

El Impacto de las Relaciones Universidad – Empresa: un Estudio desde la Perspectiva de una Región de Baja Capacidad de Absorción

Resumen

Este artículo analiza el impacto de las RUE en una región española catalogada como de baja capacidad de absorción: la Comunidad Valenciana. El análisis se realiza considerando el efecto de las RUE sobre la innovación empresarial y sobre la productividad científica de los profesores universitarios. Para ello, se han configurado dos bases de datos. La primera, está compuesta por más de 600 empresas valencianas activas en innovación que han contestado dos olas de la Encuesta Española de Innovación (2004 y 2005). La segunda base de datos contiene información de más de dos mil profesores pertenecientes a las dos más importantes universidades valencianas, quienes han llevado a cabo proyectos de investigación o actividades formales de relación con el sector productivo durante el periodo 199-2004. Los resultados revelan que la cooperación con universidades no tiene un efecto significativo sobre la innovación tecnológica de las empresas y, al mismo tiempo, que la relación con empresas locales no afecta positivamente la producción científica del profesor. Estos resultados sugieren, por tanto, que en regiones de baja capacidad de absorción difícilmente las RUE generan el círculo virtuoso que se le ha atribuido en otros contextos.

Abstract

This paper aims to analyse the effectiveness of UIR in a Spanish region with a low absorptive capacity: The Valencian Community. The analysis is carried out considering both the effects of UIR on firm's innovative performance and their effects on lecturers' scientific production. To do this, we have designed two data sets. The first one is comprised of more than 600 innovating firms located in the Valencian Community, which have answered two waves of the Spanish Innovation Survey (2003 and 2005). The second data set contains information of more than two thousand faculty members from two more important universities of the Valencian Community, who have conducted research projects and/or have been involved in formal UIR activities during 1999-2004. The results of the firm level analysis reveal that cooperation with universities has no significant effect on product and process innovation. Additionally, the results of the lecturer level analysis indicate that the linkages with regional firms do not impact positively on lecturer's scientific productivity. These results come to suggest that in regions with a low absorptive capacity UIR would hardly result in a virtuous circle such as it has been recognized in other contexts, based on the improvement of firm's innovative performance as well as the improvement of lecturer's scientific production.

El Impacto de las Relaciones Universidad – Empresa: un Estudio desde la Perspectiva de una Región de Baja Capacidad de Absorción

1. Introducción

Existe la idea generalizada de que el papel de la universidad como agente de desarrollo regional gira en torno a una vinculación más estrecha con el sector productivo, basada fundamentalmente en la transferencia de los resultados de investigación. Esta idea ha encontrado un fuerte respaldo en diversos estudios que destacan los beneficios de la denominada relación ciencia-industria y describen la investigación universitaria como uno de los motores de la innovación empresarial (Henderson et al., 1998; Kaufmann y Tödtling, 2001). En esta misma línea, los enfoques y teorías más recientes sobre innovación (sistemas de innovación, innovación abierta, triple hélice) no sólo comparten el reconocimiento del carácter interactivo de estos procesos sino que además coinciden en identificar, en mayor o menor grado, a las universidades como actores clave del mismo, al proveer conocimiento y capacidades complementarias que puede ser la base para el desarrollo de productos altamente novedosos.

Por otra parte, estudios recientes han puesto de manifiesto que la vinculación con el sector productivo puede también incidir de manera positiva en el desarrollo de la actividad científica del académico, suministrándole no sólo recursos financieros sino también ideas científicamente relevantes (Breschi et al., 2007; Gulbrandsen y Smeby, 2005). De esta forma, aunque desde el enfoque tradicional de la ciencia académica la relación universidad-empresa (RUE) es vista como una actividad que puede acarrear efectos adversos sobre la generación y difusión de conocimientos, lo cierto es que gran parte de los estudios empíricos realizados hasta la fecha han encontrado una relación positiva entre la vinculación con la industria y la producción científica de los investigadores, medida en términos del número de artículos publicados en revistas ISI.

En general, lo que los enfoques y estudios mencionados anteriormente vienen a señalar es que la relación universidad-empresa (RUE) no sólo tiene un efecto positivo sobre el desempeño innovador de la empresa, sino que además contribuye a mejorar la investigación universitaria, generando de esta forma un círculo virtuoso que beneficia tanto el desarrollo de la ciencia como la dinámica innovadora de los territorios.

En este contexto no es de extrañar que el fomento de las relaciones universidad-empresa (RUE) se haya convertido en un objetivo prioritario, no sólo en el marco de las políticas de innovación sino también dentro de la planeación estratégica de las universidades. De esta forma, es cada vez más común encontrar dentro de los esquemas de intervención pública instrumentos orientados al fomento de la investigación colaborativa universidad-empresa y ver también en las universidades la creación o fortalecimiento de unidades dedicadas a la promoción y gestión de la transferencia de sus resultados de investigación.

No obstante, es importante señalar que la mayor parte de la evidencia empírica existente en torno al efecto de este tipo de relaciones se encuentra restringida al análisis de entornos tecnológicamente desarrollados y, en no pocos casos, está asociada al estudio de sectores industriales intensivos en tecnología (Laursen y Salter, 2004). Este hecho obliga, por lo

menos, a ser cautos en lo que se refiere a la generalización de los beneficios derivados de este tipo de relaciones, en particular, cuando se considera el caso de regiones tecnológicamente menos dinámicas. No se trata aquí de desconocer el valor que tienen las RUE, pero sí es necesario preguntarse si el círculo virtuoso señalado previamente se manifiesta también en regiones menos desarrolladas, con un tejido productivo poco intensivo en I+D y caracterizadas por una menor capacidad de absorción tecnológica. El análisis de esta cuestión cobra relevancia si se parte del hecho que cada vez más las RUE son consideradas un elemento clave dentro de las estrategias de desarrollo regional.

Los estudios basados en el enfoque de los sistemas regionales de innovación han destacado desde hace ya algún tiempo que el papel que desempeñan los actores productivos y científicos pueden variar en función de las características específicas del contexto territorial en el cual se encuentran inmersos. Es más, incluso en un mismo contexto territorial el papel de los agentes puede cambiar a lo largo del tiempo en la medida en que madura su sistema de innovación (Uyarra, 2010). Tomando como referencia estos argumentos, es razonable pensar que los efectos inducidos por una relación estrecha entre la universidad y la empresa no son homogéneos y que, por el contrario, estos pueden estar sujetos a compensaciones regionales derivadas de las aspiraciones y capacidades de los diferentes actores y, en particular, del grado de alineación entre las capacidades científicas de las universidades y las demandas de conocimiento de los agentes industriales.

Partiendo de lo señalado anteriormente, este artículo tiene como objetivo analizar los efectos de las RUE en el contexto de una región “periférica”, caracterizada por una estructura productiva predominante en sectores de bajo contenido tecnológico y una baja capacidad de absorción. El propósito es contrastar si en entornos con estas características las RUE tienen un efecto positivo sobre la innovación empresarial y sobre la actividad científica, tal y como se han destacado en investigaciones previas realizadas en regiones más desarrolladas. A través de este análisis se espera mejorar nuestro conocimiento sobre las dinámicas de las RUE en regiones “ordinarias” (Benneworth & Charles, 2005) y contribuir al debate general acerca del papel de las universidades como agentes de desarrollo regional.

La investigación toma como caso de estudio la Comunidad Valenciana, una región española que puede ser caracterizada como de baja capacidad de absorción atendiendo a su estructura productiva y a sus indicadores de mercado laboral y esfuerzos en I+D. El análisis es realizado teniendo en cuenta las dos dimensiones de las RUE: su efecto sobre el desempeño innovador de las empresas y su efecto sobre la productividad científica de los académicos. Este es un aspecto novedoso en comparación con las investigaciones previas, las cuales tradicionalmente se han centrado en el análisis de una de las dos dimensiones antes señaladas.

Para cumplir con el objetivo se han diseñado dos bases de datos. La primera, está conformada por una muestra de más de 600 empresas innovadoras ubicadas en la Comunidad Valenciana que han contestado las encuestas de innovación de los años 2004 y 2007. Utilizando esta base de datos, se analiza el efecto que ejerce la cooperación que las empresas han establecido con universidades durante el periodo 2002-2004 sobre la introducción de productos y procesos nuevos en el mercado durante el periodo 2005-2007 controlando, al mismo tiempo, el efecto de diversas características empresariales y de otras estrategias de innovación.

La segunda base de datos contiene información de más de 2000 académicos pertenecientes a las dos universidades públicas más importantes de la Comunidad Valenciana, que han sido responsables de proyectos de investigación o de actividades formales de RUE durante

el periodo 1999-2004. Usando esta base de datos se analiza el efecto que ejerce la relación con empresas de la región sobre la productividad científica del académico, medida como el número de artículos publicados en revistas ISI durante el periodo 2003-2004. En el análisis se controla también el efecto de una serie de características personales del docente, así como la realización de actividades de RUE con empresas ubicadas en otros contextos geográficos.

