

Valorización de la Investigación: Modelo Organizativo de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

Itxaso del Palacio Aguirre, Francesc Solé Parellada, Ariel Areyuna Santiago

¹ Dpto. de Organización. Universitat Politècnica de Catalunya. Jordi Girona, 31. 08034. Barcelona. Itxaso.del.palacio@upc.edu, pacosole@inssl.e.telefonica.net, aareyuna@ucn.cl

Resumen

La transferencia de tecnología es el uso y aplicación de información (Gibson et al., 1994) a través de la cual se valoriza la investigación universitaria. A pesar de la creciente atención que está recibiendo, no todas las universidades crean y comercializan conocimiento eficazmente. Estudios recientes han apuntado a la organización de la investigación y del proceso de transferencia ser una de las causas principales (Siegel et al., 2004).

El estudio realizado se basa en el trabajo de Siegel et al. (2004) para analizar en primer lugar la organización de la investigación en la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), y posteriormente, la estrategia del Programa Innova de creación de empresas de la UPC en su intento por valorizar la investigación universitaria.

Una de las conclusiones más significativas apunta a la deficiente organización y conexión entre investigadores individuales y grupos de investigación formalizados. El modelo de estructura de investigación que se plantea, limita la creación y coordinación de grupos de investigación, a la vez que dificulta el aprovechamiento efectivo de los esfuerzos. En este sentido, las estrategias de los programas de valorización han de ser cada vez más ambiciosas para fomentar una red activa de creadores de conocimientos y oportunidades.

Palabras clave: transferencia de tecnología, valorización de la investigación, governance.

1. La transferencia de tecnología objeto de análisis

En los países de renta media la universidad se ha convertido en el agente principal del sistema de ciencia y tecnología (considerando la universidad, las administraciones públicas y las empresas como los tres agentes del sistema de ciencia y tecnología, definidos por Etkowitz (2002) en la Triple Hélice). Una estrategia universitaria que apuesta por la creación y la valorización de conocimiento, es hoy día una obligación social, que responde a las funciones de lo que se ha venido a llamar la *tercera misión universitaria*. La valorización se materializa a través de mecanismos que trasladan los nuevos conocimientos, productos y procesos de una organización a otra, en beneficio de las empresas (Wittamore et al., 1998).

Los excelentes resultados derivados de la comercialización de tecnologías desarrolladas en los laboratorios universitarios estadounidenses han puesto de manifiesto las ventajas de potenciar dicho mecanismos. Con el fin de facilitar las relaciones universidad-empresa, muchas universidades han puesto en marcha programas que operan como “intermediarios de tecnología” (Markman et al., 2005).

Sin embargo, internamente en las universidades, los sistemas de gestión del conocimiento y de la propiedad intelectual se encuentran en fases embrionarias de desarrollo (Siegel et al, 2005). Ello explica que muchos investigadores se hayan centrado en analizar distintos aspectos del proceso de transferencia de tecnología. Entre otros, son remarcables los estudios recientes de Di Gregorio y Shane (2003), que analizaron las diferencias de la comercialización de tecnologías entre universidades. Por su parte, Lee and Win (2004) se basaron en los estudios de Etkowitz

y Leydesdorff (1997) sobre la Triple Hélice para analizar las relaciones entre los centros universitarios, la industria y el gobierno en Singapore. Feller et al. (2002) y Cohen et al. (2002) centraron sus investigaciones en el estudio del impacto de la investigación universitaria sobre la capacidad innovadora de las empresas, mientras que reconocidos estudios como los de Shane y Stuart (2002) o Markman et al. (2005) centraron en analizar la creación de spin offs como mecanismo de transferencia de tecnología.

Existe un número importante de investigaciones orientadas al estudio de la organización de la investigación, de los centros de transferencia de tecnología y en general del proceso de transferencia. Entre ellas, destacan las investigaciones de Siegel et al. (2003, 2004) y de Thursby y Kemp (2002) que estudiaron el impacto de las estructuras organizacionales de los agentes implicados en el proceso de transferencia sobre la eficiencia y eficacia del mismo. Basándose en los resultados de dichas investigaciones, Rasmussen et al. (2006) realizaron recientemente un análisis en torno a las iniciativas universitarias desarrolladas con objeto de promover la comercialización del conocimiento universitario.

