



INGENIO WORKING PAPER SERIES

Ingenio

CSIC-UPV

INSTITUTO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y DEL CONOCIMIENTO



El impacto económico de la investigación universitaria. El caso del sistema universitario Valenciano

Autores: Liney Manjarrés Henríquez, Antonio Gutiérrez Gracia, Ignacio Fernández de Lucio, Jaider Vega Jurado

Working Paper N° 2008/3

El Impacto Económico De La Investigación Universitaria. El Caso Del Sistema Universitario Valenciano¹

Liney Manjarrés Henríquez², Antonio Gutiérrez Gracia, Ignacio Fernández de Lucio, Jaider Vega Jurado

Abstract

Un tema que ha cobrado importancia en los últimos años ha sido el papel de las universidades en el desarrollo socioeconómico de su entorno. Desde diversas esferas se ha estimulado a las universidades para que adopten una “Tercera Misión”, relacionada con la generación, aplicación y explotación del conocimiento y de otras capacidades universitarias, fuera del ámbito académico. En esta comunicación se aborda un aspecto central dentro del conjunto de las posibles actividades de Tercera Misión: la relación universidad-sociedad a través de las actividades de I+D. En concreto, se analizan los patrones de contratación de la I+D desarrollada por las cinco universidades públicas valencianas. Los resultados obtenidos muestran que si bien las empresas son las entidades que mayor importancia tienen como agentes contratantes de la I+D universitaria, no son las únicas, existen otros actores con los cuales las universidades interactúan de manera significativa, los cuales trascienden del ámbito regional. Por otra parte, el análisis específico de la contratación empresarial de la I+D universitaria ha puesto de manifiesto la importancia de la ubicación geográfica de la empresa contratante. Los resultados obtenidos muestran que a medida que las empresas contratantes se alejan del entorno próximo de las universidades el nivel científico-tecnológico de las actividades contratadas es mayor. Asimismo se encontró que la pequeña empresa domina la demanda regional (81%), pero a nivel nacional ésta pierde relevancia, y la mediana y gran empresa adquieren un mayor protagonismo, representando conjuntamente casi el 50% de la contratación. Por último, con relación al sector empresarial al que pertenece la empresa, los resultados obtenidos muestran que cuanto mayor es el nivel tecnológico del sector al que pertenece la empresa (empresas basadas en la ciencia, servicios avanzados a empresas) mayor es el nivel científico-tecnológico de las actividades contratadas (contratos de I+D).

¹ Este artículo es resultado del proyecto SEJ2005-05923, financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia de España.

² limanhe1@ingenio.upv.es

1. Introducción

Diversos autores han destacado que en las últimas dos décadas se han experimentado cambios radicales en el modo de producción del conocimiento y en las instituciones universitarias. Etzkowitz (1990) ha equiparado estas transformaciones a la emergencia de una “segunda revolución académica” que, al igual que la primera, ha desembocado en la adopción por parte de la universidad de una nueva misión, complementaria a las actividades tradicionales de docencia e investigación. Esta “tercera misión” abarca todas aquellas actividades relacionadas con la generación, uso, aplicación y explotación, fuera del ámbito académico, del conocimiento y de otras capacidades de las que disponen las universidades (Molas-Gallart et al. 2002).

El cumplimiento de esta misión lleva a la universidad a convertirse en un actor decisivo en los procesos de desarrollo económico, a través de una vinculación mucho más estrecha con los diferentes agentes de su entorno. De esta forma, esferas institucionales anteriormente aisladas logran interactuar estrechamente, estimulando la emergencia de nuevos tipos de universidad que integran propósitos académicos, económicos, medioambientales, culturales y sociales en una visión compatible (Etzkowitz 2003; Nowotny et al., 2001). En este contexto, las universidades no sólo hacen contribuciones al gobierno y a la sociedad civil, sino también, al sector privado, ayudando tanto al rendimiento económico como al mejoramiento de la calidad de vida y la eficiencia del servicio público.

A estos nuevos tipos de universidad en la literatura se les ha asignado diversas denominaciones, distinguiéndose las denominaciones de “universidad de servicios” (Enros & Farley 1986), “universidad empresarial” (Smilor et al., 1993) o “universidad emprendedora” (Clark 1996). En estos nuevos tipos de universidad, la transferencia de tecnología y la incubación de empresas dejan de ser actividades casuales y se convierten en actividades organizacionales permanentes que toman lugar en todos y cada uno de los departamentos universitarios.

Dentro de éste enfoque, la universidad es concebida como una importante fuente externa de conocimiento tecnológico para las empresas, las cuales se encuentran inmersas en un entorno complejo donde la capacidad para explotar el conocimiento y materializarlo en términos de innovación es el elemento clave para mantener y mejorar la posición en el mercado (Shartinger et al., 2001). Sin embargo las relaciones de la universidad con la empresa no son fáciles. Las universidades buscan la excelencia en la investigación mientras la empresa actúa guiada por la maximización de sus rendimientos económicos. Las empresas solicitan a las universidades resultados rápidos, y la universidad, según la industria carece del “sentido de la urgencia” (UNESCO, 2005). No obstante, y a pesar de esta cierta incompatibilidad cultural y estructural entre la Universidad y la Empresa, existen empresas con capacidad de absorción y estrategias tecnológicas a medio plazo que necesitan socios científicos para poder tener una posición privilegiada en el mercado a través de la innovación de nuevos productos y procesos. En su mayoría estas empresas pertenecen a sectores basados en la ciencia y en las que sus innovaciones son altamente dependientes del avance del conocimiento científico (OCDE, 2006).

En el marco descrito se inserta el presente artículo, el cual aborda un aspecto central dentro del conjunto de las posibles actividades de Tercera Misión: la relación universidad-sociedad a través de las actividades de I+D. En concreto, en este artículo se

analizan los patrones de contratación de la I+D universitaria, haciendo un análisis detallado de la demanda empresarial.