El resto del artículo se estructura de la siguiente forma. En la próxima sección se presenta una revisión de la literatura. En la sección 4 se describen los datos y la metodología empleada en el análisis empírico. Posteriormente en la sección 5 se reportan los resultados obtenidos, para luego finalizar con una discusión de los hallazgos y las principales conclusiones del estudio.

2. Revisión de la literatura

En esta sección se realiza una revisión de los estudios más relevantes en torno a los efectos de las RUE, considerando las dos dimensiones básicas de esta investigación: su efecto sobre la innovación empresarial y su efecto sobre la productividad científica de los académicos.

2.1 Las RUE y el desempeño innovador de las empresas

La rapidez con la que se desarrollan las tecnologías en la actualidad, así como la complejidad e interdisciplinariedad asociada al cambio técnico hace que sea cada vez más difícil para las empresas generar por sí mismas el conocimiento que precisan para llevar a cabo sus procesos de innovación y, por lo tanto, las obliga a abrir sus fronteras y buscar en el exterior capacidades y recursos complementarios. Dentro del amplio espectro de agentes con los cuales una empresa puede relacionarse en materia de innovación, las universidades han sido ampliamente destacadas en la literatura al ser consideradas una fuente importante de conocimiento complementario. De esta forma, se ha sugerido que la cooperación con las universidades le permite a las empresas explorar nuevas áreas y les ayuda a ampliar su base de conocimiento y capacidades tecnológicas, facilitando de esta forma el desarrollo de productos con un alto grado de novedad.

El análisis del efecto de las RUE sobre la innovación industrial ha sido un tema ampliamente abordado en la literatura en las últimas décadas. Estudios realizados a partir de los datos derivados de las encuestas nacionales de innovación aplicadas en diversos países han encontrado evidencia a favor de una relación positiva entre la cooperación con universidades y el desempeño innovador de las empresas (Belderbos et al., 2004; Lööf y Broström, 2008; Aschoff y Schmidt, 2008). No obstante, existen también estudios que, empleando una base de datos similar, llegan a resultados diferentes. Miotti y Sachwald (2003), por ejemplo, encuentran que la cooperación con instituciones públicas (universidades incluidas) no tiene efecto significativo sobre el porcentaje de ventas debido a nuevos productos; mientras que Tidd y Wang (2009) encuentran que la colaboración con organizaciones científicas tiene un efecto negativo sobre el desempeño innovador de las empresas.

La ausencia de consenso acerca del efecto de las RUE sobre la innovación empresarial, presente incluso en estudios que emplean metodologías y fuentes de información similares, refleja que existen una serie de factores que pueden condicionar los beneficios que las empresas obtienen de su vinculación con las universidades. En este sentido, algunos

autores han sugerido la necesidad de adoptar una perspectiva que tenga en cuenta las características del contexto en el que se desarrollan dichas relaciones, como condición necesaria para entender el efecto de las mismas. Esta idea va de la mano con el enfoque de Sistema Regional de Innovación (SRI), el cual destaca la importancia que tiene la dimensión territorial como variable explicativa de las dinámicas de innovación y como base para crear entornos innovadores a partir de la intervención política (Gunasekara, 2006b). Según esta perspectiva, los procesos de innovación tienen lugar a partir de la interacción entre los agentes dedicados a la generación de conocimientos (universidades, consultores, institutos de investigación, etc.) y los actores dedicados a la explotación de dicho conocimiento (estructura productiva). Esta interacción está determinada por un conjunto de factores sociales e institucionales que, a su vez, son específicos a cada región. Es así como algunas regiones pueden favorecer mucho más los procesos de innovación que otras.

Considerando el caso específico de las RUE, lo expresado anteriormente supone que algunas características regionales pueden actuar como barreras para la relación universidad-empresa y, al mismo tiempo, pueden limitar su efectividad como estrategia de innovación. Por este motivo, sería un error generalizar acerca de la efectividad de las RUE partiendo del análisis de casos excepcionales, por llamarlos de alguna forma, tales como el Silicon Valley en California o el Triángulo de Investigación en Carolina del Norte. O, en su defecto, dar por hecho el impacto positivo de las RUE sobre la innovación industrial sin considerar las características específicas del contexto regional y de los agentes insertos en él. De hecho, recientemente algunos investigadores han llamado la atención sobre la necesidad de llevar a cabo estudios que analicen específicamente el papel de las RUE en regiones “ordinarias” y permitan conocer no sólo cómo estas relaciones se configuran, sino también el efecto real que tienen sobre el desempeño empresarial (Benneworth y Charles, 2005; Gunasekara, 2006b; Coenen, 2007). En esta línea, se ha señalado que la contribución de las universidades a la innovación empresarial no solo depende de la orientación misional de las universidades o de sus fortalezas en materia de investigación, sino también de las características de los agentes productivos que conforman el sistema regional de innovación y, en particular, de su capacidad de absorción tecnológica (Coenen, 2007; Gunasekara 2006a; Uyarra, 2010).

El concepto de capacidad de absorción aparece de esta forma como una noción clave para analizar las dinámicas de los procesos de innovación. Este concepto ha sido ampliamente utilizado en la literatura económica y de gestión empresarial para capturar la habilidad de una empresa para identificar, asimilar y explotar el conocimiento externo con fines comerciales (Cohen y Levinthal, 1990). Es así como se ha sugerido que las empresas con un nivel alto de capacidad de absorción poseen mejores condiciones para crear vínculos con agentes externos y beneficiarse de los mismos (Calighirou et al., 2004). De hecho, diversos estudios han puesto de manifiesto que se requiere de un cierto nivel de capacidad de absorción para que tengan lugar un aprendizaje efectivo en las colaboraciones interorganizacionales y, en particular, para desarrollar colaboraciones exitosas con los centros de investigación (e.g., Mowery et al., 1995; Lane and Lubatkin, 1998; Lane et al., 2001).

El concepto de capacidad de absorción, aunque se ha desarrollado fundamentalmente a nivel de empresa, puede también ser empleado en dimensiones diferentes tales como la región o el país (Niosi y Bellon, 2002; Roper y love, 2006). A estos niveles la capacidad de absorción es determinada, entre otros factores, por características como: la estructura industrial de la región, la inversión regional en I+D y la composición del mercado laboral (porcentaje de empleados con educación superior, tasa de ocupación en sectores de alta

tecnología). Extrapolando los argumentos tradicionales expuestos en el ámbito empresarial a una escala regional, es posible afirmar que la efectividad de las relaciones universidad-empresa en una región determinada dependen del nivel de capacidad de absorción existente en dicha región. Por ejemplo, en regiones caracterizadas por poseer una estructura productiva conformada fundamentalmente por pequeñas empresas de sectores tradicionales, la demanda de conocimiento científico y tecnológico es baja y, por lo tanto, las RUE probablemente no constituyan una práctica habitual. De hecho, estudios señalan que las empresas pertenecientes a sectores catalogados como de alta intensidad tecnológica exhiben una mayor necesidad de conocimiento externo y, en particular, del conocimiento científico producido por las universidades (Laursen y Salter, 2004; Vega et al., 2009). Adicionalmente, estas empresas poseen una mayor capacidad tecnológica, por lo que tienen una mayor capacidad de absorción que les permite explotar de una manera más eficiente el conocimiento que obtienen de la colaboración con las universidades y demás agentes científicos.

Las características del mercado laboral pueden también actuar como determinantes del uso y explotación del conocimiento universitario. Así, por ejemplo, en regiones en las cuales la tasa de ocupación industrial de empleados con educación superior es baja, las RUE pueden llegar a ser menos frecuentes y efectivas debido a que las empresas no disponen del personal con las capacidades necesarias para comunicarse con los socios universitarios y explotar el conocimiento derivado de dicha relación (Caloghirou et al., 2004; Leiponen, 2005).

En resumen, los aspectos mencionados anteriormente pueden determinar la capacidad de un territorio para generar redes de producción, transferencia y explotación de conocimientos y producir, al mismo tiempo, un desajuste entre las capacidades de investigación de las universidades y las necesidades de conocimiento de los actores productivos regionales. Teniendo estos aspectos en mente, es posible plantear que en regiones caracterizadas por un bajo nivel de capacidad de absorción, las RUE pueden no ser una estrategia efectiva para el fomento de la innovación empresarial. Esta hipótesis se encuentra parcialmente respaldada por estudios previos que han señalado que en regiones periféricas la contribución de las universidades al desarrollo regional no tiene como piedra angular la transferencia de los resultados de investigación al sector productivo (Benneworth y Charles, 2005; Gunasekara, 2006b; Coenen, 2007).