La creciente atención recibida por la transferencia de tecnología como área de estudio se debe a la reciente puesta en marcha de un gran número de iniciativas de apoyo a la transferencia de tecnología. Sin embargo, tal como se ha señalado, la transferencia de tecnología es un fenómeno reciente, por lo que todavía no se han identificado modelos de programas estándares y eficaces y estándares. A pesar de que la función principal de estas Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) esté frecuentemente centralizada en la administración y gestión de las relaciones universidad-empresa (AUTM, 2004), investigaciones recientes han demostrado que sus objetivos son más ambiciosos para implicar al gobierno universitario, los profesores e investigadores en actividades de investigación comercializable y comprometida con las necesidades del entorno.

Los objetivos, estrategias y estructura actuales de dichos programas son fruto de un proceso de adaptación que sigue abierto y que depende en gran medida de las características de su entorno. Las oficinas de transferencia de tecnología han de cubrir las debilidades que presentan determinados espacios de soporte y las propias universidades. El establecimiento de vínculos estables universidad empresa es a priori más difícil en entornos de escasa tradición y cultura emprendedora, con empresas poco innovadoras, pequeña densidad de empresas de capital riesgo o business angels, y con escasa presencia de consultores especializados. En estos espacios, las OTT juegan un papel fundamental para cubrir las carencias y facilitar el proceso de transferencia de tecnología. Los servicios proporcionados por las OTT están orientados a promover la creación y transferencia de conocimientos y las relaciones universidad-empresa, cubriendo las debilidades de los entornos de soporte.

2. Las barreras a la transferencia de tecnología

La transferencia de tecnología es el uso y aplicación de información (Gibson et al., 1994). No obstante el fortalecimiento y proliferación de los mecanismos de transferencia de tecnología entre la universidad y la empresa (Shane, 2002), en muchas ocasiones, la transferencia de conocimientos no se produce de forma fluida y exitosa (Markham et al., 1999). El 75% de los 98 stakeholders entrevistados en un reciente estudio en EEUU aseguraron que existe una barrera importante entre ambos sistemas, el empresarial y el universitario (Siegel, et al., 2004).

Los resultados de estudios recientes confirman que las empresas están cada vez más interesadas en acceder a las nuevas ideas y tecnologías desarrolladas por las universidades (Decter et al., 2007). Sin embargo existen diferencias culturales y de comunicación entre ambos agentes que

es necesario salvarlas si se quieren promover las relaciones universidad empresa (Decter et al., 2007; para el caso español ver el estudio *La universidad y la empresa española* realizado por la Fundación CYD sobre una muestra de 400 empresas).

La dificultad de trasladar la información del entorno académico a las empresas es atribuible entre otras a la falta de sistemas efectivos de transferencia y a las diferencias culturales entre los agentes implicados en el proceso (Siegel, et al., 2004). Son evidentes, por un lado, las diferencias organizativas y estratégicas entre el entorno empresarial y el universitario. Por otro lado, los stakeholders involucrados en el proceso de transferencia de tecnología, así como los diversos estratos universitarios (investigadores, directores departamentales, rectores, etc.) operan con intereses distintos (Siegel et al., 2004).

Además del choque cultural, Siegel et al. (2003) identificaron otras barreras que dificultan la transferencia de tecnología y las relaciones universidad-empresa. Estas barreras van desde la escasa flexibilidad burocrática, la escasa definición del sistema de incentivos y retribuciones, así como el ineficiente funcionamiento de las OTT.

La calidad o productividad de la universidad en su tarea de difusión de conocimientos y tecnologías está condicionada por estas barreras (Siegel et al., 2003). Asimismo, la efectividad para la creación de valor a partir del conocimiento depende de la organización del proceso de creación y administración de la propiedad intelectual, que en cierta forma puede incluso reducir las diferencias culturales e intereses de los stakeholders (Siegel et al., 2003).

Estudios recientes apuntan a la revisión de la organización de la investigación y de los procesos de transferencia de tecnología como uno de los factores clave crear valor a partir de la investigación universitaria (Link et al., in press; Siegel et al., in press; Siegel *et al.*, 2004). El análisis de las estructuras de investigación y de transferencia de tecnología juega un papel fundamental para la detección de las debilidades del entorno que las OTT han de fortalecer o suplir.

3. Metodología de estudio

Basándose en la metodología cualitativa del caso, este trabajo analiza la experiencia del Programa Innova de creación de empresas de la Universitat Politècnica de Catalunya en su esfuerzo por impulsar la investigación comprometida con las necesidades de las empresas del entorno y la valorización de la investigación mediante la creación de nuevas empresas de base tecnológica. Todo el análisis se ha realizado teniendo presente el componente tecnológico de la universidad, así como el pequeño tamaño que caracteriza a las empresas del tejido productivo catalán.