El análisis de estas cuestiones es realizado tomando como caso de estudio las 5 universidades públicas ubicadas en la Comunidad Valenciana. Esta región española cuyos indicadores de I+D e innovación la sitúan como una región de baja capacidad de absorción y periférica en el contexto de la Unión Europea (Azagra et al., 2006), tiene una población de 4,3 millones de habitantes (10% de España), con un PIB per cápita de unos 16.500 Euros en 2005 (INE, 2006). Su industria está basada en subsectores intensivos en mano de obra (industria del juguete, el textil, el calzado, o la cerámica), con una gran escasez de empresas implicadas en sectores de alta tecnología e intensivos en conocimiento (farmacia, electrónica, TIC, etc.). Su estructura empresarial está principalmente constituida por empresas pequeñas (menos de 1% de las empresas tiene más de 50 empleados).

El resto del artículo se estructura de la siguiente forma: en la sección 2 presentamos los aspectos metodológicos del estudio empírico; en el apartado 3 se presentan los resultados obtenidos y por último, en la sección 4 las conclusiones.

2. Metodología

El estudio empírico se centra en el sistema universitario público de la Comunidad Valenciana, conformado por cinco universidades con más de 130.000 alumnos y cerca de 9.500 profesores (CRUE, 2004). Dichas universidades dependen del gobierno regional, la mayor de ellas tiene más de 500 años y las cuatro restantes han sido creadas en los últimos 35 años.

Como punto de partida para realizar el análisis se ha utilizado el modelo propuesto por Barry Bozeman (2000), el cual organiza de forma sistemática los factores presentes en los procesos de transferencia de conocimientos. Este autor identifica cinco dimensiones que influyen en la eficiencia de los citados procesos: los agentes que transfieren; el objeto transferido, es decir, el contenido y la forma de lo que se transfiere; los medios de transferencia utilizados, es decir, los vehículos, formales o informales a través de los cuales se transfiere la tecnología/conocimiento; los destinatarios/usuarios de la transferencia y el entorno de la demanda. En particular, en este artículo se considera solamente tres de las cinco dimensiones antes citadas: los usuarios de la transferencia, es decir, las entidades que contratan las actividades de I+D, los medios de transferencia utilizados, en concreto, la contratación de dichas actividades de diverso alcance y entidad y por último la naturaleza de la demanda.

Los datos utilizados se derivan de la información suministrada por las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de las cinco universidades públicas de la Comunidad Valenciana, relacionada con las actividades de I+D desarrolladas en el período 1999-2004. La información obtenida fue homogeneizada atendiendo a los tres aspectos claves del estudio: el tipo de acción de I+D desarrollada, las áreas de conocimiento en las cuales se inscriben las mismas y las entidades contratantes de dichas acciones. Como resultado de este proceso se obtuvo una muestra final compuesta por 23.456 acciones de I+D concertadas entre más de 3.600 profesores y 9.532 organizaciones diferentes.

Las acciones de I+D contratadas fueron clasificadas en 7 tipos de actividades: contratos de I+D, licencia de patentes y de software, apoyo tecnológico y consultoría, formación bajo demanda, prestaciones de servicio y otras actividades (tabla 1). Prescindiendo del

tipo de trabajo “formación bajo demanda” en el que pueden concurrir acciones de alto y bajo nivel científico técnico, la clasificación establecida esta relacionada con la cualificación científico técnica de las acciones, en los grupos “contratos de I+D” y “licencias de patentes y software” se integran las acciones de mayor nivel, y en los grupos de “apoyo técnico y consultoría” y de “prestaciones de servicio” las de menor.

Tabla 1. Tipos de actividades de I+D

Tipo de Actividades	Descripción
Contratos de I+D	Contratos de alto riesgo que tienden a producir nuevo conocimiento. Existe incertidumbre en sus resultados
Licencia de patentes y de software	Concesión de los derechos de utilización de tecnología o conocimiento inmaterial (software o patente).
Apoyo tecnológico y consultoría	Actividades de asesoría científico- técnica que tienden a difundir conocimiento existente. Sus resultados no presentan incertidumbre.
Formación bajo demanda	Formación a medida, a petición de una empresa u otras entidades
Prestaciones de servicio	Estudios o dictámenes técnicos, por lo general sujetos a norma (determinaciones analíticas, ensayos de resistencia, etc.).
Otras actividades	Categorías no incluidas en las anteriores

Las entidades contratantes fueron clasificadas, según el código de identificación fiscal (CIF), en diez tipos diferentes (tabla 2). Las primeras 5 categorías corresponden a las administraciones públicas segmentadas en función de su ámbito geográfico, la categoría 6 corresponde a los Institutos Tecnológicos, la 7 a los Centros Públicos de Investigación (CPI). La categoría ‘otros’ en su mayoría son las fundaciones y entidades sin ánimo de lucro.

Tabla 2.- Tipos de Entidades

Tipo Entidad
1 Administración Europea
2 Administración Central
3 Administración Regional (Comunidad Valenciana)
4 Administración Local
5 Otras Administración Regionales
6 Institutos Tecnológicos
7 Centros Públicos de Investigación CPI
8 Empresas
9 Particulares
10 Otros

Dentro de la categoría de empresas se agruparon las sociedades anónimas, sociedades de responsabilidad limitada, sociedades colectivas, sociedades comanditarias, sociedades cooperativas, comunidad de bienes y empresas extranjeras en general. Adicionalmente el conjunto de empresas se analizó en función de dos criterios: el tamaño de las empresas y el Código Nacional de Actividades Económicas (CNAE). Con respecto al tamaño las empresas fueron clasificadas en: pequeñas, medianas y grandes. En la categoría de pequeñas empresas se incluyeron aquellas cuyos ingresos anuales de explotación son inferiores a 10 millones de euros, en la categoría de las medianas empresas las que tienen ingresos de entre 10 y 50 millones de euros y la de grandes empresas las que tienen ingresos superiores a 50 millones de euros. Por otra parte para la obtención del CNAE se utilizó la base de datos del Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI)³. Con base en el CNAE las empresas se dividieron en categorías sectoriales más amplias, distinguiendo entre Sector Primario, Industria Extractiva, Industria Manufacturera, Energía y Agua, Construcción y Servicios (tabla 3). A su vez la industria manufacturera fue clasificada utilizando la taxonomía de modelos sectoriales de cambio tecnológico propuesta por Pavitt (1984), la cual distingue cuatro categorías empresariales: *empresas dominadas por los proveedores*, *empresas de escala intensiva*, *proveedores especializados* y *empresas basadas en la ciencia*. La categoría sectorial de Servicios se clasificó como: *servicios avanzados a empresas*, *otros servicios empresariales*, y *resto de servicios*.

