

EL PAPEL DE LAS UNIVERSIDADES Y LOS CENTROS TECNOLÓGICOS COMO IMPULSORES DE LA ACTIVIDAD INNOVADORA

Andrés BARGE-GIL

Universidad Complutense

Luis SANTAMARÍA

Aurelia MODREGO

Universidad Carlos III

Resumen

El objetivo de este trabajo consiste en analizar la complementariedad entre universidades y centros tecnológicos (CT) como socios de innovación de las empresas españolas. Desde un punto de vista teórico, se ha sugerido que estas organizaciones tienen distintas fortalezas. Por ello, planteamos la hipótesis de que se dirigen a diferentes tipos de empresas. El análisis empírico utiliza el Panel de Innovación Tecnológica de las empresas españolas para el periodo 2004-2007, y se basa en el estudio de las características de las empresas que colaboran con cada uno de estos agentes. Los resultados muestran que las empresas que colaboran con universidades son de mayor tamaño, tienen más capacidades de I+D, mayor presencia relativa de investigadores y se ubican más frecuentemente en sectores de alta tecnología que las empresas que colaboran con CT. Por lo tanto, desde un punto de vista de política de innovación, ambos tipos de organizaciones pueden y deben coexistir, ya que se dirigen en gran medida a empresas distintas.

Palabras clave: universidades, centros tecnológicos, política de innovación, complementariedad.

Abstract

The aim of this study consists of examining the complementariness of universities and technological centres (TC) as the innovation partners of Spanish companies. From a theoretical point of view, it has been suggested that these organizations have different strengths. We therefore pose the hypothesis that they are directed at different types of companies. The empirical analysis uses the Technological Innovation Panel of Spanish companies for the period 2004-2007 and is based on the characteristics of the companies working together with each of these agents. The results show that the companies that cooperate with universities are larger sized, have more extensive R&D capacities, larger relative presence of researchers, and are more often located in high-technology sectors than companies cooperating with TC. Therefore, from a point of view of innovation policy, both kinds of organizations may and should co-exist, as they are directed to a considerable extent at different companies.

Key words: universities, technological centres, innovation policy, complementariness.

JEL classification: L14, O32, O33.

I. INTRODUCCIÓN

La utilización empresarial de fuentes externas de conocimiento ha aumentado considerablemente en las dos últimas décadas (Hagedoorn, 2002; Amara y Landry, 2005), suscitando un creciente interés tanto por parte de los gestores de las políticas de innovación como por parte de los académicos. Desde el ámbito gubernamental, se han implementado varias iniciativas públicas para fomentar la colaboración entre empresas y fuentes externas de conocimiento (Geroski, 1992; Martin, 1996), mientras que, desde el punto de vista académico, un creciente número de estudios investigan los factores que llevan a las empresas a utilizar el conocimiento de otras organizaciones, especialmente de aquellas que configuran el entorno científico-técnico (Fritsch y Lucas, 2001; Tether, 2002; Cassiman y Veugelers, 2002; Miotti y Sachwald, 2003; Belderbos y otros, 2004). Sin embargo, estos estudios empíricos han tratado a los distintos componentes del entorno científico-

técnico como un todo uniforme, sin distinguir las peculiaridades de las distintas organizaciones que lo configuran, como universidades y centros tecnológicos (CT). Por ejemplo, Miotti y Sachwald (2003) analizan las interacciones con «instituciones públicas» (agrupando universidades y centros de investigación), mientras que Cassiman y Veugelers (2002) definen como «instituciones de investigación» tanto a los centros tecnológicos como a las universidades. Belderbos y otros (2004) también agrupan a centros tecnológicos con universidades. Por lo tanto, las diferencias existentes entre CT y universidades no han sido tenidas en cuenta por la literatura empírica, a pesar de que algunos autores han argumentado que son organizaciones diferentes y complementarias (Smith, 1997; Beise y Stahl, 1999; Fuellhart y Glasmeier, 2003). Esta carencia en los estudios empíricos limita nuestra comprensión acerca del papel que cada una de ellas puede desempeñar como socio de la innovación empresarial; éste es el problema que trata de subsanar el presente trabajo.

Nuestro principal objetivo consiste en analizar a CT y universidades, tratando de entender las complementariedades que muestran como organizaciones de apoyo a los procesos de innovación empresariales. Teóricamente, podríamos distinguir dos dimensiones de complementariedad entre las universidades y los CT. Una primera dimensión está relacionada con el hecho de ser organizaciones que apoyan a empresas con diferentes características. La segunda dimensión tiene que ver con la atención de distintos tipos de necesidades de empresas con características similares. Esta distinción podría ser de utilidad para los gestores de política de innovación que quieran diseñar estrategias de innovación holísticas, en las que herramientas específicas se dirigen a diferentes agentes y varios objetivos tratan de alcanzarse simultáneamente. Comprender la existencia de complementariedades entre socios tecnológicos debería ayudar a los gestores públicos a ser más precisos con las herramientas a diseñar, dirigiéndolas a los agentes apropiados y distinguiendo claramente los objetivos a alcanzar. En este estudio nos centraremos en la primera dimensión de complementariedad.

El análisis de las complementariedades entre universidades y CT nos llevará a desarrollar dos objetivos secundarios. El primero consiste en precisar el rol desempeñado por las universidades como socios de la innovación empresarial. Aunque las universidades influyen en la innovación empresarial a través de muchos canales (veanse, por ejemplo, Cohen y otros, 2002; Molas-Gallart y otros, 2002; Goldstein y Drucker, 2006), en los últimos años se ha hecho especial hincapié en su papel como proveedores directos de servicios tecnológicos y de proyectos de I+D a las empresas. Pese a que hay bastantes trabajos que han analizado las interacciones entre la universidad y la industria (Jaffe, 1989; Mansfield, 1991; Stephan, 1996; Narin y otros, 1997; Henderson y otros, 1998; Mowery y otros, 2001; Agrawal y Henderson, 2002), la mayoría de ellos se han centrado en un número reducido de entornos tecnológicos, constituidos generalmente por empresas ubicadas en sectores de alta tecnología. Por lo tanto, para entender las posibles diferencias entre los diversos contextos sectoriales, es necesario llevar a cabo análisis a gran escala que abarquen diversos sectores (Laursen y Salter, 2004; Perkmann y Walsh, 2007) y permitan examinar con mayor detalle qué factores explican la propensión empresarial a utilizar los servicios de la universidad (Klevorick y otros, 1995). El segundo objetivo secundario supone profundizar en el papel desempeñado por los CT como socios de la innovación empresarial. Este tipo de or-

ganizaciones se halla presente en la mayoría de los países más desarrollados y suele presentar un marcado carácter regional (Arnold y otros, 1998; Koschatzky y Sternberg, 2001; Molina-Morales y Mas-Verdú, 2008), pero han sido ignorados por la literatura académica o, a lo sumo, tratados indiferenciadamente junto a otros agentes del entorno científico-técnico.

Para dar cuenta de los objetivos planteados en este estudio, se analizarán las características de las empresas que colaboran con CT y con universidades. Para ello, se examinan algunas características generales de dichas empresas (como su tamaño, su comportamiento exportador, su sector de actividad o su ubicación geográfica) y ciertas características de sus procesos innovadores (como las capacidades de I+D o los factores que dificultan la innovación). La base de datos empleada es el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) en el periodo 2004-2007.

El trabajo se organiza de la siguiente forma. En el apartado II se revisa la literatura sobre el papel de las universidades y los CT como socios de la innovación empresarial. En el apartado III se describen los datos y la estrategia empírica, y en el IV, los resultados obtenidos. En el apartado V se ofrecen una discusión de dichos resultados y las principales conclusiones del estudio.

II. LITERATURA PREVIA

1. Las universidades como socios de la innovación empresarial

El papel de las universidades como motores de la innovación ha sido ampliamente analizado por la literatura académica (Goldstein y Drucker, 2006). Esta «tercera misión» de la universidad ha sido objeto de un gran número de investigaciones a partir de la popularización del concepto de la «triple hélice», que considera que los resultados innovadores dependen decisivamente de la interacción de tres esferas que forman parte de una misma cadena: universidades, empresas y administraciones públicas (Etzkowitz y Leyesdorff, 1999, 2000).

Basándose en estas ideas, muchos países de la OCDE han apoyado de forma cada vez más clara las interacciones directas entre la universidad y la empresa (Cohen y otros, 2002). Estas iniciativas se basan en la premisa de que una mayor densidad de interacciones entre la universidad y la empresa incrementará la tasa de innovación en la economía

(Spencer, 2001). Los estudios que toman como unidad de análisis la región muestran que la influencia de las universidades en los resultados de innovación de las empresas de su entorno es bastante importante (Jaffe, 1989), especialmente en las PYME (Acs y otros, 1994; Feldman, 1994). Sin embargo, ningún estudio analiza explícitamente cuáles son los canales a través de los cuales tienen lugar las interacciones entre universidad y empresa (Breschi y Lissoni, 2001). Este punto resulta de vital importancia, ya que la variedad de canales es muy elevada (Molas-Gallart y otros, 2002) y, junto a la provisión directa de servicios tecnológicos, la formación de licenciados (Nelson, 1986; Narin y otros, 1997) y la investigación básica (Feldman, 1994; Feller y otros, 2002), han sido destacadas como un vehículo fundamental a través del cual las universidades influyen en el entorno productivo.

