



INCULACIÓN BASADA EN LA INVESTIGACIÓN: DIVERSIDAD DE CONOCIMIENTOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PRODUCTIVOS

Research based links: knowledge
diversity to solve productive
problems

Carlos Bianchi*
Claudia Cohanoff **



* Doctor en Economía de Industria y Tecnología, profesor adjunto del Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administración, Universidad de la República, Montevideo - Uruguay. cbianchi@iecon.ccee.edu.uy

** Licenciada en Ciencias Biológicas, profesora asistente de la Unidad Académica de la Comisión Sectorial de Investigación Científica, Universidad de la República, Montevideo -Uruguay. claudia@csic.edu.uy

Fecha de recepción: 20 de febrero de 2015

Fecha de aprobación: 19 de mayo de 2015

Cómo citar / How to cite

Bianchi, C. y Cohanoff, C. (2015). Vinculación basada en la investigación: diversidad de conocimientos para la resolución de problemas productivos. *TRILOGÍA. Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 7(12), 59-75.

Resumen: la investigación universitaria se caracteriza por su orientación universal que abarca todas las áreas del conocimiento. El objetivo de este artículo es analizar cómo la diversidad en la investigación puede operar como una fortaleza para la vinculación con actores productivos. El análisis se realiza mediante el estudio documental de los proyectos aprobados por el Programa de Vinculación con el Sector Productivo, de la Universidad de la República de Uruguay, para el período 1999-2010. Los resultados muestran que ese programa resultó una herramienta adecuada y original para la vinculación universidad-sector productivo, mediante actividades de investigación que implican la creación y la aplicación de conocimiento.

Palabras clave: universidad, vinculación, diversidad.

Abstract: A characteristic of research at the university level is its universal approach which involves all areas of knowledge. The aim of this paper is to analyze how such diversity in research can be seen as a strength for linking academic work with the industry. The analysis is based on a documentary study of the projects supported by the Linking with the Productive Sector program of Universidad de la República of Uruguay during 1999-2010. Results show that this program was an appropriate and original tool to promote university work and productive sector links through research activities that include the creation and application of knowledge.

Keywords: university, links, diversity.

INTRODUCCIÓN

La investigación científica se realiza a partir de diferentes orientaciones que son el resultado de motivaciones y trayectorias individuales, grupales e institucionales. Eso implica una gran diversidad de prácticas, métodos y patrones de validación de la investigación. Este artículo analiza un aspecto de esta diversidad y discute la hipótesis de que la misma favorece que una comunidad académica se relacione con el medio social y económico en que está inmersa. Específicamente, se analiza cómo la diversidad de conocimientos y prácticas permiten participar en la

resolución de problemas sociales y productivos de la más diversa índole.

La hipótesis planteada se discute a la luz de la evidencia que arroja el análisis documental de los archivos del Programa de Vinculación con el Sector Productivo (PVSP), implementado por la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad de la República (UDELAR) del Uruguay, entre 1992 y 2010. En el año 2010, el mencionado programa sufrió modificaciones sustantivas y cambió de nombre.

El PVSP es una experiencia singular que surgió a partir de la negociación de la UDELAR con el Parlamento nacional por una partida presupuestal específicamente destinada a financiar formas de vinculación de la universidad con el sector productivo. La preocupación de la UDELAR por asumir la responsabilidad de relacionarse con el medio productivo y definir mecanismos activos para ello, es un aspecto que se inscribe dentro de una larga construcción institucional (Grompone, 1953), que se reforzó en su refundación en 1958 y que sigue siendo actualmente un aspecto central de la agenda universitaria (Arocena et al., 2008). En el caso uruguayo el papel de la UDELAR es singularmente importante ya que hasta 2013 fue la única universidad pública del país.

Una vez aprobados los fondos para el PVSP, el mismo se radicó en la CSIC, una comisión creada en 1992 con el cometido expreso de apoyar la investigación en todas las áreas de conocimiento. Esto determinó que el PVSP surgiese como un programa de apoyo a la investigación orientada a resolver problemas relevantes en el sector productivo. Los proyectos apoyados por el PVSP pueden partir de preguntas de investigación fundamental o de demandas concretas de agentes del sector productivo, pero en todos los casos deben tener la pretensión explícita de generar nuevo conocimiento y de contribuir a solucionar problemas productivos.

En este artículo se argumenta que el PVSP presenta características que lo diferencian de otras formas de vinculación universidad-sector productivo, al

tratarse de un programa universitario y apoyar a la investigación en todas las áreas de conocimiento. Asimismo, el análisis muestra que una de las fortalezas del PVSP para cumplir con los objetivos planteados, ha sido la diversidad de conocimientos de la que se nutre la agenda de investigación de la UDELAR.

El artículo se estructura en cuatro secciones. La primera es la introducción; en la sección II, se presentan brevemente las características generales del PVSP, las formas de gestión, el tipo de organizaciones que participaron y los productos alcanzados en los proyectos apoyados. En la sección III, se muestran las premisas teóricas que orientan el análisis. La sección IV está dedicada a los objetivos y la metodología empleada. En la V sección, se presentan los resultados obtenidos mediante la organización de los proyectos estudiados, de acuerdo con *objetivo/problema* que pretenden resolver, lo que se asocia a la diversidad de procedencia de los investigadores, los ámbitos de aplicación y las disciplinas desde las que se formula el problema de investigación. Finalmente,

se presentan las conclusiones sobre los resultados obtenidos.

ANTECEDENTES

El PVSP comenzó a funcionar en 1992 junto a otros programas de la CSIC. Los proyectos financiados por el PVSP cuentan con la participación de dos actores: la *contraparte académica* y la *contraparte en el sector productivo*. La primera constituida por los investigadores de la UDELAR y la última asumida por una organización del sector productivo que declara su interés en los resultados del proyecto, en tanto que los mismos pueden contribuir a solucionar un problema específico de la organización o de todo el sector en que participa.

A partir del año 1999 se definen dos modalidades de proyectos de investigación dentro del PVSP que se diferencian, fundamentalmente, por la contribución financiera que realiza la contraparte del sector productivo, además de la forma de presentación y evaluación, como muestra la Tabla 1.

