentajes tienden a invertirse, de tal manera que el porcentaje de *spin-offs* se incrementa de manera elevada a medida que las empresas tienen más edad. En concreto, para aquellas que tienen entre 4 y 6 años, este valor alcanza el 87,5%. Mientras que supone el 100% cuando las empresas tienen entre 7 y 10 años. Por sector de actividad, no se encuentran diferencias apreciables en función de la edad de la empresa. Así, independientemente del tramo de edad en el que se encuentre la organización, la distribución entre empresas del sector TIC y del sector biosanitario es equivalente y ronda el 50%.

El 77% de las empresas del PRUAB son micropymes, con menos de 6 trabajadores, no apreciándose diferencias significativas en cuanto a su dimensión, si atendemos al tipo de empresa o al sector de actividad donde operan. En su mayoría la facturación obtenida es baja. En un 73,5% las empresas señalan no haber superado los 425.000 euros durante el último año. Por tipo de empresa, el 68% de ellas son *spin-offs*, mientras que no se aprecian diferencias importantes en cuanto a su facturación atendiendo al sector de actividad. Sin embargo, el sector de actividad si resulta importante a la hora de explicar la disponibilidad de patente. Así, el 55,6% de las empresas disponen de patente, de estas el 90% pertenecen al sector biosanitario.

Algo menos de la mitad de las empresas reconocen haber recibido algún tipo de financiación, tanto pública (46,2) como privada (42,3%). Por tipo de empresa, señalar que las *spin-offs* han recibido el 100% de la financiación privada, y el 90% de la financiación pública. Mientras que, por sector de actividad se observa cómo el 68% de la financiación pública es recibida por empresas del sector biosanitario.

En gran medida la obtención de financiación depende de la motivación del emprendedor – o del equipo fundacional – por crecer y buscar recursos externos. En el 100% de los casos en que las empresas obtienen financiación el emprendedor muestra interés por crecer y buscar recursos para ello. Sin embargo, en no todas ellas el emprendedor señala su interés por crecer. En un 38,5% de los casos el emprendedor señala que no tiene interés por crecer, y 34,5% no han buscado recursos para ellos.

Se trata de un emprendedor mayoritariamente hombre (96%), de entre 30 y 45 años (el 53,8%), y no doctores (53,8%), y sin experiencia previa en el campo de la empresa (61,5%). En el 74,6% de los casos tiene emprendedor con perfil académico, aunque mayoritariamente no consolidado. En un 96,5% de los casos el emprendedor se ha incorporado al proyecto. A fin de conocer el impacto de estas variables se procedió a utilizar el estadístico U de Mann-Whitney. El pequeño tamaño de la muestra

y el carácter ordinal de las escalas empleadas hace recomendable utilizar técnicas estadísticas no paramétricas. Entre ellos, los estadísticos U de Mann-Whitney y de Kruskal-Wallis son equivalentes al análisis Anova. En particular, el estadístico de Mann-Whitney es adecuado para variables con 2 muestras de tamaño diferentes y con tamaño inferior a 30 individuos. Esta prueba permite comprobar si dos muestras aleatorias e independientes proceden de una misma población empresarial, formando parte del equipo gestor de carácter multidisciplinar.

Finalmente señalar que el perfil del emprendedor no muestra diferencias importantes atendiendo al tipo de empresa o al sector de actividad. Tan sólo señalar que en un 90% de las *start-ups* el emprendedor no es académico, y que en el 77% de las empresas biosanitarias el emprendedor es un académico consolidado.

## **5.2 Análisis del efecto de las características de las empresas y el emprendedor en el crecimiento obtenido**

El objetivo de este apartado es conocer si determinadas características de la empresa, del emprendedor y/o del equipo fundacional tienen efectos sobre su crecimiento. Y es que el 73% de las empresas del PRUAB señalan que durante el

último año no han experimentado crecimiento alguno sobre su facturación.

A fin de conocer el impacto de estas variables se procedió a utilizar el estadístico U de Mann-Whitney. El pequeño tamaño de la muestra y el carácter ordinal de las escalas empleadas hace recomendable utilizar técnicas estadísticas no paramétricas. Entre ellas, los estadísticos U de Mann-Whitney y de Kruskal-Wallis son equivalentes al análisis Anova. En particular el estadístico de Mann-Whitney es adecuado para variables con 2 muestras de tamaño diferentes y con tamaño inferior a 30 individuos. En particular, esta prueba permite comprobar si dos muestras aleatorias e independientes proceden de una misma población.