El análisis se ha basado en el estudio de Siegel *et al.* (2003), quienes definieron tres determinantes de las OTT que son los factores institucionales y del entorno, los factores organizacionales del proceso y los inputs internos. Las características del entorno determinan la eficiencia y naturaleza de los procesos de transferencia de tecnología. Asimismo, características como las fuentes de financiación de la institución, la oferta de formación, así como la experiencia de la OTT, son relevantes para entender el comportamiento de una OTT concreta (Siegel *et al.*, 2003).

El segundo determinante relativo a los factores organizacionales del proceso de transferencia de tecnología, incluye el análisis de la motivación, los intereses y la forma de actuar de los stakeholders involucrados en el proceso.

Finalmente, para el análisis del 3^{er} determinante de inputs internos, nos hemos apoyado en

dos modelos. El primero de ellos, es el de la *metamorfosis de la oportunidad* definido por Del Palacio *et al.* (2006) en el que se especifican las etapas generales del proceso de creación, identificación, evaluación y explotación de las oportunidades tecnológicas. El segundo de los modelos en el que se basa el estudio de los inputs, es el modelo de Siegel *et al.* (2004) que describe las etapas del proceso de transferencia de tecnología vía patentes o spin offs.

Una vez analizada la estructura y organización de la universidad y del proceso de transferencia de tecnología, se ha pasado a estudiar la estrategia y *modus operandi* del Programa Innova de creación de empresas de la UPC, en su intento por valorizar la investigación universitaria.

4. La organización de la investigación en la UPC

4.1. La UPC: análisis cuantitativo

El tejido empresarial catalán está compuesto por un 93% de empresas de menos de 10 trabajadores. Las PYME de menos de 250 trabajadores tienen en general recursos financieros y humanos limitados, y no disponen de infraestructuras propias adecuadas para llevar a cabo investigaciones e innovaciones continuas. Son muchos los autores e informes que subrayan la necesidad de vincular externamente estas empresas con instituciones proveedoras de tecnologías (Ver informes como de la Fundación CYD, la OCDE, la red ProTon y CREST).

La Universitat Politècnica de Catalunya es una universidad pública constituida en el año 1985, a pesar de que sus orígenes se remontan al año 1968. Actualmente está formada por 16 centros propios y 11 adscritos (2 de los centros adscritos tienen titularidad privada) que albergan un total de 52 titulaciones de 1er y 2º ciclo de ingeniería, de arquitectura y edificación, de náutica y aeronáutica, de ciencias de la salud, de economía, y de matemáticas y estadística.

Según su Memoria de Actividades del curso escolar 2005-06, en ese año la UPC contaba con un total de 31.897 estudiantes de 1er y 2º ciclo, 3.077 estudiantes de 3º ciclo y 5.767 estudiantes de formación continuada. Su plantilla estaba formada por 2.554 profesores en EJC (en Equivalencia a Jornada Completa (EJC)), 103 investigadores y 404 investigadores en formación.

En el año 2004/05 la UPC invirtió en torno a los 41 millones de euros en I+D, un 58,5% de los cuales provinieron de fondos públicos (Información extraída del estudio bianual de la CRUE sobre La Universidad Española en Cifras 2006).

El 64,4% de los recursos de I+D se empleó para financiar actividades de investigación básica, mientras que el resto se destinó a financiar proyectos de investigación aplicada. En general, las investigaciones básicas o puras están motivadas por la curiosidad e interés en torno a una pregunta de investigación, mientras que la investigación aplicada está orientada a resolver problemas prácticos. En principio, la investigación básica carece de valor comercial directo. Sin embargo, muchos investigadores coinciden en la necesidad de desarrollar investigación básica que soporte la posterior investigación aplicada. Para que se produzca la transición desde la investigación básica a la aplicada y hasta su posterior valorización, los vínculos entre los grupos de investigación y la industria han de ser fuertes y eficaces (Hameri, 1996). Para un estudio más exhaustivo de las características de cada una de ellas y del proceso de desarrollo desde las investigaciones básicas hasta las aplicadas ver trabajos de Hake (1992) y Wacker (1996).

En cuanto a los resultados de investigación, durante el curso 2005-06 el personal de la UPC publicó un total de 1.437 artículos en revistas científicas, 84 libros y 203 capítulos de libros. 28 eran las patentes activas en este curso y fueron 17 las empresas creadas a partir de la evaluación de 75 ideas de negocio. Los convenios con empresas privadas superaron los 530 y el volumen de ingresos gestionado por el Centro de Transferencia de Tecnología (CTT) superaron los 52 millones de euros.