Tabla 1. Tipos de proyectos financiados por el PVSP

Proyectos cofinanciados Universidad – Sector Productivo (Modalidad 1)	Los aportes financieros son compartidos por ambas partes, aunque generalmente se mantiene una mayor proporción de aportes por parte de la contraparte académica. La CSIC gestiona esta modalidad mediante <i>ventanilla abierta</i>, recibiendo proyectos en cualquier momento del año.
Proyectos conjuntos Universidad – Sector Productivo (Modalidad 2)	En esta modalidad se prevé que el total de los fondos sean aportados por la UDELAR. La misma se organiza a partir de convocatorias bienales a fondos por concurso.

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos de la CSIC.

Cuando un equipo de investigación presenta una propuesta al PVSP debe ubicar el proyecto en una de las cinco áreas de aplicación, que se detallan en la Tabla 2. Estas áreas son muy amplias y abarcan

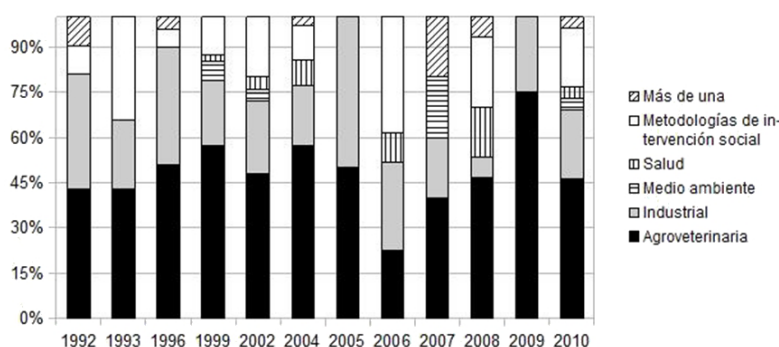
grandes sectores de actividad, por eso en la resolución de problemas, asociados a cada una de ellas, pueden participar investigadores de diversa procedencia cognitiva.

Tabla 2. Áreas de aplicación definidas en el PVSP

Agroveterinaria	Producción de bienes y servicios en actividades de Ganadería, Agricultura, Forestación, Pesca y otras explotaciones agrarias.
Industrial	Producción de bienes y servicios en actividades manufactureras y construcción.
Medio Ambiente y Recursos Naturales	Producción de bienes o servicios para el manejo ambiental y la preservación y manejo de los recursos naturales.
Salud	Producción de bienes o servicios para la atención de la salud humana.
Metodologías de intervención social	A diferencia de las anteriores, esta área está definida por el tipo de abordaje y no por el ámbito de aplicación.

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos de la CSIC.

Gráfico 1. Proyectos PVSP financiados 1992-2010 por área de aplicación



Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos de la CSIC.

Casi la mitad del total de proyectos financiados, se agrupa en el área Agroveterinaria, como puede verse en el Gráfico 1. Esta tendencia se ha mantenido en las diferentes postulaciones y puede asociarse con la tradición de vinculación entre academia y productores agropecuarios existente en el Uruguay (Pittaluga et al., 2014).

Entre las organizaciones que actúan como contraparte en el sector productivo se encuentran empresas privadas, públicas y cooperativas, empresas del sector agropecuario, la industria manufacturera y de servicios. Participan también ministerios, municipios y otras reparticiones del Estado, así como organizaciones no gubernamentales, agremiaciones empresariales y sindicatos.

La variedad de organizaciones que actúan como contraparte en el sector productivo está en consonancia con la definición de actividades

productivas que se maneja en el PVSP. El mismo busca apoyar investigaciones que aporten soluciones para todos los ámbitos de la producción de bienes o servicios, que sean pasibles de apropiación y/o uso por actores de carácter público o privado. Esta definición incluye la producción de servicios públicos y/o comunitarios, que ofrecen diferentes organizaciones públicas o privadas.

FORMAS DE VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO

En los últimos años, las universidades de todo el mundo han dado creciente importancia a la intensidad y formas de vinculación con los sectores productivos (Breznitz y Feldman, 2012; Audretsch, 2014). Esto ocurre en el marco de una revisión del papel de las universidades en lo que se denomina como sociedad y economía basadas en el conocimiento. Parte de

esta discusión se ha enfocado específicamente en aspectos de transferencia de tecnología y en cómo se establecen reglas de gobernanza entre los actores involucrados (Geuna y Muscio, 2009), destacándose la importancia de unidades intermediarias, así como la transformación de las universidades en aspectos como apropiación de los resultados de investigación y promoción de acciones empresariales (González-Pernía et al., 2013. Bradley et al., 2013).

La discusión del papel de las universidades, así como de los diferentes tipos de vinculación universidad-industria, se han extendido también hacia los países de América Latina en la revisión de los modelos de gestión del relacionamiento universidad e industria (Necoechea-Mondragón et al., 2013). Lo anterior ha motivado trabajos acerca del impacto de la vinculación en las instituciones de educación superior (Botero et al., 2012), así como contribuciones en la revisión y diseño de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (Casalet, 2012).

Estas experiencias y reflexiones implican una revisión de la denominada «tercera misión» de la universidad, que refiere en términos generales a cómo esta institución asume la responsabilidad de vincular la actividad académica con el medio. La vinculación entre academia y sectores productivos constituye un caso específico dentro del universo del relacionamiento de la universidad con el medio. El resultado del proceso de revisión de la tercera misión es que las universidades asumen la responsabilidad de maneras diversas (Tripl et al., 2012) y que no hay un modelo global con una única trayectoria de desarrollo institucional (Philpott et al., 2011).

El PVSP es un caso singular de vinculación universidad con sectores productivos, que se diferencia de los modelos de nueva gestión y promoción del *emprendedurismo*. Asimismo, este programa presenta al menos tres características que lo distinguen respecto a los mecanismos tradicionales de transferencia de tecnología que también se desarrollan en la UDELAR. Tradicionalmente la UDELAR se ha vinculado mediante el mecanismo de convenios con contrapartes del sector productivo que, si bien pueden incorporar elementos de

investigación y generación de conocimientos, están orientados principalmente a la transferencia o al asesoramiento. El PVSP en cambio, busca fomentar la realización de investigaciones en todas las áreas, generando nuevo conocimiento que sea potencialmente aplicable a la resolución de problemas específicos en cualquier ámbito de la producción.

