

**ELECCIÓN DE LOS SOCIOS Y RAZONES PARA COOPERAR EN I+D EN LAS
EMPRESAS MANUFACTURERAS ESPAÑOLAS**

Bayona Sáez, Cristina

García Marco, Teresa

Huerta Arribas, Emilio

Departamento de Gestión de Empresas

Universidad Pública de Navarra

Versión preliminar

III Encuentro de Economía Aplicada

Marzo 2000

Resumen

Basándonos en un modelo de innovación circular o interactivo podemos decir que las innovaciones, debido a la creciente complejidad tecnológica y al necesario enfoque multidisciplinar, son fruto de la colaboración de distintos agentes que cuentan con recursos complementarios. De esta manera las empresas al establecer acuerdos de colaboración en I+D lo pueden hacer con diversos tipos de organizaciones: empresas competidoras, empresas proveedoras, clientes, consultoras o universidades y centros de investigación. Es muy posible que las motivaciones y estrategias seguidas en cada tipo de cooperación sean diferentes. Esto es lo que queremos ver en el presente trabajo centrando el estudio en la cooperación con clientes y/o proveedores, cooperación vertical, y en la cooperación con centros de investigación. El análisis empírico se lleva a cabo con una muestra de empresas manufactureras españolas que realizaron en el periodo 1994-1996 algún proyecto de I+D en colaboración. Los resultados obtenidos, que ponen de manifiesto que esos dos tipos de cooperación en I+D son los más frecuentes, apoyan la idea de que los dos responden a estrategias diferentes de las empresas. La cooperación vertical tiene un enfoque más aplicado, preocupado por cuestiones relacionadas con la producción y venta de los productos y se desarrolla en un ámbito internacional. La cooperación con centros de investigación tiene un enfoque más básico, surge al amparo de los diferentes programas de apoyo a la investigación promovidos por las administraciones y tiene un ámbito más nacional.

1. Introducción

Cuando se estudia la cooperación entre empresas el interés de los trabajos se centra en diversos aspectos del proceso de dirección de las alianzas. Para Parkhe (1996) el interés reside en cuatro grandes temas: los motivos que llevan a las empresas a la formación de alianzas, la preocupación por la selección de los socios, el control y conflicto a la hora de dirigir la alianza y la medición del resultado de la cooperación. Para Das y Teng (1997) el proceso consta de siete etapas: la consideración de formar una alianza estratégica, la selección de los socios, la negociación del acuerdo, la puesta en marcha de la alianza, el funcionamiento de la misma, la medición de los resultados y por último modificar la alianza. Finalmente, para Gulati (1998) la secuencia de hechos es la siguiente: decidir entrar en una alianza, elegir un socio adecuado, elegir una estructura adecuada para la alianza y la evolución de la relación de cooperación en el tiempo. Siguiendo a estos autores en el presente trabajo nos centramos en la segunda etapa del proceso, en el tema de la elección de los socios una vez que las empresas han decidido cooperar con otras organizaciones.

En general y como señalan Sorensen y Reve (1998) la selección de los socios es uno de los pasos más importantes en la formación de una alianza y cuando se habla de cooperación en I+D este tema puede ser clave para la obtención de éxito en el proyecto de investigación (Dodgson, 1992a, b; Hakanson, 1993). El presente trabajo analiza este asunto con una base de datos de empresas manufactureras españolas que mantuvieron proyectos de investigación en colaboración en el período 1994-1996.

Teniendo en cuenta el carácter circular o interactivo del proceso innovador cada vez se hace más necesario el que las empresas cooperen con otras organizaciones para llevar a cabo las actividades de investigación y desarrollo¹ (Mowery y Rosenberg, 1989; Arora y Gambardella, 1990). Las fuentes de la innovación no residen exclusivamente dentro de la empresa sino que también están en otras organizaciones y según la empresa interactúe con ellas así será su aprendizaje sobre nuevas oportunidades. Son organizaciones que presentan recursos complementarios y pueden ser competidores, proveedores, clientes, centros de investigación o universidades (Arora y Gambardella, 1990; Gemünden y otros, 1992; Powell y otros, 1996; Le Bas y otros, 1998). Esto puede llevar a que las razones que subyacen en los diferentes modos de cooperación con uno u otro tipo de organización sean distintas, se relacionen con diferentes estrategias de las empresas participantes (Hagedoorn, 1990; Gemünden y otros, 1992; Sorensen y Reve, 1998).

En este trabajo nos centramos tanto en la cooperación con centros de investigación como en la cooperación vertical, con proveedores y clientes. Existe en general una amplia literatura tanto teórica como empírica sobre cooperación en centros de trabajo tanto en España como en otros países (Mowery y Rosenberg, 1989; Brandts y Busom, 1992; Busom, 1993; Acosta y Modrego, 1998; Ham y Mowery, 1998; Rogers y otros, 1998 entre otros). Sin embargo existe una amplia laguna de trabajos empíricos sobre cooperación vertical en I+D. En España este es el primer trabajo, llevado a cabo con una importante base de datos de 747 empresas, sobre este tema donde además se compara esta cooperación con la llevada a cabo con centros de investigación. Para el ámbito europeo existe la referencia de Cassiman y Veugelers (1998) con empresas belgas, aunque a diferencia de nuestro enfoque los autores plantean las alternativas de cooperar en vertical o con centros frente a la de no cooperar. Nosotros seguimos la literatura existente sobre el tema que considera que las empresas primero deciden si cooperar o no y es en una segunda etapa cuando se plantean con quién hacerlo².

En este estudio planteamos en la siguiente sección una revisión de la literatura sobre los motivos que llevan a las empresas a cooperar con este tipo de organizaciones y sobre las características de estas relaciones.

¹ Turpin y otros (1996) recogen algunos trabajos en los que se dice que más de la mitad de las grandes empresas estadounidenses esperan incrementar su participación en alianzas y joint ventures, y un 60% de las grandes empresas japonesas esperan ser altamente dependientes de fuentes de tecnología externas. Los autores señalan cómo los gobiernos de todo el mundo están promoviendo estas colaboraciones, entre empresas y con universidades y centros de investigación.