Sin embargo, existe también en la literatura académica una visión menos optimista sobre el papel que desempeña la universidad como socio de la innovación empresarial. En concreto, algunos autores destacan la presencia de importantes barreras para el establecimiento de vínculos entre las universidades y las PYME no intensivas en I+D, que constituyen la mayor parte del tejido productivo, incluso en los países más desarrollados. Dichas barreras existen porque estas empresas no tienen una idea clara de sus necesidades tecnológicas o tienen problemas para expresarlas (Lambrecht y Pirnay, 2005), desconocen los servicios que les pueden resultar de ayuda (Izushi, 2003), no saben cuáles son las capacidades que deberían tener sus proveedores de conocimiento (Geisler, 1997; Teubal, 1997) y encuentran dificultades para comunicarse con ellos (Smallbone y otros, 1993). Los resultados de los estudios econométricos corroboran esta visión, ya que, en general, concuerdan en señalar que las empresas que más se relacionan con las universidades son empresas grandes, intensivas en I+D y de sectores de alta tecnología (Fritsch y Lukas, 2001; Cassiman y Veugelers, 2002; Miotti y Sachwald, 2003; Belderbos y otros, 2004).

Las mencionadas barreras implican que las PYME necesitan un apoyo que sea fácilmente accesible y personalizado (Sánchez, 1999; Fuellhart y Glasmeier, 2003), con un rol muy activo por parte del proveedor de conocimiento, quien debe contribuir a la identificación y articulación de necesidades por parte de los clientes, por lo que resulta fundamental que hablen el mismo lenguaje que las empresas (Smallbone y otros, 1993). En otras palabras, es necesario que desarrollos capacidades «tecnoeconómicas» (Ga-

lli y Teubal, 1997). Sin embargo, es muy difícil que las universidades dispongan de investigadores con las capacidades «tecnoeconómicas» necesarias para apoyar los procesos de innovación de las empresas en sectores tradicionales (Vickers y North, 2001; Rolfo y Calabrese, 2003). Todo ello deriva en una cierta desconexión entre la universidad y este tipo de empresas (Arnold y Thuriaux, 1997).

Las dificultades relacionales entre universidad y empresa también se pueden explicar por los escasos incentivos que tiene la universidad para apoyar los procesos de innovación de las PYME, especialmente de las ubicadas en sectores tradicionales. Las universidades prefieren contratos con empresas grandes debido a sus mayores recursos financieros y capacidades tecnológicas, que les permiten obtener financiación, reputación y la posibilidad de futuras demandas de trabajo (Shapira y otros, 1995; Hassink, 1997; Beise y Stahl, 1999). Además, aunque existe una creciente tendencia hacia una mayor orientación aplicada de la investigación universitaria, el perfil de la plantilla sigue siendo claramente científico (Rolfo y Calabrese, 2003) y los académicos prefieren llevar a cabo actividades de investigación y no de desarrollo (Del Barrio-Castro y García-Quevedo, 2005). Por otro lado, algunos autores han destacado que las características intrínsecas de la universidad también son importantes y que, por ejemplo, en universidades pequeñas es más habitual encontrar investigadores que apoyan los procesos de innovación de las empresas de su entorno (MacPherson y Ziolkowski, 2005) mediante servicios de asistencia técnica. Así pues, el debate sobre el papel de la universidad como socio de la innovación empresarial está todavía inconcluso, y es necesaria una mayor evidencia empírica.

2. El papel de los centros tecnológicos

En la mayoría de países desarrollados los CT son un importante elemento de la infraestructura tecnológica (Arnold y otros, 1998; Mas-Verdú, 2007), dado que ofrecen a las empresas una gama de servicios muy amplia, que difiere de la oferta de universidades y empresas del sector privado (Leitner, 2005). Los CT no sólo se orientan a investigación aplicada y desarrollo, sino que también ofrecen otros servicios de apoyo, como consultoría, diagnósticos y asistencia técnica, atendiendo las necesidades de un grupo de empresas que, de otra forma, no encontrarían fácilmente socio tecnológico. Estos CT pueden ser públicos o privados, y su financiación presenta un esquema mixto, con un peso crecen-

te de los contratos privados (Leitner, 2005). Algunos ejemplos de estas instituciones son los *Japanese kosetsushi centres*, los *manufacturing technology centres* en Estados Unidos, los centros de servicios reales en Italia y, por supuesto, los CT españoles (1).

Los CT españoles son generalmente privados y siempre sin ánimo de lucro, ofrecen a las empresas una amplia gama de servicios intensivos en conocimiento y se orientan a la mejora de la competitividad empresarial. Una gran parte de los CT fueron creados mediante esfuerzos conjuntos del sector público y el privado (sobre todo en el ámbito regional), estando ambos representados en sus órganos de dirección, aunque con mayoría del sector privado. Los CT son organizaciones muy importantes en el sistema español de innovación, por su tamaño y cercanía al sector productivo (Modrego-Rico y otros, 2005). Hay alrededor de 100 CT en España (2), y su distribución regional es bastante desigual. Algunas comunidades autónomas (CC.AA.), como el País Vasco y la Comunidad Valenciana, tienen más de 15 CT, con una trayectoria consolidada en el tiempo. Otras, como Castilla y León, y Cataluña, han hecho un gran esfuerzo para incrementar el número y tamaño de los CT en los últimos años. Sin embargo, la política tecnológica en algunas CC.AA. no ha prestado mucha atención a la figura del CT. De hecho, en varias CC.AA. (Andalucía, Asturias, Canarias, Castilla-La Mancha, Extremadura, Galicia) sólo existen uno o dos, aunque se observa una creciente tendencia hacia la creación de más CT (3). Los CT españoles reciben, en media, un 40 por 100 de sus ingresos de fuentes públicas y un 60 por 100 de fuentes privadas. Aproximadamente dos tercios de esta financiación privada procede de la realización de proyectos de investigación y desarrollo.

Los CT muestran claras diferencias con respecto a las universidades. En primer lugar, su principal objetivo es incrementar la competitividad de sus empresas clientes, mientras que las universidades son organizaciones con múltiples objetivos, muchos de ellos no relacionados directamente con la competitividad de las empresas con las que se relacionan. En segundo lugar, los CT ofrecen a las empresas una mayor variedad de servicios intensivos en conocimiento, a diferencia de las universidades que ofrecen principalmente formación, acceso a infraestructuras y asistencia en proyectos de I+D (Barge-Gil y Modrego-Rico, 2010). En tercer lugar, la plantilla de los CT es más diversa. No está tan orientada hacia los aspectos científicos como en el caso de las universidades, sino que tienen una acusada orientación tec-

nológica y capacidades de gestión. Todo ello se traduce en una mayor posibilidad de ofrecer «capacidades tecnoeconómicas» a las empresas. En cuarto lugar, los CT están habitualmente más enraizados en la economía regional, ya que sus órganos de dirección incluyen a los agentes más relevantes tanto del sector público como del privado (Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008). Aunque las universidades se hallan cada vez en mayor contacto con su entorno productivo, su propia naturaleza dificulta el establecimiento de una relación estrecha con estos agentes. En quinto lugar, los CT tienen procedimientos flexibles de gestión, a diferencia de los métodos más burocráticos de las universidades, lo que redunda en una mayor rapidez en la contratación de personal o de proveedores, que no tiene que seguir los rígidos procedimientos administrativos presentes en el sector público.

Se asume que los CT son importantes para apoyar las actividades de innovación y modernización de las PYME. Sin embargo, ha habido poca investigación empírica en esta área y no se ha analizado la complementariedad o sustitutibilidad entre CT y universidades, siendo una excepción el trabajo de Izushi (2005), que presenta una evaluación de ambas organizaciones a través de la opinión de los clientes de CT y de universidades. Sus resultados muestran que dichos usuarios opinan que los CT superan a las universidades en: 1) habilidad para prestar el servicio acordado; 2) capacidades de comunicación, y 3) rapidez de respuesta. Además, no perciben diferencias significativas en el nivel tecnológico de los servicios.

Las discusiones previas acerca del papel de las universidades y los CT como organizaciones de apoyo de los esfuerzos innovadores de las empresas ponen de relieve la importancia de llevar a cabo estudios empíricos que permitan desvelar las potenciales complementariedades existentes entre ambas organizaciones. La parte empírica que se desarrolla a continuación está orientada a abordar una de las dimensiones de tal complementariedad: las distintas características de las empresas que colaboran con CT y con universidades.

III. DISEÑO DEL ESTUDIO EMPÍRICO

1. Los datos

Los datos empresariales proceden del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC) del INE para el periodo 2004-2007. Dicha base de datos es fruto del esfuerzo conjunto del Instituto Nacional de Estadística (INE),

la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y la Fundación Cotec, junto con el asesoramiento de un grupo de investigadores de la universidad (4). PITEC es una fuente de información muy completa acerca de los procesos de innovación de las empresas españolas, aunque se halla sesgada hacia aquellas empresas con más capacidades internas de innovación, lo que ha de ser tenido en cuenta a la hora de interpretar los resultados. De hecho, el análisis que se llevará a cabo se ha restringido a aquellas empresas que realizan actividades de I+D interna, dado que algunas variables sólo se observan para este tipo de empresas. En total, la muestra utilizada comprende a 5.443 empresas. En el periodo 2005-2007, 453 (8,3 por 100) cooperaron sólo con universidades, 349 (6,4 por 100) cooperaron sólo con CT, 463 (8,5 por 100) cooperaron con ambos socios y 4.178 (76,7 por 100) no cooperan con ninguno de ambos agentes. Este último grupo se corresponde con empresas que pueden no haber cooperado en innovación (3.520 empresas) o haberlo hecho con otro tipo de socios (698 empresas).

2. La definición de las variables

El objetivo es caracterizar a las empresas que colaboraron con universidades y CT con el fin de apreciar posibles complementariedades entre estas dos organizaciones. Para ello, se explorará el efecto de diversas características generales y del proceso innovador de las empresas sobre la probabilidad de cooperar sólo con universidades, sólo con CT, con ambos o con ninguno de ellos. Así, la variable dependiente (SOCIO) es de carácter discreto y toma los siguientes valores: 0 si no coopera ni con CT ni con universidades, 1 si coopera sólo con universidades, 2 si coopera sólo con CT y 3 si coopera con ambos agentes. La definición de todas las variables utilizadas se presenta en el cuadro n.^o 1.