Otra particularidad del PVSP es que el financiamiento de las actividades puede ser asumido en su totalidad o en buena parte por la UDELAR. Esto se debe a un reconocimiento expreso de la necesidad de impulsar de forma proactiva la vinculación con los sectores productivos desde la universidad, en atención a la debilidad que presenta la demanda endógena de conocimiento por parte de sectores significativos de la producción nacional (Arocena y Sutz, 2010).

Esto supone un desafío nada menor, que apunta a incidir en la agenda de investigación de los académicos hacia problemas productivos locales. Diversos autores reconocen la dificultad que tienen los actores universitarios para incorporar actividades de vinculación con empresas y otros actores productivos, especialmente aquellos arraigados en universidades con larga tradición de investigación académica y fuera de un centro regional de desarrollo (Feldman y Desrochers, 2003; Warren et al., 2008). Ese es un problema sumamente complejo que el PVSP y otros programas de la CSIC han debido enfrentar (Cohanoff et al., 2014) y no siempre con resultados positivos (Bianchi, 2002).

En tercer lugar, cabe mencionar otra característica distintiva del PVSP: los actores de la producción cuyos problemas aspira a estudiar y así colaborar con su resolución, incluyen empresas públicas y privadas, entidades estatales, cooperativas, agrupaciones empresariales, organizaciones sindicales y organizaciones sociales.

Una manera de entender el tipo de investigaciones apoyadas por el PVSP es mediante el *Cuadrante de Pasteur* (Stokes, 1997) que caracteriza la investigación

que busca de forma explícita, y simultánea, el avance del conocimiento y la aplicación del mismo, tal como se muestra en el Diagrama 1.

Diagrama 1. Adaptación del Cuadrante de Pasteur al análisis del PVSP

		Avance del Conocimiento	
		Sí	No
Aplicación del conocimiento	Sí	PVSP	Convenios de cooperación
	No	Proyectos de investigación fundamental	

Fuente: adaptado de Stokes, 1997.

La idea expresada en el *Cuadrante de Pasteur* muestra el *tipo ideal* de investigaciones que el PVSP pretende apoyar. En los hechos, este programa recibe presentaciones que se encuentran en un rango de propuestas que van desde las más próximas a la investigación fundamental, hasta la investigación más aplicada. La combinación de los requisitos de generación de nuevos conocimientos y de demostrar la relevancia para una organización productiva pretende dar como resultado productos de investigación que contribuyan en ambas direcciones.

El conocimiento que se produce en los proyectos apoyados por el PVSP se refiere fundamentalmente a la generación de aplicaciones dentro de las condiciones locales, las que a su vez requieren de investigación y generación de nuevo conocimiento para su efectiva aplicación. Ejemplo de ello son las diversas investigaciones en el área de las ciencias de la vida, que se describen más adelante. Las mismas se refieren a procesos biológicos en los cuales el estudio de las condiciones específicas del medio local es un requisito imprescindible para la aplicación de conocimientos universales.

Las ideas de Stokes (1997) sobre la capacidad simultánea de creación y utilización del conocimiento, ejemplificadas mediante el trabajo de Pasteur en el siglo XIX, han sido ampliamente difundidas y utilizadas. Por ejemplo, Chang et al. (2011) realizaron una amplia consulta a investigadores y personas con cargos de dirección en universidades, a partir de la cual relacionan la orientación de la gestión universitaria hacia la «universidad emprendedora» con una mayor o mejor capacidad de realizar simultáneamente las tareas

de creación y uso del conocimiento. En este artículo no se propone discutir ese tipo de abordajes sino analizar cómo la capacidad simultánea de creación y utilización del conocimiento puede formarse desde otra perspectiva universitaria, basada en la fortaleza de la investigación de calidad y en la diversidad de las áreas y problemas sobre las que esa investigación trata.

Así, la hipótesis es que si se crean los marcos institucionales adecuados, como el PVSP, se puede potenciar la aplicación de los conocimientos, y que tal potencialidad crecerá en la medida que aumente la diversidad de conocimiento en la organización universitaria.

Esta hipótesis se relaciona con algunos conceptos básicos en el estudio de la vinculación universidad con el sector productivo. En particular, Perkmann y Walsh (2007) proponen analizar las relaciones universidad – empresa, desde una óptica más amplia que denominan como relaciones «ciencia-producción». Desde esa óptica destacan que existe una amplia variedad de formas de vinculación entre las organizaciones de investigación y formación y las empresas u otras organizaciones dedicadas a la producción de bienes o servicios.

Tomando como referencia a Perkmann y Walsh, se analiza el PVSP a partir de las características de la universidad (UDELAR), de la herramienta específica

de vinculación (PVSP) y de los canales específicos de transmisión de conocimiento (basados en la investigación). La importancia de la investigación fundamental como una fortaleza para la vinculación universidad-producción ha sido destacada desde hace ya tiempo (Faulkner y Senker, 1994). Esos mismos autores, en el análisis de tres sectores específicos destacan cómo la vinculación basada en investigación se desarrolla de manera diversa en cada caso. En el análisis presentado aquí, se pretende destacar la diversidad como un atributo del actor UDELAR, que se hace operativo –para crear y utilizar conocimiento- a través del PVSP.

Cabe destacar, que este trabajo no profundiza en la discusión sobre las motivaciones que llevan a los investigadores a participar en proyectos de vinculación con el sector productivo. Existen vastas referencias sobre el tema que muestran que la motivación individual puede ser muy variada, aún en un mismo marco institucional (Lai, 2011; D’Este y Patel, 2007). Asimismo, este trabajo no estudia las barreras que puedan operar para la vinculación universidad sector productivo. Se reconoce en particular la importancia de la «*distancia cognitiva*» que puede aparecer entre organizaciones de investigación y actores del sector productivo (Muscio y Pozzalli, 2013). La distancia cognitiva está asociada a formas de comunicación y tradiciones culturales diferentes entre los actores vinculados a la producción y aquellos vinculados a la investigación. Para saldar esa distancia cognitiva y cultural se requieren interacciones frecuentes y marcos institucionales que favorezcan la construcción de lazos de confianza (Hemmert et al., 2014). Los problemas de construcción de confianza asociados a distancias cognitivas y culturales han sido analizado para casos particulares del PVSP, que muestran cómo operan tales barreras aun entre actores geográficamente cercanos (Bianchi, 2002).