² Los motivos que llevan a las empresas manufactureras españolas a establecer relaciones de cooperación en I+D es analizado en Bayona y otros (1999).

Posteriormente contrastamos empíricamente con una muestra de empresas españolas estos motivos. La descripción de la muestra, las variables y la metodología utilizadas se detallan en el tercer apartado. Los resultados indican que es distinto cooperar con clientes y proveedores que con centros de investigación. Todo ello se recoge en la sección cuarta. Podemos decir que en la cooperación vertical se tiene una mayor preocupación por los temas relacionados con la producción y comercialización de los productos mientras que en la cooperación con centros la investigación suele tener un carácter más básico. Además la cooperación con centros se realiza al amparo de los programas que desde las distintas administraciones promueven la investigación y se realiza principalmente con universidades o centros nacionales. Sin embargo los que cooperan con clientes y proveedores lo hacen a un nivel más internacional. Finalmente las principales conclusiones del trabajo se resumen en el último apartado.

2. Marco teórico

En referencia tanto a las alianzas de carácter general (Das y Teng, 1997; Gulati, 1998; Sorensen y Reve, 1998) como a las específicas de I+D (Dodgson, 1992a, b; Hakanson, 1993) la literatura parece indicar que la asociación ideal es la formada por dos o más compañías con recursos y habilidades complementarios, objetivos compatibles y cierto nivel de confianza. Como ya hemos señalado la cooperación en I+D se puede llevar a cabo con diversas organizaciones centrándonos en este trabajo en la cooperación con universidades y centros de investigación y en la cooperación en sentido vertical, con clientes y proveedores. Aunque existen otros tipos de relaciones nuestros datos nos indican que estos dos son los más frecuentes y esta es la razón de centrar el estudio en ellos.

2.1. Cooperación con clientes y proveedores

Existen en la literatura una gran cantidad de trabajos centrados en el estudio de la cooperación en I+D entre competidores siendo mucho menos numerosos los que se refieren a la cooperación intersectorial aunque en el mundo empresarial ocurra justamente lo contrario. Sin embargo la cooperación intersectorial en I+D es más beneficiosa que la intrasectorial porque lleva a mayores inversiones de I+D, mayores niveles de output y mayor bienestar, por lo que las políticas de los gobiernos deberían estar enfocadas a su promoción y apoyo (Steurs, 1995). En el caso concreto de las relaciones con clientes y proveedores estas resultan cruciales para la actividad innovadora y la creación de conocimiento en las empresas (Dodgson 1992b, 1993; Hauschildt, 1992; Tunisimi y Zanfei, 1998). Con este tipo de asociación las empresas podrán inventar productos que sean bien aceptados en el mercado al cumplir con las

necesidades de los clientes, podrán probar los prototipos de los proveedores y definir nuevos requerimientos o sugerir mejoras, consiguiendo con todo ello reducir el riesgo de fracaso técnico (Gemünden y otros, 1992).

Si, como ya se ha señalado anteriormente, es importante en cualquier relación de cooperación que los socios se conozcan, en la cooperación en I+D con clientes y proveedores esto es un hecho ya que, aunque no haya sido llevando a cabo un proyecto de investigación conjuntamente, es innegable que estas organizaciones cuentan con una bagaje de relaciones previas, además de poseer recursos y conocimientos complementarios.

Pero ¿qué es lo que puede llevar a las empresas a cooperar en I+D con clientes y proveedores y qué caracteriza estas relaciones?.

Un razón que tienen las empresas para cooperar con los clientes es la complejidad de los productos y de la tecnología que puede hacer necesaria para las empresas la experiencia de los usuarios. Algunas innovaciones pueden tener más de un posible uso y la cooperación con clientes resulta ser una fuente de inspiración, consiguiendo las empresas rendimiento económico de los conocimientos que ya tenían y la generación de nuevo conocimiento a través de la relación (Tunisimi y Zanfei, 1998). Tidd y Trehwella (1997) también indican que con esta cooperación las empresas pueden desarrollar conjuntamente una tecnología para satisfacer a otros usuarios consiguiendo así mejorar la cuota de mercado y ganar credibilidad para sus productos. En esta misma línea Cassiman y Veugelers (1998) encuentran en su trabajo que la búsqueda del conocimiento externo y las posibles complementariedades entre los socios son importantes en la cooperación vertical.

En lo que respecta a las relaciones de las empresas con los proveedores Langfield-Smith y Greenwood (1998) indican que éstas harán que se desarrollen nuevos productos y procesos, mejore la calidad, la productividad y el lead-time. Peters y Becker (1998) señalan como un motivo para cooperar con proveedores el que éstos ayudan a reducir el tiempo de introducción de los productos en el mercado.³

Caracterizando este tipo de relaciones varios autores ponen de manifiesto la existencia de diversos flujos de información, dentro de las organizaciones, dentro de la cooperación y hacia el exterior de la misma. Así Tunisimi y

³Se ha hablado de relaciones verticales con más frecuencia en algunos sectores que en otros y ese es el caso del sector de la automoción, aunque no son muchos los autores que hablan de relaciones verticales en innovación. En esta circunstancia se encuentran los recientes trabajos de Langfield-Smith y Greenwood (1998) y Peters y Becker (1998).

Zanfei (1998) dicen que deberán crearse flujos de información entre los socios y también dentro de la empresa para que el conocimiento aprendido del socio fluya en el interior de la organización. Para ello, puesto que las organizaciones que están cooperando tienen competencias heterogéneas, será necesario que las empresas lleven a cabo profundas transformaciones, que creen rutinas y lenguajes comunes así como mecanismos para poder apropiarse de las rentas que se generen en la relación. Sorensen y Reve (1998) señalan que en la cooperación con clientes o proveedores los socios estarán más dispuestos a comprometer sus activos importantes en la relación que si la cooperación se estableciera con competidores y en este sentido Langfield-Smith y Greenwood (1998) afirman que las relaciones verticales se caracterizan por altos niveles de confianza entre los socios. También Peters y Becker (1998) señalan la importancia de los spillovers para la formación de las redes verticales en las que clientes y proveedores tienen incentivos a contribuir con su esfuerzo innovador sin esperar una compensación directa. Sin embargo Cassiman y Veugelers (1998) señalan que los socios pueden estar preocupados por la información que se transfiere y desarrolla en este tipo de cooperación, pues los rivales de una empresa pueden aprender de ella a través de lo que los clientes y proveedores conocen de la misma.