En cuanto a las variables independientes, se han considerado diversas características generales de las empresas en el análisis. En concreto, se analiza el tamaño empresarial a través del logaritmo natural del número de empleados (LTAMAÑO). También se ha tratado de incorporar al análisis el grado de internacionalización de las empresas a través de la intensidad exportadora, medida como el valor de las exportaciones dividido por la cifra de negocios (EXPORTR). En la identificación del sector de la empresa hemos distinguido entre empresas manufactureras y de servicios. Las empresas manufactureras se han subdividido atendiendo a la clasificación de la OCDE (OECD, 2005), que distingue entre sectores de baja intensi-

dad tecnológica (BAJA T), media-baja intensidad tecnológica (MEDIA BAJA T), media-alta intensidad tecnológica (MEDIA ALTA T) y de alta intensidad tecnológica (ALTA T). Las empresas de servicios se han clasificado según la propuesta de Miles (2005), distinguiendo entre servicios intensivos en conocimiento (SIT) y servicios no intensivos en conocimiento (NSIT). Todas las variables sectoriales son dicotómicas, tomando el valor uno si la empresa pertenece a esa agrupación sectorial y cero en caso contrario. La categoría de referencia es el sector de intensidad tecnológica media alta (MEDIA ALTA T). Otras características generales que se han incorporado al análisis son la pertenencia a un grupo empresarial (GRUPO) y si la empresa es de reciente creación (STARTUP). Ambas también se han medido a través de variables dicotómicas.

Otro grupo de características que se han considerado en el estudio son las relacionadas con el proceso innovador empresarial. Por un lado, se ha medido la capacidad de I+D a través del peso que tiene el personal de I+D sobre el total de empleados (PIDTR). Otra medida de la capacidad tecnológica de la empresa se ha recogido a través del porcentaje de investigadores sobre el total de personal de I+D (INVT). También se han incorporado al análisis los obstáculos percibidos por las empresas en sus procesos innovadores. Concretamente, hemos distinguido entre los obstáculos relacionados con aspectos financieros o de coste (OBSCOSTE) y los obstáculos relacionados con problemas de información (OBSINFORMAC).

Por último, se ha tratado de aproximar la comunidad autónoma a la que pertenece la empresa mediante el porcentaje de personal de I+D que trabaja en cada región (PIDTR1-18). En el cuadro n.^o 2 se muestran algunos descriptivos desglosados por cada categoría de la variable dependiente.

Cabe decir que, dado que la variable dependiente (SOCIO) recoge la existencia de cooperación en el periodo 2005-2007, las variables independientes se hallan retardadas para evitar problemas de endogeneidad. En concreto, dichas variables se refieren al año 2004, a excepción de OBSCOSTE y OBSINFORMAC, que, al ser también trianuales, se refieren al periodo 2002-2004. De esta forma, el presente estudio evita una de las limitaciones más importantes de los trabajos que usan encuestas de innovación: variables dependientes trianuales y variables independientes observadas en el último año del trienio (Mairesse y Mohnen, 2007). En el PITEC es posible superar esta limitación porque la información utilizada comprende cuatro oleadas de la encuesta. El

CUADRO N.º 1

DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variable dependiente

SOCIO	Variable discreta que toma los siguientes valores: 0 si no coopera ni con CT ni con universidades, 1 si coopera sólo con universidades, 2 si coopera sólo con CT y 3 si coopera con ambos agentes
-------------	---

Características generales de las empresas

LTAMAÑO	Logaritmo del número de empleados
EXPORTR	Exportaciones / Total cifra de negocios
BAJA T	Variable que toma el valor uno si la empresa pertenece a alguno de los siguientes sectores: alimentación, bebidas y tabaco, textil, madera y muebles, papel, reciclaje y juguetes. Cero en otro caso.
MEDIABAJA T	Variable que toma el valor uno si la empresa pertenece a alguno de los siguientes sectores: refinería de petróleo, plásticos, minerales no metálicos, materiales ferreos, materiales no ferreos, construcción de barcos y otras manufac-turas. Cero en otro caso
MEDIA ALTA T	Variable que toma el valor uno si la empresa pertenece a alguno de los siguientes sectores: químico (excepto farma-cia), maquinaria y equipo mecánico, material eléctrico, vehículos de motor y otro material de transporte. Cero en otro caso.
ALTA T	Variable que toma el valor uno si la empresa pertenece a alguno de los siguientes sectores: farmacéutico, compo-nentes electrónicos, equipos informáticos, aparatos de TV, radio y comunicación, instrumentos médicos y de preci-sión, ópticos, construcción aeronáutica y espacial. Cero en otro caso.
SIT	Variable que toma el valor uno si la empresa pertenece a sectores de servicios intensivos en conocimiento: softwa-re, otras actividades informáticas, investigación y desarrollo, servicios de arquitectura e ingeniería, ensayos y análisis técnicos. Cero en otro caso.
NSIT	Variable que toma el valor uno si la empresa pertenece a sectores de servicios no intensivos en conocimiento: co-mercio, hostelería, transporte, intermediación financiera, alquiler de maquinaria, actividades inmobiliarias, educa-ción, actividades sanitarias, sociales y colectivas, actividades de radio y televisión, actividades postales y de correo. Cero en otro caso
GRUPO	Variable que toma el valor uno si la empresa pertenece a un grupo y cero en otro caso
STARTUP	Variable que toma el valor uno si la empresa es de nueva creación y cero en otro caso

Características del proceso innovador

PIDTR	Personal de I+D / Total de empleados
INVT	Porcentaje de investigadores sobre el total de personal de I+D
OBSCOSTE.....	Suma de las puntuaciones (entre 1 y 4) de los siguientes obstáculos a la innovación: falta de fondos en la empresa o grupo de empresas, falta de financiación de fuentes exteriores a la empresa, la innovación tiene un coste dema-siado elevado, incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios innovadores (reescalado entre cero, nada importante, y uno, muy importante)
OBSINFORMAC.....	Suma de las puntuaciones (entre 1y 4) de los siguientes obstáculos a la innovación: falta de personal cualificado, falta de información sobre tecnología, falta de información sobre mercados, dificultades para encontrar socios de cooperación para la innovación (reescalado entre cero, nada importante, y uno, muy importante)

Ubicación regional

PIDTR1	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Andalucía
PIDTR2	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Aragón
PIDTR3	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Asturias
PIDTR4	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Baleares
PIDTR5	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Canarias
PIDTR6	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Cantabria
PIDTR7	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Castilla y León
PIDTR8	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Castilla-La Mancha
PIDTR9	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Cataluña
PIDTR10	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Comunidad Valenciana
PIDTR11	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Extremadura
PIDTR12	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Galicia
PIDTR13	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Madrid
PIDTR14	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Murcia
PIDTR15	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Navarra
PIDTR16	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en País Vasco
PIDTR17	Porcentaje del personal de I+D de la empresa que trabaja en Rioja

CUADRO N.º 2

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

VARIABLE	NO COOPERA CON CT NI CON UNIVERSIDADES		SÓLO COOPERA CON UNIVERSIDADES		SÓLO COOPERA CON CT		COOPERA CON CT Y UNIVERSIDADES	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
LTAMAÑO	3,91	1,48	3,92	1,67	3,94	1,49	4,58	1,70
EXPORTR	3,91	1,48	3,92	1,67	3,94	1,49	4,58	1,70
BAJA T	0,17	0,38	0,11	0,31	0,20	0,40	0,10	0,30
MEDIABAJA T	0,16	0,37	0,09	0,29	0,19	0,39	0,11	0,31
MEDIA ALTA T	0,24	0,43	0,19	0,39	0,27	0,44	0,22	0,42
ALTA T	0,08	0,27	0,13	0,34	0,05	0,22	0,10	0,30
SIT	0,18	0,39	0,28	0,45	0,18	0,38	0,31	0,46
NSIT	0,12	0,32	0,11	0,31	0,08	0,27	0,07	0,26
GRUPO	0,31	0,46	0,36	0,48	0,38	0,49	0,48	0,50
STARTUP	0,03	0,18	0,07	0,26	0,08	0,27	0,09	0,29
PIDTR	0,18	0,24	0,30	0,32	0,23	0,28	0,31	0,33
INVT	47,21	33,79	51,28	31,28	45,29	29,72	47,69	30,14
OBS COSTE	0,39	0,13	0,39	0,12	0,41	0,13	0,40	0,12
OBSINFORMAC	0,18	0,31	0,17	0,28	0,20	0,30	0,25	0,33
PIDTR1	5,95	23,39	7,44	25,31	3,17	17,27	5,93	22,57
PIDTR2	3,26	17,67	3,05	16,80	3,73	18,83	4,95	21,06
PIDTR3	1,50	12,12	2,77	16,27	1,15	10,66	2,56	15,24
PIDTR4	0,41	6,37	0,47	6,33	0,00	0,00	0,23	4,65
PIDTR5	0,39	6,18	0,66	8,12	0,00	0,00	0,65	8,03
PIDTR6	0,84	9,09	1,25	10,87	0,86	9,24	2,11	13,98
PIDTR7	3,62	18,42	4,43	20,34	5,67	23,06	4,19	19,16
PIDTR8	1,63	12,39	1,21	10,54	1,43	11,90	1,56	12,07
PIDTR9	26,29	43,71	23,35	41,62	15,03	35,64	24,89	42,88
PIDTR10	11,22	31,45	10,76	30,48	13,60	34,18	11,13	31,28
PIDTR11	0,37	5,91	1,56	12,35	0,57	7,56	0,46	6,58
PIDTR12	4,55	20,75	10,66	30,80	5,18	21,89	5,23	22,15
PIDTR13	2,15	14,32	2,14	13,84	2,01	14,04	2,06	13,97
PIDTR14	4,10	19,69	1,50	11,80	5,90	23,35	4,08	19,63
PIDTR15	12,07	32,40	5,39	22,22	35,18	47,61	13,89	34,35
PIDTR16	1,05	10,14	1,24	10,82	1,15	10,66	1,08	10,25
PIDTR17	0,50	0,18	0,51	0,19	0,51	0,18	0,50	0,18

único punto negativo de utilizar este método consiste en que la base de datos resultante sólo tiene una observación para cada empresa, por lo que se eliminan todas aquellas empresas que no están en el panel desde 2004, y no se pueden aplicar técnicas de análisis de datos de panel, que permitirían controlar la heterogeneidad inobservable de las empresas (5).