Otro aspecto singular del PVSP, y que no se trata en profundidad en este artículo, es el modelo de gestión del programa. El mismo no es gestionado por una oficina de transferencia o vinculación, como es habitual en otras universidades del mundo sino por la unidad académica de una comisión

de investigación. Eso contribuye al énfasis en investigación del programa, al tiempo que puede ser una limitante para la cobertura y difusión del mismo. Trabajos recientes (Landry et al., 2013; Comacchio et al., 2012) destacan la relevancia de los centros de transferencia de tecnología en la relación universidad empresa, el papel de los mismos en la identificación de capacidades y la difusión de las mismas entre empresas y actores del sector productivo. Ese rol de intermediación profesionalizado en aspectos de gestión, en el caso del PVSP se hace un ámbito puramente académico.

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo de este artículo es analizar el alcance y la diversidad de las actividades del PVSP en relación con diferentes problemas presentes en el sector productivo en Uruguay.

La hipótesis de trabajo anticipada en la introducción, dice que la diversidad de conocimientos resulta en una fortaleza para la vinculación entre la universidad y los sectores productivos.

El análisis requiere de un diseño exploratorio basado en un estudio de caso. Debido a la ausencia de casos que puedan ser empujados como contra fácticos, como podrían ser programas de este tipo implementados por universidades especializadas en un área de conocimiento, no es posible proponer un diseño causal. Por eso, el trabajo prestó especial cuidado a la validez interna de los resultados y conclusiones, que de momento son aplicables al caso de estudio.

Las fuentes de información utilizadas para el análisis incluyeron: los formularios de presentación de propuestas y los informes finales de los proyectos financiados entre 1999 –momento en que se definen las nuevas modalidades del PVSP- y 2010 –cuando el PVSP cambia de nombre. En total, se incluyen 193 proyectos de las modalidades anteriormente mencionadas (1 y 2), que representan el 66% de los proyectos financiados en el período 1992-2010.

Tabla 3. Número de proyectos financiados en el período de estudio

1- Proyectos cofinanciados		
Periodo	N	%
1999-2010	45	100
2- Proyectos conjuntos		
Año*	N	%
1999	19	12,8
2002	23	15,5
2004	30	20,3
2006	27	18,2
2008	28	18,9
2010	21	14,2
Subtotal	148	100
Total	193	

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos de la CSIC.

Para caracterizar el tipo de problema que los proyectos pretenden resolver, más allá de los objetivos generales y específicos de la investigación, se creó una categoría denominada

objetivos/problema. Eso refiere a los *meta objetivos* de los proyectos –asociados a los problemas productivos– que, de manera explícita o implícita, los proyectos se proponen abordar.¹

Tabla 4. Objetivos/problema identificados

Objetivos/ problema	Orientación de las actividades de investigación	Ejemplos
Nuevos productos/ procesos	Generar nuevos bienes o servicios, de interés para una organización del sector productivo.	Discos compactos, archivos históricos musicales, medicamentos, nuevos productos de alimentación, nuevos procesos de fabricación.
Agregación de valor	Agregar valor en la producción de bienes o servicios. Modificar y valorizar productos o servicios ya existentes.	Mejorar las capacidades de competencia de la industria nacional de ladrillos de campo.
Mejora de producto/ proceso	Modificar un producto o proceso (reducción de costos, mejora de rendimientos, nuevas técnicas).	Mejorar la producción de leche, de carne vacuna, la fertilización de cultivos de arroz, el control de agentes patógenos y control biológico de plagas en cultivos.
Mejora de la productividad	Mejorar los procesos en la producción de bienes o servicios para aumentar el rendimiento de los factores empleados.	Aumentar la productividad de productos como leche, miel, carne vacuna y ovina.
Definición de estrategias de intervención o servicios a la comunidad	Proveer información, definir técnicas y elaborar propuestas de innovación, gestión y producción.	Investigaciones sobre las condiciones requeridas y la viabilidad y el tipo de procedimientos para intervenir en el proceso de producción de bienes o servicios apropiables

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos de la CSIC.

¹ A modo de ejemplo, un proyecto que busca analizar la calidad de la producción frutícola de acuerdo con diferentes tratamientos biológicos para mejorar la resistencia a la variación de temperaturas en el momento de la brotación, busca mejorar la producción por árbol. Ese proyecto es clasificado como un proyecto de mejora de la productividad. Tal como se verá más adelante, cada uno de los objetivos/problema incluye diferentes ámbitos de producción de diferentes tipos de bienes o servicios.

La categoría *objetivos/problema* se construyó a partir de la lectura exhaustiva de los documentos correspondientes a cada uno de los proyectos analizados (formularios de presentación de la propuesta e informes finales con los resultados de la investigación). Se elaboró una ficha de análisis documental para la clasificación de los proyectos financiados por el PVSP, utilizada para registrar: los objetivos del proyecto en términos académicos y los objetivos a alcanzar según la contraparte en el sector productivo, las disciplinas involucradas, el marco institucional, el sector de aplicación y los resultados obtenidos. A partir de este análisis se identificaron los cinco *objetivos/problema* presentados.

Para el análisis de los resultados obtenidos en cada propuesta se seleccionó una muestra que abarca proyectos financiados en los llamados entre 1999

y 2004, ya que los de años posteriores aun no culminaron sus actividades de investigación.

RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados del análisis en dos dimensiones. La primera ofrece algunos datos descriptivos que se asimilaran a los indicadores tradicionales de producción de conocimiento; y la segunda, hace referencia a diferentes formas de diversidad impulsadas por el PVSP, y hasta qué punto eso puede ser entendido como una fortaleza para la vinculación universidad-sector productivo. En la Tabla 5 se presenta un panorama general con la clasificación de los proyectos analizados, según el objetivo/problema al que están dirigidos.

Tabla 5. Proyectos conjuntos Universidad – Sector Productivo y cofinanciados, por objetivos/problema

Objetivos/problema	1- Proyectos cofinanciados		2- Proyectos conjuntos		Total de proyectos analizados	
	N	%	N	%	N	%
Nuevos productos/procesos	7	15,5	23	15,5	30	15,5
Agregación de valor	2	4,4	19	12,8	21	10,9
Mejora de producto / proceso	18	40,0	42	28,4	60	31,1
Mejora de la productividad	3	6,7	22	14,9	25	12,9
Definición de estrategias de intervención	15	33,3	41	27,7	56	29,0
Otro	–	–	1	0,7	1	0,5
Total	45	100	148	100	193	100

Nota: El número de proyectos Modalidad 1 (cofinanciados) revisados para nuestro análisis es bastante menor al de los proyectos Modalidad 2 (conjuntos), ya que su demanda es inferior y, además, su período de ejecución es generalmente superior. La duración máxima de un proyecto Modalidad 2 es de 24 meses, mientras que los proyectos Modalidad 1 pueden ser de hasta 36 meses. Estos dos factores combinados hacen que el número de proyectos de la Modalidad 1 disponibles para su estudio sea relativamente pequeño.