Tabla 3.- Agrupación del CNAE, según las categorías sectoriales

CATEGORIA SECTORIAL	CNAE
Sector Primario	01-05
Industrias Extractivas	10-14
Industria Manufacturera	
Empresas dominadas por los proveedores	17, 18, 19, 20, 21, 25,36, 37
Empresas de escala intensiva	15, 16, 22, 23, 26, 27, 28, 34, 35
Proveedores especializados	29, 30, 33
Empresas basadas en la ciencia	24,31,32
Energía y Agua	40,41
Construcción	45
Servicios	
Servicios Avanzados a Empresas	64, 72, 73
Otros Servicios Empresariales	74
Resto de Servicios	50-63, 65-71, 75-95

3. Resultados

3.1 Las entidades contratantes

El volumen de contratación de actividades de I+D a las universidades de la Comunidad Valenciana es relativamente alto, según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), la tasa de I+D universitaria financiada por el sector privado en la Comunidad Valenciana ha sido tradicionalmente superior a la media española, situándose en valores similares a la de los países punteros de la OCDE. En este contexto, en el que cabría

³ SABI recoge el análisis financiero de empresas españolas (SA, SL, asociaciones y cooperativas) cuya facturación es superior a 600.000 euros o que tienen más de 10 empleados, y que presentan sus Cuentas Anuales

esperar una cierta estabilización, se ha experimentado un crecimiento significativamente alto, en el periodo analizado; el crecimiento medio anual⁴ se ha situado en el 17%.

En esta contratación intervienen diversos tipos de entidades entre los que se encuentran no sólo las empresas, sino también las administraciones públicas, las entidades sin ánimo de lucro, agentes particulares, etc. Esta clasificación excede en parte al concepto de relaciones universidad - empresa (RUE), limitado al desarrollo de actividades conjuntas con el sector productivo, y se acerca más al concepto de “tercera misión”.

En efecto, como puede verse en la tabla 4, aunque son las empresas las que se constituyen como los principales demandantes de la I+D universitaria tanto en número de acciones (51,5%) como en valor total financiado (45%), no hay que despreciar la participación de otros agentes. Se constata el significativo número de acciones demandadas por “particulares”, que aunque de valor reducido suponen el 21% del total de las acciones demandadas. Por otra parte también es significativo el número acciones demandadas (10%) por el grupo “otros” integrado en su mayor parte por entidades sin fines de lucro orientadas a fines sociales. En el caso del conjunto de las administraciones, el número de acciones demandadas es mucho menor que el de las empresas, no obstante es considerable el valor total aportado (36,8%). Cabe destacar que la colaboración en este ámbito no se circunscribe exclusivamente a la administración local y regional más próxima (Comunidad Valenciana), la situación refleja que una tercera parte de la contratación con la administración es realizada con administraciones de fuera de la región.

Los datos analizados también ponen de manifiesto el bajo nivel de colaboración existente con institutos tecnológicos. En teoría de este tipo de agentes, caracterizados por ser difusores de tecnología y demandantes de conocimiento, cabría esperar una mayor colaboración con el entorno científico universitario. También es significativamente baja la colaboración en este ámbito con otras universidades y centros públicos de investigación (CPI). La baja cualificación de la demanda y la cultura imperante en las universidades, en general, no orientada a la cooperación, podrían ser la causa de estos resultados.

Tabla 4. Distribución de las actividades de investigación financiadas mediante contratación por tipo de entidad contratante. Periodo 1999-2004

Tipo Entidad	Nº Acciones	% Nº Total	Valor	%Valor Total
Administración Europea	36	0,2%	2.495.828	1,2%
Administración Central	383	1,6%	18.945.168	9,0%
Administración Regional (Comunidad Valenciana)	1.134	4,8%	35.730.614	17,0%
Otras Administración Regionales	246	1,0%	1.797.325	0,9%
Administración Local	1.094	4,6%	18.287.863	8,7%
Institutos Tecnológicos	593	2,5%	5.638.304	2,7%
CPI	515	2,2%	5.705.402	2,7%
Empresas	12.121	51,5%	94.670.372	45,0%
Particulares	5.038	21,4%	3.354.343	1,6%
Otros	2.367	10,1%	23.587.296	11,2%
TOTAL	23.527	100%	210.212.516	100%

⁴El crecimiento medio anual se calcula dividiendo la pendiente por los fondos. La pendiente se determina a través de la línea de regresión formada por la matriz de datos correspondiente a los años de estudio 1999-2004 y la facturación derivada de la contratación de acciones de I+D por ámbito geográfico.

Del análisis se desprende que si bien la contratación de las empresas es dominante, en ningún caso debe simplificarse y considerar únicamente a éstas, como suele hacerse frecuentemente, en las relaciones universidad- empresa. Como se ha visto el papel de la universidad en el desarrollo económico abarca otros actores.

Centrándonos de manera exclusiva en la demanda empresarial, se ve que son las pequeñas empresas (53%) las que en mayor número contratan actividades de I+D con las universidades, sin embargo, son las grandes y medianas empresas las que conjuntamente aportan el mayor valor a la contratación total (tabla 5).

Tabla 5. Distribución de las actividades de investigación financiadas mediante contratación por tamaño de la entidad contratante. Periodo 1999-2004

Tamaño empresa	Nº Empresas	% Nº Total	Valor	%Valor Total
Grande	381	9%	23.908.350	25%
Mediana	523	12%	15.220.352	16%
Pequeña	2.254	53%	31.571.235	33%
N.D*	1.061	25%	23.970.435	25%
Total	4.219	100%	94.670.372	100%

*En esta categoría se incluyen las empresas extranjeras y aquellas cuya información no estaba disponible

Si se examina la distribución por tamaño de las empresas contratantes en función de su ubicación geográfica (columnas tabla 6), se observan dos realidades bien diferenciadas. De las empresas contratantes procedentes de la Comunidad Valenciana el 81% son pequeñas y sólo un 5% son grandes empresas. Por el contrario, en el caso de las empresas Españolas ubicadas fuera de la Comunidad Valenciana se observa que aunque la pequeña empresa sigue siendo mayoritaria, solo representa el 53%, mientras que la mediana y gran empresa adquiere una importancia relativa mucho mayor, representando en su conjunto el 47% del total de las empresas contratantes en ese ámbito.