3. El modelo econométrico

El problema analizado puede interpretarse a partir de la existencia de una única decisión con cuatro opciones excluyentes: no colaborar con ninguno de ellos, colaborar con universidades y no con CT, colaborar con CT y no con universidades o colaborar con ambos.

Desde el punto de vista econométrico, esta decisión se va a especificar mediante el uso de un *logit* multinomial con una variable dependiente que toma cuatro posibles valores. Dado que el objetivo principal consiste en comparar a las empresas que colaboran con universidades con las que cooperan con CT, el grupo de referencia será el de las empresas que sólo colaboraron con universidades (SOCIO = 1) (6).

Si j representa las cuatro posibles categorías de la variable dependiente e i a cada una de las empresas, la utilidad de cada decisión para cada empresa (U_{ij}) es la suma de un componente determinista, V_{ij} , que depende de los regresores y los parámetros conocidos, y de un componente aleatorio inobservable ε_{ij} :

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

En realidad, lo que el investigador observa es $y_i = j$ si la alternativa j ha sido seleccionada (y supone que ha sido seleccionada porque es la que ofrece una mayor utilidad). Por tanto:

$\Pr(y_i = j) = \Pr(U_{ij} > U_{ik}) = \Pr(U_{ik} - U_{ij} \leq 0) = \Pr(\varepsilon_{ik} - \varepsilon_{ij} \leq V_{ij} - V_{ik})$, para cualquier alternativa k , distinta de j .

Si los errores siguen una distribución de valor extremo (McFadden 1973), entonces

$$\Pr(y_i = j) = \frac{\exp(V_{ij})}{\sum_{j=1}^4 \exp(V_{ij})}$$

Claramente, este modelo asegura que $0 < \Pr(y_i = j) < 1$ y que $\sum_{j=1}^4 \Pr(y_i = j) = 1$.

Por lo tanto, en nuestro caso, la probabilidad de que la empresa i elija la alternativa j será:

$$\Pr(y_i = j) = \frac{\exp(\beta_j^{CG} CG_i + \beta_j^{CI} CI_i + \beta_j^{REG} REG_i)}{\sum_{k=1}^4 \exp(\beta_k^{CG} CG_k + \beta_k^{CI} CI_k + \beta_k^{REG} REG_k)}, j = 1, \dots, 4$$

Donde CG denota las características generales, CI las características del proceso de innovación, REG la región, el subíndice i la i -ésima empresa y los subíndices j y k denotan las alternativas.

IV. RESULTADOS

1. Resultados principales

En el cuadro n.^o 3 se muestran los resultados de este análisis. Tal como se ha comentado, se ha elegido como grupo de referencia el formado por las empresas que colaboran sólo con universidades. Dado que nuestro objetivo principal consiste en comparar las características de las empresas que colaboran con CT con las que lo hacen con universidades, vamos a centrar nuestra atención en los resultados ofrecidos por las columnas centrales del cuadro n.^o 3 (empresas que colaboraron sólo con CT).

En primer lugar, se puede observar que las características generales de las empresas que colaboran con CT difieren de aquellas que colaboran con universidades. La diferencia más acusada se halla en la afiliación sectorial de las empresas manufactureras. Las empresas que colaboran con CT se ubican con mucha ma-

yor frecuencia en sectores industriales de baja y media-baja tecnología, y con mucha menor frecuencia en sectores industriales de alta tecnología (los sectores de media-alta tecnología se han tomado como grupo de referencia). También se aprecia que, en general, son empresas de mayor tamaño, aunque este resultado ofrece menor significatividad estadística. Sin embargo, no se aprecian diferencias en otras variables como la pertenencia a un grupo, ser de nueva creación o el comportamiento exportador.

En segundo lugar, se puede observar que también existen diferencias en las características del proceso innovador. Las empresas que colaboran con las universidades dedican claramente una mayor proporción de su plantilla a la realización de actividades de I+D y, además, dicho personal de I+D reúne una proporción mucho mayor de investigadores (y, por tanto, una proporción menor de técnicos y auxiliares) que en el caso de las empresas que colaboran con CT. Sorprendentemente, los obstáculos en el proceso innovador no contribuyen a explicar qué empresas colaboran con CT y cuáles lo hacen con universidades.

En tercer lugar, se observan diferencias en la ubicación de las empresas, lo que resulta coherente con la desigual distribución de CT y con las diferencias en las fortalezas con las universidades. De hecho, se observa que, dado que la comunidad autónoma de referencia es Madrid (con gran fortaleza universitaria y escasa dotación de CT), hay un gran número de CC.AA. con coeficientes positivos (mayor probabilidad de colaboración de sus empresas sólo con CT, y no sólo con universidades, en relación con las empresas ubicadas en Madrid). Entre ellas, destacan, por este orden, País Vasco, Navarra, Castilla y León, Aragón, Comunidad Valenciana, Castilla-La Mancha y Murcia. Como excepciones, cabe señalar a Baleares y Canarias, en las que apenas se encuentran empresas que colaboren con centros tecnológicos.

Si se observan las dos últimas columnas de la tabla, se puede apreciar cómo las características de las empresas que colaboran con ambos tipos de organizaciones difiere de las de aquellas que sólo colaboran con universidades. En concreto, las empresas que colaboran con ambos agentes presentan un tamaño y una intensidad exportadora muy superiores, además de una mayor intensidad de I+D. Es decir, éstas son las empresas de mayores capacidades de la economía española, y ello les permite mantener varios proyectos en cooperación al mismo tiempo (7). Sin embargo, no se aprecian diferencias sectoriales en el resto de características generales o del proceso de innovación. De nuevo, hay un gran nú-

CUADRO N.º 3

RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN PRINCIPAL

VARIABLE	NO COOPERA NI CON CT NI CON UNIVERSIDADES		SÓLO COOPERA CON CT		COOPERA CON CT Y UNIVERSIDADES	
	Coeficiente	Error Estándar	Coeficiente	Error Estándar	Coeficiente	Error Estándar
LTAMAÑO.....	-0,2595***	0,0427	-0,1206*	0,0651	0,3925***	0,0552
EXPORTR	-0,0836	0,1817	0,0733	0,2438	0,4321**	0,2155
BAJA T	0,4689***	0,1761	0,7202***	0,2343	0,0148	0,2441
MEDIABAJA T	0,5036***	0,1885	0,4765*	0,2471	-0,0442	0,2512
ALTA T	-0,4079**	0,1759	-0,7186**	0,3058	-0,3137	0,2401
SIT	-0,0097	0,1576	-0,1639	0,2347	0,0396	0,2110
NSIT	0,2725	0,1872	-0,0256	0,2821	-0,2858	0,2766
GRUPO	-0,1717	0,1238	0,0266	0,1736	-0,0090	0,1661
STARTUP.....	-0,4391	0,2203	0,1347	0,3110	0,3556	0,2746
PIDTR.....	-2,0023***	0,2262	-1,0943***	0,3506	1,1118***	0,2841
INVT	-0,0055***	0,0016	-0,0099***	0,0023	-0,0019	0,0021
OBSCOSTE	-0,2830	0,3078	-0,1457	0,4254	-0,3503	0,4249
OBSINFORMAC.....	-0,2568	0,4510	0,4117	0,6012	1,0163	0,5597
PIDTR1.....	-0,0010	0,0022	0,0073*	0,0044	0,0065*	0,0034
PIDTR2.....	0,0017	0,0031	0,0174***	0,0048	0,0151***	0,0040
PIDTR3.....	-0,0058	0,0034	0,0056	0,0065	0,0086*	0,0046
PIDTR4.....	-0,0026	0,0072	-16,8919***	0,4865	0,0021	0,0127
PIDTR5.....	-0,0013	0,0070	-13,0357***	0,3946	0,0072	0,0084
PIDTR6.....	-0,0052	0,0048	0,0092	0,0079	0,0145**	0,0056
PIDTR7.....	-0,0001	0,0027	0,0177***	0,0043	0,0080**	0,0038
PIDTR8.....	0,0039	0,0049	0,0161**	0,0071	0,0092	0,0068
PIDTR9.....	0,0023	0,0016	0,0105***	0,0032	0,0079***	0,0024
PIDTR10.....	0,0010	0,0020	0,0172***	0,0034	0,0078***	0,0029
PIDTR11.....	-0,0149***	0,0050	0,0031	0,0087	-0,0332**	0,0151
PIDTR12.....	-0,0073***	0,0021	0,0080**	0,0038	0,0047	0,0030
PIDTR14.....	0,0014	0,0038	0,0147**	0,0058	0,0027	0,0060
PIDTR15.....	0,0111***	0,0041	0,0274***	0,0052	0,0214***	0,0048
PIDTR16.....	0,0108***	0,0025	0,0356***	0,0035	0,0236***	0,0030
PIDTR17.....	-0,0015	0,0048	0,0117	0,0073	0,0088	0,0067
Constante.....	4,0922***	0,3164	-0,7342	0,5131	-3,0534***	0,4494

Número de observaciones: 5.443.