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos de la CSIC.

Producción de conocimiento según objetivo/problema

De la lectura de los informes finales de una muestra de proyectos surgen algunos datos, que se aproximan

a los indicadores normalizados para medir la producción de conocimiento. A partir de ellos, es posible afirmar que los proyectos financiados por el PVSP aportan al avance en el conocimiento.

Tabla 6. Productos de la investigación en el PVSP

Año del llamado	Publicaciones (Libros y revistas)	Difusión académica (Congresos y Seminarios)	Tesis de posgrado	Difusión a productores y público en general
1- Porcentaje de proyectos cofinanciados				
1999-2002	12,5	43,7	12,5	56,2
2- Porcentaje de proyectos conjuntos				
1999	35,7	42,9	7,1	57,1
2002	28,6	47,6	19,1	42,9
2004	25,0	66,7	33,3	41,7

Fuente: elaboración propia a partir de bases de datos de la CSIC.

Como puede apreciarse, el porcentaje de proyectos que produjeron publicaciones y/o dieron lugar a la realización de tesis de posgrado es relativamente menor al de proyectos que dieron lugar a la presentación de trabajos en eventos académicos (congresos y seminarios), sin embargo no se trata de un porcentaje marginal. Por otra parte, es preciso tener presente que los informes finales se entregan tres meses luego de finalizado el proyecto, por lo cual es razonable suponer que los datos presentados en la Tabla 6 subestiman los productos académicos, y que los mismos aumentan en los meses siguientes a la presentación de dicho informe.

En el mismo cuadro también se muestran las actividades de difusión «no académica» (presentación o publicación de trabajos de divulgación y otras formas de difusión), como por ejemplo, charlas para técnicos y productores en general. En varios proyectos se hicieron orientaciones a alumnos de bachilleratos técnicos, así como otras instancias de difusión vinculadas a las actividades de extensión estudiantiles o tesis de grado (28% de los proyectos cofinanciados y cerca de un 40% en los proyectos conjuntos universidad–sector productivo). A su vez, son muchos los informes finales en los que se detallan las actividades de difusión, académica y no académica, que se prevé realizar en los próximos meses. Cabe señalar que la segunda puede efectuarse durante el proceso de investigación y en ocasiones es parte fundamental del mismo. No ocurre lo mismo con los mecanismos de difusión académica basados en la presentación de resultados mediante la publicación en libros o revistas.

Las propuestas financiadas por el PVSP contribuyeron también a la formación de investigadores, ya que el 79% de los proyectos conjuntos universidad–sector productivo y el 69% de los proyectos cofinanciados crearon nuevos cargos para ayudantes y asistentes de investigación.

Diferentes dimensiones de la diversidad

En este apartado, el análisis se organiza según los *objetivos/problema* sobre los que se enfocan los proyectos. Se destaca cómo la diversidad en las capacidades de investigación permite que el PVSP haya apoyado investigaciones dirigidas a diferentes sectores de aplicación, desde múltiples disciplinas y diversos marcos institucionales.

a). *Objetivos/problema y procedencia institucional*

La UDELAR se compone de un total de 23 unidades administrativas denominadas «servicios», los que incluyen a todas las facultades y escuelas. En cada una de estas unidades se llevan a cabo las diferentes actividades de la institución (enseñanza, investigación y extensión). Los proyectos de investigación que gestiona la CSIC provienen de los diferentes servicios universitarios y, como se mencionó anteriormente, en el caso particular de los proyectos del PVSP, además, son agrupados en 5 áreas de aplicación.

Los proyectos analizados fueron desarrollados en 17 servicios diferentes de la UDELAR y presentan

una diversidad variable en relación a *los objetivos/problema* a los cuales aportan. Hay facultades que se relacionan con todos o casi todos los objetivos/problema definidos (agronomía, ciencias, ingeniería y veterinaria), otras realizaron proyectos en varios de los objetivos/problema (arquitectura y química) y finalmente se observa que la Facultad de Ciencias Sociales tuvo proyectos en solo uno de los objetivos/problema.

Las facultades dedicadas a la investigación fundamental, como la Facultad de Ciencias, cuentan con capacidades de investigación en muy diversos objetivos y problemas, en particular del sector productivo. Ejemplos de proyectos realizados por equipos de esta facultad son: caracterización de yacimientos de piedra caliza, organización de un sistema de predicción para la explotación pesquera, extracción de sustancias anticancerígenas naturales, diagnóstico de infecciones de abejas que afecten la producción apícola, depuración de efluentes de una planta láctea, entre otros.

Agronomía y Veterinaria son facultades que comparten cinco *objetivos/problema*, lo que puede deberse a que en ambas se estudian problemáticas relacionadas al sector agropecuario en el cual existe una larga tradición de extensionismo en Uruguay. Entre los problemas específicos abordados se destacan: la identificación de *terroirs* para alcanzar una denominación de origen para vino, mejorar la fertilización y predecir la erosión del suelo en plantaciones de *eucaliptus*, mejorar el proceso de producción de la leche vacuna y la calidad de reproducción de caprinos, control biológico de plagas de soja, aumento del stock ovino nacional con la disminución de la mortalidad de corderos y búsqueda de un marcador molecular para la mastitis en bovinos holando uruguayos.

En el caso de las facultades de Química e Ingeniería se llevaron adelante proyectos de desarrollo tecnológico. La Facultad de Química concentra sus esfuerzos en mejora de producto/proceso (por ejemplo caracterización de biofertilizantes) y nuevos productos (por ejemplo desarrollo de

nuevos funguicidas); mientras que Ingeniería también lo hace en el objetivo de mejorar productos y procesos (por ejemplo la mejora de estrategias para el tratamiento de efluentes).

