

SISTEMAS DE SOPORTE A LA CREACIÓN DE EMPRESAS UNIVERSITARIAS DE BASE TECNOLÓGICA EN CATALUÑA¹

SYSTEMS OF SUPPORT TO THE CREATION OF UNIVERSITY COMPANIES OF TECHNOLOGICAL BASE IN CATALONIA

Recibido: 29/07/07

Aceptado: 24/09/07

Christian Serarols i Tarrés
Ingeniero Industrial
Doctor en Administración de Empresas
Universidad Autónoma de Barcelona

David Urbano i Pulido
Lic. y Dr. en Administración y
Dirección de Empresas
Universidad Autónoma de
Barcelona

Andrea Bikfalvi
Lic. y Dra. en Administración y
Dirección de Empresas
Universidad de Girona

Yancy Vaillant
Lic. y Dr. en Administración y
Dirección de Empresas
Universidad Autónoma de
Barcelona

RESUMEN

Tendencias recientes en la transferencia de tecnología muestran una intensificación de la creación de *spin-offs* como modalidad de transferencia tecnológica, complementaria a las convencionales, contratos de investigación y licencias. En este artículo analizamos la evolución, objetivos, recursos y actividades de una unidad especializada - el Trampolín Tecnológico (TT) - responsable de la creación de *spin-offs* en la **Universidad de Girona**. Basándonos en dos marcos teóricos, Teoría de Recursos y Capacidades y Teoría Institucional, adoptamos un enfoque multidimensional para estudiar la estrategia de creación de nuevas empresas en la Universidad de Girona en términos de recursos y actividades, cómo se organiza este proceso y si los resultados concuerdan con los objetivos de la UdG y el entorno local.

Palabras clave: *Spin-off*, transferencia de tecnología, creación de empresas, comercialización de la investigación

ABSTRACT

Recent trends in technology transfer show an intensification of spin-off creation as a modality of university research commercialisation, complementary to the conventional ones, contract research and licensing. In this paper we analyse the evolution, objectives, resources and activities of a specialised unit - Technological Trampoline (TT) - in charge of new venture creation at the University of Girona. Based on two theoretical frameworks, Resource-based view and Institutional Theory, we adopt a multi-dimensional approach to study the strategy of spinning-off new ventures at the University of Gi-

rona in terms of resources and activities, how this process is organised and if the outputs fit with this UdG's objectives and the local environment.

Key words: *Spin-off*, technology transfer, entrepreneurship, commercialisation of research.

1. INTRODUCCIÓN

Las invenciones científicas y tecnológicas que producen las universidades y que se trasladan al mercado en forma de *spin-offs*, representan una opción potencialmente importante y cada vez más utilizada de creación de riqueza a partir de la comercialización de la investigación (Clarysse et al., 2005; Lockett et al., 2005; Siegel et al., 2003; Vohora et al., 2004). Tradicionalmente esta transferencia de conocimiento entre universidades y mercado se ha producido a través de la licencia de los

¹ Esta investigación forma parte de un proyecto más amplio que pretende estudiar y estimular el ámbito rural y la creación de empresas de base tecnológica en Cataluña, financiado por la Universidad Autónoma de Barcelona (EME 2006-16) y el MEC (SEJ2007-60995/ECON).

derechos de explotación de la propiedad intelectual generada en las universidades (por ejemplo, mediante patentes) o a través de los contratos de investigación.

Por otra parte, en la actualidad las empresas creadas desde las universidades (*spin-offs*) se han convertido en una alternativa cada vez más viable para explotar los resultados de investigación. A pesar de que aún no se ha estudiado en profundidad dicho fenómeno, existen varias razones que justifican la necesidad de estudiar el proceso de creación de empresas en el contexto universitario (Wright et al., 2004a y 2004b). En primer lugar, es importante analizar cuáles son los mecanismos más adecuados para materializar el conocimiento existente en universidades y Centros de investigación en forma de empresas de base tecnológica que generen riqueza para dichos centros y también para la economía regional. En segundo lugar, la creación de una *spin-off* ofrece mayores incentivos económicos a sus inventores y al propio centro de investigación en comparación a la licencia de tecnología a empresas ya establecidas (Wright et al. 2004b) debido a las dificultades en la transferencia o licencia de nuevos descubrimientos científicos en mercados indeterminados, emergentes o inexistentes. Por último, resulta necesario

saber más sobre los procesos, recursos y capacidades requeridas para desarrollar *spin-offs* (Wright et al., 2004a).

La principal motivación de este trabajo reside en la necesidad de profundizar en el conocimiento de las nuevas empresas de base tecnológica creadas en Instituciones Públicas de Investigación (IPIs) (Parhankangas y Arenius, 2003; Steffensen et al., 2000; Roberts y Malone, 1996). Para ello se estudian las medidas, instituciones de apoyo y el proceso de creación de nuevas empresas de base tecnológica en la Universidad de Girona en términos de recursos y actividades.

2. MARCO CONCEPTUAL PARA LA CREACIÓN DE SPIN-OFFS

En esta investigación adoptaremos la definición de *spin-off* utilizada por la mayoría de académicos propuesta por Pirnay et al. (2003:356):

"Nuevas empresas creadas para explotar comercialmente algún tipo de conocimiento, tecnología o resultados de investigación desarrollados en una universidad"

Para identificar los factores que contribuyen al éxito del proceso de creación de nuevas empresas de base tecnológica hemos utilizado la teoría de los recursos y capacidades de la



empresa RBV (Parhankangas y Arenius, 2003:465). La RBV surge bajo la premisa fundamental de la existencia de heterogeneidad entre las empresas en lo que a dotación de recursos y capacidades se refiere; heterogeneidad que explica las diferencias de resultados entre ellas. Esta teoría se ha convertido en uno de los marcos teóricos de mayor influencia en el seno de la dirección estratégica (Barney et al., 2001). Especialmente, esta teoría pretende explicar los resultados del proceso de creación de nuevas empresas en IPIs a partir de los recursos que comparten (aprendizaje y desarrollo de competencias) en base a la similitud y complementariedad de los recursos existentes en las IPIs y las *spin-offs*.

En la tabla 1 se revisan los principales estudios relacionados con el proceso de creación de nuevas empresas en IPIs que han aplicado la RBV. Entre estos estudios, los autores destacan distintos recursos críticos: tecnológicos, físicos, humanos, organizativos, red social y financieros (Brush et al., 2001).