Tabla 6^(*). Distribución del número de empresas contratantes, según su tamaño y ubicación geográfica

Tamaño empresa	Nº empresas CV	%	Nº empresas resto España	%	Nº total Empresas	%
Grande	106	5%	275	26%	381	12%
%	28%		72%		100%	
Mediana	298	14%	225	21%	523	17%
%	57%		43%		100%	
Pequeña	1.696	81%	558	53%	2.254	71%
%	75%		25%		100%	
Total	2.100	100%	1.058	100%	3.158	100%

(*)En esta tabla no se han incluido las empresas extranjeras ni aquellas cuya información no estaba disponible

Si este mismo análisis se realiza para cada tipo de empresa en función de su procedencia (filas tabla 6), se observa que la gran mayoría (75%) de las pequeñas empresas que contratan con universidades valencianas proceden de la CV, sin embargo cuando se trata de empresas grandes se invierte la situación, son mayoría las que proceden de fuera de la región y solo un 28% son del entorno próximo. En el caso de las medianas empresas se tiene una situación equilibrada entre las de dentro y las de fuera de la región.

Estos resultados están en línea con los obtenidos en estudios relacionados con la importancia de la proximidad en el establecimiento de redes. En términos generales se ha establecido que la pequeña empresa, dado sus limitaciones de recursos (humanos y financieros), tiende a relacionarse fundamentalmente con organizaciones que pertenecen a su entorno más próximo. En la medida en que la empresa crece y aumenta sus recursos, la proximidad pierde relevancia como factor determinante de las relaciones, logrando establecer relaciones más fácilmente con organizaciones que se encuentren en ámbitos más alejados (Freel, 2003).

Con relación a la procedencia geográfica de contratación, en la tabla 7 se observa que la mayor parte de los fondos que las universidades valencianas obtienen a través de la contratación de las actividades de I+D provienen de empresas ubicadas en su mismo ámbito geográfico (51,2%), seguido por empresas ubicadas en otras regiones de España (31%) y en menor proporción por empresas internacionales (17%). Esta distribución se mantiene cuando se analiza el número total de contratos ejecutados, aunque con una participación mucho menor de las empresas extranjeras (4%).

Tabla 7. Distribución de la contratación con empresas atendiendo a su procedencia geográfica. Periodo 1999-2004.

Procedencia	Nº Acciones	% Nº Total	Valor	%Valor Total
Comunidad Valenciana	7.936	65%	48.466.026	51,2%
Resto de España	3.624	30%	29.374.867	31,0%
Fuera de España	452	4%	16.053.285	17,0%
Procedencia No Disponible (N.D)	109	1%	776.195	0,8%
Total	12.121	100%	94.670.372	100%

Los resultados que arrojan los análisis precedentes contradicen de alguna manera las teorías que tienden a atribuir a las relaciones universidad-empresa una dimensión regional. Incluso, como se ha visto anteriormente, las relaciones con agentes de las administraciones trascienden del ámbito regional. Solo a las relaciones con algunos tipos de empresa, como las pequeñas cuya procedencia es mayoritaria de la región, se les podría atribuir tal dimensión.

3.2 La tipología de las actividades de I+D contratada

Del análisis de la distribución de la contratación total con empresas según el tipo de trabajo de I+D (tabla 8), se desprende que la demanda empresarial es de bajo contenido científico-técnico. Los datos ponen de manifiesto que sobre el 80% de las acciones demandas se concentran en los tipos “prestaciones de servicio” y “apoyo tecnológico y consultoría”, y sin embargo, los “contratos de I+D” y las “licencias de patentes y software” donde se integran las acciones que implican mayores aportes de conocimiento tan solo representan algo más del 16%.

Tabla 8. Distribución de la contratación total con empresas según el tipo de trabajo de I+D. Periodo 1999-2004.

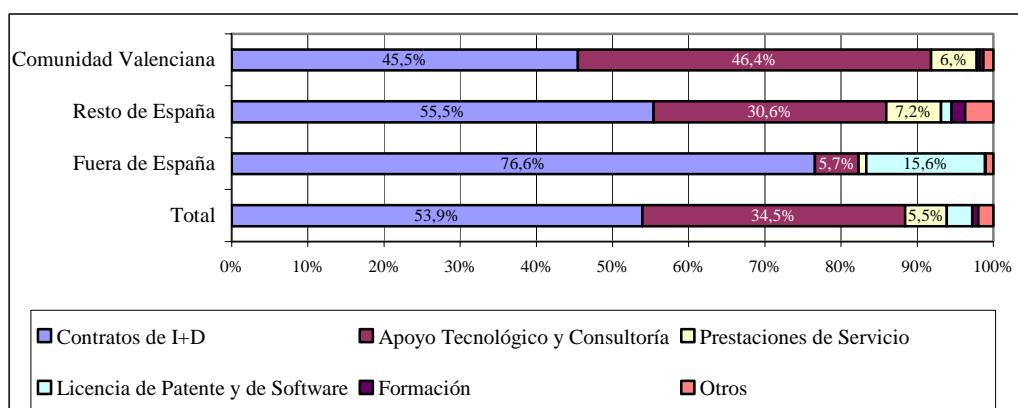
Tipo de Trabajo	Nº Acciones	% Nº Total	Valor (miles €)	%Valor Total	Valor medio (miles €)
Contratos de I+D	1.720	14,2%	51.062	53,9%	29,7
Apoyo Tecnológico y Consultoría	4.667	38,5%	32.616	34,5%	6,7

Prestaciones de Servicio	4.848	40,0%	5.227	5,5%	1,1
Licencia de Patente y de Software	260	2,15%	3.110	3,3%	12,0
Formación	89	0,7%	791	0,8%	8,9
Otros	537	4,40%	1.860	2,0%	3,5
TOTAL	12.121	100%	94.670	100%	7,8

Los resultados obtenidos también muestran la existencia de una correspondencia entre el nivel científico-técnico de las acciones contratadas y su valor. Como se observa en la tabla 8 el valor medio de las acciones clasificadas como contratos de I+D es más de 25 veces el valor de las integradas en prestaciones de servicio, y más de cuatro veces el de las de apoyo tecnológico y consultoría. Éstos resultados concuerdan con los encontrados en estudios previos en los que se analizan los patrones de innovación de las empresas españolas y en los que se constata que éstas no le otorgan importancia para el desarrollo de sus procesos de innovación a la colaboración con agentes científicos (Vega-Jurado et al., 2007).