Desde otro punto de vista, según Hagedoorn (1993) debemos pensar que las relaciones entre clientes y proveedores están planteadas para el corto plazo.

2.2 Cooperación con centros de investigación

Las empresas han visto la necesidad de adquirir conocimiento de fuentes externas y por ello han establecido acuerdos de colaboración también con universidades (Bailetti y Callahan, 1992; Turpin y otros, 1996; Cyert y Goodman, 1997).

Existe una creencia generalizada de que este tipo de colaboración está más enfocada hacia la investigación básica, genérica o pre-competitiva (Mowery y Rosenberg, 1989; Arora y Gambardella, 1990; Autio y otros, 1996; Tidd y Trewhella, 1997; Cassiman y Veugelers, 1998; Ham y Mowery, 1998) siendo por ello clave para la creación de competencias técnicas en la empresa (Bailetti y Callahan, 1992). Debido a la creciente complejidad tecnológica la cooperación con universidades puede llevar a realizar nuevos productos y procesos, implantar nuevas tecnologías, utilizar nuevos materiales (Gemünden y otros, 1992; Cyert y Goodman, 1997) o abrirse hacia nuevas tecnologías emergentes (Tidd y Trewhella, 1997). Todo ello con mucha más frecuencia que para mejorar productos o procesos

ya existentes (Gemünden y otros, 1992). No obstante y debido a la interacción de todas las fases del proceso innovador, la investigación llevada a cabo entre empresa y universidad es posible que favorezca la obtención de investigaciones trasladables al mercado de manera más rápida (Mowery y Rosenberg, 1989)⁴.

Al igual que hemos planteado en el caso de la cooperación vertical, ¿cuáles son los motivos que llevan a las empresas a colaborar con centros de investigación y qué caracteriza estas relaciones?

En este tipo de cooperación, y pensando desde el punto de vista de las empresas, el motivo de aprender los conocimientos genéricos que pueden ofrecer las universidades y centros de investigación es uno de los más citados en la literatura sobre el tema (Bailetti y Callahan, 1992; Gemünden y otros, 1992; Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Turpin y otros, 1996; Cyert y Goodman, 1997; Cassiman y Veugelers, 1998).

En segundo lugar y como señalan Bonaccorsi y Piccaluga (1994) la colaboración con universidades proporciona acceso a redes de conocimiento internacional, de forma que si la industria de un país ha perdido la competitividad frente a las empresas de otros países, la colaboración con universidades del país le permitirá recuperar posiciones en el mercado internacional. En esta línea se muestra también Sakakibara (1997) al decir que esta colaboración con centros permite estar al día en cuanto a los estándares de la industria así como acceder a información del gobierno y conocer qué hacen otras empresas del sector.

El tercero de los motivos, citado por varios autores (Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Cyert y Goodman, 1997; Ham y Mowery, 1998; Rogers y otros, 1998) es el de conseguir fondos para llevar a cabo la investigación. Cassiman y Veugelers (1998) lo asocian al motivo de compartir riesgos y al hecho de que la investigación que se realiza en este tipo de colaboración es de carácter básico.

Respecto a las características que tiene este tipo de cooperación una de ellas es que suelen ser relaciones establecidas para el largo plazo (Mowery y Rosenberg, 1989; Autio y otros, 1996; Cyert y Goodman, 1997) debido posiblemente al carácter básico de la investigación llevada a cabo.

Además para poder absorber el conocimiento científico que transfieren los centros de investigación será necesario que las empresas tengan una capacidad interna en I+D (Cohen y Levinthal, 1990) resultando además que

⁴ Estos autores señalan sin embargo que la cooperación con universidades para realizar trabajos de investigación

las relaciones con las universidades o centros no pueden sustituir a la inversión interna en I+D básica (Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Ham y Mowery, 1998). Para utilizar este conocimiento y además trasladarlo al resto de la organización será preciso que exista en la empresa personal adecuado y especializado una pequeña estructura interna para tal fin (Bailetti y Callahan, 1992; Cyert y Goodman, 1997). Ham y Mowery (1998) señalan que además de la importancia de la interacción personal se debe hablar de la importancia de la cercanía espacial entre empresa y centro.

También existen algunas dificultades en este tipo de cooperación. Las empresas y las universidades o centros de investigación tienen culturas, objetivos y orientaciones temporales distintos y su relación suele ser la expresión de la política regional de I+D (Cyert y Goodman, 1997). Por eso a veces puede existir un exceso de burocracia y de procedimientos gubernamentales que entorpecen la relación (Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Ham y Mowery, 1998; Rogers y otros, 1998).

No todas las relaciones entre empresas y centros de investigación son iguales, dependiendo de si por ejemplo la idea surge de la empresa o de la universidad (Mowery y Rosenberg, 1989) y no teniendo que estar reservadas para las grandes empresas (Autio y otros, 1996). Un tipo muy concreto de colaboración son los CRADAs (Cooperative research and development agreements) llevados a cabo en Estados Unidos entre empresas privadas y un laboratorio público (Ham y Mowery, 1998; Rogers y otros, 1998). Al igual que ocurre con la cooperación vertical, nuestra base de datos nos permite conocer qué empresas han colaborado con algún centro sin especificar más sobre las características de dicha cooperación.