Estos servicios presentan una significativa vinculación con el sector agropecuario, además de la esperable concentración en la industria manufacturera. También se observa, en el caso de la Facultad de Ingeniería, la presencia de proyectos dirigidos a diversos sectores, incluyendo el desarrollo de actividades en el campo de los servicios.

En la Facultad de Arquitectura aparecen proyectos orientados al desarrollo tecnológico y a problemas territoriales, por ejemplo: la obtención de nuevos productos para la construcción a partir del reciclaje de envases o nuevas metodologías para el manejo de parques públicos, mientras que la Facultad de Ciencias Sociales concentra sus esfuerzos en la definición de estrategias de intervención o servicios a la comunidad. A modo de ejemplo, se encuentran proyectos que tienen como objetivo la recuperación de la memoria colectiva de la clase trabajadora organizada o la generación de información para políticas de juventud con énfasis en servicios de prevención.

b) Objetivos/problema y áreas de aplicación

En esta sección se describe la relación entre los problemas productivos que los proyectos conjuntos universidad–sector productivo buscan resolver y sus campos de aplicación. Para cualquiera de los *objetivos/problema* definidos hay contribuciones de diferentes grupos de investigación de la UDELAR que se ubican en las distintas áreas de aplicación en que se organiza el PVSP. Los investigadores que trabajan en las áreas agroveterinaria, industrial y metodologías de intervención social buscan respuestas para interrogantes en todos o casi todos los *objetivos/problema*. Hay áreas que presentan menor diversidad y se concentran en problemáticas relacionadas con tres o incluso uno solo de los *objetivos/problema*: medio ambiente/recursos naturales (mejora de producto / proceso) y salud (nuevos productos, agregación de valor y mejora de producto/proceso).

Cada *objetivos/problema* recibe aportes de diferentes áreas de aplicación: nuevos productos o procesos ha dado lugar a proyectos en cuatro de las cinco áreas temáticas. A saber, agroveterinaria, industrial, salud y metodologías de intervención social. Los proyectos conjuntos universidad–sector productivo han aportado a la producción de los siguientes tipos de nuevos productos: a) alimentos para seres humanos basados en la pesca, para animales basados en el sorgo y en la harina de plumas; b) farmacéuticos para el tratamiento de enfermedades como el Parkinson, el cáncer, kits de diagnóstico de VIH; d) para la construcción mediante el reciclaje de envases y; e) archivos musicales para su estudio y comercialización. La mayor cantidad de proyectos se concentra en el *objetivo/problema* mejora de productos o procesos. El 55% de estas investigaciones se ubican en el área agroveterinaria. Estos proyectos procuran mejoras en: a) producción de leche y carne vacuna; b) fertilización de cultivos de arroz, control de agentes patógenos de papas, control biológico de plagas de soja, infecciones en manzanas; c) control de plagas de peces ornamentales. El área industrial es la que le sigue con el 24% de los proyectos y el resto se concentran en las áreas Medio ambiente/recursos naturales y salud. Estas tres áreas estudian problemas productivos tales como: a) control biológico de hongos de la madera; b) tratamiento de residuos de frigoríficos y de efluentes de plantas lácteas; c) elaboración de productos de harina de trigo; d) desarrollo actualizado de vacunas.

De los 22 proyectos enfocados a la mejora de la productividad, 21 se dedican a problemas del área agroveterinaria, cuyo objetivo es aumentar la productividad de productos naturales, en particular leche, miel, carne vacuna y ovina; así como también a nuevas actividades económicas, tal es el caso de la cría de ranas. Las propuestas que investigan problemas de agregación de valor tienen su campo de aplicación mayoritariamente en las áreas agroveterinaria e industrial, con preeminencia de la primera. Los sectores involucrados incluyen la producción de cerdos, fruta, leche, carne ovina, vinos, mieles, harina de arroz, productos de minería y materiales para la construcción.

La alta proporción de proyectos del área agroveterinaria se compone de propuestas presentadas por las Facultades de Agronomía y

Veterinaria, pero también desde otros servicios universitarios, como las facultades de Ciencias, Química y, en menor medida, Ingeniería. Puede observarse así que desde distintos espacios institucionales y disciplinares se investiga sobre la producción agropecuaria del país. Algunos de los factores que ayudan a explicar la alta proporción de proyectos en esa área son: a) el ya mencionado desarrollo de los sistemas de extensionismo y apoyo tecnológico en el agro y b) la fortaleza de las capacidades en ciencias de la vida, que son parte importante de la base de conocimientos para la investigación sobre problemas agropecuarios.

Los proyectos relacionados a estrategias de intervención social se distribuyen en tres áreas temáticas. Aunque el 71% se concentra en metodologías de intervención social, abordan temas diversos que tienen que ver con la acción de los sindicatos, las modalidades de financiamiento de sectores de actividad, las políticas sociales para prevención en salud, etc. El resto de las propuestas se distribuyen entre el área industrial con temas como sistemas de predicción meteorológica y evaluación del suelo portuario para su remodelación; y el área agroveterinaria, por ejemplo en la evaluación de enfermedades zoonóticas.

Dadas las características del *objetivo/problema* estrategias de intervención social –que refiere a la promoción de actores, evaluación de escenarios, investigación sobre las causas de determinados problemas sociales y la prevención de los mismos– parece lógico esperar que los proyectos orientados a dicho *objetivo/problema* se concentraran, como efectivamente ocurre, en metodologías de intervención social. Sin embargo, dicha área podría incluir proyectos con *objetivos/problemas* diferentes, orientados, por ejemplo a la reestructuración de la producción con miras a la mejora de la productividad, o a la manufactura de un nuevo

producto. El resultado encontrado parece deberse a la conjunción del tipo de proyectos y de contrapartes que participan en esta área. Se trata en general de organizaciones públicas o privadas orientadas a la provisión de bienes públicos intangibles, como Institutos de apoyo a la Juventud, Ministerios, ONG y Sindicatos, cuyo problema a resolver es cómo proveer los servicios a los que se dedican.

c) Orientación disciplinar, objetivos/problemas y sectores de aplicación

Se presenta una descripción no exhaustiva, de cómo diferentes disciplinas se vinculan con diferentes sectores de actividad, enfocados en la resolución de un mismo *objetivo/problema*. Esta forma de

descripción permite recoger aspectos específicos de las investigaciones, que muestran qué tipo de investigación se relaciona con qué sector de actividad y para resolver qué tipo de problemas. La sección se ordena a partir de tres diagramas que muestran gráficamente algunas de las investigaciones apoyadas por el PVSP en la modalidad de proyectos conjuntos universidad–sector productivo, en tres de los cinco *objetivos/problema* identificados.