La Tabla 2 ofrece el estadístico para cada una de las variables analizadas. Los resultados obtenidos muestran cómo el equipo fundacional, la voluntad del emprendedor por crecer y su búsqueda de recursos externos, la variación en la dimensión de la empresa, la edad y la obtención de financiación privada son determinantes del crecimiento de la empresa. Todas las variables son significativas al 99% y al 97% de nivel de confianza, de tal manera que podemos rechazar la hipótesis nula de igualdad de muestras, y considerar que una variación en cualquiera de las variables anteriores influye en la cifra de negocios obtenida.

TABLA 2 – Prueba de Mann-Whitney

	Empresa sector TIC	Empresa sector biosanitario	Vinculación a la universidad	Variación en la dimensión empresa	Edad de la empresa	Patentes	Financiación pública	Financiación privada	Perfil académico del emprendedor	Perfil académico no consolidado	Perfil académico consolidado	Formación emprendedor	Experiencia previa	Volumen del emprendedor por crecer	Búsqueda de recursos externos	Equipo fundacional	Comité científico del proyecto	Emprendedor incorporado al proyecto
U Mann-Whitney	63,500	63,500	60,000	7,000	19,000	66,000	42,500	35,500	65,500	47,000	46,000	50,500	49,500	31,500	35,000	34,000	56,000	66,500
W de Wilcoxon	253,500	91,500	250,000	197,000	209,000	256,000	232,500	225,500	93,500	75,000	236,000	78,500	77,500	221,500	225,000	62,000	246,000	94,500
Z	-,201	-,201	-,434	-3,773	-2,774	-,034	-1,563	-2,021	-,092	-1,301	-1,437	-1,070	-1,165	-2,399	-2,208	-2,168	-1,096	,000
Sig. Asintót. (bilateral)	,841	,841	,665	,000	,006	,973	,118	,043	,926	,193	,151	,284	,244	,016	,027	,030	,273	1,000

Fuente: Dos autores.

De las variables anteriores, la variación en la dimensión de la empresa, junto con la edad son las que tienen un mayor impacto sobre la cifra de negocios. Mientras que con relación a las características del emprendedor, es su voluntad por crecer la que incide de forma más positiva, seguida de la búsqueda de recursos externos. Finalmente, la existencia de un equipo fundacional y la obtención de financiación privada son las que presentan una menor incidencia sobre el crecimiento de la empresa.

Por otro lado, resulta interesante resaltar cómo el sector de actividad donde compite la empresa, su vinculación a la universidad, la

disponibilidad de patentes o de financiación pública no presentan influencia sobre el crecimiento de la empresa. Asimismo, características del emprendedor, como su perfil académico, su formación y experiencia previa en el campo de la empresa, o su pertenencia al equipo gestor de la empresa, tampoco se presentan significativas en el análisis.

De esta forma, se confirma el efecto de las variables anteriores. Las preguntas de P2, P3, P6, P10, P11 y P12 tienen una respuesta positiva. El Cuadro 2 muestra un resumen de las preguntas de investigación formuladas y del resultado obtenido.

Pregunta de investigación	Resultado
P1. ¿Influye el grado de vinculación con la universidad en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?	NO
P2. ¿Influye el tamaño de las empresas instaladas en el parque en su crecimiento?	SÍ
P3. ¿Influye la edad de las empresas instaladas en el parque en su crecimiento?	SÍ
P4. ¿Influye la disponibilidad de patentes en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?	NO
P5. ¿Influye la disponibilidad de financiación pública en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?	NO
P6. ¿Influye la disponibilidad de financiación privada en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?	SÍ
P7. ¿Influye el perfil académico de emprendedor en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?	NO
P8. ¿Influye el grado de formación presentado por el emprendedor en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?	NO
P9. ¿Influye el nivel de experiencia del emprendedor en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?	NO
P10. ¿Influye una actitud positiva hacia el crecimiento por parte del emprendedor en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?	SÍ
P11. ¿Influye el interés por parte del emprendedor por buscar recursos externos en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque??	SÍ
P12. ¿Influye la composición del equipo fundacional en el crecimiento de las empresas instaladas en el parque?	SÍ

**CUADRO 2** – Resumen respuesta preguntas de investigación formuladas

**Fuente:** Dos autores.

## 6 PRIMERAS CONCLUSIONES CON RELACIÓN A LA PROPUESTA DE HERRAMIENTA DE ANÁLISIS Y GESTIÓN PARA LOS PARQUES TECNOLÓGICOS

La compleja realidad del parque científico hace necesario disponer de herramientas que faciliten la toma de decisiones. Para los nuevos proyectos empresariales de *spin-offs* académicas se mejora la evaluación y valoración de su viabilidad económica, y se facilita la decisión de invertir en ellas en caso de tratarse de EBTs. Mientras

que, con relación a las empresas ya instaladas en el parque, facilita su actual gestión y la toma de decisiones relativas a su futuro una vez acabada su fase de incubación.