La categoría *Recursos tecnológicos* se refiere a los productos específicos de la empresa y a su tecnología. La categoría *Recursos humanos* se refiere a las características y perfil del equipo fundador, del equipo directivo y del resto de trabajadores de la empresa. La categoría *Red social* se refiere a la red y al capital social creado por la empresa. La categoría *Recursos financieros* se refiere a la cantidad y tipo de financiación de la empresa, que se puede dividir en: externa e interna. La categoría *Recursos*

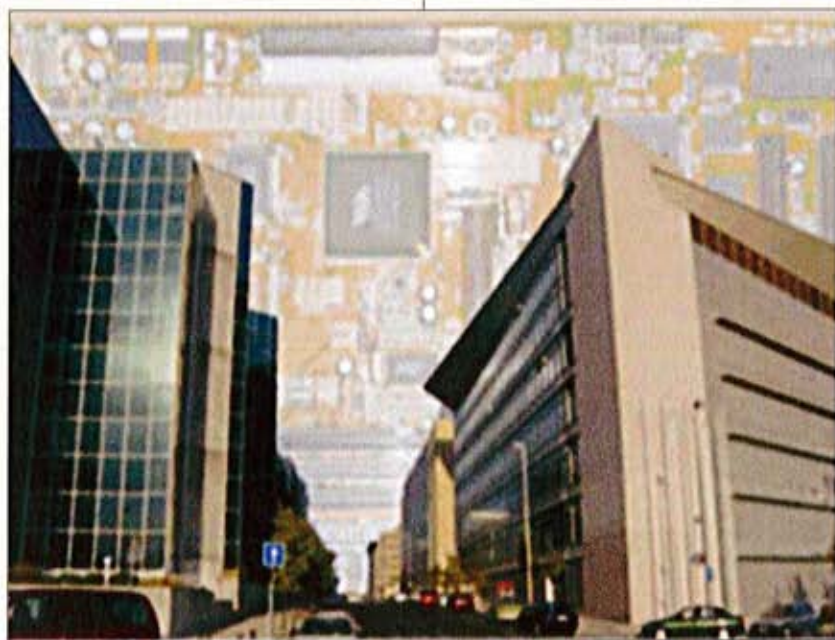


Tabla 1: Recursos estudiados en la Teoría de los Recursos y Capacidades aplicada a *spin-offs*

Estudios revisados	Organizativos	Humanos	Físicos	Financieros	Tecnológicos	Red social
Carayanis <i>et al.</i> (1998)		X	X	X	X	
Clarysse y Moray (2004)	X	X			X	
Clarysse <i>et al.</i> (2005)	X	X	X	X	X	X
Druihe y Garnsey (2004)		X		X	X	X
Fontes (2001)		X		X	X	
Franklin <i>et al.</i> (2001)	X	X		X		
Heirman y Clarysse (2004)		X		X	X	
Hindle y Yencken (2004)	X	X		X	X	
Lindelof y Lofsten (2004)						X
Lockett y Wright (2005)	X				X	
Mustar <i>et al.</i> (2006)	X	X	X	X	X	X
Nicolaou y Birley (2003)	X					X
Parhankangas y Arenius (2003)	X				X	
Pérez y Martínez (2003)	X				X	X
Pirnay <i>et al.</i> (2003)	X	X			X	
Shane y Stuart (2002)		X		X	X	X
Vohora <i>et al.</i> (2004)		X		X	X	X
Wright <i>et al.</i> (2004a)	X	X	X	X	X	X
Wright <i>et al.</i> (2004b)	X	X	X	X	X	X
Total	12	14	5	12	16	10

los físicos se refiere a las plantas, oficinas, equipamiento y localización de la empresa. Finalmente, la categoría *Recursos organizativos*, también denominada *link*, se refiere a la estructura organizativa, procesos y relaciones en el sí de la *spin-off* pero también incluye su relación con la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) y su estructura de apoyo, que, a su vez, está relacionada con el marco institucional. Este último tipo de recursos es complejo, basado en conocimiento y, en general, se puede definir como los sistemas, rutinas y relaciones de la empresa (Brush *et al.*, 2001).

Basándonos en la clasificación anterior de recursos, la tabla 2 resume las principales variables analizadas en el estudio de *spin-offs* universitarias tomando como unidad de análisis la unidad de soporte a la creación de empresas de la IPI.

Trabajos recientes sobre la heterogeneidad de las *spin-offs* (Mustar

et al., 2006) han adoptado un enfoque institucional, entendido como la relación y encaje de dichas empresas con la IPI, Organismo que tiene su propia cultura, sistema de incentivos, reglas y procedimientos. En definitiva, estos enfoques (Di Gregorio y Shane, 2003; Debackere y Veugelers, 2005; Degroof y Roberts, 2004; Kenney y Goe, 2004; entre otros) intentan explicar cómo las Instituciones y el contexto institucional afectan al desarrollo económico y social. En este sentido, se diferencian dos tipos de Instituciones: formales –reglas políticas, económicas y contratos– o informales –códigos de conducta, actitudes, valores, normas de comportamiento y la cultura de una Sociedad determinada.

Este enfoque pone especial énfasis tanto en las estructuras de apoyo (el tipo de incentivos de la OTRI y su calidad), como en los aspectos del entorno cultural (normas locales, sistemas de recompensa y políticas de

propiedad intelectual). Así pues, estos elementos configuran el marco institucional de la creación de empresas de una determinada universidad, considerando el entorno institucional y normativo, la cultura y la historia de la institución académica (Debackere y Veugelers, 2005). Las fuentes de financiación de las universidades, el dinamismo del sistema público de investigación, la autonomía de las universidades y el desarrollo regional son también factores muy importantes para favorecer la explotación de los resultados de investigación de las universidades (Chiesa y Piccaluga, 2000). Por otro lado, algunas barreras como: el impacto negativo en investigación básica, la incompatibilidad entre la misión de la universidad y un enfoque más económico y otras limitaciones administrativas y burocráticas obstaculizan el proceso.

Otros académicos, como Jacob *et al.* (2003), describen cuál ha sido el proceso de transformación de una

Tabla 2: Variables estudiadas en la Teoría de los Recursos y Capacidades

Recursos	Instituciones Públicas de Investigación (IPIs)
Tecnológicos	Enfoque tecnológico vs. no-tecnológico Condiciones de la transferencia de conocimiento desde la IPI Calidad y legitimidad de la I+D Modo de transferencia de la Propiedad Intelectual (Formal vs informal)
Humanos	Tamaño del equipo de la OTRI Calidad del equipo (perfil, experiencia, profesionales experimentados <i>in-house</i> , competencias en comercialización) Variedad del equipo (Orientación pública vs. privada, variedad de perfiles y experiencia profesional, capacidad de evaluar planes de empresa)
Red social	Contactos con industria y finanzas Contactos con empresarios sustitutos (<i>Surrogate entrepreneurs</i>) y otros recursos humanos Parques científico-tecnológicos y otras infraestructuras de I+D Tipo de relación con la <i>spin-off</i>
Financieros	Capital (Interno vs. externo) Estrategia de financiación Disponibilidad de capital riesgo (Fondos asociados a la IPI) Nivel de inversión
Físicos	Espacios (Oficinas) Laboratorios y otro equipamiento
Organizativos	Soporte organizado vs. espontáneo Procesos de soporte directo e indirecto (Comercial, de gestión y de desarrollo de productos) Cultura organizativa (Historia de la IPI)

universidad basada en investigación a una universidad emprendedora. Concretamente, han estudiado dicho proceso en la **Chalmers University of Technology** en Suecia y han concluido que para que las universidades sean capaces de satisfacer las exigencias de la sociedad, tienen que ser asistidas por instituciones facilitadoras que hagan de puente, como Fundaciones universidad-empresa, empresas participadas por la universidad y otras agencias públicas de innovación.