3. Muestra, metodología y variables

Los datos utilizados en el presente trabajo son datos relativos a empresas españolas manufactureras y han sido obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística para la *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas 1996*. La unidad de análisis es la empresa, obteniéndose la información a través del envío de un cuestionario. Centramos nuestro trabajo en las 747 empresas que afirman haber participado en el periodo 1994-1996 en proyectos conjuntos de I+D con otras organizaciones. En el cuestionario del INE la cooperación en I+D se define como la participación activa en proyectos conjuntos de I+D con otras instituciones y los proyectos propios

aplicada suelen ser menos exitosos.

oficialmente vinculados a los proyectos de otras instituciones.⁵. Se pregunta a las empresas sobre el ámbito de la cooperación quedando de esta manera constancia de con quién desarrollan estas relaciones: empresas del mismo grupo, clientes, proveedores, competidores, empresas conjuntas, expertos y firmas consultoras, otras empresas, organismos públicos de investigación, universidades, asociaciones de investigación y otros. Cada empresa puede cooperar con varios tipos de socios.

A continuación pasaremos a describir las variables dependientes e independientes utilizadas.

Cooperación vertical: esta variable dependiente es una variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa ha cooperado en I+D durante el periodo 1994-1996 con clientes y/o proveedores y valor 0 si no lo ha hecho con este tipo organizaciones.

Cooperación con centros: esta variable dependiente es una variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa ha cooperado en I+D durante el periodo 1994-1996 con organismos públicos de investigación, universidades y asociaciones de investigación, y valor 0 si no lo ha hecho con este tipo organizaciones.

Entre las variables independientes dos variables dicotómicas nos permiten conocer cuál es la capacidad que tienen la empresa en I+D. *I+D sistemática* toma valor 0 cuando la empresa contesta que las actividades internas de I+D tienen carácter ocasional y valor 1 cuando contesta que dichas actividades tienen carácter continuo o sistemático. *Adquisición de tecnología* toma valor 0 cuando la empresa contesta que durante el periodo 1994-96 no ha realizado adquisición de nuevas tecnologías y 1 si lo ha hecho.

Para ver si las empresas han llevado a cabo otro tipo de innovaciones no tecnológicas en el periodo 1994-1996 contamos con otras dos variables dicotómicas: *Estructura* toma valor 1 si la empresa ha cambiado de forma significativa su estructura organizativa en ese periodo y valor 0 cuando no lo ha hecho; *Estrategia* toma valor 1 si la empresa afirma haber puesto en práctica una nueva orientación empresarial en ese periodo y 0 si no lo ha hecho.

La participación en programas de investigación durante el periodo de estudio aparece recogida en las siguientes variables dicotómicas que toman valor 1 si la empresa señala haber participado en dicho programa y 0 si

⁵ La encuesta no contiene información sobre qué tipos de proyectos se llevan a cabo (de investigación básica o aplicada), en cuántos proyectos se participa, la cuantía destinada a cada uno, qué forma contractual adquieren los acuerdos, cuál es la duración de los mismos, etc.

no lo ha hecho: *Plan Nacional* para la participación en programas nacionales de I+D; *Planes Autonómicos* para planes de las diferentes administraciones autonómicas para promoción de la investigación; *Programas UE* para los programas europeos de investigación y *Programas Internacionales* para otros programas internacionales de investigación.

Existe un conjunto de variables que nos indican si la empresa ha realizado la cooperación en España, en países de la Unión Europea, en países del resto de Europa, en Estados Unidos, en Japón y en países del resto del mundo: *España, EU, Otro Europa, Usa, Japón, Resto Mundo*.

El resto de variables se refieren a objetivos a alcanzar con la innovación y a fuentes de ideas innovadoras. Las empresas contestan a estas cuestiones de forma que 0 significa que el factor “No es aplicable en la empresa” existiendo además una escala en donde 1 es “Poco importante” y 5 “Muy importante”. Hemos trabajado en todos los casos como si las respuestas estuvieran dadas en una escala de 0 a 5. Con el fin de poder comparar los coeficientes del modelo más fácilmente todas las variables están recodificadas en una escala de 0 a 1 dividiendo las contestaciones de las empresas entre 5. Cuando utilizamos una agregación de varias variables hemos calculado la media aritmética de las respuestas dadas a cada una de ellas⁶.

Las variables relacionadas con los objetivos a alcanzar con la actividad innovadora son: *Sustitución* para cuando el objetivo de la actividad innovadora es sustituir los productos existentes por otros; *Nacional* para el objetivo de mantener la cuota de mercado en España; *Extranjero*, para el objetivo de mantener la cuota en otros países de la UE, en USA, en Japón y en otros países; *Flexibilidad* para el objetivo de flexibilizar la producción; *Costes*, para el objetivo de rebajar los costes de producción y *Calidad* para el objetivo de mejorar la calidad de los productos.

Para recoger las fuentes de ideas innovadoras están las siguientes variables: *I+D interna*, si la fuente es la actividad interna de I+D; *Producción*; *Marketing*; *Competidores*; *Clientes*; *Proveedores*; *Consultores*; *Centros* cuando las fuentes son universidades, centros de investigación o asociaciones de investigación; *Patentes*; *Conferencias*.

⁶ Para un detalle mayor sobre el procedimiento seguido ver Bayona y otros (1999).

Por último se han incluido unas variables de control que tienen que ver con el tamaño y con la intensidad tecnológica del sector al que pertenecen las empresas.

Para tener en cuenta el tamaño de las empresas hemos creado cuatro variables dummies representando a cuatro tramos de tamaño: *Grandes* para las empresas de más de 249 empleados, *Medianas1* para las empresas con un número de empleados que oscila entre 150 y 249, *Medianas2* para las de 50 a 149 empleados y la variable *Pequeñas* con las empresas de menos de 50 empleados. De las cuatro incluiremos tres en los modelos.

Para medir la intensidad tecnológica de las empresas hemos creado tres variables: *Alta intensidad*, *Media Intensidad* y *Baja intensidad* que toman valor 1 si la empresa pertenece a un sector considerado en cada una de esas tres categorías y 0 en otro caso. De las tres variables dummies incluiremos dos en los modelos a estimar. La información recibida desde el INE nos proporciona la rama de actividad a la que pertenece la empresa. La asignación de las actividades industriales en industrias de Alta, Media o Baja intensidad tecnológica se ha realizado tomando como referencia la clasificación de la OCDE⁷.