Log pseudolikelihood = -3876,803

Wald chi2(87) = 3416,23***

***p-valor < 0,01 ** p-valor < 0,05 * p-valor < 0,1.

mero de CC.AA. con coeficientes positivos (ya que Madrid sigue siendo la región de referencia). Entre ellas destacan, sobre todo, País Vasco y Navarra.

Por último, las dos primeras columnas permiten analizar las diferencias entre las empresas que colaboran sólo con universidades y aquellas que no colaboran ni con universidades ni con CT. Se observa que estas últimas empresas son las de menor tamaño y menor intensidad de I+D de toda la muestra, se ubican más frecuentemente en sectores industriales de baja y media-baja tecnología y, menos frecuentemente, en sectores industriales de alta tecnología, y la proporción de investigadores en su personal de I+D es más reducida. Estas empresas se encuentran con más frecuencia en País Vasco y Navarra, y

con menos frecuencia en Extremadura y Galicia (todas ellas en relación con Madrid).

2. Pruebas de robustez

En el anexo se presentan dos pruebas de robustez de los resultados obtenidos: la tabla A.1 muestra los resultados de la regresión si las variables dependientes se retardan dos períodos en lugar de tres, mientras que la tabla A.2 muestra los resultados cuando el retardo es de un solo periodo (8). Como se puede observar, en ambas tablas los resultados son muy robustos a estas diferentes especificaciones, a pesar de que llevan diferentes tamaños muestrales, lo que supone un claro indicador de que la tipolo-

gía de empresas que colaboran con cada uno de los agentes está bien definida. Las únicas diferencias se refieren al tamaño de las empresas, cuya significatividad varía ligeramente en función del retardo considerado (deja de ser significativa con dos retardos, pero vuelve a serlo con uno), y a las empresas en servicios intensivos en tecnología que colaboran más frecuentemente sólo con universidades que sólo con CT cuando se usa un retardo de dos años.

En la tabla A.3 se realiza una segunda prueba de robustez, a partir de las regresiones *logit* binarias. Es decir, de cada una de las alternativas en relación con la cooperación sólo con universidades. Que los resultados sean similares indica que el supuesto de independencia de alternativas irrelevantes se cumple (9) y, de nuevo, que las características de cada uno de los colectivos de empresas analizados son robustas. La única diferencia relevante es que el tamaño deja, por muy poco, de ser estadísticamente significativa para un nivel de confianza del 90 por 100, pero el resto de resultados se mantiene.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se han investigado las potenciales complementariedades entre las universidades y los CT en España a partir de las características de las empresas que colaboran con cada una de estas organizaciones. Se observa, en primer lugar, que hay un importante colectivo empresarial que colabora con ambos tipos de organizaciones. Estas empresas son las de mayor tamaño e intensidad de I+D de la economía española, y pertenecen a una gran variedad de sectores. En segundo lugar, se aprecian claras diferencias entre el colectivo de empresas que colabora sólo con universidades y el colectivo de empresas que colabora sólo con CT. Los CT se orientan hacia empresas más pequeñas y menos intensivas en I+D (10). Además, la orientación de la I+D también es diferente, con una mayor importancia relativa de la «I» en relación con la «D» en las empresas que colaboran con universidades, como se aprecia por el hecho de que el peso de los investigadores (en relación con técnicos y auxiliares) en el personal de I+D es muy superior. También se observan claras diferencias sectoriales. Mientras que las universidades se relacionan en mayor medida con empresas manufactureras de alta tecnología, los CT lo hacen con empresas de sectores tradicionales, de media y baja tecnología. Por último, y como consecuencia de la diferente dotación universitaria y de CT en las diferentes CC.AA., se observan diferencias regionales en los socios de innovación de las empresas.

En general, estos resultados sugieren que ambas organizaciones son muy complementarias desde el punto de vista del sistema ciencia-tecnología-empresa. Mientras las universidades juegan un papel muy relevante en apoyar a empresas muy intensivas en I+D con un claro componente investigador, los CT ofrecen un apoyo más horizontal que alcanza a empresas de todos los sectores, lo que resulta muy relevante, dada la actual especialización sectorial que muestra la economía española. Sin embargo, las capacidades de las empresas que cooperan con los CT son muy superiores a las de la media de las empresas españolas innovadoras. En nuestra opinión, una posible explicación para este resultado podría residir en las características de la variable utilizada (la existencia de cooperación, entendida como la realización de proyectos de innovación de forma conjunta). Es posible que las empresas españolas de baja (aunque positiva) intensidad innovadora no tengan la capacidad para abordar proyectos de innovación conjuntos e interactúen con CT y universidades mediante otros canales, como la compra de servicios relacionados con la innovación (servicios de ensayo y análisis o asesoramiento tecnológico) o la pura subcontratación de las actividades de investigación y desarrollo.

A pesar de esta limitación, los resultados obtenidos contribuyen a precisar el papel que juega la universidad como motor de la innovación en la economía española. Desde diversos ámbitos (académico, político, informativo) se enfatiza y, probablemente sobreestima, este papel, haciendo hincapié en la necesidad de incrementar los porcentajes de empresas que participan en proyectos conjuntos con las universidades. Nuestros resultados muestran que la universidad es de gran importancia para el apoyo a la innovación empresarial en un contexto muy concreto: las empresas, generalmente de sectores tecnológicamente avanzados, que tienen elevadas capacidades de I+D internas. Sin embargo, estas empresas son una gran minoría del tejido productivo, lo que hace que el mercado potencial tenga un tamaño reducido, especialmente en economías como la española, con un gran peso de sectores más tradicionales que, sin embargo, también pueden ser innovadores y, de hecho, necesitan la innovación como medio de supervivencia en unos mercados cada vez más competitivos.

Lo que subyace a este debate es una visión reducionista y, en muchas ocasiones equivocada, de los procesos de innovación empresariales. En general, dichos procesos de innovación empresariales son intrínsecamente diferentes a los procesos de descubri-

miento científico o tecnológico, que constituyen la mayor fortaleza de la universidad. Su objetivo no es obtener nuevo conocimiento en sí, sino que, en la mayoría de ocasiones, desarrollan y explotan principios científicos y tecnológicos ya conocidos (Kline y Rosenberg, 1986). Es decir, los procesos de innovación empresariales se hallan completamente orientados al mercado. En estas condiciones, la gran mayoría de las innovaciones exitosas no implican ni requieren creación de conocimientos científicos y tecnológicos novedosos, sino habilidad para identificar y asimilar el conocimiento ya existente, seleccionar aquél que es adecuado, recombinarlo y adaptarlo a los fines específicos que se persiguen (Klevorick y otros, 1995; Love y Roper, 1999). Es de destacar que durante este proceso el conocimiento no se adopta de forma pasiva, sino que se adapta, se transforma y, por lo tanto, se crea nuevo conocimiento (Bender y Laestadius, 2005). Así pues, para conseguir que estos procesos sean interactivos, se necesitan habilidades específicas que permitan integrar conocimiento perteneciente a diversos campos y a distintos agentes. Esto requiere que las organizaciones que apoyen a las empresas en sus procesos de innovación tengan no sólo habilidades científicas y tecnológicas, sino también comerciales, logísticas y relacionales, de forma tal que el conocimiento que se suministre sea adecuado, tenga una alta orientación práctica, se intercambie utilizando el canal y el lenguaje requerido por las empresas, y se aplique en los plazos previstos. Algunos autores se refieren a esta mezcla de capacidades como «tecnoeconómicas» (Rolfo y Calabrese, 2003). Los CT tienen estas capacidades más desarrolladas que las universidades, quienes, por su parte, tienen una mayor fortaleza en las capacidades «tecno-científicas». Solamente en unos pocos sectores de alta tecnología los procesos de innovación empresariales se hallan basados en la creación de conocimiento nuevo. Es en estos contextos donde la universidad juega un papel fundamental, ya que puede poner en valor las capacidades «tecno-científicas» que posee.

En nuestra opinión, estos resultados tienen claras repercusiones para el diseño de la política científica y tecnológica. La principal idea sería que debe haber una coherencia entre el contexto sobre el que se va a aplicar la política y la herramienta utilizada. En general, y dado que uno de los objetivos principales de la economía española es el cambio de modelo productivo y la generalización de la innovación en toda la economía, parece claro que deben utilizarse varias herramientas simultáneamente.

Desde el punto de vista regional, se ha observado en muchas ocasiones una falta de coherencia en-

tre las características del tejido productivo local y las herramientas de políticas de innovación elegidas, como se desprende del análisis realizado por Sanz-Menéndez y Cruz-Castro (2005) sobre la orientación académica o industrial de diferentes políticas de innovación regionales. En nuestra opinión, el peso de las diferentes organizaciones de la infraestructura tecnológica debe ir en consonancia con las características del tejido productivo. Como otros autores han señalado (Laranja, 2009), frecuentemente se ha tratado de basar la política de innovación en el estímulo de la investigación universitaria en contextos productivos de muy baja tecnología, lo que ha provocado que el impacto económico de dichas políticas haya sido muy reducido. En este sentido, la decisión importante desde el punto de vista de la política de innovación no es elegir una organización, sino el reparto del apoyo entre ellas. Si se aplica una «receta ideal» de política de innovación, imitada de países o regiones con unas características muy diferentes, las probabilidades de fracaso son muy elevadas, y esta «receta ideal» parece basarse en situar a las universidades como motor indiscutible de la innovación (Tödtling y Tripli, 2005; Smith, 2007). En este punto, es importante destacar que las universidades influyen en la economía a través de varios canales (Molas-Gallart y otros, 2002) y que en este trabajo sólo nos estamos ocupando de su rol como socio de innovación de las empresas, que ha sido enfatizado en los últimos años, siguiendo el enfoque de la «triple hélice» (Leyesdorff y Etzkowitz, 1996; Etzkowitz y Leyesdorff, 2000). De hecho, algunos autores argumentan que el principal papel que juega la universidad en la innovación procede de su investigación propia (aunque dicho impacto es indirecto) y de la formación (Faggian y McCann, 2006), y que dichas actividades pueden verse perjudicadas por un énfasis excesivo en esta tercera misión, que, como hemos visto, alcanza a un número bastante reducido de empresas con unas características muy concretas.