La detección y el análisis de los factores que influyen en el crecimiento de las empresas ya instaladas en el parque científico pueden ser de utilidad en esta tarea. La literatura especializada reconoce la existencia de algunos factores que de forma general influyen en el incremento de la cifra de negocio. No obstante, el entorno donde las empresas se encuentran – determinado por el parque científico – condiciona su efecto. De ahí

que conocer qué influye y cómo influyen sobre el crecimiento de las empresas en cada parque científico puede resultar de interés para: (1) evaluar la viabilidad de los nuevos proyectos empresariales que llegan a él y (2) tomar decisiones con relación al futuro de las empresas ya instaladas.

Sobre la base de esta idea, el presente trabajo propone el diseño y construcción de una herramienta de análisis y gestión que esté a disposición de los gestores de los parques científicos. La revisión de la literatura permitió identificar algunas características relativas a la organización del emprendedor y del equipo fundacional –si lo hay– que podrían tener incidencia sobre el crecimiento de las empresas instaladas en un parque científico. Posteriormente, y con la intención de explorar su utilidad, se procedió a realizar una primera prueba sobre la población de empresas instaladas en el Parc de Recerca UAB. Por su amplia trayectoria y su orientación innovadora, el PRUAB constituye un referente para poner en práctica el estudio.

Los resultados obtenidos para las empresas del PRUAB ponen de manifiesto cómo las variables que presentan mayor importancia sobre el crecimiento de la empresa son la dimensión de la empresa y la edad. Es de esperar que una empresa de pequeño tamaño disponga de una mayor capacidad y rapidez para adaptarse a los cambios del entorno. Sin embargo, los beneficios que le ofrece disponer de una estructura plana y flexible, contrastan con los riesgos derivados del pequeño tamaño. Así, a medida que una empresa dispone de mayor tamaño dispone de: (1) una mayor capacidad de absorción de conocimientos; (2) una mayor disponibilidad de recursos –personales y financieros– para realizar análisis de mercado y desarrollo de actividades de I+D+i; (3) una mayor capacidad para proteger y explotar sus invenciones a través de patentes y derechos de explotación; y (4) no sufrir procesos de desbordamiento de conocimiento (*knowledge spillovers*).

Una mayor dimensión ofrece mayor capacidad de resistencia ante amenazas del entorno. De igual manera que una mayor edad lleva aparejado mayor experiencia y grado de

conocimiento del mercado, tendencias y agentes que lo conforman. Con ello se asientan las bases para disponer de ventajas competitivas basadas en el capital social, la reputación y la experiencia de la empresa.

La figura del emprendedor también ejerce una fuerte influencia sobre el crecimiento de la empresa. En particular, la voluntad por crecer y la búsqueda de recursos son las variables relacionadas que presentan influencia sobre la cifra de negocios obtenida. Acorde con los hallazgos obtenidos en diferentes estudios, el emprendedor dispone de unos rasgos psicossociológicos que le predisponen al constante establecimiento de metas, al gusto por el riesgo, o la necesidad de superación. Ello hace pensar que un emprendedor por naturaleza busca como objetivo el crecimiento de su organización.

Sin embargo, la propensión al crecimiento del emprendedor está condicionada por la fase del ciclo de vida en que se encuentre la organización, así como también por las características del entorno. Es evidente que cuando la empresa se encuentra en las primeras fases de su ciclo de vida necesita crecer, a fin de conseguir un tamaño adecuado dentro del mercado que le permita ser rentable. Pero llegados ciertos momentos, el emprendedor/empresario decidirá si conviene –o no– crecer, en función del entorno. En ocasiones incrementar el volumen de actividad, o buscar nuevos mercados no resulta conveniente, pues puede exigir recursos o suponer una pérdida de control que el emprendedor no puede o no desea asumir.

Lo que es evidente es que un emprendedor propenso al crecimiento tiende a buscar recursos externos. De hecho, la propia presencia en el parque científico ya está justificada por ello. Los recursos a buscar pueden ser tanto humanos y tecnológicos como financieros. La búsqueda de conocimientos, tecnología o capital humano y social lleva al emprendedor a hacer uso, entre otros, de sus redes sociales y profesionales, las cuales, como ya ha sido señalado, tienen un impacto importante sobre diferentes tipos de resultados de la empresa.

Relativo a la búsqueda de recursos financieros externos, los resultados obtenidos en este trabajo muestran cómo las empresas

que disponen de financiación externa han experimentado un crecimiento en su cifra de negocios durante el último año. Acorde a trabajos previos como los de Aguado, Congregado y Millán (2002), Lockett y Wright (2005), o Rodeiro-Pazos y Calvo-Babío (2012), recibir apoyo financiero de entidades privadas de inversión es deseable porque añaden credibilidad, experiencia en gestión y redes de relaciones, aún más, cuando en la práctica son pocas las empresas derivadas de la universidad que la reciben.