Con todas estas variables y teniendo en cuenta que las variables dependientes son unas variables dicotómicas llevaremos a cabo dos regresiones logísticas, una para la cooperación vertical y otra para la cooperación con centros.

4. Resultados

Presentamos en primer lugar en la Tabla 1 la frecuencia de cooperación con los distintos tipos de organizaciones que presentan las empresas de la base de datos. Según estos datos un 64% de las empresas que cooperan lo hacen con centros de investigación en general y un 49,5% llevan a cabo cooperación vertical, siendo las dos formas de cooperación más numerosas. La cooperación horizontal, ampliamente tratada en la literatura, aparece sólo en el 9,6% de las empresas.

Insertar Tabla 1

Nuestros resultados están en consonancia con los de Cassiman y Veugelers (1998) para empresas belgas, quienes encuentran que la cooperación con centros de investigación y vertical son los dos tipos de cooperación más

numerosos. En su caso la cooperación con competidores no es frecuente por lo que dichos autores tampoco pueden realizar el estudio con ella. Gemünden y otros (1992) en un estudio con alrededor de 800 empresas alemanas manufactureras encuentran que cerca de un tercio mantenían contactos con universidades y centros de investigación y un 21% mantenían algún tipo de cooperación en I+D con otras empresas. Sin embargo Hagedoorn (1990) en su trabajo con la base MERIT-CATI y Dodgson (1992b) en referencia a un trabajo de Hegert y Morris (1988) dicen que la cooperación tecnológica más numerosa es la cooperación horizontal dándose la cooperación vertical en un porcentaje cercano al 15%⁸. Le Bas y otros (1998) en un cuestionario dirigido a empresas innovadoras preguntan con quién establecen las empresas relaciones de red: un 56% manifiestan hacerlo con otras empresas, un 24% con centros de transferencia de tecnología y un 20% con centros de investigación, invirtiendo la tendencia de nuestros datos.

Presentamos a continuación la Tabla 2 con los estadísticos descriptivos de las variables utilizadas en el estudio y algunos comentarios al respecto.

Insertar Tabla 2

En cuanto a las fuentes de ideas innovadoras, para nuestros datos de empresas manufactureras que cooperan en I+D, la fuente más importante es la actividad interna de I+D. Este resultado está en consonancia con lo reflejado en los estudios de Bussom (1993) también para una muestra de empresas españolas y de Tidd y Trewhella (1997). Según nuestros resultados la segunda fuente de ideas innovadoras en orden de importancia son los clientes, bastante por encima de competidores, proveedores y centros de investigación. Otros trabajos presentan resultados diversos: Busom (1993) señala como segunda fuente de ideas para proyectos de I+D los productos de los competidores y dice que las universidades y los clientes tienen poca importancia; para Tidd y Trewhella (1997)⁹ el orden de importancia de las fuentes de tecnología externa es el de las universidades, consorcios de investigación, licencias, clientes y proveedores; para Peters y Becker (1998) en referencia al sector de la automoción y a las fuentes de conocimiento

⁷ Para un mayor detalle ver Bayona y otros (1999).

⁸ Ambos autores manifiestan que esto puede ser porque en ambos trabajos la fuente de información es la prensa y es muy posible que la cooperación horizontal se “publicite” más que la vertical. No obstante Hagedoorn (1990) encuentra que la frecuencia de aparición de la cooperación vertical presenta una tendencia creciente. En ese mismo trabajo las joint ventures aparecen muy frecuentemente (21,6%) aunque con una tendencia decreciente en los años a los que se refiere el estudio (1972-1988). En un trabajo posterior Hagedoorn y Sedaitis (1998) señalan que cuando la cooperación se circunscribe al ámbito de la I+D formas contractuales menos rígidas como acuerdos o pactos son más adecuadas para la transferencia de conocimiento que formas más rígidas como las joint-ventures.

⁹ Su trabajo estudia 38 empresas, 23 del Reino Unido y 15 de Japón.

externo el ranking sitúa a los clientes en primer lugar, seguidos de la ingeniería hacia atrás, los proveedores, las universidades, los competidores y las asociaciones de profesionales.

En las tablas 3 y 4 aparecen los resultados de los análisis llevados a cabo para la cooperación vertical (Tabla 3) y para la cooperación con centros de investigación (Tabla 4). Se ha realizado en ambos casos el contraste de la U de Mann-Whitney que nos permite ver si tomando como variable de agrupación la *Cooperación vertical* (y la *Cooperación con centros*) las dos muestras resultantes se distribuyen de igual forma respecto al resto de variables. Además se han estimado dos modelos logit, uno para cada variable dependiente utilizando en ambos casos las mismas variables independientes. Se recogen en las tablas los valores de los coeficientes, los niveles de significación de los mismos, los valores de los errores estándar de los coeficientes, el valor de χ^2 del modelo, el valor del Nagelkerke R^2 y el porcentaje de casos correctamente predichos.

Insertar Tabla 3

Insertar Tabla 4

Lo primero que podemos resaltar es que observando los dos tipos de análisis podemos decir que el comportamiento es diferente según la empresa coopere con centros o en sentido vertical, pues en ambos casos las variables significativas son diferentes. Estos resultados están en consonancia con los obtenidos por Cassiman y Veugelers (1998) en su trabajo realizado para empresas belgas¹⁰.