Por otra parte, las políticas de innovación deberían tener presente el rol complementario que pueden ofrecer los CT. Estas organizaciones han ganado mucha importancia en la economía española en las dos últimas décadas, principalmente a partir del esfuerzo de los gobiernos de algunas regiones, como País Vasco, Comunidad Valenciana, Navarra y Castilla y León. Su principal característica es la cercanía a sus empresas clientes, tanto desde un punto de vista geográfico como cognitivo e institucional, lo que les permite atender las necesidades tecnológicas de un amplio grupo de empresas ubicadas en sectores tradicionales y que disponen de ciertas capacidades innovadoras.

El presente trabajo tiene varias limitaciones, algunas de ellas relacionadas con las características de la base de datos utilizada, que se halla sesgada hacia empresas que realizan I+D interna, y no ofrece información acerca de las características de la relación como el objeto de la colaboración, la duración de la misma o la localización de los socios. Futuros trabajos deberían tratar de investigar la segunda forma de complementariedad, que potencialmente atañe a un grupo bastante numeroso de empresas, prestar mayor atención a aquellas empresas innovadoras que no realizan actividades de I+D, con el fin de explorar cuáles son sus socios de innovación, y realizar esfuerzos por tratar de medir el impacto de estas relaciones y sus determinantes, lo que permitirá aportar implicaciones mucho más precisas de cara al diseño de políticas de innovación.

NOTAS

(1) En otros países existen organizaciones, de mayor tamaño y una orientación mucho más acusada hacia la investigación, que generalmente se crearon desde el sector público, como los Fraunhofer Institutes en Alemania, TNO en Holanda y VTT en Finlandia. Los CT españoles son muy heterogéneos (MODREGO-RICO y otros, 2005) y algunos de ellos comparten varias características (aunque a menor escala) con estas organizaciones.

(2) La última actualización del Registro (23-04-2009) se halla disponible en http://web.micinn.es/contenido.asp?dir=05_Investigacion/022DAgentes/02@InsPriv/02-CTCIT.

(3) Desde la Administración estatal se ha desarrollado un programa (CREA) de creación de CT para estas regiones.

(4) Más información sobre PITEC puede encontrarse en <http://sise.fecyt.es/sise-public-web/mostrarModelo.do?idContentValue=134&version=37&idContent=134&tipoModelo=4>

(5) Es preciso señalar que PITEC también incluye datos para el año 2003. Sin embargo, algunas de las variables utilizadas se hallaban definidas de forma diferente, y la muestra era considerablemente más reducida.

(6) Una formulación alternativa sería mediante la consideración de dos decisiones no independientes, lo que se modelizaría mediante un *bivariate probit*. En realidad, como demuestran WEEKS y ORME (1998), el multinomial *probit* supone el caso general, mientras que el *bivariate probit* es más restrictivo.

(7) Lo que no quiere decir que para ellas la cooperación sea más relevante, como destaca BARGE-GIL (2010).

(8) En ambos casos, se ha optado por utilizar un *pool* de datos, ya que el *logit* multinomial tomando la base como un panel presentaba problemas de convergencia.

(9) Se ha decidido usar este método, ya que, como señalan CHEN y LONG (2007), los tests de independencia de alternativas irrelevantes no son adecuados para el trabajo aplicado, puesto que, con frecuencia, rechazan el supuesto cuando las alternativas son distintas, y viceversa.

(10) Sin embargo, es preciso destacar que estas empresas tienen mayor tamaño e intensidad de I+D que la media de las empresas innovadoras españolas.

BIBLIOGRAFÍA

- Acs, Z.; D. AUDRETSCH, y M. FELDMAN (1994), «R&D spillovers and recipient firm size», *The Review of Economics and Statistics*, 76, n.º 2: 336-340.
- AGRAWAL, A., y R. HENDERSON (2002), «Putting patents in context: Exploring knowledge transfer from MIT», *Management Science*, 48, n.º 1: 44-60.
- AMARA, N., y R. LANDRY (2005), «Sources of information as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey», *Technovation*, 25: 245-259.
- ARNOLD, E., y B. THURIAUX (1997), *Developing Firms` Technological Capabilities*, OECD Report, Brighton, Technopolis.
- ARNOLD, E.; H. RUSH; J. BESSANT, y M. HOBDAY (1998), «Strategic planning in research and technology institutes», *R&D Management*, 28, n.º 2: 89-100.
- BARGE-GIL, A. (2010), «Cooperation-based innovators and peripheral cooperators: An empirical analysis of their characteristics and behaviour», *Technovation*, 30(1): 195-206.
- BARGE-GIL, A., y A. MODREGO-RICO (2008), «Are technology institutes a satisfactory tool for public intervention in the area of technology? A neoclassical and evolutionary evaluation», *Environment and Planning C: Government and Policy*, 26, n.º 4: 808-823.
- (2010), «The impact of research and technology organizations on firm competitiveness. Measurement and determinants», *Journal of Technology Transfer* (en prensa).
- BEISE, M., y H. STAHL (1999), «Public research and industrial innovations in Germany», *Research Policy*, 28: 397-422.
- BELDERBOS, R.; M. CARREE; B. DIEDEREN; B. LOKSHIN, y R. VEUGELERS (2004), «Heterogeneity in R&D cooperation strategies», *International Journal of Industrial Organisation*, 22: 1237-1263.
- BENDER, G., y LAESTADIUS, S. (2005), «Non-science based innovativeness —on capabilities relevant to generate profitable novelty», *Perspectives on Economic, Political and Social Integration*, 11(1-2): 123-170.
- BRESCHI, S., y F. LISSONI (2001), «Knowledge spillovers and local innovation systems: a critical survey», *Industrial and Corporate Change*, 10, n.º 4: 975-1005.
- CASSIMANN, B., y R. VEUGELERS (2002), «R&D cooperation and spillovers: Some empirical evidence from Belgium», *American Economic Review*, 92, n.º 4: 1169-1184.
- CHEN, S., y J.S. LONG (2007), «Testing for IIA in the multinomial logit model», *Sociological Methods & Research*, 35(4): 583-600.
- COHEN, W.; R. NELSON, y J. WALSH (2002), «Links and impacts: The influence of public research on industrial R&D», *Management Science*, 48 n.º 1: 1-23.
- DEL BARRO-CARRO, T., y J. GARCÍA-QUEVEDO (2005), «Effects of university research on the geography of innovation», *Regional Studies*, 39, número 9: 1217-1219.
- ETZKOWITZ, H., y L. LEYDESDORFF (1999), «The future location of research and technology transfer», *Journal of Technology Transfer*, 24, n.º 2-3: 111-123.
- (2000), «The dynamics of innovation: from national systems and «Mode 2» to a triple helix of university-industry-government relations», *Research Policy*, 29: 109-123.
- FAGGIAN, A., y P. MCCANN (2006), «Human capital flows and regional knowledge assets: a simultaneous equation approach», *Oxford Economic Papers*, 52: 475-500.