Cuando se analiza el valor de la contratación por tipo de trabajo y en función de la ubicación geográfica de las empresas contratantes (gráfico 1), se observa un comportamiento bien diferenciado de una a otra ubicación. Mientras que en las empresas valencianas se mantiene una situación equilibrada entre el apoyo tecnológico y consultoría (46,4%) y los contratos de I+D (45,5%) en las empresas españolas ubicadas fuera de la Comunidad Valenciana los contratos de I+D constituyen la actividad mas representativa (55,5%), estando más alejada la demanda de apoyo tecnológico y consultoría (30,6%). En el caso de las empresas extranjeras los contratos de I+D constituyen el tipo de acción que mayor valor aporta (76,6%). A diferencia de los casos anteriores, la licencia de patente y de software adquiere relevancia en este ámbito geográfico convirtiéndose en la segunda actividad que mas ingreso genera (15,6%).

Gráfico 1. Distribución de la contratación con empresas según el ámbito geográfico al que pertenezcan y el tipo de trabajo de I+D. Periodo 1999-2004



La tabla 9 refuerza los resultados anteriores, mostrando una clara variación de la estructura de contratación de las actividades de I+D universitaria en función de la ubicación geográfica de las empresas contratantes. La demanda de actividades con un alto nivel científico tecnológico, tales como los contratos de I+D y las licencias de patente y de software proviene en su mayoría de las empresas de fuera de la región, mientras que actividades que no implican un nivel científico tecnológico alto (apoyo

tecnológico y consultoría y prestaciones de servicio) tienen su demanda concentrada en las empresas de la región.

Tabla 9. Distribución de la contratación total con empresas según el tipo de trabajo de I+D y ubicación geográfica. Periodo 1999-2004.

Tipo de acción	Comunidad Valenciana		Resto de España		Fuera de España		Total*	
	Miles €	%	Miles €	%	Miles €	%	Miles €	%
Contratos de I+D	22.041	43%	16.287	32%	12.304	24%	50.893	100%
Apoyo Tecnológico y Consultoría	22.466	69%	8.973	27%	915	3%	32.782	100%
Prestaciones de Servicio	2.906	56%	2.104	41%	152	3%	5.178	100%
Licencia de Patente y de Software	192	6%	409	13%	2.507	81%	3.110	100%
Formación	243	31%	519	67%	12	2%	778	100%
Otros	615	32%	1.080	56%	160	8%	1.918	100%
TOTAL	48.466	51%	29.374	31%	16.053	17%	94.667	100%

*En el total también están incluidas las empresas que no tenían disponible la información a cerca de su ubicación geográfica.

Los resultados anteriores sugieren que a medida que la demanda se aleja del territorio se aumenta su nivel científico tecnológico. Este hecho se corresponde con un contexto como el descrito para el de la Comunidad Valenciana, es decir región con baja capacidad de absorción, con una estructura económica basada en sectores tradicionales con carencia de empresas demandantes de conocimiento científico y en consecuencia con bajos niveles de inversión en I+D. Estos resultados están en línea con Todt et al., (2007) que argumentan que las relaciones ciencia-industria tienen un carácter no local, lo cual plantea serias dudas con relación al papel asignado a las comunidades locales de conocimiento en los sistemas regionales de innovación, especialmente en regiones con baja capacidad de absorción.

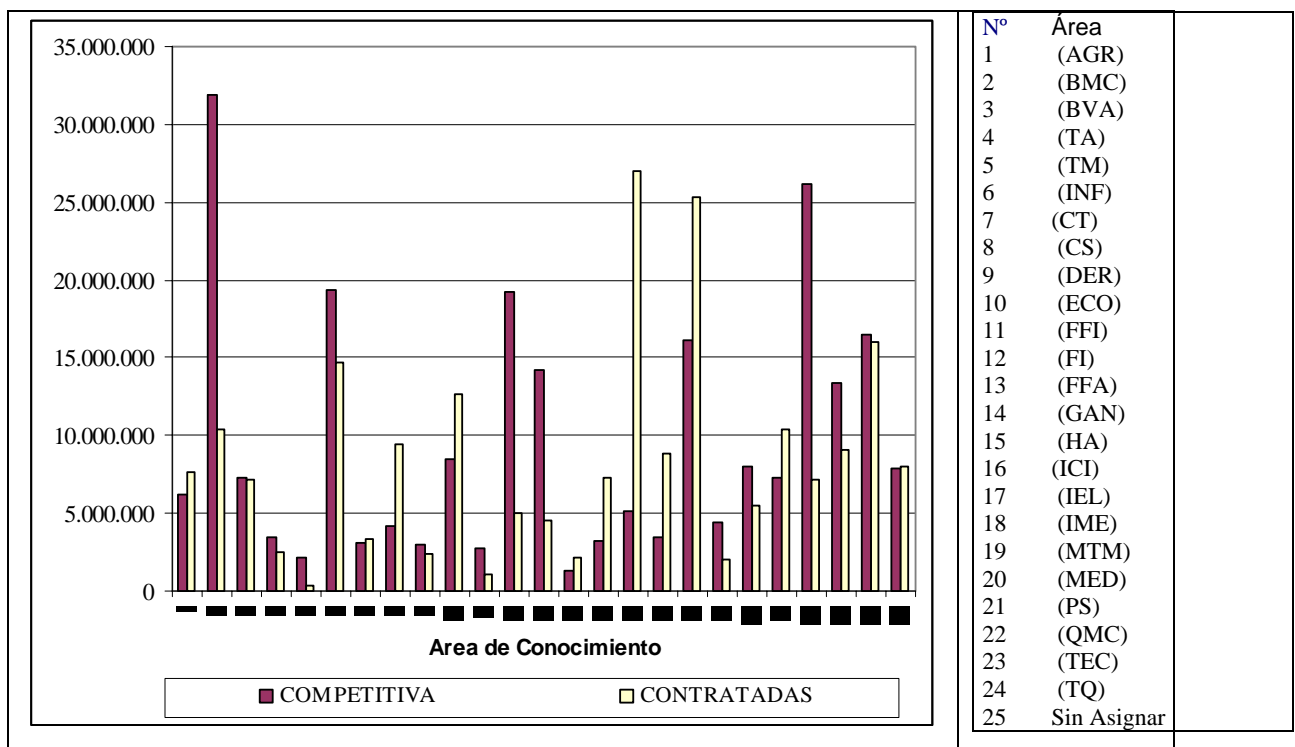
3.3. La naturaleza de la demanda empresarial