2.1 Las RUE y la investigación universitaria

El impacto de las RUE también ha sido analizado teniendo en cuenta sus implicaciones sobre la investigación universitaria. En este sentido, se ha evidenciado un creciente interés por analizar el efecto que tiene una relación más estrecha con la empresa sobre la producción de conocimiento científico y, en general, sobre la orientación de la investigación universitaria. Diversos autores, han expresado su preocupación por las consecuencias negativas que las interacciones con la industria pueden generar en el desarrollo de la ciencia, tales como retrasos en las publicaciones, incremento de la confidencialidad de los métodos y los resultados de investigación, y la apropiación privada de los resultados académicos de investigación. En este sentido, se ha sugerido que debido a que las universidades y las empresas operan bajo sistemas diferentes – el primero, basado en los principios de la “ciencia pública”, se orienta a la difusión libre, rápida e imparcial de los resultados de investigación; mientras que el segundo, basado en los principios de la “ciencia privada”, busca la apropiación y explotación comercial del conocimiento. - una interrelación muy estrecha entre estas dos esferas puede resultar a largo plazo “costosa” en

términos de producción y difusión de conocimiento (Dasgupta y David 1994). De esta forma, se ha señalado que las RUE pueden limitar la autonomía universitaria y restringir la agenda de investigación del académico hacia actividades con potencial uso económico (Martin y Etzkowitz 2000).

Sin embargo, a pesar de las preocupaciones antes señaladas, la evidencia empírica sobre el tema muestra una relación positiva entre la producción científica del investigador universitario y su vinculación con el sector productivo. En términos generales, los estudios empíricos realizados hasta ahora se dividen en dos categorías: los que indican un efecto positivo de las RUE sobre la producción científica de los profesores (Landry et al. 1996; Gulbrandsen y Smeby 2005, Stephan et al., 2007; Calderini y Franzoni 2004; Azoulay et al., 2006; Breschi et al., 2007; Van Looy et al., 2004, 2006; Meyer 2006; Godin and Gingras 2000), y aquellos que indican un efecto positivo pero con rendimientos marginales decrecientes en la productividad científica cuando se evidencian altos niveles de relación con la industria (Blumenthal et al., 1996; Bonaccorsi et al 2006). Aunque los estudios realizados no son directamente comparables, debido a la diversidad de las variables y los métodos utilizados, la conclusión general que se desprende de ellos es que las RUE no penalizan la investigación universitaria per se. Por el contrario, bajo ciertas circunstancias pueden ser actividades complementarias (Manjarrés et al., 2009).

El argumento básico detrás de estos resultados está asociado con el llamado “*efecto de los recursos*” es decir, la vinculación con la industria le facilita al profesor el acceso a *recursos financieros* adicionales y a conocimientos relevantes o *recursos cognitivos*, los cuales inciden finalmente en la mejora de su desempeño científico. Este efecto, es más fuerte cuando la relación entre los científicos y la industria se desarrolla durante un largo tiempo, y no es sólo el resultado ocasional de un contrato de investigación (Breschi et al. 2007). Detrás de la tesis del "efecto de los recursos" está el supuesto de que las empresas que participan en actividades de RUE poseen habilidades y recursos que complementan las capacidades de las universidades, facilitando así el intercambio de conocimientos entre los socios y la generación de nuevas oportunidades de investigación. Sin embargo, es un hecho bien conocido que las empresas están lejos de ser agentes homogéneos y que difieren en su conjunto en capacidades y los recursos. En este sentido, sería un error generalizar el efecto positivo de las RUE sobre la producción científica sin tener en cuenta las características del socio empresarial. Este aspecto, sin embargo, ha recibido menos atención en las investigaciones empíricas. La mayoría de los estudios realizados hasta el momento han utilizado medidas agregadas como indicador de las RUE (por ejemplo, la tasa de financiación industrial de los proyectos de investigación universitarias), o se han centrado en una forma específica de interacción (por ejemplo, el licenciamiento de patentes), dejando de lado las características de las empresas involucradas en la relación. Una notable excepción es el trabajo teórico elaborado por Perkmann y Walsh (2008), en el que se discuten las implicaciones de la consultoría académica según diferentes tipos de empresas. Estos autores sugieren que las relaciones establecidas con empresas que poseen una mayor capacidad de absorción (por ejemplo, las grandes empresas con actividades formales de I + D, que operan en los sectores de alta tecnología) tienen una mayor probabilidad de generar un impacto positivo en la productividad académica. Esto es así porque este tipo de empresas tienden a basar sus interacciones con las universidades en actividades inspiradas por la investigación, que están motivados por el desarrollo de nuevas ideas de proyectos y son más adecuados para promover la movilización de recursos y capacidades entre los socios.

Extrapolando el argumento anterior a una escala regional, se puede plantear la hipótesis de que en las regiones con escasa capacidad de absorción las RUE no tiene una influencia

positiva sobre la producción científica de los profesores debido a que, por las características de los actores industriales, es menos probable que la relación induzca a la exploración de nuevas áreas de investigación.

En la literatura existen algunos trabajos que han analizado cómo las características de la región influyen en la configuración de las RUE y que pueden servir de soporte preliminar para la hipótesis anterior. Azagra et al., (2010), por ejemplo, encontraron que la concentración de vínculos entre la universidad y la empresa en diferentes regiones europeas dependía de la capacidad de absorción de las empresas regionales. En particular, estos autores señalan que las universidades localizadas en regiones de baja capacidad de absorción tienden a participar más a menudo en proyectos del Programa Marco con empresas localizadas fuera de la región debido a que las empresas locales no son capaces de absorber el conocimiento universitario. En esta misma línea, Castro et al. (2008) analizan el caso de una región catalogada como de alta capacidad de absorción (el País Vasco en España) y encuentran que en este contexto las RUE tienen a estar geográficamente concentradas.

El papel de la capacidad de absorción regional ha también sido destacado como variable de análisis cuando se trata de la configuración de las RUE. En este sentido, Vega et al (2008) encontraron que en el caso de Bolivia, a diferencia de lo que ocurre en países desarrollados, las RUE se establecen en el marco de actividades científicamente poco relevantes debido a la débil demanda de conocimiento por parte del tejido productivo. Este resultado está en línea con lo que plantean autores como Arocena y Sutz (2005) quienes señalan que la debilidad tecnológica del tejido productivo América Latina ha llevado a que en los países de la región emerja un patrón de vinculación universidad-empresa particular, basado en el desarrollo, por parte de la universidad, de actividades de consultoría de carácter rutinario con poco contenido científico-tecnológico.

En resumen, los estudios anteriores sugieren que la baja capacidad de absorción del tejido productivo actúa como barrera para el fortalecimiento de las RUE al interior de una región. El argumento subyacente en todos estos estudios puede soportar la hipótesis planteada en el presente trabajo, en la medida en que se puede aducir que en regiones con baja capacidad de absorción las RUE pueden ser menos frecuentes y, además, cuando ellas ocurren tienen menos probabilidad de fomentar la coproducción de conocimientos entre los socios. Las empresas de estas regiones tienen menos recursos relevantes que compartir en el caso de una eventual relación con las universidades y, por lo tanto, es más probable que su relación con éstas se base en proyectos que no sean lo suficientemente novedosos como para producir resultados susceptibles de publicación.

3. La Comunidad Valenciana: una región de baja capacidad de absorción

El concepto de capacidad de absorción se ha empleado fundamentalmente a nivel de empresa, pero, tal como se ha comentado en secciones anteriores, recientemente algunos investigadores han propuesto el uso de algunos indicadores para ampliar dicho concepto a la escala regional y/o nacional. Niosi y Bellon (2002), distinguieron cinco factores que promueven los procesos de aprendizaje a nivel regional e incrementan la capacidad de absorción de un territorio: capital humano, organizaciones e instituciones, inversión en I+D, estructura industrial y la interacción de las organizaciones con los incentivos

políticos. Si bien todos estos factores son importantes, Niosi y Bellon destacan el capital humano como el componente fundamental sobre el que se construyen los otros factores.

Otros autores que abordan la medición de la capacidad de absorción a nivel regional son Roper y Love (2006), quienes emplean básicamente indicadores relacionados con la estructura del mercado laboral (educación universitaria, tasa de empleados en sectores de alta tecnología, etc.)

Usando como base los trabajos anteriores, se presentan a continuación una serie de indicadores que justifican la clasificación que se hace en el presente trabajo de la Comunidad Valenciana como una región de baja capacidad de absorción.