4.2. La investigación en la UPC: análisis cualitativo

Como se ha indicado en el apartado anterior, son 3 los stakeholders más importantes involucrados en el proceso de transferencia de tecnología: (1) los investigadores, (2) las OTT como parte del sistema universitario y (3) las empresas. En el caso de la UPC, tal como indica la información cuantitativa sobre los resultados de investigación extraídos de su Memoria de Actividades para el curso 2005-06, es la publicación el principal mecanismo de difusión de conocimiento. La política de incentivos promovida por el Ministerio de Educación y Ciencia que premia la carrera investigadora en base al número de publicaciones ha motivado a los investigadores y ha dado lugar a un importante crecimiento del número de publicaciones en revistas científicas. En una segunda instancia, los investigadores de la UPC están orientados a obtener fondos financieros extraordinarios a través de la comercialización de los resultados de la investigación desarrollada en sus laboratorios.

Por su parte, la principal motivación que mueve al gobierno universitario y a la OTT es la de dinamizar la actividad investigadora y valorizar sus resultados; esto es, facilitar la difusión y explotación comercial de los resultados de investigación y de la propiedad intelectual.

Las empresas son el tercer stakeholder y sus intereses se centran en buscar fuentes de innovación externas que les permitan obtener una ventaja competitiva en el mercado. En muchas ocasiones, las universidades cuentan con infraestructuras ampliamente preparadas para desarrollar los proyectos de I+D requeridos por las empresas, y que éstas no pueden afrontar por sí solas.

La investigación es una actividad voluntaria para el personal de la UPC. Su organización es débil o inexistente y además, espontánea. El estudio de la organización de la investigación en la UPC ha mostrado una estructura compuesta por grupos de pequeña dimensión, poco eficientes y con recursos difícilmente sostenibles y, por lo general erráticamente distribuidos.

En contadas ocasiones, investigadores emprendedores han conseguido formalizar un grupo más o menos activo y numeroso de investigación. En estos casos, el líder se ha ocupado de buscar financiación y de crear una organización de investigación eficaz, con capacidad de generar más recursos para asistir a congresos y seminarios internacionalmente reconocidos. Los profesores de la UPC realizan este esfuerzo independientemente a su funciones docentes, que ocupan una media de 10 horas de su jornada semanal.

Este esfuerzo no está recogido en la normativa universitaria, y mucho menos recompensado. Está todavía por definir un procedimiento estándar y normalizado de evaluación de resultados así como una política de incentivos adecuada que motive a los investigadores a realizar investigaciones comprometidas con las necesidades del entorno.

De acuerdo con su sistema de gobierno, la organización de la UPC está regulada por un *original* sistema de rendición de cuentas y estatuto de profesores. La figura 1 muestra las seis tipologías de grupos de investigación identificadas en el análisis de su estructura. El microgrupo de investigación es el más frecuente. Tiene su origen en un profesor senior,

generalmente un catedrático de cierto prestigio, que capta otros profesores interesados en la materia de investigación, doctorandos y becarios, y busca financiación a través de convenios y convocatorias. El microgrupo se mantiene independiente a las decisiones del departamento y por tanto a los estatutos, aunque se enfrenta a algún que otro conflicto, por ejemplo, en relación a la contratación de becarios.



Figura 1. Evolución de la organización de la investigación en la UPC

El grupo de investigación informal es una variante del microgrupo, liderado por un catedrático ampliamente reconocido, y que ha crecido hasta alcanzar las dimensiones críticas que le permiten gozar de cierta jerarquía y privilegios para acceder a infraestructuras donde desarrollar investigaciones con resultados más allá de los artículos o investigaciones de convenios. El grupo tiene la presión del departamento a medida que sus dimensiones se acercan a las restricciones estatutarias y al sistema de gobierno del departamento. El líder ha de mantener relaciones estrechas con el gobierno universitario con tal de controlar la contratación de personal de administración y servicios, así como la utilización de espacios e infraestructuras. La disolución del grupo está sujeta a cualquier tensión que pueda producirse entre el líder, los componentes del grupo y el gobierno universitario. Por tanto, la capacidad de mando del grupo está limitada por las motivaciones, intereses y sociología de sus miembros.

El crecimiento organizado del grupo informal de investigación lo transforma en un grupo de investigación formal. Se trata de un grupo que ha conseguido alcanzar un tamaño crítico buscando el reconocimiento formal sin perder de vista el estatus del grupo. Ello otorga cierta estabilidad, por ejemplo, en materia de fuentes de financiación.