El análisis de la naturaleza de la demanda empresarial se focaliza en dos direcciones, en la primera de ellas se analizan las áreas de conocimiento de la universidad hacia las que se canaliza esta demanda y en la segunda se analizan los sectores de los que proceden las empresas demandantes.

Con respecto a las áreas de conocimiento hacia las que se orienta la demanda empresarial encontramos que el mayor volumen de contratación se concentran en tres áreas: *Ingeniería Civil y Arquitectura, Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica y la Tecnología Química*. Si hacemos este mismo análisis teniendo en cuenta, en lugar de la

contratación, las subvenciones públicas⁵ obtenidas encontramos resultados diferentes. En este caso las áreas que reciben mayor financiación son, *Química, Biología Molecular, Celular y Genética, física y Ciencias del Espacio y las Ciencias de la Computación y Tecnología Informática* (gráfico 2). En otras palabras se ha encontrado que las áreas de conocimiento que obtienen mayor financiación a través de los fondos o subvenciones públicas, no coinciden con las áreas más demandadas por las entidades contratantes. A la vista de estos resultados podría concluirse que existen algunas deficiencias en el grado de adecuación de la oferta a la demanda de conocimiento. En este sentido, las universidades deberían implementar mecanismos para aumentar la valorización de la investigación en unas áreas, e incrementar la generación de conocimientos en otras.

Gráfico 2. Comparación entre el valor de las acciones financiadas con fondos procedentes convocatorias públicas y el valor de las acciones financiadas con fondos procedentes de la contratación para cada área de conocimiento.



Por otra parte el análisis de la demanda según la categoría sectorial al que pertenece la empresa y el tipo de actividad demandada se encuentra en la tabla 10. El sector de los servicios y la industria manufacturera constituyen los sectores más representativos, aportando en conjunto el 80% del valor total financiado. En comparación con estos sectores, las otras categorías sectoriales analizadas tienen una menor representación, distinguiéndose el sector de la construcción con una participación del 7%. Asimismo, dentro de la industria manufacturera, las empresas que más invierten en la I+D universitaria son las que pertenecen a sectores intensivos en producción (19%) y las que pertenecen a sectores basados en la ciencia (12%). En el sector servicios, los servicios avanzados a empresas y otros servicios a empresas suponen el 20% de participación y la categoría de resto de servicios el 23%. Dentro de este último grupo sobresalen por su

⁵ Financiación obtenida por los investigadores en concurrencia pública de fondos para la investigación procedentes de las Administraciones públicas

aportación los sectores de actividades inmobiliarias, comercio al por mayor y el transporte terrestre. Cabe anotar, que las empresas que pertenecen a la categoría de resto de servicios, ofrecen básicamente servicios finales, en los cuales el valor añadido de la universidad respecto a otros proveedores no es especialmente relevante.

Tabla 10. Distribución de la contratación total con empresas según la categoría sectorial y tipo de trabajo de I+D. Periodo 1999-2004.

Tipo de Trabajo / Categorías CNAE		Contratos de I+D	Apoyo Tecno. y Consul.	Prestaciones de Servicio	Licencia Patente y de Software	Formación	Otros	TOTAL	% Demanda Total Categoría
Sector Primario	Total	860.869	1.120.403	110.448	42.969	0	15.048	2.149.737	
	%	40%	52%	5%	2%	0%	1%	100%	2%
Extractiva	Total	434.550	118.290	44.922	0		2.655	600.417	
	%	72%	20%	7%	0%	0%	0%	100%	1%
Industria Manufacturera	Total	25210619	4195206	1741975	2645403	205317	683918	34682437	
	%	73%	12%	5%	8%	1%	2%	100%	37%
Empresas dominadas por proveedores	Total	698.428	914.804	202.080	292	7.825	102.737	1.926.165	
	%	36%	47%	10%	0%	0%	5%	100%	2%
Empresas de escala intensiva	Total	12.641.023	1.533.072	1.138.557	2.493.160	109.649	413.194	18.328.655	
	%	69%	8%	6%	13%	1%	2%	100%	19%
Proveedores especializados	Total	2.336.526	702.474	70.501	6.225	4.545	11.300	3.131.571	
	%	75%	22%	2%	0%	0%	0%	100%	3%
Empresas basadas en la ciencia	Total	9.534.642	1.044.856	330.837	145726	83.298	156.687	11.296.046	
	%	84%	9%	3%	1%	1%	1%	100%	12%
Energía y Agua	Total	1.949.677	912.200	352.617	30.978	14.424	72.567	3.332.464	
	%	59%	27%	11%	1%	0%	2%	100%	4%
Construcción	Total	1.209.305	5.063.730	473.163	31.100	12.849	148.793	6.938.940	
	%	17%	73%	7%	0%	0%	2%	100%	7%
Sector Servicios	Total	18.663.251	19.664.158	1.986.404	346.117	509.346	704.664	41.873.941	
	%	45%	47%	5%	1%	1%	2%	100%	43%
Servicios avanzados a Empresas	Total	6.671.848	1.489.275	180.679	54.874	35.894	380.586	8.813.157	
	%	76%	17%	2%	1%	0%	4%	100%	9%
Otros servicios a Empresas	Total	2.932.384	6.842.889	649.913	171.919	61.543	162.340	10.820.988	
	%	27%	63%	6%	2%	1%	2%	100%	11%
Resto de Servicios	Total	9.059.019	11.331.994	1.155.812	119.324	411.909	161.738	22.239.796	
	%	41%	51%	5%	0%	2%	1%	100%	23%
ND	Total	2.734.404	1.542.602	517.781	14.287	50.039	233.322	5.092.435	
	%	54%	30%	10%	0%	1%	5%	100%	5%
Total	Total	51.062.675	32.616.589	5.227.310	3.110.854	791.975	1.860.967	94.670.372	
	%	53,94%	34,5%	5,5%	3,3%	0,8%	2,0%	100%	100%