Tabla 1. Indicadores de Innovación e I+D de la Comunidad Valenciana

Indicador	Comunidad Valenciana	España
Gasto total en Innovación (% sobre total nacional)	5,0%	100%
Gasto total en I+D (% sobre el total nacional)	7,7%	100%
Gasto total en I+D (% del PIB)	0,96%	1,2%
Gasto total en I+D por sector:		
> Empresas y EPSFL	38,2%	55,7%
> Administración	12%	16,7%
> Universidades	49,8%	27,6%
% de ocupados en sectores de alta tecnología	21%	28%

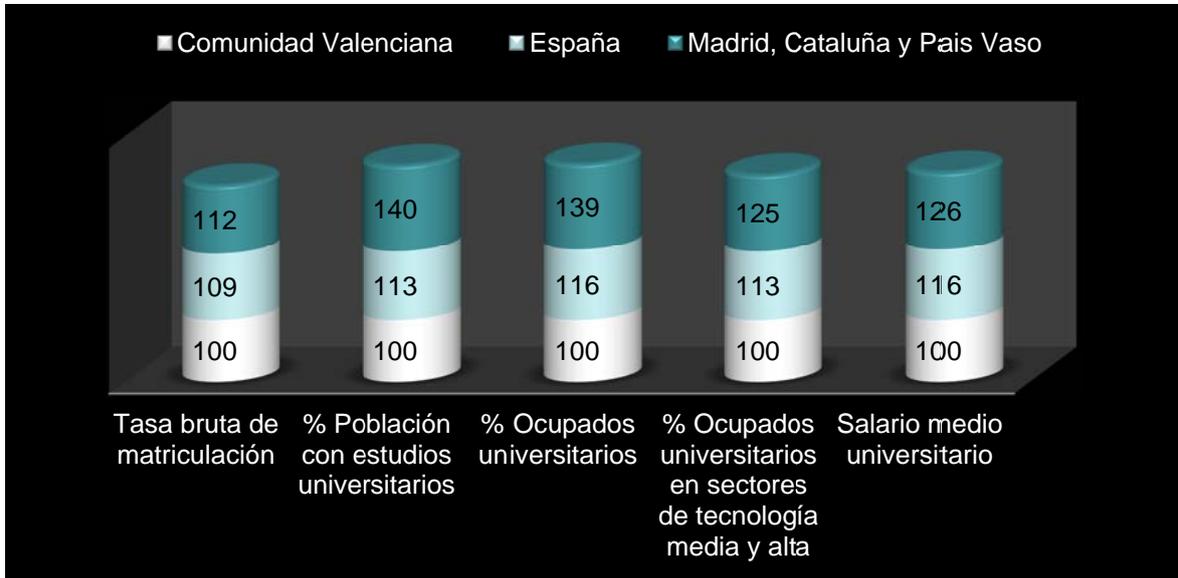
Para el año 2006, los gastos en I+D como porcentaje del PIB en la Comunidad Valenciana son inferiores a la media española. Asimismo, se observa que en esta región la mayor parte de dichos gastos lo ejecutan las universidades, en un porcentaje muy superior a la media española. Estos indicadores (menor inversión en I+D, amplia concentración del gasto en universidades) refleja que el tejido productivo de la Comunidad Valenciana no es muy dinámico en materia de Innovación.

En línea con lo anterior, hay que mencionar que la economía regional se caracteriza por su orientación hacia actividades poco intensivas en tecnología. Estas actividades son las que más contribuyen al PIB regional y concentran, en el año 2007, el 39,5% de los ocupados en la Comunidad Valenciana y el 37,2% en España. Por su parte, los sectores de alta intensidad tecnológica tan sólo emplean a la quinta parte del total de ocupados (19,8%), situándose muy lejos de comunidades como Madrid, cuyo porcentaje de ocupados en estos sectores (39,2%) casi duplica al de la Comunidad Valenciana (IVIE, 2008).

Con respecto a algunos indicadores del capital humano, vale la pena destacar que la tasa bruta de matriculación y el porcentaje de la población con estudios universitarios en la Comunidad Valenciana está por debajo de la media de España y es aún más inferior si se compara con Madrid, Cataluña y País Vasco (Figura 1). Un comportamiento similar se encuentra cuando se analizan indicadores como la tasa de ocupación entre el personal con

estudios universitarios, el porcentaje de ocupados en sectores de alta tecnología e incluso el salario medio de los profesionales universitarios en la región.

Figura 1.



Todos estos rasgos en conjunto, es decir: a) un gasto en I+D por debajo de la media nacional y con una fuerte concentración en las universidades; b) Un entorno productivo caracterizado por el predominio de pequeñas y medianas empresas que operan en sectores poco intensivos en tecnología; y c) una menor capacidad de la economía regional para absorber y retener titulados universitarios, permiten clasificar la Comunidad Valenciana como una región de Baja capacidad de absorción. La economía valenciana alcanza unos niveles de renta por habitante, de productividad y de salarios inferiores a la media española, lo cual refleja su especialización productiva predominante en sectores de bajo contenido tecnológico. Esta situación tiene varias implicaciones: genera menores expectativas de rentabilizar la inversión en formación y en I+D, dando un uso menos intenso del capital humano y tecnológico por parte de las empresas. Así, se crea un clima menos favorable a la demanda de los servicios universitarios que en otros contextos (IVIE, 2008)

4. Datos y Metodología

Para el análisis empírico se emplean dos bases de datos. La primera está conformada por una muestra de más de 600 empresas innovadoras ubicadas en la Comunidad Valenciana que han contestado las encuestas de innovación de los años 2004 y 2007. La segunda base de datos contiene información de más de 2000 académicos pertenecientes a las dos universidades públicas más importantes de la Comunidad Valenciana, que han sido responsables de proyectos de investigación o de actividades formales de relación con agentes externos durante el periodo 1999-2004. Estas bases de datos son descritas a continuación.

4.1. Base de datos empresarial

Con el objetivo de analizar el efecto de las RUE sobre la innovación empresarial, se ha configurado una base de datos derivada de los resultados de la encuesta española de innovación. Esta encuesta es aplicada por el Instituto Nacional de Estadística de España INE y los microdatos se encuentran disponibles en la Web a través del Panel de innovación Tecnológica – PITEC. En particular, en esta investigación se emplean los datos derivados de las encuestas aplicadas en los años 2004 y 2007 y se consideran exclusivamente las empresas que realizan actividades de innovación y que están localizadas en la Comunidad Valenciana.

La decisión de usar las encuestas de los años 2004 y 2007 se tomó teniendo en cuenta aspectos teóricos y metodológicos. Desde un punto de vista teórico, diversos autores han señalado que las actividades de innovación requieren cierto tiempo para generar efectivamente resultados innovadores (Belderbos et al., 2004). Este hecho es, si cabe, más evidente en el caso de la relación con agentes científicos, los cuales por su naturaleza tienden a aportar conocimiento de carácter más exploratorio. En este sentido, el hecho de usar los resultados de dos encuestas aplicadas en periodos diferentes permitirá analizar el efecto que ejerce la relación con agentes externos en un periodo dado sobre el resultado innovador obtenido en el periodo subsiguiente. Desde un punto de vista metodológico, el uso de variables rezagadas es también pertinente teniendo en cuenta el diseño del cuestionario. La encuesta de innovación española, como muchas otras basadas en el Manual de Oslo (OCDE, 2005), contiene preguntas que están referidas a un periodo de tres años. Este es el caso de las preguntas relacionadas con los resultados de innovación y la cooperación con agentes externos. Este hecho genera solapamientos de variables y hace más difícil identificar relaciones de causalidad. Al emplear las encuestas de los años 2004 y 2007 se mitiga esta situación dado que analizaremos el efecto que ejerce la relación con universidades establecida entre el periodo 2002-2004 sobre el resultado innovador obtenido por la empresa en el periodo 2005-2007.

La configuración de la muestra se realizó de la siguiente manera. En primer lugar, se seleccionaron del PITEC aquellas empresas que contestaron las dos olas de la encuesta de innovación antes señaladas (2004 y 2007). Posteriormente, se escogieron únicamente las empresas ubicadas en la Comunidad Valenciana. Para ello, y dado que PITEC no suministra información específica sobre la localización de la empresa, lo que se hizo fue considerar las empresas que ejecutaron más del 95% de sus gastos en innovación en la Comunidad Valenciana. La muestra final está compuesta por 634 empresas.

4.2. Base de datos de los investigadores

Para analizar el efecto de las RUE sobre la producción científica, se configuró una base de datos a nivel de investigador. La información fue suministrada por las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de las dos universidades más importantes del Sistema Universitario Valenciano: la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) y la Universidad de Valencia (UV). Estas dos universidades absorben el 64% del total del cuerpo docente de la región y cuentan con cerca del 57% de los estudiantes del sistema universitario valenciano. Estas universidades, a su vez, se encuentran en el grupo de las instituciones más importantes en el contexto español, en cuanto al desarrollo de actividades de investigación académica y actividades de vinculación con el entorno socio-económico. Adicionalmente, estas universidades son representativas de los dos modelos de instituciones de educación superior existentes en España: “Universidad General” y “Universidad Politécnica”.

La muestra final contiene información de 1757 profesores, quienes han sido responsables de al menos una actividad de investigación y/o relación con agentes externos (no sólo empresas), durante el periodo 1999-2004. Los profesores de la muestra representan aproximadamente el 30% de los docentes en estas universidades en el año 2004.