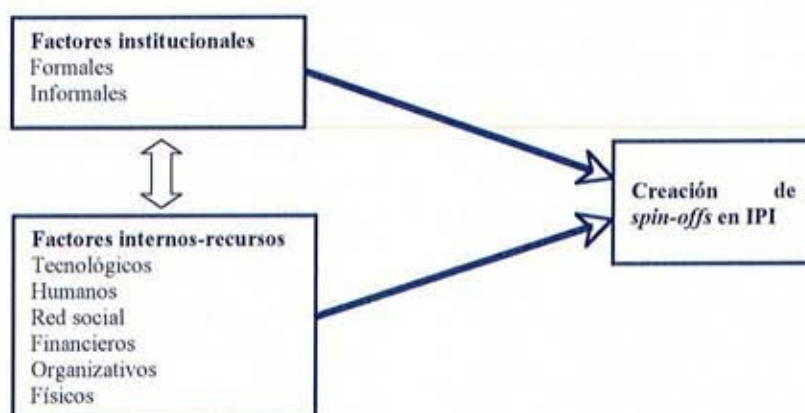
3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta los argumentos y variables anteriores, se ha construido un modelo de investigación que combina los anteriores marcos

teóricos. En la figura 1 se presenta dicho modelo.

En la elaboración de este estudio se han seguido los procedimientos comúnmente recomendados para la realización de casos de estudio (Ei-

senhardt, 1989; Yin, 1989), obteniendo los datos a partir de diferentes fuentes de información. Nuestra aproximación al fenómeno de estudio se centra en la IPI con especial énfasis en el Trampolín Tecnológico (TT).

Figura 1: Modelo para la creación de *spin-offs* en IPI

Como unidad de estudio secundaria, se han considerado las *spin-offs* creadas con la ayuda del TT desde su fundación en 2001.

Primero se realizó una aproximación cualitativa para identificar la estrategia del TT de la UdG en términos de recursos y actividades y cómo se organiza el proceso de apoyo a las *spin-offs*. En esta etapa, se realizaron entrevistas personales con los actuales y antiguos responsables del TT, así como con los dos gestores de proyectos que actualmente forman parte de la plantilla.

A continuación, fueron entrevistados los fundadores de las *spin-offs*, centrándonos en el proceso de creación de la empresa y en cómo adquirieron los recursos necesarios para su puesta en marcha. Todas estas entrevistas se realizaron *cara a cara* y tuvieron una duración de entre dos y tres horas, fueron grabadas y posteriormente transcritas.

4. EL ENTORNO INSTITUCIONAL PARA LA CREACIÓN DE SPIN-OFFs UNIVERSITARIAS

4.1. Entorno regional: Cataluña

La característica distintiva principal del sistema regional de I+D en Cataluña es su nivel de recursos, por encima del promedio español, pero aún lejos de otras regiones/países de excelencia científica (CIDEM, 2006). La población con estudios universitarios en Cataluña es levemente más alta que en España, UE-15, Midlands y Lombardía. El empleo en sectores manufactureros de media-alta y de alta tecnología sitúa la región en la segunda mejor posición después de Lombardía. Además, en 2003 Cataluña dedicó el 1,38% de su PIB a actividades de I+D, siendo el número de

investigadores de 6,42 por cada mil habitantes.

En Cataluña el sector privado representa la espina dorsal del sistema de innovación con el 67% la inversión total, los otros polos de la triple hélice (*triple-helix*), como Administraciones autonómicas y Gobierno central, proporcionan el entorno y los mecanismos adecuados, mientras que las Universidades y otros Centros públicos de investigación son una fuente valiosa de conocimiento (CIDEM, 2006).

Como en Suecia (Jacob *et al.*, 2003), en Cataluña las universidades son mayoritariamente públicas y propiedad del Estado. Después de que la "tercera misión"² fuera definida y aplicada en el ámbito de la comercialización de los resultados de investigación, se crearon mecanismos e instituciones para facilitar dicho proceso y actuar como puente entre el mundo académico y el sector privado. En Cataluña se identifican básicamente tres Organismos de soporte al proceso de comercialización de los resultados de investigación: el Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (CIDEM), el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC, antes MCyT) y el Centro para el Desarrollo Tecnológico (CDTI).

El CIDEM es un Organismo del Departamento de Trabajo e Industria de la Generalitat de Catalunya, creado hace unos 20 años cuya misión es impulsar el tejido empresarial catalán y potenciar su competitividad ante los retos que deba afrontar. Inicialmente, centró sus esfuerzos en mejorar la calidad de la industria catalana y en consolidar su presencia en mercados internacionales. Actualmente, está concentrando sus esfuerzos en la innovación, la espina dorsal de su polí-

tica industrial. Sus acciones se enmarcan en seis programas, uno de los cuales tiene como eje acciones relacionadas con el apoyo a la creación de nuevas empresas. Este último programa incluye actividades como: a) Apoyo y asesoramiento a empresarios de base tecnológica; b) Capital concepto³ c) Capital génesis capital⁴ y d) otros recursos de financiación como *Invertec*⁵, *Invernova*⁶, Red de Inversores Privados, ayudas a fondo perdido y otros incentivos para crear empresas, como préstamos participativos o a un interés por debajo de mercado (CIDEM, 2006).

Todas las Instituciones anteriores forman parte del sistema público. Sin embargo, existen otros agentes privados que también promueven mecanismos y programas de apoyo a la creación de empresas y que complementan la oferta pública. Principalmente son Fundaciones (Fidem, CP'AC, MITA, CEDEL) que se enfocan en colectivos específicos tales como mujeres empresarias, gente joven y directivos prejubilados, entre otros. Además, los factores institucionales informales son también relevantes para la creación de *spin-offs*, específicamente la cultura catalana y los valores y las actitudes hacia la función empresarial. En nuestro caso, aunque la tradición familiar y el prestigio del empresario no son factores determinantes en el nuevo proceso de creación de nuevas empresas, los modelos de referencia y las experiencias con éxito son muy importantes para el óptimo clima emprendedor en Cataluña. La falta de incentivos para la investigación, la excesiva burocracia y la mentalidad no-emprendedora del sistema universitario se perciben como las barreras principales a la creación de *spin-offs* universitarias.

² Creación de empresas de base tecnológica por parte de IPIs. Uno de los principales referentes de esta tercera vía es Etzkowitz.

³ Préstamo participativo, hasta 100.000 €, para nuevas empresas de base tecnológica procedentes de IPIs de cómo máximo dos años de existencia.

⁴ Ayuda a fondo perdido para empresarios de base tecnológica que se utiliza para cubrir los gastos iniciales de análisis de la viabilidad de proyectos tecnológicos durante su primer año de operaciones.

⁵ Invertec es una sociedad que tiene como objetivo invertir en empresas de base tecnológica en las fases más iniciales de su desarrollo, o fases semilla.

⁶ Fondo de capital riesgo para invertir en empresas de base tecnológica innovadoras en fases iniciales de desarrollo.

4.2. Entorno local: Gerona y su universidad

La evolución industrial de la provincia de Gerona se caracteriza por un cierto dinamismo, manteniendo históricamente un crecimiento progresivo y continuo. Este crecimiento se complementó con una gran capacidad de transformación estructural de su industria hacia el sector terciario, apoyada por sus agentes locales y su espíritu emprendedor (**Cámara de Comercio** de Gerona, 2006).

Todos estos elementos contribuyen a situar la provincia de Gerona entre los primeros puestos en el *ranking* económico, muy por encima de la media española y catalana, según un estudio que anualmente realiza **La Caixa** (La Caixa, 2005).