Los institutos de investigación son organizaciones formalizadas de tamaño crítico y recursos estables. Ocupan una posición definida dentro del gobierno de la universidad, por lo que estarán incluidos dentro de su marco estatutario. Este hecho representa un problema a corto plazo para algunos institutos ya que los estatutos prevén que el director del instituto será votado por todos sus miembros, lo que incluye al personal de administración y servicios y a los estudiantes. A menos que exista una fuerte cohesión en el seno del grupo de investigación, los problemas internos al departamento se pueden reproducir fácilmente en el instituto.

Los grupos formales e informales que trabajan activamente, que tienen fuertes vínculos de transferencia con las empresas del entorno, y que, en general, necesitan de grandes volúmenes de financiación e instalaciones específicas, tienden a desvincularse de la universidad creando lo que se conoce como grupos de investigación mixtos. Frecuentemente, estos grupos de dimensión crítica se caracterizan por tener un alto grado de independencia. Frecuentemente, crean vínculos externos con grupos de investigación de otras universidades, institutos de investigación o con

entidades dependientes de administraciones de otras CCAA. La forma jurídica de estos grupos es variable; en todos los casos buscan independizarse de las obligaciones prescritas en los estatutos. Los grupos mixtos de investigación tienen por lo general una visión más orientada al mercado que los grupos formales o informales anteriormente descritos.

En última instancia, los grupos de investigación pueden constituir lo que se conoce como centros de investigación. Estos centros son totalmente independientes a la universidad, por lo que su aportación y riesgo económico es inexistente. La financiación pública es diferente para cada grupo, aunque se estima que es alrededor de un 40% de su financiación total. A pesar de ello, se considera que los centros de investigación están vinculados al mercado en todos los sentidos.

Esta estructura descrita y compuesta por los seis tipos de grupos de investigación presenta variaciones y puede ser más o menos flexible, pero dibuja con bastante precisión la organización de la investigación en la UPC. De acuerdo con un cálculo aproximado, el 30% de los profesores realiza investigación más o menos homologable a los estándares de la investigación internacional. Sin embargo, el carácter poco organizado de esta investigación da lugar a outputs irregulares, especialmente en lo relativo a las funciones de valorización materializadas a través de patentes y nuevas empresas de base tecnológica.

5. El Programa Innova de la UPC

El Programa Innova de creación de empresas se creó en 1998 con el propósito de alcanzar dos objetivos fundamentales. El primero y más general era el de promover la innovación y las actitudes emprendedoras en el entorno universitario. El segundo de los objetivos era el de asesorar y dar soporte a los emprendedores universitarios para la comercialización de las oportunidades tecnológicas nacidas en los laboratorios internos a la organización.

De acuerdo con estos objetivos, el Programa Innova diseñó inicialmente una estrategia focalizada en tres direcciones principales. La primera tenía por objeto difundir la importancia de la innovación y de la creación de nuevas empresas. La segunda estaba orientada a dar soporte a los emprendedores universitarios para la comercialización de las oportunidades a través de la creación de empresas de base tecnológica. Finalmente, la tercera se centró en la creación de una red que integrase la universidad, las spin off creadas, así como otras empresas de base tecnológica de ámbito nacional e internacional.

Sin embargo, la experiencia ha demostrado que existen una serie de necesidades derivadas de la inexistente normativa y organización de la investigación, así como de las debilidades del espacio de soporte. Con el tiempo, el Programa Innova ha identificado una serie de barreras que dificultan la creación de oportunidades tecnológicas, así como su comercialización. Es por ello por lo que el abanico de objetivos y funciones se ha ampliado y van actualmente más allá para (1) potenciar la investigación comprometida, (2) desarrollar las competencias emprendedoras y ofrecer educación específica en creación de empresas, (3) asesorar a los emprendedores para la explotación de las oportunidades tecnológicas creadas, (4) monitorizar el desarrollo y crecimiento de las nuevas empresas de base tecnológica creadas, (5) facilitar el proceso de financiación de las nuevas empresas, y más recientemente (6) promocionar el intercambio de empresas de base tecnológica con otros países.

La primera de las áreas tiene por objeto difundir la cultura emprendedora dentro del entorno universitario. Para ello se han desarrollado una serie de herramientas de difusión de información a través de la página web y otras publicaciones en formato papel. Esta primera línea de trabajo incluye también la organización y asistencia a meetings y conferencias nacionales e

internacionales a las que se invita al gobierno universitario y los directores de los departamentos y grupos de investigación a participar activamente. De acuerdo con el modelo de las 4-líneas-de-acción definido por Del Palacio *et al.* (2006), con estas acciones se pretende que el gobierno y los departamentos pongan en marcha políticas que incentiven la investigación comprometida con las necesidades del entorno.