- FELDMAN, M. (1994), *The geography of innovation*, Dordrecht, Kluwer Academic.
- FELLER, I.; C. AILES, y D. ROESSNER (2002), «Impacts of research universities on technological innovation in industry: evidence from engineering research centres», *Research Policy*, 26: 317-330.
- FRITSCH, M., y R. LUKAS (2001), «Who cooperates on R&D?», *Research Policy*, 30: 297-312.
- FUELLHART, K., y A. GLASMEIER (2003), «Acquisition, assessment and use of business information by small-and medium-sized business: a demand perspective», *Entrepreneurship & Regional Development*, 15: 229-252.
- GALLI, R., y M. TEUBAL (1997), «Paradigmatic shifts in national innovation systems», en EDQUIST, C. (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisations*: 342-370. Londres, Pinter Publishers.
- GEISLER, E. (1997), «Intersector technology cooperation: hard myths, soft facts», *Technovation*, 17, n.º 6: 309-320.
- GEROSKI, P. (1992), «Antitrust policy towards co-operative R&D ventures», *Oxford Review of Economic Policy*, 9: 58-71.
- GOLDSTEIN, H., y J. DRUCKER (2006), «The economic development impacts of universities on regions: Do size and distance matter?», *Economic Development Quarterly*, 20, n.º 1: 22-43.
- HAGEDOORN, J. (2002), «Inter-firm partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960», *Research Policy*, 31: 477-492.
- HAM, R.M., y D. MOWERY (1998), «Improving the effectiveness of public-private R&D collaboration: case studies at a US weapons laboratory», *Research Policy*, 26: 661-675.
- HASSINK, R. (1997), «Technology transfer infrastructures: Some lessons from experiences in Europe, the US and Japan», *European Planning Studies*, 5: 352-370.
- HENDERSON, R.; A. JAFFE, y M. TRAJTENBERG (1998), «Universities as a source of commercial technology: A detailed analysis of university patenting 1965-1988», *Review of Economics and Statistics*, 80, n.º 1: 119-127.
- IZUSHI, H. (2003), «Impact of the length of relationships upon the use of research institutes by SMEs», *Research Policy*, 32: 771-788.
- (2005), «Creation of relational assets through the 'library of equipment' model: an industrial modernization approach of Japan's local technology centres», *Entrepreneurship & Regional Development*, 17, n.º 3: 183-204.
- JAFFE, A. (1989), «Real effects of academic research», *The American Economic Review*, 79, n.º 5: 957-970.
- JUSTMAN, M., y M. TEUBAL (1995), «Technological infrastructure policy (TIP): creating capabilities and building markets», *Research Policy*, 24: 259-281.
- KLEVORICK, A.; R. LEVIN; R. NELSON, y S. WINTER (1995), «On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities», *Research Policy*, 24: 185-205.
- KLINE, S., y ROSENBERG, N. (1986), «An overview of innovation», en LANDAU, R., ROSENBERG, N. (eds.), *The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth*, National Academic Press: 273-305.
- KOSCHATZKY, K., y STERNBERG, R. (2001), «R&D cooperation in innovation systems - Some lessons from the European Regional Innovation Survey (ERIS)», *European Planning Studies*, 8, n.º 4: 487-501.
- LAMBRECHT, J., y F. PIRNAY (2005), «An evaluation of public support measures for private external consultancies to SMEs in the Walloon re-
- gion of Belgium», *Entrepreneurship & Regional Development*, 17: 89-108.
- LARANJA, M. (2009), «The development of technology infrastructure in Portugal and the need to pull innovation using proactive intermediation policies», *Technovation*, 29(1): 23-34.
- LAURSEN, K., y A. SALTER (2004), «Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation?», *Research Policy*, 33: 1201-1215.
- LEITNER, K. (2005), «Managing and reporting intangible assets in research technology organisations», *R&D Management*, 35, n.º 2: 125-136.
- LEYDESDORFF, L., y H. ETZKOWITZ (1996), «Emergence of a triple helix of university-industry-government relations», *Science & Public Policy*, 23: 279-286.
- LOVE, J.H., y S. ROPER (1999), «The determinants of innovation: R&D, technology transfer and networking effects», *Review of Industrial Organization*, 15: 43-64.
- MACPHERSON, A., y M. ZIOLKOWSKI (2005), «The role of university-based industrial extension services in the business performance of small manufacturing firms: case-study evidence from Western New York», *Entrepreneurship & Regional Development*, 17: 431-447.
- MAIRESSE, J., y P. MOHNEN (2007), «A survey of innovation surveys. Taking stock of a growing literature», ponencia en la CEPR-Banque de France Conference on Innovation, Enghien-Les-Bains, 5-6 de julio.
- MANSFIELD, E. (1991), «Academic research and industrial innovation», *Research Policy*, 20: 1-12.
- MARTIN, S. (1996), «Protection, promotion and cooperation in the European semiconductor industry», *Review of industrial organization*, 11: 721-735.
- MAS-VERDÚ, F. (2007), «Services and innovation systems: European models of Technology Centres», *Service Business*, 1: 7-23.
- MFADDEN, D. (1973), «Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour» en P. ZAREMBKA (ed.), *Frontiers in econometrics*, New York, Academic Press: 105-142.
- MILES, I. (2005), «Knowledge intensive business services: prospects and policies», *Foresight*, 7: 39-63.
- MIOTTI, L., y F. SACHWALD (2003), «Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis», *Research Policy*, 32: 1481-1499.
- MODREGO-RICO, A.; A. BARGE-GIL, y R. NÚÑEZ-SÁNCHEZ (2005), «Developing indicators to measure Technology Institutes' performance», *Research Evaluation*, 14, n.º 1: 177-184.
- MOLAS-GALLART, J.; A. SALTER; P. PATEL; A. SCOTT, y X. DURAN (2002), *Measuring Third Stream activities*, Final Report to the Rusell Group of Universities, SPRU, University of Sussex.
- MOLINA-MORALES, X. y MAS-VERDÚ, F. (2008), «Intended ties with local institutions as factors in innovation: An application to Spanish manufacturing firms», *European Planning Studies*, 16, n.º 6: 811-827.
- MOWERY, D.; R. NELSON; B. SAMPAT, y A. ZIEDONIS (2001), «The growth of patenting and licensing by U.S. Universities: An assessment of the effects of the Bayh-Dole Act of 1980», *Research Policy*, 30: 99-119.
- NARIN, F.; K. HAMILTON, y D. OLIVASTRO (1997), «The increasing linkage between U.S. Technology and public science», *Research Policy*, 26: 317-330.
- NELSON, R. (1986), «Institutions supporting technical advance in industry», *American Economic Review*, 76, n.º 2: 186-189.

OECD (1997), *Oslo Manual: Proposed Guidelines for collecting and interpreting technological innovation data*, segunda edición, París, OECD Publications.

- (2003), *Science, Technology and Industry Scoreboard*, 2003, París, OECD Publications.
- (2005), *Oslo Manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation*, Tercera edición, París, OECD Publications.

OLDSMAN, E. (1997), «Manufacturing extension centres and private consultants: collaboration or competition?», *Technovation*, 17, n.º 5: 237-243.

PERKMANN, M., y WALSH, K. (2007), «University-industry relationships and open innovation: Towards a research agenda», *International Journal of Management Reviews*, 9, n.º 4: 259-280.

RAYMOND, W.; P. MOHNEN; F. PALM, y S. VAN DER LOEFF (2006), «A classification of dutch manufacturing based on a model of innovation», *De Economist*, 154: 85-105.

ROLFO, S., y G. CALABRESE (2003), «Traditional SMEs and innovation: the role of the industrial policy in Italy», *Entrepreneurship & Regional Development*, 15, n.º 3: 253-271.

SÁNCHEZ, P. (1999), «Política tecnológica para sectores tradicionales», *Papeles de Economía Española*, 81: 242-259.

SANTAMARÍA, L.; MJ. NIETO, y A. BARGE-GIL (2009), «¿Hay innovación más allá de la I+D? El papel de otras actividades innovadoras», *Universia Business Review*, 22: 102-117.

SANZ-MENÉDEZ, L., y L. CRUZ-CASTRO (2005), «Explaining the science and technology policies of regional governments», *Regional Studies*, 39(7): 939-954.

SHAPIRA, P.; D. ROESSNER, y R. BARKE (1995), «New public infrastructures for small firm industrial modernization in USA», *Entrepreneurship & Regional Development*, 7: 63-84.

SMALLBONE, D.; D. NORTH, y R. LEIGH (1993), «The use of external assistance by mature SMEs in the UK: some policy implications», *Entrepreneurship & Regional Development*, 5: 279-295.

SMITH, H.L. (2007), «Universities, innovation and territorial development: a review of the evidence», *Environment and Planning C: Government and Policy*, 25: 98-114.

SMITH, K. (1997), «Economic infrastructures and Innovation Systems», en *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisations*, EDQUIST, C. (ed.): 86-106, Londres, Pinter Publishers.

SMITS, R., y S. KUHLMANN (2004), «The rise of systemic instruments in innovation policy», *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 1, n.º 1-2: 4-32.

SPENCER, J. (2001), «How relevant is university-based scientific research to private high-technology firms? A United States-Japan comparison», *Academy of Management Journal*, 44: 432-440.

STEPHAN, P. (1996), «The economics of science», *Journal of Economic Literature*, XXXIV: 1199-1235.

TETHER, B. (2002), «Who cooperates for innovation, and why. An empirical analysis», *Research Policy*, 31: 947-967.

TEUBAL, M. (1997), «A catalytic and evolutionary approach to horizontal technology policies (HTPs)», *Research Policy*, 25: 1161-1188.

TÖDTLING, F., y M. TRIPPL (2005), «One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach», *Research Policy*, 34: 1203-1219.

TÖDTLING, F.; P. LEHNER, y M. TRIPPL (2006), «Innovation in knowledge intensive industries: the nature and geography of knowledge links», *European Planning Studies*, 14, n.º 8: 1035-1058.

VAN HELLEPUTTE, J., y A. REID (2004), «Tackling the paradox: can attaining global research excellence be compatible with local technology development?», *R&D Management*, 34, n.º 1: 33-44.

VICKERS, I., y NORTH, D. (2001), «Regional technology initiatives: Some insights from the English regions», *European Planning Studies*, 18, número 3: 301-318.

WEEKS, M., y C. ORME (1998), «The statistical relationship between bivariate and multinomial choice models», *Cambridge Working Papers in Economics* 9912.