Con una población de más de 100.000 habitantes y situada a unos 100 km al norte de Barcelona, la ciudad de Gerona hospeda la **Universidad de Gerona** (UdG) creada en

1991. Actualmente, la UdG tiene unos 15.000 estudiantes y casi 1.000 académicos especializados en diversos ámbitos del Conocimiento como Ciencias sociales, Arquitectura, Ingenierías, Biología, Química y Ciencias de la Educación entre otros (Universidad de Gerona, 2006). La tabla 3 muestra los datos principales de la UdG.

La UdG muestra un crecimiento continuo y sostenido de contratos de I+D, siendo éste el mecanismo más usado para la transferencia de resultados de investigación al sector privado. Como dato, en 1993 había 20 contratos de I+D por un importe de 390.000 €, que en 2004 se habían incrementado hasta los 164, con un importe total de 3.020.000 € (**Oficina de Transferencia Tecnológica**, 2005).

La UdG ha apostado por un modelo especializado y descentralizado de transferencia tecnológica. La Oficina de Transferencia Tecnológica

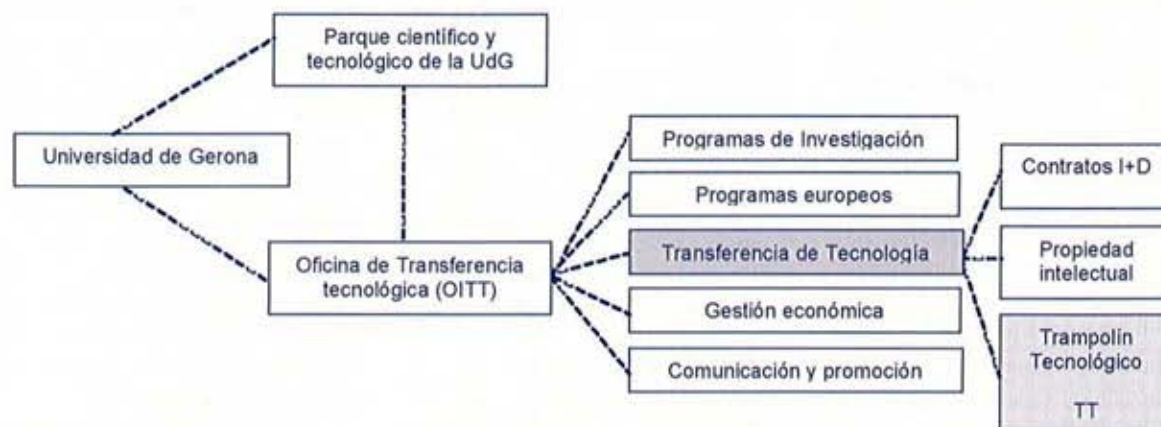
(OITT, también denominada **OTRI**) está situada en el *campus* principal, junto con las facultades de Ciencias e Ingeniería y proporciona apoyo administrativo y otros servicios complementarios a las distintas modalidades de transferencia tecnológica. Sus funciones se dividen en dos grandes áreas: a) Actividades específicas de gestión de ayudas a la investigación (información, registro, solicitud, gestión económica de cualquier tipo de ayudas a la investigación) tanto autonómicas, estatales o europeas; b) Gestión de la transferencia de tecnología y conocimiento, actuando como puente de enlace entre la industria y la comunidad académica, promoviendo el intercambio de conocimiento mediante tres mecanismos principales: contratos de I+D; propiedad intelectual, licencias y patentes; y creación de *spin-offs*.

La figura 2 describe cuáles son las principales unidades funcionales

Tabla 3: Información general de la UdG

Indicadores		Indicadores	
Facultades	18	<i>Spin-offs</i>	10
Departamentos	20	Parque científico-tecnológico	Sí
Grupos de investigación	100	Boletín electrónico de investigación	Sí (Mensualmente)
Institutos de investigación	8	Diplomaturas	21
Otras Instituciones	19	Diplomaturas con Formación en creación de empresas	1
Académicos	970	Licenciaturas y <i>masters</i>	25
- Catedráticos	6,8%	Licenciaturas y <i>masters</i> con Formación en creación de empresas	2
- Titulares de Universidad	25,5%	Programas de Doctorado (internos + inter universitarios)	6 + 11
- Titulares de Escuela universitaria	12,4%	Posgraduados y estudiantes de Doctorado	2.417
- Profesores ayudantes contratados a tiempo completo	7,8%	Contratos de investigación en 2003	3,02
- Profesores contratados a tiempo parcial	43,4%	Fondos externos conseguidos para I+D en 2004	9,57
- Otros	4,0%	Presupuesto interno de I+D en 2004	1,21

Figura 2: Principales unidades de la OITT de la UdG



de la OITT: 1) Programas de investigación; 2) Programas europeos; 3) Transferencia tecnológica (incluye el Trampolín Tecnológico); 4) Gestión económica; y 5) Comunicación y promoción.

El **Trampolín Tecnológico (TT)** es un Organismo público independiente pero integrado en la OITT y responsable de la transferencia de tecnología y conocimiento mediante la creación de *spin-offs*. Aunque el TT comparta espacios y otros recursos físicos con la OITT, su funcionamiento y presupuesto son independientes tanto de la universidad como de la OITT.

Desde 2002, la **UdG** conjuntamente con el **Ministerio de Educación y Ciencia**, la **Generalitat de Catalunya** y otros actores locales (**Cámara de Comercio**, **Federaciones de empresarios**, etc.) se viene promoviendo el **Parque Científico y Tecnológico de la UdG** que tendrá como misión principal la transferencia de tecnología entre académicos y sector privado. Este Parque, situado a 1,5 km. del *campus*, dispone de 50.000 m², de los que actualmente 8.000 ya están construidos. La superficie habilitada y reservada para *spin-offs* procedentes de la UdG. será de 3.600 m²

5. LA UNIDAD DE SOPORTE A LA CREACIÓN DE EMPRESAS: EL TRAMPOLÍN TECNOLÓGICO

5.1. Estrategia, objetivos y evolución

El Trampolín Tecnológico de la UdG tiene claramente un enfoque tecnológico. Según su director (actual y anterior), sigue las recomendaciones del **CIDEM** para la selección de proyectos a apoyar:

- Tecnología única/diferencial.
- Orientados a un mercado global.
- Orientados a capital riesgo.

Según el anterior director del TT, el tiempo esperado para alcanzar el

Tabla 4: Criterios para la selección de proyectos

Criterios para la selección de proyectos	Media
¿Cuál es el grado en que los proyectos seleccionados pueden recibir financiación externa? (1=Ninguno, 2=Bajo, 3=Medio, 4=Alto, 5=Muy alto)	3,75
¿Cuál es el grado en que los proyectos seleccionados se basan en una tecnología susceptible de ser patentada? (1=Ninguno, 2=Bajo, 3=Medio, 4=Alto, 5=Muy alto)	4,13
¿Cuál es la orientación de los proyectos seleccionados: producto o servicio? (1=Producto; 5=Servicio)	1,5
¿En qué mercados operan? (1=Local, 2=Regional, 3=Nacional, 4=Europeo, 5=Internacional)	4,13
¿Tiempo esperado para alcanzar el punto muerto? (1 < 1 año, 2= 1-2 años, 3= 2-3 años; 4= 3-4 años; 5 > 4 años)	3,67
¿Tiempo esperado para obtener capital riesgo? (1 < 1 año, 2= 1-2 años, 3= 2-3 años; 4= 3-4 años; 5 > 4 años)	2,67

punto muerto y/o para obtener capital riesgo no fueron criterios utilizados para seleccionar proyectos ya que no disponían del *know-how* suficiente para evaluarlos. Además, la **Red de Trampolines Tecnológicos en Cataluña** (XTT), a la que pertenece el TT de Girona, tampoco dispone del conocimiento suficiente para evaluar estos criterios. Estos criterios tampoco son aplicables a proyectos que necesiten un largo periodo de desarrollo de tecnología/productos. Por ejemplo, el TT da soporte a una *spin-off* biotecnológica que tiene un tiempo de desarrollo de nuevos productos de entre 10 y 15 años.