El Diagrama 2 muestra casos orientados a la *agregación de valor*. Los casos que se presentan fueron seleccionados para mostrar la diversidad de disciplinas de investigación que, referidas a diferentes sectores de aplicación, abordan un mismo *objetivo/problema*.

Diagrama 2. Proyectos conjuntos universidad–sector productivo orientados a la agregación de valor, según disciplina y sector de aplicación

Orientación Disciplinar	Objetivo/problema	Sector de aplicación
Geología	Agregación de valor	Minería
Reproducción vegetal		Citricultura
Ingeniería Eléctrica		Industria cárnica
Reproducción animal		Ganadería ovina
Ingeniería Mecánica		Materiales de construcción
Extensionismo agropecuario		Vitivinícola
Química de alimentos		Apicultura

Fuente: elaboración propia a partir de los proyectos de vinculación con el sector productivo analizados.

Algunos ejemplos asociados al Diagrama 2 permiten mostrar de manera sintética cómo la investigación universitaria ha contribuido a agregar valor a la producción nacional:

- i) Materiales de construcción (producción de ladrillos de campo): dirigida a la industria de la construcción con materiales de bajo costo, para mejorar las capacidades de competencia

de la industria nacional de ladrillos de campo a través de la investigación de los requerimientos y restricciones del material constructivo. En ese caso puntual el proyecto contribuyó a determinar los procedimientos para mejorar la competitividad de la producción de una industria radicada en el interior y orientada al mercado externo.

- ii) Citricultura: dirigida a un sector tradicionalmente exportador, con una fluctuante capacidad de satisfacer la demanda de *contra-estación*.
- iii) Tecnologías de punta (electrónica) vinculadas con sectores maduros de producción (cadena cárnica).
- iv) Minas y canteras nacionales: dirigida al descubrimiento y evaluación de nuevos recursos que permitan ampliar y diversificar la producción.

El Diagrama 3 muestra cómo, desde diferentes disciplinas, la investigación se orientó a la *Definición de estrategias de intervención o servicios a la comunidad*. Como se dijo antes, a este tipo de *objetivo/problema* se orienta la amplia mayoría de los proyectos de investigación en ciencias sociales. No obstante, es posible apreciar que también ha sido tratado desde otras disciplinas, como la oceanografía, enfocada en el estudio de mareas y temperatura de las aguas, o la ingeniería civil, en este caso con el objetivo de determinar los requerimientos para la ampliación de la principal terminal portuaria de Uruguay.

Diagrama 3. Proyectos conjuntos Universidad – Sector Productivo orientados a la definición de estrategias de intervención según disciplina y sector de aplicación

Orientación disciplinar	Objetivo/problema	Sector de aplicación
Oceanografía	Definición de estrategias de intervención o servicios a la comunidad	Industria Pesquera
Antropología		Seguros
Ingeniería Civil		Gestión Portuaria
Paisajismo		Planificación Territorial
Historia		Sindicatos
Biomedicina		Salud infantil
Prevención en Salud		Salud Reproductiva

Fuente: elaboración propia a partir de los proyectos de vinculación con el sector productivo analizados.

Este tipo de proyectos se caracteriza, en todas las áreas de aplicación, por investigar sobre las condiciones requeridas y la viabilidad y el tipo de procedimientos para intervenir en el proceso de producción de bienes o servicios apropiables (Pesca), bienes públicos (Planificación territorial del espacio urbano) y servicios públicos (Atención a la salud reproductiva).

Los proyectos orientados al *desarrollo de nuevos productos o procesos*, tal como se muestra en el Diagrama 4, son aquellos donde la diversidad de disciplinas y de sectores de aplicación involucrados resulta más elocuente.

Diagrama 4. Proyectos conjuntos universidad – sector productivo orientados al desarrollo de nuevos productos o procesos

Orientación Disciplinar	Objetivo/problema	Sector de aplicación
Investigación pesquera	Desarrollo de nuevos productos o procesos	Industria pesquera
Arquitectura		Materiales de construcción
Biomedicina		Biotecnología
Musicología		Industria Fonográfica
Bioquímica		Industria Farmacéutica
Química Fina		

Fuente: elaboración propia a partir de los proyectos de vinculación con el sector productivo analizados.

Los productos van desde discos compactos y archivos históricos musicales, pasando por medicamentos hasta nuevos productos de alimentación con destinos específicos de comercialización.

En los proyectos orientados a la mejora de productos o procesos, si bien se mantiene una significativa diversidad, tanto de las disciplinas como de los sectores de aplicación, se aprecia una concentración en las áreas vinculadas a las ciencias de la vida en sentido amplio, tomando diversas aplicaciones en la industria de alimentos y en la producción agropecuaria.

La *mejora de la productividad* puede ser considerada como una forma de mejora de procesos. No obstante, se decidió describir estos proyectos por separado, por su peso relativamente importante y, en especial, porque en este caso el *objetivo/problema* muchas veces se indicó explícitamente en la fundamentación de los proyectos y en el posterior informe de resultados. Al igual que en el *objetivo/problema* anterior, en este caso vuelve a predominar el sector de producción de alimentos, asociado a disciplinas de ciencias de la vida. En todos estos casos la investigación busca resolver problemas en el proceso productivo, en algunos proyectos

con objetivos que apuntan a todo un sector o que pueden ser de interés para más de un sector, mientras que en otros los resultados se acotan a una sola organización. Esto equivale a decir que el alcance de las investigaciones es diverso, sin que ello constituya una condición favorable o desfavorable puesto que desde el PVSP interesa apoyar tanto a las de mayor como de menor alcance. Tal como lo expresan los propios investigadores, es el proceso de vinculación e interacción en sí lo que es necesario, y la metodología que con ello se transfiere, sea que los alcances se limiten a una organización o abarquen a todo un sector.

CONCLUSIONES

En este artículo se presentó la descripción y análisis de los proyectos de investigación apoyados por el PVSP, con el interés de desatacar la amplia variedad de actividades de investigación realizadas en el marco de ese programa. Los resultados muestran la diversidad asociada al tipo de orientación disciplinar, a su distribución entre los diferentes ámbitos universitarios y a los *objetivos/problema* incluidos en las investigaciones. Asimismo, se aprecia dicha diversidad en lo que respecta a los sectores y organizaciones que participan.