Los directores de los departamentos han de sensibilizar a los profesores e investigadores de su importante papel como agentes del crecimiento económico y del bienestar social. En este sentido, el Programa Innova ha puesto recientemente en marcha un programa docente sobre creación de empresas que involucra a educadores de la UPC, y vincula las funciones docentes con la investigación universitaria.

El programa TOP es un programa de docencia reglada promovido por el Programa Innova e impartido por educadores de los departamentos de organización de empresas. Anteriormente, la oferta docente del Programa Innova estaba compuesta por seis asignaturas sobre emprendeduría, innovación, dirección y liderazgo. Sin embargo, de acuerdo con el perfil de ingenieros demandado por las empresas y en base a las metodologías impulsadas por el Acuerdo de Bolonia, estas seis asignaturas se han agrupado en una única asignatura que se imparte en seis facultades de la UPC a alrededor de 125 alumnos cada semestre.

Es una herramienta pedagógica que, además de formar a los alumnos para la elaboración de un plan de empresa, tiene como objetivo el establecimiento de un nexo de unión entre la docencia y la investigación. Los estudiantes trabajan en grupo para desarrollar un plan de empresa partiendo de las oportunidades tecnológicas creadas en los grupos de investigación, y evalúan la posibilidad de su comercialización mediante patentes y/o spin offs.

El protocolo del Programa TOP incluye una fase preliminar durante la cual el personal del Programa Innova visita semestralmente a los investigadores y grupos de investigación para solicitar su participación en dicho proyecto. Con ello, se pretende motivar a los investigadores a realizar investigación comprometida con las necesidades de las empresas del entorno.

Además de la formación reglada, el Programa Innova organiza también una serie de seminarios dirigidos no sólo a la comunidad universitaria sino a emprendedores o profesionales externos. Los seminarios y reuniones giran en torno a temas relacionados con la administración de empresas, y en general, responden a las solicitudes recibidas por parte de los propios asistentes. Durante el curso 2004/05, fueron alrededor de 900 los asistentes a las 19 conferencias organizadas.

Desde sus orígenes, el Programa Innova ofrece asesoramiento y apoyo a los emprendedores universitarios para que evalúen y determinen la mejor vía de comercialización de las oportunidades tecnológicas creadas. Algunas de ellas provienen de las ideas presentadas al concurso de ideas de negocio que se organiza anualmente o incluso de las oportunidades evaluadas en el marco docente del Programa TOP.

Más recientemente el Programa Innova ha puesto en marcha tres estrategias que responden a las debilidades identificadas en el entorno: el Programa ACCEL, el Programa LANDING y la Red UniBA. El Programa ACCEL (Se trata de una iniciativa conjunta en la que participa también la Universidad de La Salle) es el primero de ellos y tiene por objeto acelerar el crecimiento de 100 empresas de base tecnológica catalanas en el periodo 2006-2010. Este crecimiento exige frecuentemente la búsqueda de financiación sostenible, así como la atracción y retención de recursos humanos y clientes.

El Programa ACCEL se ha dividido en tres etapas basadas en mecanismos de coaching y mentoring, dirigidas por directivos profesionales expertos en los sectores considerados. La primera de las etapas consiste en definir la estrategia de crecimiento adecuada en base a las debilidades y fortalezas detectadas en un estudio previo. La segunda etapa consiste en la implementación de dicha estrategia, para finalizar con el seguimiento y evaluación de la misma.

El Programa LANDING (Iniciativa promovida conjuntamente con la Universidad de La Salle y el 22@) tiene por objeto facilitar la creación de sistemas de empresas globales mediante la atracción de talento y de inversiones extranjeras a Cataluña. Asimismo, pretende desarrollar una plataforma remota homóloga que facilite la internacionalización de empresas locales. Desde su puesta en marcha en 2004, se han firmado acuerdos con diversos parques científicos en países como China, México y Corea.

Finalmente, la Red UniBA (Acuerdo de colaboración establecido conjuntamente con la Universitat Autònoma de Barcelona, la Universitat de Barcelona, la Universitat de Girona y el Parc d'Innovación de La Salle-URL) se constituyó en septiembre del año 2006, siendo la primera plataforma interuniversitaria en Europa que permitirá que empresas de nueva creación nacidas de las universidades se financien a través de inversores privados. La red tiene por objeto promover y difundir la figura de los busines angels como agente de financiación de empresas de base tecnológica. Para ello, la Red UniBA pondrá en contacto empresas nuevas o emergentes e innovadoras con inversores privados (business angels), dispuestos a ofrecer conocimiento empresarial, experiencia y soporte financiero.

6. Conclusiones

Esta comunicación recoge los resultados y conclusiones del análisis realizado en torno a la organización de la investigación en la UPC y a las estrategias puestas en marcha por el Programa Innova para comercializar y valorizar los resultados de la investigación.