Desde junio de 2001, el TT ha evaluado aproximadamente 101 proyectos de los cuales han recibido apoyo 29. Entre ellos, 12 han recibido financiación pública (1,7 M€ en total) y sólo 10 *spin-offs* se han constituido legalmente como empresas, lo que

significa un *ratio* de 1 *spin-off* por cada 10 proyectos evaluados. La mitad de estas *spin-offs* han recibido capital riesgo (2,6 M€ en total) y sólo dos disponen de una o más patentes. La mayoría de estas empresas están en la fase de incubación y ninguna ha alcanzado el punto muerto.

La evolución histórica del TT en Girona ha seguido cuatro etapas principales: 1999-2001 concepción, 2002-2003 creación, 2004-2005 consolidación y desde 2006, crecimiento.

5.2. Actividades y servicios proporcionados por el TT

El TT utiliza diversos instrumentos para promover sus actividades y atraer nuevos proyectos: a) Realiza uno o dos talleres anuales con más de 100 asistentes donde se explica qué es una *spin-off* y se promueven los servicios ofrecidos por el Trampolín; b) Participa en la organización

de dos Concursos de nuevas ideas en la región; c) Dispone de un estante en una Feria industrial anual organizada en la Escuela Politécnica; d) Organiza unos 10 Seminarios anuales sobre Protección de propiedad intelectual, creación y Administración de empresas para cumplimentar la Formación de los promotores de los proyectos seleccionados; e) Promueve reuniones informales con los mejores grupos de investigación de la Universidad (110 grupos de los cuales 24 proporcionan el 80% del total de facturación en contratos de investigación); y f) Su página web.

En la tabla siguiente se indican los servicios proporcionados por el TT, número de usuarios, si se ofrecieron desde el principio, la importancia media que el personal del TT les da y la valoración con respecto al resto de Trampolines Tecnológicos de universidades catalanas.

Tabla 5: Actividades y servicios ofrecidos por el TT

Actividades y servicios	Se ofrecía inicialmente?	Usuarios*	Importancia**	Valoración***
Formación en gestión empresarial y creación de empresas	No	400	3	1,5
Postgrado en creación de empresas basadas en Conocimiento	No	20	3,5	1,75
Oficinas y otros servicios compartidos (Fax, salas de reuniones, etc.)	No	6	4	1,5
Presencia de personal del Trampolín en la <i>spin-off</i>	Sí	20	5	2,75
Análisis de viabilidad de proyectos	Sí	101	4,5	2,5
Ayuda en la definición del modelo de negocio	Sí	29	4,75	4
Ayuda en la redacción del plan de empresa	Sí	29	3,75	4,5
Asesoramiento en propiedad intelectual e industrial	Sí	10	4,25	2,5
Información y tramitación de ayudas públicas	Sí	12	4,75	4
Búsqueda de financiación privada (Inversores privados, Bancos, capital riesgo, etc.)	Sí	5	4,25	3,25
Selección de personal para completar el equipo emprendedor	No	5	2,75	2,25

* Desde que se fundó en 2001 hasta diciembre de 2005.

** 1=Sin importancia, 2=Poco importante, 3=Media, 4=Importante, 5=Muy importante.

*** 1=Por debajo la media, 2=En la media, 3=Un poco por encima de la media, 4=Por encima de la media, 5=Muy por encima de la media.

Los servicios de apoyo a la creación de empresas que el personal del TT considera más importantes son: 1) La presencia física de personal del TT en las primeras etapas de desarrollo de la *spin-off*; 2) La ayuda en la definición del modelo del negocio; 3) Información y tramitación de ayudas públicas; y 4) Análisis de viabilidad de proyectos.

Cabe destacar que los servicios que el TT no ofreció en sus inicios pero que ofrece en la actualidad, no son considerados factores importantes (Formación, oficinas y otros servicios compartidos). También existen algunos servicios que se ofrecen de forma no-sistemática y, a veces, por externos como, por ejemplo: Consultoría legal, fiscal y laboral, búsqueda de clientes y proveedores. Además, el personal del TT considera extremadamente importante ayudar a las *spin-offs* en la comercialización y el *marketing* de sus productos. Sin embargo, cuando esta misma pregunta se formuló a los fundadores de las *spin-offs*, la mayoría consideró que era muy difícil que el TT tuviera el conocimiento suficiente de sus mercados por lo cual consideraron este servicio como poco importante.

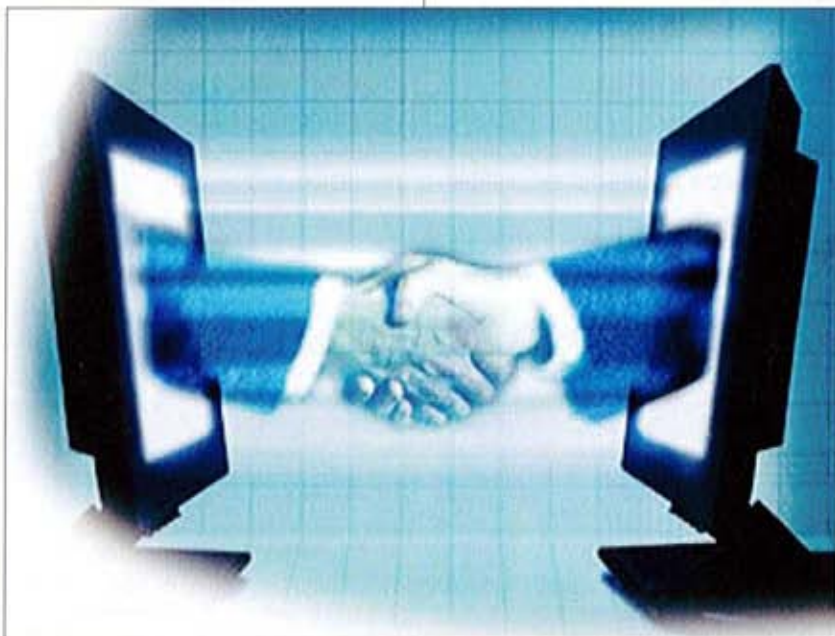
Actualmente, el proceso de apoyo a la creación de *spin-off* tiene tres grandes etapas:

- *Fase de diagnóstico/evaluación*, donde se analiza la idea del negocio y se clasifica como *spin-off* (explotación de los resultados de Investigación y el Conocimiento obtenidos por investigadores mientras trabajaban en la Universidad) o *start-up*. Durante esta fase, el TT decide si la iniciativa es factible según sus requisitos internos (UdG) y externos (CIDEM).