En primer lugar y observando los resultados del contraste de la U de Mann-Whitney podemos comentar algunos resultados que responden a lo que esperado. Para la cooperación vertical, los resultados muestran que las variables que tienen que ver con los objetivos a alcanzar con la actividad innovadora se comportan de forma diferente en las dos submuestras obteniendo para todas ellas puntuaciones más altas entre las que cooperan con clientes y/o proveedores que entre las que no lo hacen con estas organizaciones. En la cooperación con centros también casi todas estas variables se comportan de forma diferente significativamente pero en este caso, excepto para la variable Extranjero que luego comentaremos, la puntuación de las variables es menor entre las empresas que cooperan con centros que entre las que no lo hacen con estas instituciones. Podemos pensar que esto es debido a que

¹⁰ El trabajo de Cassiman y Veugelers (1998) no es del todo comparable pues ellos utilizaban como base de datos no sólo las empresas que cooperan en I+D si no también aquellas que no llevan a cabo proyectos conjuntos de I+D. El

los objetivos a alcanzar con la actividad innovadora están muy relacionados con temas de producción y comercialización y por eso son más importantes para las empresas que cooperan con clientes y proveedores. Sin embargo, para las empresas que cooperan con centros de investigación quizás su preocupación mayor puede ser llevar a cabo un tipo de investigación más básica y de ahí los resultados obtenidos.

Continuando con el contraste de la U de Mann-Withney, cuando nos fijamos en el estudio de la cooperación con centros vemos que las variables relacionadas con la participación en programas de investigación promovidos por distintas administraciones se comportan diferente de forma significativa. Las empresas que cooperan con centros tienen una participación más alta en todos los programas lo cual responde a lo esperado pues muchos de los programas lo que potencian es la cooperación entre empresas y centros públicos de investigación. Las empresas que cooperan en sentido vertical presentan un comportamiento diferente, con participaciones menores, aunque no todas las variables son significativas. Sobre la participación de las empresas en programas de I+D, Brower y Kleinknecht (1996) en un trabajo para empresas holandesas dicen que las empresas que participan en esos programas tienen más probabilidad de colaborar en I+D y hacer transferencia de tecnología, señalando además que parece que los programas de la UE tienden a atraer a los innovadores más que a los imitadores. Sakakibara (1997) refiriéndose a los programas apoyados por algún organismo público dice que no sustituyen al gasto de I+D de la empresa, sino que más bien lo complementa, al mismo resultado al que llegan Brandts y Busom (1992)¹¹. Esto está de acuerdo con nuestros datos en los que se refleja que el 86,82% de las empresas que cooperan con centros de investigación realizan I+D de forma sistemática, frente al 72,86% de las empresas que no cooperan con centros. Estos resultados vienen a apoyar la teoría de la capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1990) ya que para absorber el conocimiento básico generado por las universidades y los centros de investigación es necesario que las empresas lleven a cabo un actividad interna de I+D. No es que las que no cooperan con centros no lo hagan, pero las que sí cooperan con estas instituciones lo hacen en mayor medida.

Pasaremos a continuación a comentar los resultados obtenidos en los análisis de regresión logística centrándonos en primer lugar en la cooperación vertical. En primer lugar podemos decir que el llevar a cabo la I+D de forma sistemática es algo que aumenta la propensión a cooperar en vertical (aunque el grado de significación sea más débil que en la cooperación con centros). Respecto a las variables de objetivos a alcanzar con la actividad

análisis llevado a cabo por ellos es un modelo probit bivariate.

innovadora, cuanto más importancia dan las empresas a aumentar la cuota del mercado nacional y mejorar la calidad de los productos a través de la innovación mayor es la propensión que presentan a establecer relaciones de cooperación con clientes y proveedores, como parece lógico y apunta la literatura teórica al respecto. Un resultado esperado también es el que presentan las variables Clientes y Proveedores: cuanto mayor es la importancia que se da a clientes y proveedores como fuentes de ideas innovadoras mayor propensión a colaborar con ellos en I+D. Las empresas buscan acceder con sus productos a los mercados y por ello necesitan de la información que estas organizaciones les proporcionan. En cambio cuanto mayor es la importancia que se da a los centros de investigación, consultores y patentes como fuente de ideas innovadoras menos propensión a cooperar en sentido vertical.

De las variables relativas a los programas de promoción de la investigación sólo Planes Autonómicos es significativa y además con signo negativo, indicando que la participación en esos planes disminuye la propensión a cooperar en sentido vertical. De las variables que recogen el ámbito geográfico de la cooperación, España, UE, USA y Resto Mundo son significativas y positivas indicando que la cooperación en esas regiones aumenta la propensión a cooperar con clientes y proveedores. Quizás lo que podríamos decir es que las empresas que llevan a cabo cooperación vertical en I+D lo hacen no sólo en un ámbito nacional sino también en un ámbito internacional. Esto puede estar en consonancia con la idea de que las empresas se preocupan de que los rivales directos obtengan información de ellas a través de los clientes y proveedores. Si estos son de otro país el riesgo de que esto ocurra será menor. Por último señalar que las variables de control resultan ser significativas con lo que parece que a más tamaño menos propensión a establecer acuerdos verticales en I+D y que la pertenencia a un sector de alta tecnología no aumenta la propensión a cooperar con clientes y proveedores, en contra de lo que se podría esperar según la teoría.

En cuanto a la cooperación con centros de investigación los resultados obtenidos con nuestra base de datos dicen que la realización de las actividades de I+D de forma sistemática aumenta la propensión a cooperar con centros con un grado de significación de la variable muy alto ($p < 0,0001$). Como ya hemos comentado antes esto viene a reforzar la teoría de la capacidad de absorción y la idea de que en esta cooperación se lleva a cabo un tipo de investigación más básica. En cuanto a las variables que se refieren a objetivos a alcanzar con la innovación, Nacional y Flexibilidad son significativas y presentan signos negativos, lo que indica que la mayor importancia a querer mejorar la cuota del mercado nacional y la flexibilidad de la producción disminuye la propensión a cooperar con

¹¹ Además estos autores dicen que los programas nacionales y europeos son complementarios.

centros. La teoría señala que en este tipo de cooperación la investigación con un carácter más aplicado no se suele llevar a cabo y esto es lo que viene a reflejar los resultados. En cambio Extranjero es significativa y presenta signo positivo apoyando la idea expuesta por Bonaccorsi y Piccagula (1994) sobre que la cooperación con centros permite a las empresas recuperar la posición competitiva perdida en los mercados internacionales. En cuanto a las variables relativas a las fuentes de ideas innovadoras, por supuesto la variable Centros presenta signo positivo y es significativa y las variables Producción, Clientes y Proveedores siendo significativas presentan signos negativos. El resultado es contrario pero análogo a lo sucedido en la cooperación vertical.