Con relación a la distribución de la demanda según el tipo de trabajo, existen marcadas diferencias entre los sectores analizados. Considerando solo los dos sectores más representativos, se observa que la industria manufacturera invierte fundamentalmente en contratos de I+D (73%), mientras que las empresas de servicios concentran su financiación casi de forma equitativa entre las actividades de asesoramiento y apoyo tecnológico y los contratos de I+D (47% y 45% respectivamente). Estos patrones de contratación difieren también al interior de cada categoría sectorial. Las empresas

dominadas por los proveedores invierten más en apoyo tecnológico y consultoría que en contratos de I+D, mientras que las empresas basadas en la ciencia destinan a los contratos de I+D un porcentaje de financiación que supera la media de la industria manufacturera. En el caso del sector servicios se observa un comportamiento similar. Las empresas que ofrecen servicios avanzados a otras empresas invierten mayoritariamente en contratos de I+D, mientras que las que ofrecen servicios generales a las empresas o las que se encuentran en la categoría de resto de servicios invierten más en asesoramiento y apoyo tecnológico. Estos resultados, ponen de manifiesto la existencia de una relación directa entre el nivel tecnológico de las empresas y la complejidad de los servicios de I+D demandados.

La tabla 11 muestra la distribución de la contratación según la categoría sectorial en función de la ubicación geográfica de las empresas demandantes. En términos generales, se observa que mientras que en la Comunidad Valenciana, con mayor intensidad, y en España las empresas de servicios son las que más invierten en actividades de I+D de las universidades valencianas, la demanda internacional de dichas actividades se concentra en la industria manufacturera (81%). Así mismo, cabe resaltar que en la Comunidad Valenciana el sector de la construcción es un importante demandante de I+D universitaria, mayor que en el resto de los ámbitos geográficos.

Tabla 11. Distribución de la contratación con empresas según la procedencia geográfica y la categoría sectorial. Periodo 1999-2004.

Categorías CNAE	Comunidad Valenciana		Resto de España		Fuera de España	
	Total	%	Total	%	Total	%
Sector Primario	1.542.921	3%	356.142	1%	250.674	2%
Extractivas	400.875	1%	199.542	1%	0	0%
Industria Manufacturera	12.366.315	26%	9.280.188	32%	13.024.716	81%
Empresas dominadas por los proveedores	1.628.338	3%	289.606	1%	8.222	0%
Empresas de escala intensiva	3.541.195	7%	3.606.877	12%	11.169.366	70%
Proveedores especializados	2.162.027	5%	660.440	2%	309.103	2%
Empresas basadas en la Ciencia	5.034.755	10%	4.723.265	16%	1.538.025	9.6%
Energía y Agua	1.627.070	3%	1.675.964	6%	532.560	3%
Construcción	4.697.540	10%	2.241.400	8%	0	0%
Sector Servicios	26.683.737	55%	14.652.205	50%	343.959	2%
Servicios avanzados a empresas	5.340.672	11%	3.126.908	11%	38.117	0%
Otros servicios a empresas	7.088.107	15%	3.690.943	13%	150.484	1%
Resto de Servicios	14.254.958	29%	7.834.354	27%	4.174	0%
ND	1.147.569	2%	969.424	3%	2.241.161	14%
TOTAL	48.466.026	100%	29.374.867	100%	16.053.285	100%

Por otra parte, y dentro del sector de la industria manufacturera, tanto en la Comunidad Valenciana como en España, las empresas basadas en la ciencia son las que más invierten en I+D, mientras que a nivel internacional el 70% de la demanda proviene de empresas intensivas en producción. Adicionalmente se ha encontrado que las empresas basadas en la ciencia invierten fundamentalmente en contratos de I+D independientemente de su procedencia geográfica. Lo mismo ocurre con las empresas que ofrecen servicios avanzados a otras empresas. Este hecho está en línea con lo expuesto en apartados anteriores, en el sentido de que este tipo de empresas necesitan

socios en la frontera de la ciencia que les ayuden a tener una posición privilegiada en el mercado a través de la innovación de nuevos productos y procesos.

CONCLUSIONES

Dentro del contexto de las sociedades basadas en el conocimiento, las relaciones universidad- sociedad se han convertido en un tema recurrente de estudio. Desde esta perspectiva a las universidades se les ha otorgado un papel protagonista en el desarrollo económico de su entorno, promoviendo los procesos de innovación a través de la transferencia de su conocimiento al sector productivo. En esta comunicación se han analizado los patrones de contratación de la I+D del Sistema Universitario Valenciano, teniendo en cuenta el tipo de entidad contratante, el tipo de actividad contratada y la naturaleza de la demanda.

El análisis realizado ha permitido constatar que aunque efectivamente las empresas son las entidades que mayor importancia tienen como agentes contratantes de la I+D universitaria, no son las únicas. De hecho más de la mitad de los recursos obtenidos por las universidades a través de la contratación externa de sus actividades de I+D, provienen de agentes diferentes a las empresas. Este resultado destaca la importancia de considerar el desarrollo de la “Tercera misión” universitaria desde una perspectiva más amplia, no limitada simplemente a la vinculación con el sector productivo.