Finalmente, disponer de un equipo fundacional ejerce influencia sobre el resultados obtenido. Este resultado, consistente con los alcanzados en estudios previos, pone de manifiesto cómo la presencia de un equipo directivo con experiencia tiene efectos positivos en la gestión de la organización, al ser mayor la carga informativa que se puede procesar y más consistente son las decisiones tomadas. Y es que a mayor experiencia y formación, más alta la capacidad para dar una respuesta rápida y satisfactoria a las situaciones complejas, tendiéndose a generar mayores niveles de productividad y competitividad.

## 7 PROS Y CONTRAS DE LA PROPUESTA: RETOS FUTUROS A CONSEGUIR

Ya hemos señalado que el objetivo de este trabajo es proponer una herramienta que favorezca la gestión de los parques científicos en el ámbito de las *spin-offs* y EBT académicas, dada la situación compleja en la que actualmente se encuentran.

Es obvio que el estudio de una muestra reducida de empresas, y ubicadas en un parque científico concreto, hace que el presente trabajo presente importantes limitaciones. Entre ellas el hecho de un porcentaje superior al 38% de las empresas se encuentre en fase de incubación, lo que obliga a utilizar un horizonte temporal de análisis para la variable dependiente muy corto, o que un porcentaje pequeño de las empresas (27%) hayan mostrado un crecimiento positivo durante el último año.

Sin embargo, pensamos que la propuesta de una herramienta de tales características puede

resultar de gran utilidad a los gestores de los parques científicos por cuanto permite:

(1) Adaptarla a la realidad de cada parque científico. Es posible disponer de una herramienta *ad hoc* al parque científico, al poder considerar el número y tipo de variables que los gestores consideren oportuno.

(2) Se basa en un análisis sencillo y de fácil interpretación, pero que también se puede adaptar a la realidad del parque. El estudio de muestras grandes y de variables medidas en escalas métricas permitirá utilizar técnicas de análisis multivariantes más o menos sofisticadas como el Anova, la regresión lineal, la regresión logística o el análisis discriminante. Ante muestras pequeñas, como la utilizada en este trabajo, es posible utilizar estadísticos no paramétricos como el test de Mann-Whitney o la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Nos encontramos en la primera fase de este trabajo, por lo que entendemos que son muchos los retos que se plantean de cara a mejorar la herramienta. Entre los mismos se encuentran la necesidad de mejorar los sistemas de recogida de información en los parques científicos, o contar con la colaboración de todas las empresas en ellos instaladas. Asimismo, el uso de escalas de medida de tipo métrico haría posible un mejor tratamiento de la información.

Finalmente, consideramos de interés ampliar el tipo de variables a analizar incluyendo variables relativas al propio parque, además de poder discriminar entre aquellas que puedan incidir en las organizaciones en función de que se traten de EBTs o EBCs.

## 8 IMPLICACIONES ESTRATÉGICAS PARA LA GESTIÓN DE LOS PARQUES CIENTÍFICOS

A través de esta propuesta, intentamos ofrecer una herramienta económica y fácil de usar, pero a la vez robusta y adaptable a las características y necesidades de los parques científicos. Una herramienta que tiene como principal característica acercar y adecuar parte

del bagaje teórico desarrollado en el ámbito del crecimiento de las empresas, a la realidad de los parques científicos.

Se trata de una herramienta que junto a otras, ayude en los procesos de evaluación, toma de decisión y gestión, desarrollados por el parque. Así, resulta evidente que buena parte de los factores identificados y analizados a través de esta herramienta han de ser considerados por los gestores de los parques científicos. De este modo, con relación a los nuevos proyectos de *spin-off* universitarios, las comisiones de transferencia de las universidades, podrían realizar un análisis más preciso de la viabilidad del proyecto, así como de la oportunidad que supone la inversión en las EBT.

En este sentido se recomienda que la universidad realice una inversión mayor en aquellos proyectos empresariales que se caractericen por cumplir con los factores anteriores descritos, y, a su vez, una inversión mínima en aquellos proyectos empresariales cuyo análisis no indique el crecimiento empresarial esperado, pero que pese a ello, la propia constitución de la *spin-off* o EBT suponga la eliminación de las incompatibilidades de los investigadores y por tanto, generación de nueva actividad económica y nuevos puestos de trabajo cualificados creados.