La base de datos configurada contiene información sobre tres aspectos clave: a) características generales de los investigadores; b) actividades formales de relación con agentes externos; c) actividades de investigación financiadas con fondos públicos; y d) producción científica (artículos ISI publicados). Un aspecto relevante y original de la base de datos, en comparación con investigaciones previas, es que contempla un espectro amplio de actividades de relación con agentes externos (I+D, consultoría, formación, licenciamiento de patentes) y además permite distinguir el tipo de agente con el que se establece la relación, su ubicación geográfica e, incluso, en el caso de que el agente sea una empresa, el sector industrial al que pertenece.

4.3 Definición de variables y modelos econométricos

A partir de la información contenida en las dos bases de datos antes descritas, se llevan a cabo dos análisis: el primero se orienta a identificar el efecto que ejerce las RUE sobre el resultado innovador de la empresa; mientras que el segundo busca determinar el efecto de las RUE sobre la productividad científica de los investigadores universitarios. Para cubrir el primer análisis se estiman los siguientes modelos econométricos:

$$\begin{aligned} \text{Innprod}_i = & \text{RUNIV}_{i-1} + \text{RIND}_{i-1} + \text{RCT}_{i-1} + \text{IDI}_{i-1} + \text{IDEXT}_{i-1} + \text{MAQ}_{i-1} + \\ & \text{Sector} + \text{Tamaño}_{i-1} + \text{Grupo} + \text{Mercado} + \text{Startup} \end{aligned} \quad \text{Modelo 1}$$

$$\begin{aligned} \text{Innproc}_i = & \text{RUNIV}_{i-1} + \text{RIND}_{i-1} + \text{RCT}_{i-1} + \text{IDI}_{i-1} + \text{IDEXT}_{i-1} + \text{MAQ}_{i-1} + \\ & \text{Sector} + \text{Tamaño}_{i-1} + \text{Grupo} + \text{Mercado} + \text{Startup} \end{aligned} \quad \text{Modelo 2}$$

Tal como se observa, los dos modelos anteriores tienen la misma especificación en cuanto a las variables explicativas, diferenciándose únicamente en términos de la variable dependiente considerada. En el modelo 1, la variable dependiente (Innprod) mide si la

empresa ha introducido un producto nuevo o significativamente mejorado en el mercado durante el periodo 2005-2007; mientras que en el modelo 2 la variable dependiente (Innproc) refleja si la empresa ha desarrollado alguna innovación de proceso durante el mismo periodo. En ambos casos las variables dependientes son de naturaleza dicotómica, razón por la cual la estimación se hace aplicando una regresión logística binaria.

En lo que respecta a las variables explicativas, nuestro foco de atención está en la variable RUNIV, la cual captura el establecimiento de relaciones con universidades para la innovación. Esta es una variable, medida también en una escala dicotómica, toma el valor de 1 si la empresa ha cooperado con universidades en actividades de innovación o ha subcontratado con estos agentes actividades de I+D durante el periodo 2002-2004 y el valor de cero en caso contrario.

En el estudio se controla además el efecto que ejercen otras estrategias de innovación, así como el efecto de un conjunto de características generales de la empresa. En cuanto a las estrategias, se incluyen 5 variables dicotómicas que capturan el establecimiento de relaciones con agentes industriales, tales como clientes, proveedores y competidores, (RIND), la realización de actividades de I+D interna (IDI), la contratación de actividades de I+D externa (IDEXT), la cooperación con centros de desarrollo tecnológico (RCT) y la adquisición de maquinaria y equipo (MAQ).

Todas las variables asociadas con las actividades y estrategias de innovación de la empresa (cooperación, contratación, desarrollo interno, compra de maquinaria) se han calculado con base en la encuesta aplicada en el periodo 2002-2004, para evitar de esta forma el solapamiento temporal con las variables dependientes y controlar en cierta medida el desfase existente entre el desarrollo de la actividad de innovación y la obtención del resultado innovador.

En lo que respecta a las características empresariales, se han incluido una serie de atributos que tradicionalmente se han identificado en la literatura como posibles determinantes del resultado innovador de la empresa, tales como el tamaño de la empresa (Tamaño), la pertenencia a un grupo empresarial (Grupo), la intensidad tecnológica del sector en el que opera la empresa (Sector), el mercado en el que la empresa vende sus productos (Mercado) y si la empresa es de nueva creación (Startup)

La tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos de las variables antes descritas. Es necesario destacar que el análisis se realiza con base en una muestra representativa de empresas activas en innovación, es decir, empresas que llevan a cabo actividades orientadas a desarrollar algún tipo de innovación (producto, proceso, mercadotecnia u organizativa). Es por ello, que los porcentajes indicados en la tabla en cuanto al resultado innovador, cooperación y desarrollo de actividades de innovación son mucho más altos que las estadísticas generales relacionadas con el comportamiento global del sector productivo español.

Con relación al resultado innovador, se observa que el 63% de las empresas de la muestra han introducido una innovación de producto durante el periodo 2005-2007, mientras que el 65% han desarrollado alguna innovación de proceso. Asimismo, el 16 % de las empresas han establecido algún tipo de relación formal con universidades para el desarrollo de actividades de innovación, mientras que el 36% lo han hecho con agentes industriales. Dentro del conjunto de actividades de innovación se destacan el desarrollo de actividades internas de I+D y la compra de maquinaria y equipos, estrategias que son empleadas por el 78% y el 49% de las empresas de la muestra.

La tabla 2 indica, asimismo, que la mayor parte de las empresas de la muestra pertenecen a sectores catalogados como de baja intensidad tecnológica (49% en la industria manufacturera y 18% en servicios). Solamente un 12% de las empresas de la muestra pertenecen a sectores intensivos en I+D, hecho que está en línea con la estructura productiva de la Comunidad Valenciana.

Tabla 2. Descriptivos de las variables empleadas en los modelos 1 y 2

Variable	Descripción	Media	Desv. típ.
Innprod	Dicotómica (1 si ha introducido un producto nuevo en el periodo 2005-2005; 0 en caso contrario)	0,63	0,48
Innproc	Dicotómica (1 si ha desarrollado un proceso nuevo en el periodo 2005-2005; 0 en caso contrario)	0,65	0,48
RUNIV	Dicotómica (1 si ha establecido relaciones formales con universidades para innovación durante el periodo 2002-2004; 0 en caso contrario)	0,16	0,36
RIND	Dicotómica (1 si ha establecido relaciones formales con agentes industriales (clientes, proveedores, competidores) para innovación durante el periodo 2002-2004; 0 en caso contrario)	0,36	0,48
RCT	Dicotómica (1 si ha establecido relaciones formales con Centros Tecnológicos para innovación durante el periodo 2002-2004; 0 en caso contrario)	0,15	0,36
IDI	Dicotómica (1 si ha llevado a cabo actividades internas de I+D durante el periodo 2002-2004; 0 en caso contrario)	0,78	0,42
IDEXT	Dicotómica (1 si ha subcontratado actividades de I+D con agentes externos – exceptuando universidades - durante el periodo 2002-2004; 0 en caso contrario)	0,16	0,37
MAQ	Dicotómica (1 si ha adquirido maquinaria y equipo con fines de innovación durante el periodo 2002-2004; 0 en caso contrario)	0,49	0,50
MANU_ALTA	Dicotómica (1 si la empresa pertenece a un sector manufacturero catalogado como de alta intensidad tecnológica; 0 en caso contrario)	0,05	0,21
MANU_MEDIA	Dicotómica (1 si la empresa pertenece a un sector manufacturero catalogado como de media intensidad tecnológica; 0 en caso contrario)	0,25	0,44
MANU_BAJA	Dicotómica (1 si la empresa pertenece a un sector manufacturero catalogado como de baja intensidad tecnológica; 0 en caso contrario)	0,45	0,50
SERVI_ALTA	Dicotómica (1 si la empresa pertenece a un sector servicios catalogado como de alta intensidad tecnológica; 0 en caso contrario)	0,07	0,25
SERVI_BAJA	Dicotómica (1 si la empresa pertenece a un sector servicios catalogado como de baja intensidad tecnológica; 0 en caso contrario)	0,18	0,39
Tamaño	Logaritmo Natural del Número de trabajadores que tiene la empresa	3,98	1,35
Grupo	Dicotómica (1 si la empresa pertenece a un grupo empresarial; 0 en caso contrario)	0,25	0,44
Mercado	Dicotómica (1 si la empresa pertenece vende sus productos en mercados internacionales; 0 en caso contrario)	0,71	0,45
Startup	Dicotómica (1 si la empresa ha sido creada en 2004 o posterior; 0 en caso contrario)	0,03	0,16
No. Observaciones		634	

El segundo objetivo del estudio empírico es determinar el efecto que ejercen las RUE sobre la actividad científica de los académicos. Para ello se utiliza la base de datos de los investigadores y se estima el siguiente modelo econométrico:

$$PC_t = \text{Re } reg_{t-1} + \text{Re } nac_{t-1} + \text{Re } int_{t-1} + EXP + POS + DISC + UNIV + INV \quad \text{Modelo 3}$$

En este caso, la unidad de análisis es el profesor universitario y la variable dependiente (PC) mide su producción científica teniendo en cuenta el número de artículos publicados en revistas indexadas en la base de datos del Thomson Institute for Scientific information (ISI) durante el periodo 2003-2004.