- *Fase de preincubación*, en la cual el proyecto de empresa puede empezar a utilizar todos los servicios proporcionados por el TT. Se asigna un gestor de proyectos al proyecto y, conjuntamente con asesores externos, se constituye una pseudo-Junta Directiva que simula el funcionamiento de un verdadero Consejo de Administración. Una vez escrito el plan de negocio, el TT presenta un informe al vicerrector de investigación de la UdG recomendando o no el apoyo del TT y

las condiciones específicas del acuerdo con los fundadores.

- *La fase de incubación*, en esta fase, los promotores del proyecto firman un acuerdo con la UdG que incluye la participación y/o opciones de la misma en el proyecto a cambio de los servicios prestados. En esta eta-



pa, el proyecto recibe la ayuda continua del TT, especialmente en la consolidación del equipo emprendedor y búsqueda recursos, sobretudo financiación externa. La incubación tiene una duración aproximada de tres años y a continuación se pasa a la fase de post-incubación.

5.3. Recursos humanos

Actualmente, el equipo está compuesto por tres miembros familiarizados con los programas públicos de apoyo a la creación de empresas de base tecnológica en una organización poco jerárquica y muy horizontal. Cada gestor se ocupa de proporcionar todos los recursos y ayuda requeridos desde la concepción hasta la fase de post-incubación del proyecto. Además, el TT dispone de la ayuda de la OITT (17 personas) en materia de contratos de investigación, protección de la propiedad intelectual y ayudas públicas a la I+D. Este equipo multidisciplinar dispone de contactos con fuentes de financiación que, a su

vez, ayudan a la evaluación de los planes de negocio (un *ratio* de 48:1 investigadores por trabajador de la OITT y un *ratio* de 323:1 investigadores por miembro del TT).

Asombrosamente, ninguno de los miembros del equipo del TT tiene formación tecnológica aunque uno de

los criterios principales para seleccionar proyectos es disponer de una tecnología diferencial. Todos son licenciados en Económicas o Administración de empresas y tienen formación en creación de empresas. El equipo es muy joven, con una edad media de 32 años (entre 26 y 38 años). Su experiencia profesional en áreas como Producción, Ventas o I+D es bastante limitada, siendo más extensa en áreas financieras.

Ninguno de los miembros del equipo del TT ha creado una empresa y tampoco provienen del mundo académico. Sus capacidades principales son: Soporte a la redacción del plan de negocio, Información y tramitación de ayudas públicas, Asesoramiento en materia de propiedad intelectual e industrial y otros servicios de Consultoría. Sin embargo, carecen de capacidades en *marketing* y ventas, factor que la literatura considera muy importante en el éxito del proceso de apoyo a *spin-offs*. Para superar su carencia de capacidades en ciertas

áreas, el TT participa en la red catalana de Trampolines Tecnológico (XTT) creada por el CIDEM.

El TT ha desarrollado una metodología propia para evaluar proyectos. Esta metodología es de utilidad para la mayoría de los proyectos (80%) pero para el resto, el TT utiliza asesores externos de empresas de capital riesgo.

5.4. Recursos tecnológicos

Aunque el criterio principal para seleccionar proyectos ha sido tener una tecnología diferencial susceptible

tección para su propiedad intelectual (licencia de *know-how* y actas notariales para *software*).

El TT de la UdG no tiene ninguna especialización tecnológica, dando soporte a cualquier tipo de tecnología desarrollada en esta IPI. Cabe destacar que la mayoría de los proyectos se acercaron al TT en la fase de idea/oportunidad de negocio (50%) y el 40% cuando ya tenían desarrollado el primer prototipo. Solamente un proyecto recibió ayuda después de la constitución legal de la empresa, cuando ya tenía desarrollados sus productos.

Por ejemplo, el artículo 20 de la Ley de patentes y modelos de utilidad trata de la titularidad de las invenciones realizadas por el profesor como consecuencia de su función de investigación en la universidad. Concretamente, este artículo establece que la titularidad pertenece a la universidad y que el profesor tendrá, en todo caso, derecho a participar en los beneficios que obtenga la universidad de la explotación o de la cesión de sus derechos sobre las invenciones. Corresponderá a los estatutos de la universidad determinar las modalidades y cuantía de esta participación.

Tabla 6: Comparación entre los criterios tecnológicos teóricos de selección de proyectos y la evaluación de la tecnología de las *spin-offs* creadas

Criterios tecnológicos	Media
Criterios teóricos de selección	
¿Cuál es el grado en que los proyectos seleccionados se basan en una tecnología susceptible de ser patentada? (1=Ninguno, 2=Bajo, 3=Medio, 4=Alto, 5=Muy alto)	4,13
¿Cuál es la orientación de los proyectos seleccionados: producto o servicio? (1=Producto; 5=Servicio)	1,5
Evaluación de la tecnología de las <i>spin-offs</i> creadas	
¿Cuál es el grado de utilización de conocimiento existente para desarrollar sus primeros productos/servicios? (1=Todo el conocimiento es nuevo; 5= Todo el conocimiento ya existía)	2,75
¿Cuál es el grado de síntesis de conocimiento existente para desarrollar sus primeros productos/servicios? (1=Sin síntesis; 5=Mucha síntesis de conocimiento existente)	3
¿Cuál es el ámbito de aplicación de las tecnologías utilizadas por la <i>spin-off</i> en el momento de su creación?	
(1=Producto específico; 5= Plataforma tecnológica con varios usos o aplicaciones)	3,03

de ser patentada, éste no se ha seguido estrictamente, especialmente en sus inicios (Tabla 6). Solamente tres de las 10 *spin-offs* creadas tienen una tecnología totalmente nueva, dos de ellos emplean tecnología existente y el resto presenta diversos grados de novedad. Además, dos de estas *spin-offs* tienen seis patentes y otras tres disponen de algún tipo de pro-

Con respecto a la protección de la Propiedad intelectual e industrial, existe legislación a nivel nacional (Ley de patentes y modelos de utilidad, 11/86), regional (*Llei d'universitats de Catalunya*, 1/2003) y local (Reglamento de patentes de la Universidad de Gerona) que regulan el proceso de transferencia tecnológica entre universidades y empresas.

5.5. Recursos financieros y físicos

El Trampolín Tecnológico de la UdG es financiado exclusivamente por el CIDEM, con un presupuesto anual⁷ de 150.000 € (90.000 € en 2002). La razón por la que el TT es financiado exclusivamente por el CIDEM es histórica. Inicialmente, ni la OITT ni la UdG habían considerado la creación de *spin-offs* como una actividad de comercialización

⁷ No incluye recursos físicos ni equipos que son proporcionados por la OITT de forma gratuita.



de los resultados de investigación. Era un concepto nuevo que necesitó un cambio cultural en la universidad; la UdG todavía estaba en su "torre de marfil" en 2001. El CIDEM fue el verdadero promotor de esta iniciativa en las universidades catalanas así que tuvo que proporcionar la financiación necesaria para superar las barreras iniciales de la Universidad. En la actualidad, el TT pronostica que en 2-3 años será financieramente autosuficiente, sus rentas vendrán de los beneficios generados por las *spin-offs* participadas y por las ayudas públicas solicitadas.