Asimismo, los factores anteriores resultan de gran utilidad durante la toma de decisiones relativas a las empresas ya instaladas en el parque. Es esencial que el parque diseñe y ofrezca a las empresas una cartera servicios que se adapte a sus características y necesidades. Favorecer el acceso a recursos financieros, o a una amplia red de contactos, ofrece oportunidades a aquellos emprendedores con voluntad de crecer. Asimismo, el asesoramiento y formación, o la posibilidad de incorporar al equipo fundacional expertos en gestión de empresas, resultará clave durante el proceso de creación de la empresa. Finalmente, el desarrollo por parte de la universidad, acciones destinadas a favorecer la instalación en el parque de empresas consolidadas, aportará importantes beneficios tanto a corto, como a medio y largo plazo. Así, en el corto plazo, la universidad obtendrá una fuente adicional con la que

financiar el parque, a la vez podrá crear empleo y nuevo conocimiento a través del desarrollo de procesos de colaboración conjuntos. Junto a ello, la universidad establece las bases para la creación de un *cluster*, que no sólo actuará como *motor* de actividad y desarrollo local, sino que también repercutirá de forma positiva en la imagen y reputación de la universidad.

## REFERENCIAS

AERNOUDT, R. Incubators: tool for entrepreneurship? **Small Business Economic**, Dordrecht, v. 23, n. 2, p. 127-135, Sept. 2004.

AGUADO, R.; CONGREGADO, E.; MILLÁN, J. M. Entrepreneurship financiación e innovación: la situación en la Unión Europea. **Economía Industrial**, Madrid, n. 347, p. 125-134, 2002.

ASOCIACIÓN DE PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DE ESPAÑA – APTE. [2013]. Disponible en: < <http://www.apte.org/es/>>. Acceso en: 11 sept. 2013.

ALBAHARI, A.; CATALANO, G.; LANDONI, P. Evaluation of national science park systems: a theoretical framework and its applications to the italian and spanish systems. **Technology Analysis and Strategic Management**, Abingdon, v. 25, n. 5, p. 599-614, May 2013.

AMASON, A. C.; SAPIENZA, H. J. The effects of top management team size and interaction norms on cognitive and affective conflict. **Journal of Management**, Thousand Oaks, v. 23, n. 4, p. 495-516, Aug. 1997.

ARDICHVILI, A.; CARDOZO, R.; RAY, S. A theory of entrepreneurial opportunity identification and development. **Journal of Business Venturing**, Amsterdam, v. 18, n. 1, p. 105-123, Jan. 2003.

BAKOUROS, Y. L.; MARDAS, D. C.; VARSEKELIS, N. C. Science parks, a high tech fantasy?: an analysis of the science parks of Greece. **Technovation**, [S.l.], v. 22, n. 2, p. 123-128, Feb. 2002.



BASILE, A. Networking system and innovation outputs: the role of science and technology parks. **International Journal of Business and Management**, Toronto, v. 6, n. 5, p. 3-15, May 2011.

BERAZA-GARMENDIA, J. M.; RODRÍGUEZ-CASTELLANOS, A. Los programas de apoyo a la creación de spin-offs en las universidades españolas: una comparación internacional. **Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa**, Vigo, v. 17, n. 2, p. 89-117, mayo/agosto 2011.

BERGEK, A.; NORRMAN, C. Incubators best practices: a framework. **Technovation**, [S.l.], v. 28, n. 1-2, p. 20-28, Jan./Feb. 2008.

BLINDER, A. S.; MORGAN, J. Are two heads better than one?: an experimental analysis of group vs. individual decision making. **Journal of Money, Credit and Banking**, Columbus, v. 37, n. 5, p. 789-811, Oct. 2005.

BOGLIACINO, F. Innovation and employment: a firm level analysis with European R&D scoreboard data. **IPTS Working Paper on Corporate R&D and Innovation**, Seville, n. 8, Sept. 2010. Disponible en: <[http://iri.jrc.ec.europa.eu/papers/2010\\_JRC60762\\_WP8.pdf](http://iri.jrc.ec.europa.eu/papers/2010_JRC60762_WP8.pdf)>. Acceso en: 11 sept. 2013.

\_\_\_\_\_; PIVA, M.; VIVARELLI, M. R&D and employment: an application of the LSDVC estimator using european microdata. **Economics Letters**, Amsterdam, v. 116, n. 1, p. 56-59, July 2012.

BOZEMAN, B.; FAY, D.; SLADE, C. P. Research collaboration in universities and academic entrepreneurship: the-state-of-the-art. **The Journal of Technology Transfer**, Springer, v. 38, n. 1, p. 1-67, Feb. 2013.

BROWN, J. D.; EARLE, J. S.; LUP, D. What makes small firm grow? Finance, human capital technical assistance, and the business environment in Romania. **Economic Development and Cultural Change**, Chicago, v. 54, n. 1, p. 33-70, Oct. 2005.

CALVO, J. Testing gibrat's law for small, young and innovating firms. **Small Business Economics**, Dordrecht, v. 26, n. 2, p. 117-123, Mar. 2006.