Como variables explicativas se tienen en cuenta las relaciones que el profesor establece con empresas ubicadas en la Comunidad Valenciana (Rereg), en el resto de España (Renac) y con empresas localizadas en otros países (Reint). Vale la pena aclarar que por relaciones se entienden todas aquellas actividades de carácter formal desarrolladas a través del establecimiento de acuerdos contractuales entre la universidad y la empresa durante el periodo 1999-2002 y que incluyen, entre otras, actividades de I+D bajo contrato, proyectos de investigación en cooperación, consultorías, prestación de servicios técnicos y en menor medida los acuerdos para el licenciamiento de patentes. Todas estas variables son medias en una escala dicotómica y toman el valor de 1 si el profesor ha llevado a cabo una actividad formal con alguna empresa ubicada en el contexto geográfico específico (regional, nacional o internacional).

Adicionalmente, en el modelo de análisis se han incluido como variables de control diversos factores que han sido reconocidos en la literatura como posibles determinantes de la producción científica del investigador, tales como a) la experiencia (EXP); b) la posición académica del profesor (POS); c) el área o disciplina científica (DISC); y d) el acceso a fondos públicos competitivos para el desarrollo de proyectos de investigación (INV)¹

La tabla 3 muestra los estadísticos descriptivos de las principales variables consideradas en el modelo 3.

¹ La variable *EXP* es un proxy de la experiencia laboral y es medida teniendo en cuenta el número de “quinquenios” que tiene el profesor, los cuales son otorgados cada 5 años de experiencia en la actividad docente. La variable *POS* hace referencia a la posición que ocupa el académico en la institución y es medida en una escala ordinal de 0-4 en función de su categoría docente. El área científica, por su parte, es analizada a través de la inclusión de cinco variables dummy (categoría de referencia: Dis_1), que representan las áreas de: Ciencias Sociales y Humanidades (Dis_1), Ciencias Agrarias (Dis_2), Ciencias Naturales y Exactas (Dis_3), Ciencias Médicas (Dis_4) e Ingeniería y Tecnología (Dis_5). Finalmente, los fondos públicos competitivos (INV) son medidos con una variable dummy que toma el valor de 1 si el profesor ha recibido al menos una subvención a nivel regional, nacional o europea durante el periodo 1994-2004 para el desarrollo de proyectos de investigación.

Tabla 3. Descriptivos de las variables empleadas en el modelo 3.

Variable	Descripción	Media	Desv. típ.
<i>PC</i>	Nº de artículos publicados por cada profesor en revistas indexadas en ISI durante el periodo 1999-2004	1.63	2.96
<i>Reg</i>	Dicotómica (1, Si el investigador ha participado en una actividad formal de relación con empresas ubicadas en el ámbito regional durante el periodo 1999-2002)	0.43	0.49
<i>Nat</i>	Dicotómica (1, Si el investigador ha participado en una actividad formal de relación con empresas ubicadas en el ámbito nacional durante el periodo 1999-2002)	0.23	0.42
<i>Inter</i>	Dicotómica (1, Si el investigador ha participado en una actividad formal de relación con empresas ubicadas en el ámbito internacional durante el periodo 1999-2002)	0.03	0.16
<i>EXP</i>	Número de quinquenios obtenidos por el profesor: 1 "quinquenio" es igual a 5 años de experiencia	3.15	1.92
<i>POS</i>	Escala ordinal de 0-4, donde 4 es la escala más alta y corresponde a profesor catedrático	2.50	1.42
<i>INV</i>	Dicotómica (1, si el profesor ha recibido al menos una subvención pública a nivel regional, nacional o europea durante el periodo 1999- 2004.)	0.66	0.47

La producción científica media de los profesores universitarios durante el periodo considerado es de 1,63 artículos. Como era de esperarse, las relaciones más frecuentes son las que establecen los profesores con empresas ubicadas en su entorno más próximo. Así, el 43% de los profesores de la muestra han establecido alguna relación formal con empresas de la Comunidad Valenciana, mientras que un 23% lo han hecho con empresas nacionales y solamente un 3% con empresas internacionales. Un análisis más detallado de la relación con empresas por ámbito geográfico revela un patrón interesante. El 60 % de los contratos que llevan a cabo los profesores con empresas internacionales son para el desarrollo de actividades de investigación y el licenciamiento de patentes; mientras que los que se establecen con empresas locales son en su gran mayoría para el desarrollo de actividades de consultoría y la prestación de servicios técnicos (85%).

Para estimar el modelo 3 se emplea la técnica de regresión binomial negativa debido a las características de la variable dependiente: variable de recuento, entera no negativa, altamente sesgada con significativa sobre dispersión y gran número de ceros.

5. Resultados y discusión

La tabla 4 presenta los resultados de las estimaciones econométricas correspondientes a los modelos 1 y 2. En los dos casos, los valores Chi-cuadrado para los grados de libertad correspondientes sugieren el rechazo de la hipótesis nula de que todos los parámetros, exceptuando la intersección, son iguales a cero con un nivel de significancia del 1%.

Tabla 4. Resultados de la Regresión Logística Binaria (Modelos 1 y 2)

Variable Independiente	INNPROD		INNPROC	
	B	S.E.	B	S.E.
RUNIV	0,006	0,266	-0,43	0,25
RIND	0,055	0,196	0,018	0,193
RCT	0,352	0,287	0,586**	0,281
IDI	1,018***	0,212	0,05	0,216
IDEXT	-0,407	0,26	-0,236	0,257
MAQ	0,049	0,183	0,506***	0,18
Manufactura (AT)	1,48***	0,521	-0,175	0,442
Manufactura (MT)	0,894***	0,287	-0,015	0,282
Manufactura(LT)	0,73***	0,251	0,447	0,255
Servicios (AT)	1,463***	0,432	0,16	0,39
Mercado	0,433**	0,211	0,059	0,208
Grupo	0,754***	0,237	0,331	0,227
Tamaño	0,075	0,077	0,213***	0,076
Startup	0,474	0,608	-0,33	0,539
Constante	-1,748	0,412	-0,767**	0,402
Chi cuadrado	80,78 (14)		42,14 (14)	
Pseudo R	0,17		0,09	
Observaciones	634		634	
**Significativo al 5%				
***Significativo al 1%				

Los resultados presentados en la tabla 4 ponen de manifiesto varios aspectos de interés. El primero de ellos, asociado con uno de los objetivos principales de esta investigación, es el relacionado con la no significancia de la variable que representa la interacción de las empresas con universidades en actividades de innovación. En términos generales, los resultados indican que la relación con universidades, ya sea en términos de cooperación o de subcontratación de actividades de I+D, no ejerce ningún efecto significativo sobre la innovación tecnológica de las empresas valencianas. En otras palabras, para el sector empresarial valenciano la relación con universidades en actividades de innovación no constituye una estrategia eficiente para la introducción de nuevos productos o el desarrollo de nuevos procesos.

Este resultado apoya la hipótesis general planteada en este trabajo y pone de manifiesto la necesidad de someter a un análisis mucho más riguroso el proceso a través del cual las universidades pueden apoyar los procesos de innovación empresarial, en particular en regiones tecnológicamente menos dinámicas. Tal como se comentó en las secciones anteriores, el tejido empresarial valenciano está compuesto fundamentalmente por empresas de sectores tradicionales, poco intensivos en tecnología y con una menor capacidad- en comparación con otras regiones españolas – de absorber y retener personal con formación universitaria. Estas características hacen que la capacidad de absorción regional sea baja, lo cual influye en la asimilación y explotación por parte de las empresas del conocimiento disponible en el entorno, particularmente el que proviene de instituciones de carácter científico.

Es más, los resultados indican que las únicas estrategias asociadas con el uso de fuentes externas de conocimiento que tienen un efecto significativo sobre el desempeño innovador de la empresa son la compra de maquinaria y equipo y la cooperación con centros tecnológicos. Estas estrategias, por el tipo de conocimiento que suponen y la naturaleza de los agentes implicados, demandan una menor capacidad de absorción por parte de la empresa o, en términos de Cohen y Levinthal (1990), suponen una mayor facilidad de aprendizaje.

La tabla 4 señala, asimismo, que del conjunto de las estrategias de innovación consideradas las actividades internas de I+D constituye la única que ejerce un efecto significativo y positivo sobre la innovación de producto. Este resultado sugiere que las empresas valencianas basan el desarrollo de nuevos productos fundamentalmente en el desarrollo interno de conocimiento y escasamente en la relación con agentes externos.

Con respecto a las variables de control introducidas en el modelo los resultados están en línea con lo señalado en investigaciones previas. De esta forma, el tamaño, la intensidad tecnológica del sector, la pertenencia a un grupo empresarial y la orientación de la empresa hacia mercados internacionales influyen de manera significativa y positiva en su desempeño innovador.