ANEXO

TABLA A.1

VARIABLES DEPENDIENTES RETARDADAS DOS AÑOS

ETIQUETA	SOCIO=0		SOCIO=2		SOCIO=3	
	Coeficiente	Error estándar	Coeficiente	Error estándar	Coeficiente	Error estándar
LTAMAÑO.....	-0,2243***	0,0287	-0,0665	0,0442	0,4306***	0,0363
EXPORTR	-0,1401	0,1487	0,2788	0,1940	0,3698*	0,1982
BAJA T	0,2668**	0,1114	0,5235***	0,1503	-0,2359	0,1630
MEDIABAJA T	0,5194***	0,1264	0,6138***	0,1610	0,0990	0,1684
ALTA T	-0,5190***	0,1137	-0,8699***	0,2017	-0,3940**	0,1619
SIT	-0,2297**	0,0989	-0,4108***	0,1527	-0,0933	0,1363
NSIT	0,0998	0,1170	-0,2191	0,1790	-0,3070*	0,1757
GRUPO	-0,2278***	0,0791	-0,0786	0,1137	-0,0497	0,1079
STARTUP	-0,3187**	0,1448	0,1984	0,2052	0,3437*	0,1837
PIDTR.....	-1,6349***	0,1458	-0,5726**	0,2305	1,5957***	0,1804
INVT	-0,0033***	0,0010	-0,0070***	0,0016	0,0001	0,0014
OBSCOSTE	-0,3802**	0,1935	-0,0726	0,2703	0,0155	0,2731
OBSINFORMAC.....	-0,1441	0,2874	0,5326	0,3998	0,7908**	0,3742
PIDTR1.....	-0,0006	0,0014	0,0027	0,0030	0,0058***	0,0021
PIDTR2.....	0,0026	0,0020	0,0149***	0,0031	0,0152***	0,0025
PIDTR3.....	-0,0063**	0,0020	0,0059	0,0037	0,0063**	0,0030
PIDTR4.....	-0,0032	0,0040	-0,0052	0,0114	-0,0099	0,0104
PIDTR5.....	0,0067	0,0049	0,0019	0,0113	0,0075	0,0065
PIDTR6.....	-0,0022	0,0031	0,0089*	0,0050	0,0132***	0,0038
PIDTR7.....	0,0000	0,0017	0,0156***	0,0027	0,0075***	0,0024
PIDTR8.....	0,0033	0,0029	0,0087*	0,0048	0,0093**	0,0042
PIDTR9.....	0,0040***	0,0010	0,0092***	0,0021	0,0078***	0,0016
PIDTR10.....	0,0021	0,0013	0,0159***	0,0022	0,0087***	0,0019
PIDTR11.....	-0,0029	0,0034	0,0082	0,0054	-0,0067	0,0072
PIDTR12.....	-0,0067***	0,0013	0,0063**	0,0025	0,0039*	0,0020
PIDTR14.....	0,0015	0,0023	0,0096**	0,0038	0,0034	0,0036
PIDTR15.....	0,0079***	0,0023	0,0215***	0,0031	0,0148***	0,0029
PIDTR16.....	0,0112***	0,0016	0,0339***	0,0023	0,0223***	0,0020
PIDTR17.....	-0,0030	0,0028	0,0077*	0,0044	0,0080**	0,0041
Constante	3,7463***	0,2139	-1,0672***	0,3452	-3,4624***	0,3019

Número de observaciones: 12.551

Log pseudolikelihood = -9122,9927

Wald chi2(87) = 1865,58***

***p-valor < 0,01 ** p-valor < 0,05 * p-valor < 0,1.

ANEXO (continuación)

TABLA A.2

VARIABLES DEPENDIENTES RETARDADAS UN AÑO

ETIQUETA	SOCIO=0		SOCIO=2		SOCIO=3	
	Coeficiente	Error estándar	Coeficiente	Error estándar	Coeficiente	Error estándar
LTAMAÑO.....	-0,2528***	0,0260	-0,1538***	0,0412	0,3520***	0,0349
EXPORTR.....	-0,1178	0,1183	-0,0448	0,1533	0,1562	0,1528
BAJA T.....	0,2592**	0,1007	0,4218***	0,1428	-0,2864*	0,1560
MEDIABAJA T.....	0,5196***	0,1174	0,8245***	0,1514	0,1448	0,1608
ALTA T.....	-0,4049***	0,1071	-0,7396***	0,1954	-0,3161**	0,1595
SIT.....	-0,1835**	0,0917	-0,2950**	0,1386	-0,0619	0,1290
NSIT.....	-0,0345	0,1016	-0,1299	0,1556	-0,7213***	0,1734
GRUPO.....	-0,2249***	0,0717	0,0553	0,1060	0,1933*	0,1024
STARTUP.....	-0,4177***	0,1276	-0,2365	0,1920	-0,2316	0,1838
PIDTR.....	-1,5808***	0,1351	-0,7039***	0,2074	1,5323***	0,1720
INVT.....	-0,0029***	0,0009	-0,0065***	0,0015	0,0019	0,0013
OBSCOSTE.....	-0,5396***	0,1707	0,3142	0,2470	0,2361	0,2516
OBSINFORMAC.....	-0,3779	0,2569	0,6098*	0,3625	0,8114**	0,3599
PIDTR1.....	-0,0004	0,0013	-0,0002	0,0028	0,0078***	0,0021
PDITR2.....	-0,0021	0,0016	0,0059**	0,0028	0,0132***	0,0024
PIDTR3.....	-0,0041**	0,0020	0,0048	0,0035	0,0091***	0,0031
PIDTR4.....	0,0019	0,0044	0,0104	0,0065	-0,0020	0,0108
PIDTR5.....	0,0046	0,0041	0,0106*	0,0064	0,0098*	0,0058
PIDTR6.....	-0,0058**	0,0026	0,0034	0,0044	0,0096***	0,0036
PIDTR7.....	-0,0014	0,0016	0,0131***	0,0024	0,0130***	0,0023
PIDTR8.....	0,0058**	0,0029	0,0111**	0,0045	0,0182***	0,0041
PIDTR9.....	0,0038***	0,0009	0,0044**	0,0018	0,0082***	0,0016
PIDTR10.....	0,0023*	0,0012	0,0164***	0,0019	0,0142***	0,0019
PIDTR11.....	-0,0008	0,0035	0,0078	0,0055	0,0153***	0,0049
PIDTR12.....	-0,0086***	0,0012	-0,0003	0,0023	0,0046**	0,0020
PIDTR14.....	-0,0008	0,0020	0,0029	0,0037	0,0110***	0,0029
PIDTR15.....	0,0057***	0,0020	0,0167***	0,0027	0,0139***	0,0027
PIDTR16.....	0,0118***	0,0015	0,0325***	0,0020	0,0264***	0,0019
PIDTR17.....	-0,0017	0,0027	0,0129***	0,0037	0,0064***	0,0047
Constante.....	3,9064***	0,1950	-0,7887**	0,3095	-3,7890***	0,2921

Número de observaciones = 13.470

Log *pseudolikelihood* = -9958,2091Wald *chi2*(87) = 2053,40***

***p-valor < 0,01 ** p-valor < 0,05 * p-valor < 0,1.

ANEXO (continuación)

TABLA A.3

LOGITS BINOMIALES (RETARDOS DE TRES AÑOS)

ETIQUETA	SOCIO=0		SOCIO=2		SOCIO=3	
	Coeficiente	Error estándar	Coeficiente	Error estándar	Coeficiente	Error estándar
LTAMAÑO.....	-0,2595***	0,0430	-0,1260	0,0908	0,4675***	0,0679
EXPORTR	-0,0312	0,1534	-0,1260	0,0908	0,8235***	0,2787
BAJA T	0,4879***	0,1764	0,8220***	0,2629	-0,0202	0,2723
MEDIABAJA T	0,5092***	0,1900	0,6135**	0,2792	-0,2209	0,2733
ALTA T	-0,4159**	0,1746	-0,5776*	0,3343	-0,4415*	0,2535
SIT	0,0156	0,1572	-0,1898	0,2697	0,0592	0,2240
NSIT	0,2921	0,1885	-0,3249	0,3470	-0,1762	0,3021
GRUPO	-0,1856	0,1244	0,1826	0,2113	-0,0207	0,1765
STARTUP	-0,4261*	0,2260	0,2143	0,3975	0,7076**	0,3317
PIDTR.....	-1,9943***	0,2278	-1,1359**	0,4832	1,3598***	0,3446
INVT	-0,0057***	0,0016	-0,0122***	0,0030	-0,0033	0,0025
OBSCOSTE	-0,2916	0,3101	-0,0486	0,3093	-0,1540	0,4650
OBSINFORMAC.....	-0,2551	0,4419	-0,9184	0,6439	0,8850	0,7049
PIDTR1	-0,0011	0,0022	0,0101**	0,0047	0,0065*	0,0036
PIDTR2.....	0,0020	0,0031	0,0173***	0,0050	0,0152***	0,0042
PIDTR3.....	-0,0060*	0,0034	0,0063	0,0064	0,0080	0,0050
PIDTR4.....	-0,0022	0,0072	0,0100	0,0086	0,0033	0,0128
PIDTR5.....	-0,0017	0,0070	0,0159***	0,0046	0,0061	0,0077
PIDTR6.....	-0,0057	0,0048	0,0156**	0,0071	0,0164***	0,0054
PIDTR7.....	0,0001	0,0027	0,0098***	0,0032	0,0098**	0,0043
PIDTR8.....	0,0037	0,0048	0,0175***	0,0034	0,0094	0,0082
PIDTR9.....	0,0023	0,0016	0,0027	0,0083	0,0076***	0,0025
PIDTR10.....	0,0009	0,0020	0,0065*	0,0039	0,0079**	0,0031
PIDTR11.....	-0,0144***	0,0049	0,0144**	0,0066	-0,0304**	0,0139
PIDTR12.....	-0,0070***	0,0021	0,0269***	0,0059	0,0068**	0,0033
PIDTR14.....	0,0015	0,0039	0,0364***	0,0037	0,0010	0,0066
PIDTR15.....	0,0111***	0,0041	0,0070	0,0077	0,0219***	0,0048
PIDTR16.....	0,0107***	0,0025	-0,0254	0,5835	0,0239***	0,0032
PIDTR17.....	-0,0020	0,0048	0,9488	0,8254	0,0089	0,0080
Constante	4,0917***	0,3176	-1,1359	0,4832	-3,5314***	0,5662
Número de observaciones = 4.631			Número de observaciones = 796			Número de observaciones = 916
Log pseudolikelihood = -1369,7081			Log pseudolikelihood = -421,36243			Log pseudolikelihood = -539,50663
Wald chi2(29) = 236,57***			Wald chi2(27) = 171,13***			Wald chi2(29) = 141,15

***p-valor < 0,01 ** p-valor < 0,05 * p-valor < 0,1.