CALVO-BABÍO, N. El valor de la gestión del capital intelectual en los parques científicos-tecnológicos: propuesta de un nuevo modelo organizativo para Galicia. **Revista Galega de Economía**, Santiago de Compostela, v. 17, n. 2, p. 1-19, dic. 2008.

CHALOS, P.; PICKARD, S. Information choice and cue use: an experiment in group information processing. **Journal of Applied Psychology**, Washington, D.C., v. 70, n. 4, p. 634-641, Nov. 1985.

CHANDLER, G. N.; JANSEN, E. The founder's self-assessed competence and venture performance. **Journal of Business Venturing**, Amsterdam, v. 7, n. 3, p. 223-236, May 1992.

CHETTY, S.; CAMPBELL-HUNT, C. Explosive international growth and problems of success among small to medium-sized firms. **International Small Business Journal**, London, v. 21, n. 1, p. 5-27, Feb. 2003.

CIRIACI, D.; MONCADA-PATERNÒ-CASTELLO, P.; VOIGT, P. Does size or age of innovative firms affect their growth persistence? Evidence from a panel of innovative Spanish firms. **IPTS Working Paper on Corporate R&D and Innovation**, Seville, n. 3, Sept. 2012. Disponible en: <[iri.jrc.ec.europa.eu/papers/WP%203-2012.pdf](http://iri.jrc.ec.europa.eu/papers/WP%203-2012.pdf)>. Acceso en: 11 sept. 2013.

DAVIDSSON, P.; DELMAR, F.; WIKLUND, J. **Entrepreneurship and the growth of firms**. Jönköping: Jönköping International Business School, 2006.

DRUILHE, C.; GARNSEY, E. Do academic spin-out differ and does it matter? **The Journal of Technology Transfer**, Springer, v. 29, n. 3-4, p. 269-285, Aug. 2004.

EVANS, D. S. Tests of alternative theories of firm growth. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 95, n. 4, p. 657-674, Aug. 1987.

- FARIÑAS, J. C.; MORENO, L. Firms' growth, size and age: a nonparametric approach. **The Review of Industrial Organization**, Dordrecht, v. 17, n. 3, p. 249-265, Nov. 2000.
- FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S. et al. Determinantes de la capacidad de las universidades para desarrollar patentes. **Revista de la Educación Superior**, México, D.F., v. 38, n. 149, p. 7-30, enero/marzo 2009.
- GOWER, S.; HARRIS, F.; COOPER, P. A. Assessing the management of science parks in UK. **Property Management**, Bradford, v. 14, n. 1, p. 30-38, 1996.
- HAMBRICK, D. C.; MASON, P. A. Upper echelons: the organization as a reflection of its top managers. **Academy of Management Review**, Briarcliff Manor, v. 9, n. 2, p. 193-206, Apr. 1984.
- HELLMANN, T.; PURI, M. Venture capital and the professionalization of start-up firms: empirical evidence. **The Journal of Finance**, Malden, v. 57, n. 1, p. 169-197, Feb. 2002.
- INFORMA D&B. **Empresas gacela y empresas de alto crecimiento**. 2012. Disponible en: <www.informa.es>. Acceso em: 11 sept. 2013.
- JORGE-MORENO, J.; GARCÍA-TABUENCA, A.; PABLO MARTÍ, F. Análisis de la relación entre el crecimiento empresarial, la edad de la empresa y la estructura de propiedad. **Documento de trabajo de la Universidad de Huelva**, Huelva, n. 5, 2003. Disponible en: <http://www2.uah.es/iaes/publicaciones/DT\_05\_03.pdf>. Acceso en: 10 agosto 2012.
- JO, H.; LEE, J. The relationship between and entrepreneur's background and performance in a new venture. **Technovation**, [S.l.], v. 16, n. 4, p. 161-171, Apr. 1996.
- JOVANOVIC, B. Selection and the evolution of industry. **Econometrica**, Oxford, v. 50, n. 3, p. 649-670, May 1982.
- LAZEAR, E. P. Entrepreneurship. **Journal of Labor Economics**, Chicago, v. 23, n. 4, p. 649-680, 2005.
- LEE, D. Y.; TSANG, E. W. K. The effects of entrepreneurial personality, background and network activities on venture growth. **Journal of Management Studies**, Oxford, v. 38, n. 4, p. 583-602, June 2001.
- LEE, C. A theory of firm growth: learning capability, knowledge, threshold, and patterns of growth. **Research Policy**, [S.l.], v. 39, n. 2, p. 278-289, Mar. 2010.
- LOCKETT, A.; WRIGHT, M.; FRANKLIN, S. Technology transfer and universities' spin-out strategies. **Small Business Economics**, Dordrecht, v. 20, n. 3, p. 185-200, Mar. 2003.
- LOCKETT, A.; WRIGHT, M. Resources capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies. **Research Policy**, [S.l.], v. 34, n. 7, p.1043-1057, Sept. 2005.
- ESPAÑA. Ministerio de La Presidencia. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. **Ley Orgánica, 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades**. 2001. Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-24515>. Acceso en: 11 sept. 2013.
- MARTÍNEZ PAVEZ, C. Análisis conceptual para la gestión de nuevos negocios tecnológicos. In: SEMINARIO-CURSO INTERNACIONAL GESTIÓN DE EMPRESAS TECNOLÓGICAS UNIVERSITARIAS, 2004, Curitiba. [**Resumen de los trabajos**]. Curitiba: Universidad de Sao Paulo, 2004. p. 1-10.
- MARTÍNEZ-CAÑAS, R.; SÁEZ-MARTÍNEZ, F.; RUÍZ-PALOMINO, P. La generación de capital social en los parques científicos y tecnológicos: el comportamiento de la empresa ante entornos dinámicos. In: CONGRESO ANUAL, 19. y CONGRESO HISPANO FRANCÉS DE AEDEM, 15., 2007, [S.l.]. [**Anales...**]. [S.l.: AEDEM], 2007, p. 1-7.
- MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, S. Competitividad, innovación y empresas de alto crecimiento en España: identificación de las necesidades de estudio. [Informe elaborado para la] **Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa**, Madrid, jun. 2010.