El análisis presentado muestra cómo la «diversidad de partida», entendida como la promoción de la investigación en todas las áreas de conocimiento, le ha permitido a la UDELAR vincularse con diversos actores y generar conocimiento de interés para diferentes sectores y actores productivos, que se distribuyen en todo el territorio nacional.

De esa manera, el PVSP ha logrado aprovechar una de las principales características de la investigación en la UDELAR, el apoyo a todas las áreas de conocimiento y a una gran diversidad de actores, como mecanismo de vinculación con la producción nacional. La fortaleza del PVSP fue promover la vinculación a partir de la investigación en un marco de diversidad. En tal sentido, se trata de un programa que buscó incidir en la agenda de investigación promoviendo la investigación, no promoviendo otras actividades. Es por ello que dicho programa se diferencia de los enfoques a nivel internacional que sostienen que es necesaria una re-orientación de las universidades para cumplir con la función de vinculación con su entorno.

REFERENCIAS

- Arocena, R., Sutz, J. (2010). Weak knowledge demand in the South: learning divides and innovation policies. *Science and Public Policy*, 37(8), 571-582.
- Arocena, R., Bortagaray, I., Sutz, J. (2008). *Reforma universitaria y desarrollo*. Montevideo: Trádinco.
- Audretsch, D. B. (2014). From the entrepreneurial university to the university for the entrepreneurial society. *The Journal of Technology Transfer*, 39(3), 313-321.
- Bianchi, C. (2002). Desafíos para la interacción entre productores locales e investigadores universitarios: la generación de conocimiento productivo. En A. Solari Vicente (Comp.), *Desarrollo local, innovaciones y redes empresariales* (pp. 151-168). Morelia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Botero, C., Urrego, A., Palacio, M. (2012). Introducción de resultados de investigación: una visión desde la gestión educativa. *Revista TRILOGÍA*, 7, 155-169.
- Bradley, S.R., Hayter, C.S., Link, A. N. (2013). Models and Methods of University Technology Transfer. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, 9(6), 571-650.
- Breznitz, M., Feldman, M. P. (2012). The larger role of the university in economic development: introduction to the special issue. *The Journal of Technology Transfer*, 37(2), 135-138.
- Casalet, M. (2012). Las relaciones de colaboración entre la universidad y los sectores productivos: una oportunidad a construir en la política de innovación. En: J. Carillo, A. Hualde, D. Villavicencio (Coord), *Dilemas de la innovación en México*, 109-142. México: El Colegio de la frontera norte.
- Chang, Y-C., Yang, P.Y., Tsai-Lin, T-F, Chi, H-R. (2011). How University Departments respond to the Rise of Academic Entrepreneurship? The Pasteur's Quadrant Explanation. DRUID Working Paper No. 11-07.
- Cohanoff, C., Mederos, L., Simón, L. (2014). La universidad vinculada y sus desafíos. En Bianco, M., Sutz, J., (Coord), *Veinte años de políticas de investigación en la universidad de las repúblicas: aciertos, dudas y aprendizajes*. Montevideo: CSIC – Trilce.
- Comacchio, A., Bonesso, S., Pizzi, C. (2012). Boundary spanning between industry and university: the role of Technology Transfer Centres. *The Journal of Technology Transfer*, 37(6), 943-966.
- D'Este, P., Patel, P. (2007). University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*, 36(9), 1295-1313.

- Faulkner, W., Senker, J. (1994). Making sense of diversity: public-private sector research linkage in three technologies. *Research Policy*, 23(6), 673-695.
- Feldman, M., Desrochers, P. (2003). Research universities and local economic development: lessons from the history of Johns Hopkins University. *Industry and Innovation*, 10(1), 5-24.
- Geuna, A., Muscio, A. (2009). The Governance of University Knowledge Transfer: A Critical Review of the Literature. *Minerva*, 47(1), 93-114.
- González-Pernía, José L. Kuechle, Graciela. Peña-Legazkue, Iñaki (2013) An Assessment of the Determinants of University Technology Transfer. *Economic Development Quarterly* 27(1) 6-17.
- Grompone, A. (1953). *Universidad Oficial y Universidad Viva*. Instituto de Investigaciones Sociales. Universidad Nacional, México D.F.
- Hemmert, M., Bstieler, L., Okamuro, H. (2014) Bridging the cultural divide: Trust formation in university-industry research collaborations in the US, Japan, and South Korea. *Technovation*, 34(10) 605-616.
- Lai, W-H. (2011). Willingness-to-engage in technology transfer in industry-university collaborations. *Journal of Business Research*, 64(11), 1218-1223.
- Landry, R., Amara, N., Cloutier, J-S., Halilem, N. (2013). Technology transfer organizations: services and business models. *Technovation*, 33(12), 431-449.
- Muscio A. Pozzali, A. (2013). The effects of cognitive distance in university-industry collaborations: some evidence from Italian universities. *Journal of Technological Transfer*, 38(4), 486-508.
- Necoechea-Mondragón, H., Pineda-Domínguez, D., Soto-Flores, R. (2013). A Conceptual Model of Technology Transfer for Public Universities in Mexico. *Journal of Technology Management and Innovation*, 8(4) 24-35.
- Perkmann, M., Walsh, K. (2007). University-industry relationships and open innovation: towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(4), 259-280.
- Philpott, K., Dooley, L., O'Reilly, C., Lupton, G. (2011). The entrepreneurial university: Examining the underlying academic tensions. *Technovation*, 31(4) 161-170.
- Pittaluga, L., Rius, A., Bianchi, C., González, M. (2014). *Public-private collaboration for Productive Development Policies The case of Uruguay*. IADB Working Paper 501. Washington D.C.
- Stokes, D. (1997). *Pasteur's Quadrant, Basic Science and Technological Innovation*. Brookings Institutions, Washington, DC.
- Trippl, M., Lawton Smith, H., Sinozic, T. (2012). *The 'third function' of universities and the region: a literature review*. ERSa conference papers ersa12p61, European Regional Science Association.
- Warren, A., Hanke, R., Trotzer, D. (2008). Models for university technology transfer: resolving conflicts between mission and methods and the dependency on geographic location. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 1(2), 219-232.