En lo que respecta al efecto de la RUE sobre la producción científica del investigador universitario, la tabla 5 muestra los resultados de la estimación del modelo 3. Estos resultados apoyan igualmente la hipótesis presentada en esta investigación. Tal como se observa, el establecimiento de relaciones formales con empresas de la región, e incluso con empresas ubicadas en el resto de España, no influye significativamente en el desempeño científico del investigador. En otras palabras, las relaciones que establecen los profesores universitarios valencianos con empresas locales no parecen aportar recursos cognitivos que complementen sus actividades de investigación y promuevan la difusión del conocimiento a través de publicaciones en revistas científicas. Caso contrario ocurre con las relaciones que se establecen con empresas ubicadas en el extranjero, las cuales influyen significativa y positivamente en la producción científica del investigador.

Los resultados anteriores son interesantes en dos sentidos. En primer lugar, y en línea con hallazgos encontrados en investigaciones previas (Gulbrandsen y Smeby 2005, Stephan et al., 2007; Calderini y Franzoni 2004; Azoulay et al., 2006; Breschi et al., 2007), señalan que la relación de los académicos con el sector industrial no es *per se* una actividad que conlleve a una disminución de la producción científica del investigador. Pero, al mismo tiempo, pone de manifiesto que el efecto de este tipo de relaciones sobre la investigación científica está lejos de ser homogénea y que depende de factores específicos asociados a cada relación. En esta investigación hemos señalado como uno de dichos factores la capacidad de absorción regional. En concreto, se ha argumentado que en regiones de baja capacidad de absorción las relaciones que establecen los investigadores con empresas locales se orientan mucho más hacia la aplicación de conocimiento existente que a la generación de nuevos conocimientos, lo cual obviamente disminuye la posibilidad de obtener resultados novedosos susceptibles de ser publicados en revistas científicas. Un análisis más detallado del perfil de las relaciones que establecen los investigadores valencianos con las empresas locales, corrobora este patrón. Es así como la mayor parte de las relaciones que llevan a cabo los profesores de las universidades valencianas con las empresas de la región se basan en proyectos de consultoría y prestación de servicios técnicos, orientados fundamentalmente hacia la solución de problemas rutinarios y específicos del sector empresarial. Por el contrario, cuando se analiza el patrón de contratación de las empresas extranjeras, se evidencia que la mayor parte de las actividades de relación que establecen con los profesores valencianos giran en torno a proyectos de

investigación. Las empresas extranjeras que recurren a las universidades valencianas operan en sectores mucho más intensivos en tecnología, en comparación con las empresas locales y, dado que han logrado superar barreras geográficas en busca de un socio adecuado, es factible suponer que poseen un mayor nivel de capacidad de absorción. Por todo ello, las actividades de I+D desarrolladas con y/o para estas empresas tienen una mayor probabilidad de generar conocimiento relevante y por ende impactar positivamente en el desempeño científico del investigador.

Tabla 5. Resultados de la Regresión Binomial Negativa (Modelo 3)

Variable dependiente	<i>Producción científica</i>	
	<i>B</i>	<i>S.E.</i>
Rereg	0,044	0,045
<i>ReNac</i>	-0,004	0.049
ReInt	0.48***	0.068
<i>INV</i>	1.03***	0.09
<i>POS</i>	0.33***	0.27
<i>EXP</i>	_0.05	0.01
<i>UNIV</i>	0.11***	0.05
<i>Dis_2</i>	1.95***	0.13
<i>Dis_3</i>	2.27***	0.08
<i>Dis_4</i>	2.74***	0.97
<i>Dis_5</i>	1.80***	0.10
<i>Dis_1</i>		
Valores Chi-square	2788.170***	
* ** $P < 0.01$		
** $P < 0.05$		
* $P < 0.1$		

De las variables de control introducidas en el modelo 3, el acceso a fondos públicos competitivos es una de las que más influyen en la producción científica del profesor. En concreto, esta variable tiene un efecto positivo y significativo, lo cual no sorprende si se tiene en cuenta que el objetivo de este tipo de fondos es apoyar el desarrollo de proyectos de investigación y promover la difusión de los resultados a través de las publicaciones científicas. Asimismo, la disciplina científica ejerce un efecto significativo y positivo, lo cual está en línea con investigaciones previas que señalan que la dinámica de publicación - especialmente en revistas ISI - está en parte determinada por el área de conocimiento en la que trabaja el investigador. Finalmente, otra variable que influye positivamente sobre la producción científica es la posición o categoría docente del profesor, lo cual también era de esperar teniendo en cuenta que uno de los criterios fundamentales para promocionar en la escala docente es precisamente el número de publicaciones indexadas en bases de datos internacionales.

6. Conclusiones

La relación universidad-empresa (RUE) es un tema que ha cobrado especial relevancia en las últimas décadas, no sólo desde el punto de vista académico sino también político. Enfoques como el del Sistema de Innovación y el de la Triple Hélice le han reconocido, en mayor o menor medida, un rol clave a la universidad en los procesos de innovación, destacando la necesidad de que estos actores establezcan relaciones cada vez más estrechas con el sector productivo. Estos enfoques han tenido eco en las esferas políticas y con frecuencia son usados para justificar el diseño y puesta en marcha de instrumentos orientados directamente al fomento de esta relación y, en particular, la transferencia de conocimiento desde la universidad a la empresa. Asimismo, desde el ámbito universitario también se ha impulsado el fomento de una relación más estrecha con el sector productivo, bajo la lógica que de esta forma la universidad contribuye de una manera directa al desarrollo económico, retribuyendo así a la sociedad que la financia. En la práctica, lo anterior se ha visto reflejado en la creación de estructuras de transferencia de conocimiento, en la formalización de la gestión de los procesos de vinculación con el entorno e, incluso, en el diseño de nuevos indicadores utilizados para medir el desempeño de las instituciones universitarias.

Como se ha señalado en el presente artículo, la visión general que está detrás de esta dinámica es que la RUE genera un círculo virtuoso al fomentar, por un aparte, los procesos de innovación empresarial y, por otra, la actividad científica de los investigadores universitarios. Esto es así porque se supone que como producto de dicha relación, se genera un aprendizaje colectivo que le permite a la empresa identificar oportunidades de innovación y a los profesores universitarios nuevas áreas de investigación. Si bien en la literatura se han recogido y analizado múltiples experiencias que soportan la visión anterior – las cuales no se pretenden desconocer – lo que se plantea en este artículo es que puede ser equivocado el establecer generalizaciones a partir de las mismas. En concreto, la hipótesis que ha guiado la presente investigación es que en regiones tecnológicamente menos dinámicas y con un menor nivel de capacidad de absorción, es probable que las RUE no den lugar al círculo virtuoso anteriormente señalado. En este tipo de contextos, las empresas no tienen las capacidades necesarias para explotar el conocimiento científico universitario en términos del desarrollo de nuevos productos y procesos, lo que genera a su vez un patrón de vinculación basado en actividades de bajo contenido científico y tecnológico que difícilmente pueden conducir a la obtención de resultados susceptibles de ser publicados.

El análisis empírico realizado ha ofrecido evidencia que respalda la hipótesis anterior. En el contexto analizado, la cooperación de las empresas con universidades no constituye una estrategia relevante para promover la innovación tecnológica y, al mismo tiempo, la relación que establecen los docentes universitarios con empresas locales tampoco influye positivamente en su producción científica.

Estos resultados tienen implicaciones relevantes desde el punto de vista de las políticas de ciencia e innovación, así como en el debate general sobre el papel de las universidades en el desarrollo regional. Un primer aspecto que emerge es que, en regiones de baja capacidad de absorción, la relación de las universidades con el sector productivo puede, a largo plazo, mermar el desarrollo de las capacidades científicas locales en la medida en que dicha relación se establece en el marco de actividades de consultoría o asistencia técnica que, más que generar nuevos conocimientos, se orientan a la aplicación de conocimiento

existente. En este sentido, surge un primer llamado de atención para aquellos que piensan que la financiación de la investigación académica puede basarse fundamentalmente en la consecución de recursos de origen industrial.

Pero, dicho lo anterior, los resultados obtenidos también dan lugar a una advertencia en la otra dirección. El hecho de que en regiones de baja capacidad de absorción, el sector productivo no contemple a las universidades como un socio relevante para la innovación supone que el fomento de la investigación académica de excelencia, puede llevar a las universidades a convertirse en catedrales en el desierto, impactando escasamente el desarrollo económico local. Lo anterior puede generar conflictos entre los objetivos de las políticas y los impactos reales de las mismas. Así, por ejemplo, la creación de campus de excelencia universitarios, considerada una estrategia para el fomento del desarrollo económico local, puede no ser efectiva en estos términos si no se complementa con otros instrumentos que promuevan a su vez el desarrollo de la capacidad de absorción empresarial. De no ser así, es muy probable que el conocimiento científico que se produzca sea al final explotado por empresas ubicadas en otros contextos que sí posean la capacidad para asimilarlo e integrarlo en sus actividades productivas.