MASSEY, D.; QUINTAS, P.; WIELD, D. **High tech fantasies**: science parks in society, science and space. New York: Routhledge, 1992.

MISHRA, V. **Size, age & firm growth**: the computer industry in India. 2004. Disponible en: <<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/apcity/unpan023828.pdf>>. Acceso en: 11 sept. 2013.

MONCADA-PATERNO-CASTELLÓ, P. Companies' growth in the EU: what is research and innovation policy's role? **IPTS Working Paper on Corporate R&D and Innovation**, Seville, n. 3, July 2011. Disponible en: <<http://iri.jrc.ec.europa.eu/papers/WP%2003-2011.pdf>>. Acceso en: 19 enero 2013.

NICOLAOU, N.; BIRLEY, S. Academic networks in trichotomous categorisation of university spinouts. **Journal of Business Venturing**, Amsterdam, v. 18, n. 3, p. 333-359, May 2003.

ONDATEGUI, J. C. **Los parques científicos y tecnológicos en España**: retos y oportunidades. Madrid: Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid, 2001.

ORTEGA-ARGILÉS, R.; VIVARELLI, M.; VOIGT, P. R&D in SMEs: a paradox? **Small Business Economics**, Dordrecht, v. 33, n. 1, p. 3-11, June 2009.

PARKER, S. C.; PRAAG, C. M. Schooling, capital constraints and entrepreneurial performance: the endogenous triangle. **Journal of Business and Economic Statistics**, Alexandria, v. 24, n. 4, p. 416-431, Oct. 2006.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. The entrepreneur's mode of entry: business takeover or new venture start? **Journal of Business Venturing**, Amsterdam, v. 27, n. 1, p. 31-46, Jan. 2012.

PARTANEN, J. et al. Social capital in the growth of science-and technology-based SMEs. **Industrial Marketing Management**, New York, v. 37, n. 5, p. 513-522, July 2008.

PHAN, P. H.; SIEGEL, D. S.; WRIGHT, M. Science parks and incubators: observations, synthesis and future research. **Journal of Business Venturing**, Amsterdam, v. 20, n. 2, p. 165-182, Mar. 2005.

PISSARIDES, F.; SINGER, M.; SVEJNAR, J. Objectives and constraints of entrepreneurs: evidence from small and medium-sized enterprises in Russia and Bulgaria. **Journal of Comparative Economics**, San Diego, v. 31, n. 3, p. 503-531, Sept. 2003.

QUINTAS-CORREDOIRA, M. A. et al. La protección de las invenciones mediante patentes en las universidades europeas, japonesas y estadounidenses. **Cuadernos de Gestión**, [Bilbao], v. 12, n. 1, p. 15-38, 2012.

RATINHO, T.; HENRIQUES, E. The role of science parks and business incubators in converging countries: evidence from Portugal. **Technovation**, [S.l.], v. 30, n. 4, p. 278-290, Apr. 2010.

RAUCH, A.; FRESE, M.; UTSCH, A. Effects of human capital and long-term human resources development and utilization on employment growth of small-scale businesses: a causal analysis. **Entrepreneurship Theory & Practice**, [S.l.], v. 29, n. 6, p. 681-698, Nov. 2005.

ROBERTS, E. B. **Entrepreneurs in high technology**: lessons from MIT and Beyond. New York: Oxford University Press, 1991.