Resulta muy interesante comentar los resultados de las variables Estructura y Estrategia. La primera es significativa y de signo negativo, indicando que el cambio de estructura producido en ese periodo reduce la propensión a relacionarse con centros. Este resultado está de acuerdo con la teoría de que para tratar con los centros y aprovecharse de su conocimiento es necesario tener unas personas especializadas y una pequeña estructura para tal fin (Bailetti y Callahan, 1992; Cyert y Goodman, 1997). Si la estructura organizativa de la empresa se ha modificado esta mini-estructura no habrá podido crearse y mantenerse y el resultado es una menor cooperación con centros. Por otro lado las relaciones con centros están pensadas para que se desarrollen en el largo plazo y por eso pueden formar parte de la estrategia de la empresa. Por eso las empresas que manifiestan haber cambiado la estrategia en ese periodo tienen una mayor propensión a cooperar con centros, seguramente porque han incluido esta colaboración (de un carácter más básico) en su estrategia. La realización de investigación básica, bien de forma interna o bien a través de la colaboración, redundará en innovaciones de productos y procesos en el medio y largo plazo y por ello estas actividades se incluyen en la estrategia de la empresa.

Respecto a la participación en programas de investigación, la participación en todos ellos excepto en los internacionales aumenta la propensión a cooperar con centros de investigación. De las variables relativas al ámbito geográfico sólo España es significativa y con signo positivo. De estos resultados se puede desprender que las empresas colaboran con centros de investigación y universidades nacionales, apoyando la idea de la importancia de la cercanía espacial entre los socios en esta cooperación apuntada por Ham y Mowery (1998). Respecto a las variables de control, sólo la variable Grandes es significativa y además presenta signo positivo, lo que está indicando que el ser una gran empresa aumenta la propensión a cooperar con centros de investigación y universidades.

5. Conclusiones

Cuando se habla de cooperación uno de los temas claves es la elección de los socios que formarán el acuerdo y es en este tema en el que está planteado el presente trabajo. Nos hemos centrado en nuestro estudio en las empresas manufactureras españolas que en el periodo 1994-1996 llevaron a cabo algún proyecto de I+D en colaboración. La información ha sido proporcionada por el INE y se refiere a la *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas 1996*.

Al hablar de cooperación en I+D la cooperación con competidores ha recibido especial atención, no sucediendo lo mismo con la cooperación llevada a cabo con clientes y proveedores. Sin embargo, y esta es la primera conclusión del trabajo, según nuestros datos la cooperación horizontal es una de las menos frecuentes. Nosotros hemos centrado el estudio en la cooperación con centros de investigación y la cooperación vertical por ser los dos tipos de alianzas que más se dan en nuestra base de datos.

Dado el carácter circular del proceso innovador y la creciente complejidad tecnológica es necesario que las empresas se relacionen con otras instituciones y organizaciones para llevar a cabo sus innovaciones. No obstante y según nuestros datos la principal fuente de ideas innovadoras para las empresas es la actividad interna de I+D, en consonancia con otros trabajos. Entre las fuentes externas de ideas innovadoras, los clientes son los más valorados quedando los centros de investigación relegados a una de las últimas posiciones cuando, sin embargo, son los elegidos con más frecuencia a la hora de cooperar. Esta segunda conclusión podría señalar que las empresas diferencian entre la generación de ideas innovadoras, más relacionadas con los clientes, y la capacidad para desarrollar estas ideas, más relacionado con los centros de investigación. Otra posible explicación sobre la importancia de colaborar con centros puede estar en el acceder de esta manera a fondos para la investigación a través de la participación en programas promovidos por los gobiernos. Una profundización sobre todo ello podría dar lugar a futuras investigaciones.

Otra conclusión que se desprende de los resultados es que las empresas siguen estrategias diferentes o dan respuesta a motivaciones diferentes según con quien cooperen, algo que ya apunta la literatura. Además podemos decir que la muestra de empresas manufactureras con la que contamos responde de manera general a estos comportamientos y motivaciones recogidos en los trabajos sobre el tema.

Así por ejemplo, en cuanto a la realización de actividades de I+D en las empresas de forma sistemática, se observa que es una variable significativa en ambos tipos de cooperación pero con una significación y un efecto mayor en la cooperación con centros. Esto viene a apoyar la idea de que en este tipo de colaboración se lleva a cabo una investigación más básica y que es necesario llevar a cabo I+D internamente para absorber todo el conocimiento generado, como señala la teoría de la capacidad de absorción.

Por otro lado y en lo relativo a los objetivos a alcanzar con la innovación, podemos concluir que las empresas buscan con la cooperación vertical dar respuesta a situaciones ligadas con la producción y la mejora y venta de sus productos, objetivos no buscados cuando se coopera con universidades y centros de investigación. Otra diferencia encontrada en los dos tipos de cooperación es la de que cambios en la estructura y estrategia de la organización no afectan a la cooperación vertical y sí lo hacen a la cooperación con centros. Un cambio en la estructura reduce la propensión a cooperar con centros, mientras que un cambio en la estrategia aumenta esa propensión. Todas estas cuestiones quizás tengan que ver con el tipo de investigación llevado a cabo, más aplicada en la cooperación vertical y más básica en la cooperación con centros.

En cuanto a la participación de las empresas en programas de promoción de la investigación esto queda fuera de la cooperación en vertical resultando sin embargo crucial en la propensión a cooperar con centros de investigación. Además este tipo de cooperación se desarrolla en el ámbito nacional, mientras que la cooperación vertical tiene un carácter más internacional.