En resumen, lo expresado anteriormente pone de manifiesto el carácter complejo de las RUE y por ende la necesidad de analizar con mayor detalle las dinámicas e impactos asociadas a las mismas. El mensaje final es que estas relaciones dependen de diferentes factores y dan lugar a una serie de compensaciones que hay que estudiar con sumo cuidado. La experiencia de las regiones tecnológicamente más desarrolladas, si bien pueden considerarse como referencia, no deben constituirse necesariamente en el derrotero a seguir para el diseño de políticas en contextos menos dinámicos. No hay que olvidar que las RUE no constituyen un fin, sino un medio para promover el desarrollo regional y apalancar la contribución de las universidades al mismo. Para que esto se dé, no sólo es necesario que existan capacidades científicas en las universidades, sino también capacidad de absorción en el tejido productivo local. Por tanto, cualquier política o programa que contemple solamente el fortalecimiento de uno de los dos aspectos anteriores estaría condenada a ser ineficaz.

Finalmente, los resultados del presente trabajo no deberían interpretarse como una crítica general al valor o importancia de las RUE en regiones de baja capacidad de absorción, sino como un llamado de atención para analizar con mayor detenimiento los cauces a través de los cuales dicha relación y, la universidad en general, pueden contribuir al desarrollo local.

Bibliografia

- Arocena, R., and Sutz, J. (2005). Latin American Universities: From an original revolution to an uncertain transition. *Higher Education* 50: 573-592.
- Aschhoff, B., and T. Schmidt. (2008). Empirical Evidence on the Success of R&D Cooperation—Happy Together?. *Review of Industrial Organization*, 33 (1), 41-62.
- Azagra-Caro., J.M.; Pontikakis,D.; Varga,A. (2010). Absorptive capacity and the delocalisation of university-industry interaction. ORKESTRA Working Paper Series in Territorial Competitiveness, Vol: 2010-R01 - pags 1 – 27
- Azoulay, P., Ding, W., and Stuart, T. (2006). The Impact of Academic Patenting on the Rate Quality and Direction of (Public) Research. NBER Working Paper 11917.
- Benneworth, P. & Charles, D. (2005) University spin-off policies and economic development in less successful regions: Learning from two decades of policy practice, *European Planning Studies*, 13(4), pp. 537–557.
- Belderbos, R., M. Carree, B. Diederer, B. Lokshin, and R. Veugelers. (2004). Heterogeneity in R&D cooperation strategies. *International Journal of Industrial Organization*, 22 (8-9), 1237-1263.
- Blumenthal, D., Campbell. E., Anderson, M., Causino, N., and Seashore-Louis, K. (1996). Participation of life-science faculty in research relationships with industry. *New England Journal of Medicine* 335: 1734-1739.
- Bonaccorsi, A., Daraio, C. & Simar, L. (2006). Advanced indicators of productivity of universities. An application of robust nonparametric methods to Italian data. *Scientometrics*, 66(2): 389-410.
- Breschi, S., Lissoni, S., and Montobbio, F. (2007). The scientific productivity of academic inventors: New evidence from Italian data. *Economics of Innovation and new Technology* 16(2): 101-118.
- Breschi, S., Lissoni, S., and Montobbio, F. (2007). The scientific productivity of academic inventors: New evidence from Italian data. *Economics of Innovation and new Technology* 16(2): 101-118.
- Calderini, M., and Franzoni, C. (2004). Is academic patenting detrimental to high quality research? An empirical analysis of the relationship between scientific careers and patent application. CESPRI Working Paper 162.
- Caloghirou, Y., I. Kastelli, and A. Tsakanikas. (2004). Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance?. *Technovation*, 24 (1), 29-39.
- Castro, J., Rocca, L. & Ibarra, A. (2008), Knowledge transfer in the companies of the Basque Country autonomous community: absorption capability and spaces for knowledge interaction. *Arbor*. V.732: 653-675.
- Coenen, L. (2007) The role of universities in the regional innovation systems of the North East of England and Scania, Sweden: Providing missing links? *Environment and Planning C: Government and Policy*, 25(6), pp. 803–821.

- Cohen, W.M., and D.A. Levinthal. (1990). Absorptive-Capacity - A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), 128-152.
- Dasgupta, P., and David, P.A. (1994). Towards a new economics of science. *Research Policy* 23(5): 487-521.
- Godin, B. and Gingras, Y. (2000). Impact of collaborative research on academic science. *Science and Public Policy* 27(1): 65–73.
- Gulbrandsen, M., and Smeby, J. (2005). Industry funding and university professors' research performance. *Research Policy* 34: 932-950.
- Gunasekara, C. (2006a) Reframing the role of universities in the development of regional innovation systems, *The Journal of Technology Transfer*, 31(1), pp. 101–113.
- Gunasekara, C. (2006b) The generative and developmental roles of universities in regional innovation systems, *Science and Public Policy*, 33(2), pp. 137–150.
- Henderson, R., Jaffe, A., Trajtenberg, M., (1998). ‘Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting’, *Review of Economic and Statistics*, 80, 119–127.
- IVIE (2008). La contribución socioeconómica de las universidades Valencianas.
- Kaufmann, A., and Tödtling (2001). Science–industry interaction in the process of innovation: the importance of boundary-crossing between systems. *Research Policy* 30: 791–804.
- Landry, R., Traore, N. and Godin, B. (1996). An econometric analysis of the effect of collaboration on academic research productivity. *Higher Education* 32: 283-301.
- Lane, P.J. and Lubatkin, M. (1998) Relative absorptive capacity and inter-organizational learning. *Strategic Management Journal*, 19, 461–477.
- Lane, P.J., Salk, J.E. and Lyles, M.A. (2001) Absorptive capacity, learning and performance in international joint ventures. *Strategic Management Journal*, 22, 1139–1161.
- Laursen, K., Salter A. (2004). ‘Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation?’, *Research Policy*, 33, 1201-1215.
- Leiponen, A. (2005). Skills and innovation. *International Journal of Industrial Organization*, 23 (5-6), 303-323.
- Lööf, H., and A. Broström. (2008). Does knowledge diffusion between university and industry increase innovativeness? *The Journal of Technology Transfer*, 33 (1), 73-90.
- Manjarrés-Henríquez, L., Gutiérrez-Gracia, A., Carrión-García, A., Vega-Jurado, J. (2009). The effects of university-industry relationships and academic research on scientific performance: synergy or substitution? *Research in Higher Education*. 50: 795-811.
- Martin, B., and Etzkowitz, H. (2000). The origin and evolution of the university species. *VEST* 13: 3-4.
- Mowery, D.C. and Oxley, J.E. (1995) Inward technology transfer and competitiveness: the role of national innovation systems. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 67–93.
- Meyer, M. (2006). Academic Inventiveness and Entrepreneurship: On the Importance of Start-up Companies in Commercializing Academic Patents. *The Journal of Technology Transfer* 31(4): 501-510.
- Miotti, L., and F. Sachwald. (2003). Co-operative R&D: why and with whom?: An integrated framework of analysis. *Research Policy*, 32 (8), 1481-1499.

- Niosi, J. & Bellon, B. (2002), The Absorptive Capacity of Regions. *Colloque Economie Méditerranée Monde Arabe*. Sousse 20-21 September.
- Perkmann M and Walsh K, (2008). Engaging the scholar: Three types of academic consulting and their impact on universities and industry, *Research Policy*, Vol:37, ISSN:0048-7333, Pages:1884-1891
- Roper, S. & Love, J.H. (2006), Innovation and regional absorptive capacity: the labour market dimension. *Annals of Regional Science*. V.40: 437–447.
- Stephan, P.E., Gormu, S., Sumell, A.J., and Black, G. (2007). Who's Patenting in the University? Evidence from the Survey of Doctorate Recipients. *Economics of innovation and New Technology* 16(2): 71-99.
- Uyarra, E. (2010) 'Conceptualizing the Regional Roles of Universities, Implications and Contradictions', *European Planning Studies*, 18: 8, 1227 — 1246.
- Van Looy, B., Ranga, M.J., Callaert, J.K., Debackere, K., and E. Zimmermann, E. (2004). Combining entrepreneurial and scientific performance in academia: towards a compounded and reciprocal Matthew-effect?. *Research Policy* 33: 425-441.
- Vega Jurado, J., Fernández de Lucio, I. y Huanca, R. (2008). «University-Industry Relations in Bolivia: Implications for University Transformations in Latin America». *Higher Education*, vol. 56, n.º 2, pp. 205-20.
- Vega-Jurado, J., A. Gutierrez-Gracia, and I. Fernandez-de-Lucio. (2009). Does external knowledge sourcing matter for innovation? Evidence from the Spanish manufacturing industry. *Industrial and Corporate Change*, 18 (4), 637-670.