Una de las conclusiones más significativas del estudio apunta a la deficiente organización y conexión entre investigadores individuales y grupos de investigación formalizados, así como a la escasa estandarización de la gestión de los resultados de la investigación, más allá de la publicación. El estudio realizado ha permitido identificar 6 tipologías estándares de grupos de investigación más o menos formales, organizados y vinculados al sistema universitario. El modelo de la figura 1 presenta las principales características de cada uno de los 6 grupos.

En general, la investigación en la UPC se lleva a cabo por profesores o investigadores de forma individual o en grupos reducidos que, regulados por el sistema de incentivos del actual marco jurídico, están básicamente orientados a investigar materias caracterizadas por ser publicables en un gran número de revistas de prestigio internacional. Este hecho explica la alta producción científica de calidad, pero que sin embargo, debilita la actividad investigadora orientada a la comercialización a través de patentes, prototipos y creación de empresas de base tecnológica.

El sistema actual de investigación voluntaria, no facilita ni premia el gran esfuerzo requerido para comercializar los resultados de investigación mediante patentes o spin offs. La falta de organización y de gobierno de los laboratorios y grupos de investigación, en general, dificultan la especialización, la planificación a largo plazo, la sostenibilidad de los recursos humanos y materiales, y en definitiva la estandarización del proceso artículo-experimento-prototipo-patente/spin off. Resulta difícil motivar a los investigadores para que produzcan resultados comercializables y trasladables a la sociedad, si no se aplican cambios en el actual marco que

regula las funciones del profesorado universitario.

Ello ha llevado al Programa Innova a plantear estrategias cada vez más ambiciosas, para fomentar un entorno activo de creación y comercialización de conocimientos y oportunidades. Las estrategias y acciones desarrolladas responden a las dificultades o barreras detectadas por el Programa Innova. Como se ha indicado en el quinto apartado de esta comunicación, los objetivos actuales del Programa Innova van más allá del simple soporte y asesoramiento que desde su creación viene ofreciendo a los emprendedores universitarios.

Una de las barreras más importantes que se ha identificado es la escasa orientación a la creación y aprovechamiento de oportunidades potencialmente comercializables, así como el escaso compromiso por dar respuesta a las necesidades de las empresas del entorno. Este hecho, ha llevado al Programa Innova a poner en marcha acciones que involucran a los investigadores a participar activamente en conferencias, en el concurso de ideas de negocio organizado anualmente, e incluso en la asignatura de creación de empresas que vincula las tareas docentes y de investigación.

Por su parte, a la evidente dificultad de crecimiento y alta tasa de mortalidad de las empresas de base tecnológica creadas en el entorno universitario han impulsado la creación del Programa ACCEL. Este programa está basado en actividades de mentoring y coaching para acelerar el crecimiento de 100 empresas de base tecnológica catalanas en el periodo 2006-2010.

Por último, cabe destacar la creación de la Red UniBA en respuesta a las grandes dificultades afrontadas por los emprendedores para acceder a capital riesgo. A pesar de los esfuerzos realizados por las administraciones para poner en marcha programas de financiación de ideas de base tecnológica, el acceso a capital riesgo se presenta especialmente complicado en entorno débiles y de escasa tradición emprendedora. La creación de la Red UniBA pretende facilitar la búsqueda de esta financiación y promover la figura del business angel como inversor privado que participa activamente en la gestión de la empresa financiada.

El estudio de las estrategias de actuación y organizacionales del Programa Innova contribuye a la comprensión del funcionamiento de las O TT. Como se ha señalado, la preocupación por gestionar y valorizar el conocimiento, así como las actividades de transferencia de tecnología, son fenómenos relativamente recientes, por lo que todavía no se han identificado modelos estándares de funcionamiento para estas iniciativas de apoyo.

Una de las razones por las que algunas OTT y universidades obtienen resultados de investigación con mayor valor comercial estriba en la dificultad que existe para externalizar las estrategias de las universidades más eficientes. Las estructuras universitarias y los entornos de soporte tienen naturaleza diversa, por lo que las debilidades y necesidades a suplir varían de unos entornos a otros. La identificación de las relaciones existentes entre las barreras organizacionales y las debilidades del entorno con las estrategias puestas en marcha por el Programa Innova pueden dar luz a otras OTT para mejorar su eficiencia como agentes del sistema de ciencia y tecnología.

En definitiva, los resultados de estas investigaciones pueden contribuir a que las universidades adapten sus estrategias de investigación y transferencia de tecnología para dar una mejor respuesta a las necesidades de las empresas y de la sociedad en general.