RODEIRO-PAZOS, D.; CALVO-BABIO, N. El rol de los parques científico-tecnológicos en el emprendimiento universitario: propuesta de un catálogo de indicadores de evaluación. **GCG: Revista de Globalización, Competitividad y Gobernabilidad**, [S.l.], v. 6, n. 2, p. 95-109, mayo/agosto 2012. Disponible en: <[http://gcg.universia.net/pdfs\\_revistas/articulo\\_207\\_1346083145156.pdf](http://gcg.universia.net/pdfs_revistas/articulo_207_1346083145156.pdf)>. Acceso en: 11 sept. 2013.

SANZ, L. Los parques científicos y tecnológicos: un concepto y una realidad. **Encuentros Multidisciplinares**, Madrid, v. 13, n. 37, p. 2-9, enero/abr. 2011.

SHANE, S.; STUART, T. E. Organizational endowments and the performance of university start-ups, **Management Science**, Linthicum, v. 48, n. 1, p. 154-170, Jan. 2002.

SCOTT, J. T.; LINK, A. The growth of research triangle park. **Small Business Economics**, Dordrecht, v. 20, n. 2, p. 167-175, Mar. 2003.

SUTTER, M. Are four heads better than two? An experimental beauty-contest game with teams of different size. **Economics Letters**, Amsterdam, v. 88, n. 1, p. 41-46, July 2005.

TARTARI, V., SALTER, A., D'ESTE, P. Crossing the rubicon: exploring the factors that shape academics perceptions of the barriers of working industry. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, v. 21, n. 5, p. 1117-1147, 2012.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, Chichester, v. 18, n. 7, p. 509-533, Aug. 1997.

VENDRELL-HERRERO, F.; ORTÍN-ÁNGEL, P. Evolución comparada de los spin-offs universitarios españoles. **CLM. Economía**, Toledo, n. 16, p. 345-379, 2010.

VÁSQUEZ-URRIBAGO, A. R.; BARGE-GIL, A.; MODREGO RICO, A. Los parques científicos y tecnológicos españoles, impulsores de la cooperación en innovación. **ICE: Revista de Economía**, n. 869, p. 99-114, nov./dic. 2012.

VEDOVELLO, C. Science parks and university-industry interaction: geographical proximity between the agents as a driving force. **Technovation**, [S.l.], v. 17, n. 9, p. 491-502, Sept. 1997.

VOHORA, A.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A. Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. **Research Policy**, [S.l.], v. 33, n. 1, p. 147-175, Jan. 2004.

WESTHEAD, P.; STOREY, D. J. Links between higher education institutions and high technology firms. **Omega International Journal**

**of Management Science**, Philadelphia, v. 23, n. 4, p. 345-360, Aug. 1995.

## NOTAS

1. Las *spin-offs* universitarias son empresas nuevas nacidas en el seno de la universidad e impulsadas por el personal académico e investigador como resultado de su actividad investigadora. El parque tecnológico universitario actúa como incubadora de las *spin-offs*, durante 3 años. Las *spin-offs* universitarias pueden ser de dos tipos, empresas de base tecnológica (EBT) y empresas basadas en el conocimiento (EBC), en función de cuál es resultado de investigación que sirva de base para la constitución de la *spin-off* (tecnológico o conocimiento). En las EBTs el resultado explotado es de naturaleza tecnológica y puede dar lugar a la creación de una patente o a la venta de derechos de explotación. Las EBC se basan en la explotación del conocimiento adquirido o generado a través de la investigación en el campo de las Ciencias sociales y humanas.
2. Según la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, la universidad tan sólo tiene la capacidad de participar en la estructura financiera de las EBTs. Por lo que respecta a las EBCs, aunque tengan su origen en la universidad, presentan en el parque una situación a la de las *start-ups* creadas por estudiantes o por personal ajeno a la universidad. Así, son acogidas en el parque científico con la intención de realizar proyectos colaborativos con la universidad, y favorecer la contratación de doctores. A cambio, pueden utilizar los servicios y las instalaciones del parque a un coste económico inferior.
3. La contribución del parque científico para la nueva empresa es relevante. Durante los dos primeros años de vida de la empresa, el acceso a determinados recursos como: herramientas de gestión, apoyo financiero o acceso a una amplia red de contactos son clave en la supervivencia de la nueva empresa. Así, podríamos decir que la cartera de servicios del parque científico puede facilitar el arranque y la aceleración empresarial de sus empresas participadas.
4. Cada universidad tiene potestad para establecer reglamentos propios que regulen los procesos de creación de EBT y *spin-offs* académicas
5. La Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOMLOU) vigente en España entró en vigor el día 1 de diciembre 2011. Con relación al papel de la Universidad en los procesos de transferencia, esta ley converge con la anterior Ley Orgánica 4/2007,