Asimismo, el análisis específico de la contratación empresarial de la I+D universitaria ha puesto de manifiesto la importancia de dos factores: la ubicación geográfica de la empresa contratante y la intensidad tecnológica del sector industrial al que pertenece la empresa. Con relación al primer factor, los resultados obtenidos muestran que a medida que las empresas contratantes se alejan del entorno próximo de las universidades el nivel científico-tecnológico de las actividades contratadas es mayor. De hecho, más del 50% de los recursos obtenidos por contratos de I+D y del 80 % de los fondos derivados de las licencias de patentes, provienen de empresas ubicadas fuera de la comunidad Valenciana. Este resultado sugiere que la investigación desarrollada por las universidades valencianas puede estar siendo explotada fundamentalmente por empresas ubicadas fuera de su región, lo que pone en cuestión la dimensión regional de las relaciones ciencia-industria y plantea algunos interrogantes sobre papel de las universidades en el desarrollo regional, especialmente en regiones con baja capacidad de absorción.

La ubicación geográfica ha demostrado ser también un factor importante que determina las características de las empresas contratantes. Mientras que las empresas contratantes de la región son fundamentalmente pequeñas empresas (81%), a nivel nacional, la mediana y gran empresa representan casi el 50%. Este resultado pone de manifiesto la importancia que tiene la proximidad para el establecimiento de las relaciones con la universidad en el caso de empresas que cuentan con recursos más limitados.

Con relación al segundo factor, los resultados demuestran que cuanto mayor es el nivel tecnológico del sector al que pertenece la empresa (empresas basadas en la ciencia, servicios avanzados a empresas) mayor es nivel científico-tecnológica de las actividades contratadas (contratos de I+D). Por último se ha podido mostrar que las áreas de conocimiento de las universidades que más contratan con los sectores productivos no se corresponden con aquellas que mayores subvenciones públicas obtienen para investigar. Lo anteriormente expuesto evidencia deficiencias en el grado de adecuación de la oferta de conocimiento de las universidades valencianas. En este sentido, las universidades

deberían implementar mecanismos para aumentar la valorización de la investigación en unas áreas, e incrementar la generación de conocimientos en otras.

REFERENCIAS

Azagra, J., Archontakis, F., Gutierrez, A. & Fernández, I. Faculty support for the objectives of university–industry relations versus degree of R&D cooperation: The importance of regional absorptive capacity. *Research Policy*, 35, 37-55. (2006).

Bozeman, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy* 29 (4-5), 627-655. (2000).

Clark, B. R. Creando universidades emprendedoras en Europa. *Revista Valenciana d'Estudis Autonòmics*, 21, 373-392. (1996).

Conferencia de rectores de las universidades españolas, CRUE. La universidad Española en cifras. <http://www.crue.org/>. (2004)

Enros, P.C. & Farley, M. University offices for Technology: Towards the Service University. (Ottawa: Science Council of Canada.). (1986).

Etzkowitz, H. The Second Academic Revolution: The Role of the Research University in *Economic Development* (In S. Cozzens, P. Healey, A. Rip. & J. Ziman (Eds.), *The Research System in Transition* (pp. 109-124) (Boston: Kluwer Academic Publishers.). (1990).

Etzkowitz, H. Innovation in innovation: The triple helix of university-industry-government relations, *Social Science Information* 42(3), 293–337. (2003).

Freel, M. Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity. *Research Policy* 32, 751-770. (2003).

Instituto Nacional de Estadística, INE: <http://www.ine.es>. (2005).

International Institute for Educational Planning/UNESCO. Management of university-industry linkages. Published in the series: *Policy Forum* – N°11. Paris 1-2 June 2000.

Molas-Gallart, J., Salter, A., Patel, P., Scott, A. & Duran, X. Measuring Third Stream Activities. Final report to the Russell Group of Universities. SPRU, *University of Sussex*. (2002).

Nowotny, H., Scott, P. & Gibbons, M. *Re-Thinking Science: knowledge and the public in an age of uncertainty*. Cambridge, MA: Polity Press. (2001).

OCDE/IMHE Project. Supporting the Contribution of Higher Educational Institutions to Regional Development, Self report of Region of Valencia. Generalitat Valenciana-OCDE/IMHE Project. En: <http://www.oecd.org/dataoecd/17/52/36295540.pdf> (Agosto,2006).

Pavitt, K. Sectoral patterns of technical change. *Research Policy* 13, 343-373. (1984).

Schartinger, D., Schibany, A. & Gassler, H. Interactive Relations Between Universities and Firms: Empirical Evidence for Austria. *Journal of Technology Transfer* 26, 255-268. (2001).

Smilor, R. W., Dietrich, G. & Gibson, D. V. La Universidad Empresarial: Función de la educación superior en los Estados Unidos en materia de comercialización de la tecnología y el desarrollo económico. *Revista Internacional de Ciencias Sociales* 135, 3-14. (1993).

Todt, O., Gutiérrez Gracia, A., Fernández de Lucio, I., Castro Martínez, E. The regional dimension of innovation and the globalization of science: the case of biotechnology in a peripheral region of the European Union. *R&D Management*, 37 (1): 65 – 74. (2007).

Vega-Jurado, J., Gutiérrez-Gracia, A., Fernández-de-Lucio, I. & Manjarrés-Henríquez L. The effect of external and internal factors on firms' product innovation. *MIMEO* (2006).

Anexo 1.

Nº	Área temática ANEP	Abreviatura
1	Agricultura	(AGR)
2	Biología Molecular, Celular y Genética	(BMC)
3	Biología Vegetal, Animal Y Ecología	(BVA)
4	Área Ciencia y Tecnología de Alimentos	(TA)
5	Ciencia y Tecnología de Materiales	(TM)
6	Ciencias de la Computación y Tecnología Informática	(INF)
7	Ciencias de la Tierra	(CT)
8	Ciencias Sociales	(CS)
9	Área Derecho	(DER)
10	Área Economía	(ECO)
11	Área Filología y Filosofía	(FFI)
12	Física y Ciencias del Espacio	(FI)
13	Fisiología y Farmacología	(FFA)
14	Ganadera Y Pesca	(GAN)
15	Historia y Arte	(HA)
16	Ingeniería Civil y Arquitectura	(ICI)
17	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática	(IEL)
18	Ingeniería Mecánica, Naval y Aeronáutica	(IME)
19	Matemáticas	(MTM)
20	Medicina	(MED)
21	Psicología y Ciencias de la Educación	(PS)
22	Área Química	(QMC)
23	Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones	(TEC)
24	Tecnología Química	(TQ)
25	Sin Asignar	Sin Asignar