Para dar apoyo a la falta de financiación inicial de las *spin-offs*, la UdG participa en **Invertec**, SL, un fondo de capital de semilla promovido por el Gobierno regional y coordinado por el CIDEM. El objetivo de este fondo es la promoción de empresas catalanas de base tecnológica mediante la participación directa en su capital social. Invertec invierte hasta 300.000 € en *spin-offs* que reciben apoyo de los Trampolines Tecnológicos. Este fondo suele invertir en las primeras etapas de desarrollo y en cantidades menores que un típico fondo de capital riesgo, sin adquirir en ningún caso la mayoría de la empresa. La UdG también participa en tres redes de inversores privados (*business angels*)



Debido a los riesgos y a la dificultad que tienen las universidades en participar directamente en el capital social de las *spin-offs*, la UdG creó una empresa puente, **UdG Iniciatives**, SL, para poder articular sus participaciones. Actualmente, esta Sociedad ha participado en cinco *spin-offs* y tiene opciones preferenciales de participación en el resto. Su participación varía entre el 3 y el 10% del capital social.

del Trampolín. Durante los cinco años de vida del TT (2001-2006), el CIDEM ha ido variando sus criterios de la evaluación. Actualmente, se utilizan también indicadores cualitativos que complementan a los cuantitativos de sus inicios.

El TT ofrece una amplia gama de servicios de apoyo, pero, para suplir la carencia de ciertos recursos internos, utiliza su red social que incluye

El TT ofrece una amplia gama de servicios de apoyo

La UdG también ofrece espacio de oficinas a precios por debajo de mercado (6 €/m²) a las *spin-offs*. En algunos casos excepcionales, la UdG proporciona equipamiento y laboratorios. Aunque generalmente, las *spin-offs* suelen obtener estas facilidades vía contrato de investigación con un grupo de investigación específico o departamento. A medio plazo, con la construcción completa del Parque Científico-Tecnológico de la UdG, el TT podrá ofrecer más espacios y equipamientos.

5.6. Red social y recursos organizativos

La organización y el funcionamiento del TT están claramente marcados por el CIDEM. Esta agencia regional de desarrollo e innovación monitoriza y evalúa las actividades

empresas, consultores e Instituciones especializadas en desarrollo tecnológico, actividades comerciales, entidades financieras y de capital riesgo, administración de empresas y proyectos de I+D. Además, la UdG también utiliza una especie de Junta directiva como mecanismo principal de selección de proyectos. Esta especie de Junta está formada por empresarios, académicos, el director del TT y completado con asesores externos cuando la evaluación está fuera del alcance del personal del TT. Los lazos con la industria local, con consultores especializados y con entidades financieras son muy importantes ya que el éxito del TT depende en gran medida del "contexto emprendedor" de la región. Aún así, el grado de apoyo de la administración pública es incluso más importante para la eficacia del servicio de apoyo proporcionado por el TT.



6. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

En este trabajo se ha analizado el Trampolín Tecnológico (TT) de la UdG, Organismo encargado del apoyo a la creación de *spin-offs*, con especial énfasis en su variedad de recursos y servicios. Además, se ha contextuali-

ramente al proceso de adquisición de recursos por parte del TT y de sus *spin-offs*. Concretamente, el Gobierno regional (a través del CIDEM) financia esta unidad y, al mismo tiempo, impulsa una red de asesores, inversores privados, especialistas en Propiedad intelectual e industrial y

tendencia internacional. Por otra parte, la iniciativa del gobierno regional de crear una estructura de apoyo a la comercialización de los resultados de investigación en las universidades catalanas vía la creación de *spin-offs*. En 2001, la UdG y sus gestores y vicerrectores todavía estaban en su "torre de marfil". Esto se tradujo en una política de *laissez-faire*, donde el TT siguió su propia estrategia de desarrollo y diversificación de actividades y búsqueda de recursos para constituir una estructura eficiente de apoyo a las ideas de negocio desarrolladas por la comunidad universitaria. Actualmente, el TT de la UdG está en una etapa de consolidación y ha conseguido institucionalizar sus actividades.

Otro problema identificado en la UdG es su carencia de investigación competitiva, que obstaculiza cualquier mecanismo de apoyo a la actividad de transferencia de resultados de investigación. De hecho, la UdG sólo es capaz de crear una o dos *spin-offs* tecnológicas por año, el resto no pueden basarse en tecnologías diferenciales. Así, la principal cuestión radica en saber si los recursos que se están destinando a la creación de *spin-offs* en la UdG se utilizan de forma eficiente. En nuestra opinión, parece inadecuado adquirir los recursos necesarios para aplicar un modelo de apoyo (*supportive*) para después realizar actividades de apoyo asociadas a un modelo poco selectivo (*low selective*) debido a la falta de resultados de investigación.

En cuanto a las implicaciones, los resultados del presente trabajo sugieren que la UdG debería disponer de una base de Conocimiento e investi-

Sería necesario disponer de una metodología de elección de proyectos basada en una serie de criterios bien definidos

zado la actividad del TT en su entorno institucional describiendo sus relaciones con la OITT y la UdG, y ampliando el análisis hasta su entorno regional.

Los resultados destacan principalmente que Cataluña es muy emprendedora comparada con el resto de regiones españolas a pesar de que se encuentra aún lejos de otras regiones europeas de excelencia científica como Baden-Württemberg o Ile-de-France. El entorno regional afecta cla-

otros recursos para dar apoyo en el proceso de creación y desarrollo. Cabe destacar que los mecanismos de apoyo provienen principalmente de entes autonómicos más que entes locales (Ayuntamiento y Cámara de Comercio), nacionales o internacionales.

La motivación para crear una unidad de apoyo a la creación de *spin-offs* en la UdG fue doble. Por un lado, el interés general de un grupo de gestores y académicos de seguir la





gación con potencial comercial más amplio.

En primer lugar, existe la necesidad que la UdG se convierta en una universidad investigadora de reconocida calidad a nivel regional, nacional o internacional antes de intentar convertirse en una universidad emprendedora. Esto se puede estimular mediante: 1) La incorporación y retención de científicos estrella; 2) Acuerdos de colaboración con las industrias líderes de la región; 3) Mayores recursos e inversión en actividades de investigación; y 4) Un cambio la estructura de incentivos a la investigación, especialmente para profesores funcionarios.

Segundo, el proceso de transformación cultural que tiene como objetivo convertir las universidades en universidades emprendedoras debe darse a distintos niveles: centros docentes, incluyendo estudiantes y profesores, administración e instituciones gubernamentales. Una difusión más extensiva y un mayor número de asignaturas en materia de creación de empresas forman también parte de medidas a adoptar.

En tercer lugar, proponemos algunas recomendaciones para mejorar el funcionamiento del TT:

Sería necesario disponer de una metodología de selección de proyectos basada en una serie de criterios

bien definidos. Aunque los criterios con respecto a la tecnología son muy claros, los resultados del TT no son totalmente acertados. Una metodología clara provocaría un ahorro de recursos y a una mejor y más eficiente asignación de los mismos.

Sería necesario incorporar más gestores de proyectos con experiencia en el mundo profesional y contactos con los distintos distritos industriales existentes en la región, para poder descubrir nuevas oportunidades de negocio. Estos gestores deberían tener formación técnica y haber creado alguna empresa con anterioridad.

A nivel de universidad, se debería desarrollar un sistema de incentivos eficaz dirigido a investigadores y grupos de investigación que tuviera en cuenta: el perfil del académico y sus necesidades específicas, su trayectoria científica, las necesidades de la industria local y la contribución del investigador a satisfacer dichas necesidades.