Referencias

CREST (2006) Intellectual Property. Cross-Border Collaboration Between Publicly Funded

Research Organisations and Industry and Technology Transfer Training

Cohen, W.M.; Nelson, R.R.; Walsh, J.P. (2002) Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management Science*, Vol. 48, No 1, pp: 1–23

Di Gregorio, D.; Shane, S. (2003). Why do some universities generate more start-ups than others?. *Research Policy* Vol, 32, No 2, pp: 209-227

Decter, M.; Bennett, D.; Leseure, M. (2007). University to business technology transfer—UK and USA comparisons. *Technovation*, Vol. 27, pp: 145–155

Etzkowitz, H.; Leydesdorf, L. (1997). *Universities in a Global Knowledge Economy: A Triple Helix of University - Industry – Government Relations*. Cassell, London

Feller, I.; Ailes, C.P.; Roessner, J.D. (2002). Impacts of research universities on technological innovation in industry: evidence from engineering research centers. *Research Policy*, Vol. 31, No 3, pp: 457–474.

Fundación CYD (2005). *La universidad y la empresa española*

Gibson, D.V.; Rogers, E.M. (1994). *R&D Collaboration on Trial: The Microelectronics and Computer Technology Consortium* Harvard Business School Press, Boston, MA

Hake, D.F. (1982). The basic-applied continuum and the possible evolution of human operant social and verbal research. *The Behavior Analyst*, Vol 5, pp: 21–28.

Lee, J.; Win, H.N. (2004). Technology transfer between university research centers and industry in Singapore. *Technovation*, Vol 24, No 5, pp: 433–442.

Link, A.N.; Scott, J.T.; Siegel, D.S. (2003). The economics of intellectual property at universities: an overview of the special issue. *International Journal of Industrial Organization*, Vol 21, pp: 1301–1322

Markham, S.; Kingon, A.; Zapata, M.; Baumer, D. (1999). A methodology to find assess and commercialize technologies, civilization, modern technology and sustainable development. In: *The VIII Intern. Conf. on Management of Technology, IAMOT*, 15–17 March, Cairo

Markman, G.D.; Phan, P.H.; Balkin, D.B.; Gianiodis, P.T. (2005). Entrepreneurship and university-based technology transfer *Journal of Business Venturing*, Vol 20, pp: 241-263

OECD (2003). *Turning Science into Business. Patenting and Licensing at Public Research Organisations*. Mayo

Proton, EUA, EIRMA & EARTO (2005). *Responsible Partnering Handbook*, Comisión Europea

Rasmussen, E.; Moen, O.; Gulbrandsen, M. (2006). Initiatives to promote commercialization of university knowledge. *Technovation*, Vol 26, No 4, pp: 518–533.

Shane, S. (2002). Executive Forum: university technology transfer to entrepreneurial companies *Journal of Business Venturing*, Vol 17, pp: 537-552

Shane, S.; Stuart, T. (2002). Organizational endowments and the performance of university start-ups. *Management Science*, Vol 48, No 1, pp: 154–170.

Siegel, D.S.; Waldman, D.; Link, A. (2003). Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study.

Research Policy, Vol 32, No 1, pp: 27–48.

Siegel, D.S.; Waldman, D.A.; Atwater, L.E.; Link, A.N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol 21, pp: 115-142

Siegel, D.S.; Phan, P. (2005). Analyzing the Effectiveness of University Technology Transfer: Implications for Entrepreneurship Education, in *Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation, and Economic Growth*, edited by G. Liebcap, Amsterdam: Elsevier Science/JAI Press, pp. 1-38

Solé, F; Del Palacio, I.; Montiel, H. (2006). University Spin-off Programmes: How can they Support the NTBF Creation? *The International Entrepreneurship and Management Journal*, 2: 157-172

Thursby, J.G.; Kemp, S. (1998). An Analysis of Productive Efficiency of University Commercialization Activities. Mimeo, Purdue University, Purdue, Mayo

Thursby, J.G.; Thursby, M.C. (2000). Who is Selling the Ivory Tower? Sources of Growth in University Licensing. NBER Working Paper No. 7718. Management Science.

Wacker, D.P. (1996). Behavior analysis research in JABA: A need for studies that bridge basic and applied research. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, Vol 14, pp: 11–14.

Wittamore, K.; Bahns, R.; Brown, A.; Carter, P.; Clements, G.; Young, C. (1998). International technology transfer—a developing empirical model, management of technology, sustainable development and ecoefficiency. In: *The Seventh International Conference on Management of Technology*, 16–20 February, Orlando (on CD)