Aunque la descentralización da a la OITT libertad suficiente para establecer sus propias metas y objetivos, no existen mecanismos de control sobre el impacto de sus actividades en el entorno local/regional. A pesar que el número de *spin-offs* creadas se utiliza como indicador del éxito del servicio de apoyo a la creación de empresas, se deberían tener en cuen-

ta muchos otros indicadores, tanto cuantitativos como cualitativos, de su impacto en el bienestar regional.

Por último, nuestro análisis demuestra que existen una gran variedad de Instituciones que apoyan y promueven la creación de empresas y la innovación en la región. Esta gran variedad de instituciones provoca asimetrías informativas y excesivos costes de búsqueda y burocracia para quienes quieren crear una empresa de base tecnológica. En este contexto, sería necesaria la creación de un Órgano que pudiera aglutinar toda la información y servicios de dichas Instituciones (Locales, regionales, nacionales y europeas) y que, de forma periódica, pudiera realizar su difusión a la comunidad académica.

7. BIBLIOGRAFÍA

- BARNEY, J.; WRIGHT, M.; KETCHEN, D. (2001) *The resource based view: 10 years after 1991*. Journal of Management, 27 (6), pp. 625-642.

- BRUSH, C.G.; GREENE, P.G.; HART, M.M. (2001) *From initial idea to unique advantage: the entrepreneurial challenge of constructing a resource base*. Academy of Management Executive 15 (1), pp. 64-78.

- Cámara de Comercio de Gerona (2006) *Informe de conjuntura de l'economia gironina 2005*. Gerona.

- CARAYANNIS, E.G.; ROGERS, E.M.; KURIHARA, K.; ALLBRITTON, M.M. (1998) *High technology spin-offs from government R&D laboratories and research universities*. Technovation, 18 (1), pp. 1-11.

- Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (CIDEM) (2006) *La situació de la innovació a Catalunya*. Barcelona.

- CLARYSSE, B.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A.; VAN DE VELDE, A.; VOHORA, A. (2005) "Spinning out new ventures: a typology of incubation strategies from European research institutions". Journal of Business Venturing, 20, 183-216.

- CLARYSSE, B.; MORAY, N. (2004) *A process study of the entrepreneurial team formation: the case of a research-based spin-off*. Journal of Business Venturing, 19, pp. 55-79.

- CHIESA, V.; PICCALUGA, A. (2000) *Exploitation and diffusion of public research: the case of academic spin-off companies in Italy*, R&D Management, 30, 4, 329-339.

- DEBACKERE, K.; VEUGELERS, R. (2005) *The role of academic technology transfer organisations in improving industry science links*, Research Policy, 34, 321-342.

- DEGROOF, J.; ROBERTS E. (2004) *Overcoming Weak Entrepreneurial Infrastructures for Academic Spin-Off Ventures*. Journal of Technology Transfer 29 (3) pp. 327-352.

- DIGREGORIO, D.; SHANE, S. (2003) *Why do some universities generate more start-ups than others?* Research Policy, 32 (2), pp. 209-227.

- DRUILHE, C.; GARNSEY, E. (2004) *Do academic spin-outs differ and does it matter?* Journal of Technology Transfer, 29 (3-4), pp. 269-285.

- EISENHARDT, K.M. (1989) *Building Theories from Case Study Research*. Academy of Management Review, 14, pp. 488-511.

- FONTES, M., (2001) *Biotechnology entrepreneurs and technology transfer in an intermediate economy*. Technological Forecasting and Social Change, 66 (1), pp. 59-74.

- FRANKLIN, A.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A., (2001) *Academic and surrogate entrepreneurs in university*

spin-outs. Journal of Technology Transfer, 26 (1-2), pp. 127-141.

- HEIRMAN, A.; CLARYSSE, B., (2004) *How and why do research-based start-ups differ at founding? A resource-based configurational perspective*. Journal of Technology Transfer, 29 (3-4), pp. 247-268.

- HINDLE, K.; YENCKEN, J. (2004) *Public research commercialisation, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model*. Technovation, 24, pp. 793-803.

- JACOB, M.; LUNDQVIST, M.; HELLSMARK, H. (2003) *Entrepreneurial transformations in the Swedish University system: the case of Chalmers University of Technology*, Research Policy, 32, 1555-1568.

- KENNYE, M.; GOE, R. (2004) *The role of social embeddedness in professorial entrepreneurship: a comparison of electrical engineering and computer science at UC Berkeley and Stanford*. Research Policy, 33 (5), 691-707.

- LINDELOF, P.; LOFSTEN, H., (2004) *Proximity as a resource base for competitive advantage: university-industry links for technology transfer*. Journal of Technology Transfer, 29 (3-4), pp. 311-326.

- LOCKETT, A.; SIEGEL, D.; WRIGHT, M.; ENSLEY, M.D. (2005) *The creation of spin-offs at public research institutions: Managerial and policy implications*. Research Policy, 34, pp. 981-993.

- LOCKETT, A.; WRIGHT, M. (2005) *Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies*. Research Policy, 34, pp. 1043-1057.

- MUSTAR, P.; RENAULT, M.; COLOMBO, M.G.; PIVA, E.; FONTES, M.; LOCKETT, A.; WRIGHT, M.; CLARYSSE, B.; MORAY, N. (2006) *Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: A multi-dimensional taxonomy*. Research policy, 35, pp. 289-308.

- NICOLAOU, N.; BIRLEY, S., (2003) *Academic networks in a trichotomous categorisation of university spinouts*. Journal of Business Venturing, 18 (3), pp. 333-359.

- PARHANKANGAS, A.; ARENIUS, P. (2003) *From a corporate venture to*

an independent company: a base for a taxonomy for corporate spin-off firms. Research Policy, 32, pp. 463-481.

- PÉREZ, M.; MARTINEZ, A. (2003) *The development of university spin-offs: early dynamics of technology transfer and networking*. Technovation, 23, pp. 823-831.

- PIRNAY, F.; SURLEMONT, B.; NLEMVO, F. (2003) *Toward a typology of university spin-offs*. Small Business Economics, 21 (4), pp. 355-69.

- ROBERTS, E.B.; MALONE, D.E., (1996) *Policies and structures for spinning-off new companies from research and development organisations*. R&D Management, 26 (1), pp. 17-48.

- SHANE, S.; STUART, T., (2002) *Organisational endowments and the performance of university start-ups*. Management Science, 48 (1), pp. 154-170.

- SIEGEL, D.S.; WALDMAN, D.; LINK, A. (2003) *Assessing the impact of organisational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study*. Research policy, 32, pp. 27-48.

- STEFFENSEN, M.; ROGERS, E.M.; SPEAKMAN, K. (2000) *Spin-offs from research centers at a research university*. Journal of Business Venturing, 15 (1), pp. 93-111.

Universitat de Girona (2006a) *Informe anual de activitat, 2004-2005*, Girona.

- VOHORA, A.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A. (2004) *Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies*. Research Policy, 33, pp. 147-135.

- WRIGHT, M.; BIRLEY, S.; MOSEY, S., (2004a). *Entrepreneurship and university technology transfer*. Journal of Technology Transfer, 29 (3-4), pp. 235-246.

- WRIGHT, M.; VOHORA, A.; LOCKETT, A., (2004b) *The formation of high tech university spinout companies: the role of joint ventures and venture capital investors*. Journal of Technology Transfer, 29 (3-4), pp. 287-310.

- YIN, R.K. (1989) *Case study research-design and methods*. Newbury Park: Sage Publications. ■