Por último señalar que en el caso de la cooperación vertical las empresas pequeñas tienen una mayor propensión a establecer este tipo de relaciones, seguramente por el deseo obtener a través de la cooperación una información y conocimiento que les permita abrirse a nuevos mercados. Sin embargo son las empresas grandes las más propensas a la cooperación con centros. Posiblemente son las que más capacidad tienen para llevar a cabo investigación de forma interna, las que más capacidad tienen para absorber el conocimiento externo en la materia y las que más fácil acceso tienen a la participación en programas de investigación promovidos por las administraciones.

Bibliografía

- Acosta, J., Modrego, A. (1998): "Proyectos cooperativos de I+D entre centros públicos de investigación y empresas: la actuación del Plan Nacional de I+D". Documento de Trabajo 97/98-08, Universidad de La Laguna.
- Acosta, J., Modrego, A. (1998): "La financiación pública de proyectos de I+D cooperativos en España: los proyectos concertados del Plan Nacional de I+D". Documento de Trabajo 97/98-15, Universidad de La Laguna.
- Arora, A., Gambardella, A. (1990): "Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology". *The Journal of Industrial Economics*, Vol. XXXVIII, Nº 4, pág. 361-379.
- Autio, E., Hameri, A., Nordberg, M. (1996): "A framework of motivations for industry-big science collaboration: a case study". *Journal of Engineering and Technology Management*", Nº 13, pág. 301-314.
- Bailetti, A.J., Callahan, J.R. (1992): "Assessing the impact of university interactions on an R&D organization". *R&D Management*, Vol. 22, Nº 2, pág. 145-156.
- Bayona, C., García Marco, T., Huerta, E. (1999): "Motivaciones empresariales para cooperar en I+D: un análisis empírico con empresas españolas". Documento de Trabajo 36/99 Universidad Pública de Navarra.
- Bonaccorsi, A., Piccaluga, A. (1994): "A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships". *R&D Management*, Vol. 24, Nº 3, pág. 229-247.
- Brandts, J., Busom, I. (1992): "Las subvenciones a la I+D, ¿funcionan o no funcionan?". Mimeo.
- Brouwer, E., Kleinknecht, A. (1996): "Firm size, small business presence and sales of innovative products: a micro-econometric analysis". *Small Business Economics*, Nº 8, pág. 189-201.
- Busom, I. (1993): "Los proyectos de I+D de las empresas: un análisis empírico de algunas de sus características". *Revista Española de Economía*, Monográfico: Investigación y Desarrollo, pág. 39-65.
- Cassiman, B., Veugelers, R. (1998): "R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence". *Universitat Pompeu Fabra*. Documento de trabajo 328.
- Cohen, W., Levinthal, D. (1990): "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation". *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, pág. 129-152.
- Cyert, R.M., Goodman, P.S. (1997): "Creating effective university-industry alliances: an organizational perspective". *Organizational Dynamics*, Spring 1997, pág. 45-57.
- Das, T. K., Teng, B-S. (1997): "Sustaining strategic alliances: options and guidelines". *Journal of General Management*, Vol. 22, Nº 4, pág. 49-64.

- Dodgson, M. (1992a): "Technological collaboration: problems and pitfalls". *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol. 4, Nº 1, pág. 83-88.
- Dodgson, M. (1992b): "The Strategic Management of R&D Collaboration". *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 4, Nº 3, pág. 227-244.
- Dodgson, M. (1993): "Organizational learning: a review of some literatures". *Organization Studies*, Vol. 14, Nº 3, pág. 375-394.
- Gemünden, H.G., Heydebreck, P., Herden, R. (1992): "Technological interweavement: a means of achieving innovation success". *R&D Management*, Vol. 22, Nº 4, pág. 359-375.
- Gulati, R. (1998): "Alliances and networks". *Strategic Management Journal*, Vol. 19, pág. 293-317.
- Hagedoorn, J. (1990): "Organizational modes of inter-firm cooperation and technology transfer". *Technovation*, Vol. 10, Nº 1, pág. 17-30.
- Hagedoorn, J. (1993): "Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganizational modes of cooperation and sectoral differences". *Strategic Management Journal*, Vol. 14, 371-385.
- Hagedoorn, J., Sedaitis, J. (1998): "Partnerships in transition economies: international strategic technology alliances in Russia". *Research Policy*, Vol. 27, pág. 177-185.
- Hakanson, L. (1993): "Managing cooperative research and development: partner selection and contract design". *R&D Management*, Vol. 23, Nº 4, pág. 273-285.
- Ham, R.M., Mowery, D.C. (1998): "Improving the effectiveness of public-private R&D collaboration: case studies at a US weapons laboratory". *Research policy*, Vol. 26, pag. 661-675.
- Hauschildt, J. (1992): "External acquisition of knowledge for innovations. A research agenda". *R&D Management*, Vol. 22, Nº 2, pág. 105-110.
- Instituto Nacional de Estadística (1998): *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas 1996*. INE Artes Gráficas. Madrid.
- Langfield-Smith, K., Greenwood, M. (1998): "Developing cooperative buyer-supplier relationships: a case study of Toyota". *Journal of Management Studies*, Vol. 35, Nº 3, pág. 332-353.
- Le Bas, C., Picard, F., Suchecki, B. (1998): "Innovation technologique, comportement de réseaux et performance: une analyse sur données individuelles". *Revue d'Economie Politique*, Vol 108, Nº 5, pág. 625-644.

- Mowery, D., Rosenberg, N. (1989): *Technology and the pursuit of economic growth*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Parkhe, A. (1996): "International Joint Ventures". En Punnett y Shenkar (Eds.). *Handbook for international management research*. Blackwell Business, Oxford, pág. 429-459.
- Peters, J., Becker, W. (1998): "Vertical corporate networks in the German automotive industry". *International Studies of Management and Organization*, Vol. 27, N° 4, pág. 158-185.
- Powell, W., Koput, K., Smith-Doerr, L. (1996): "Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology". *Administrative Science Quarterly*, Vol. 41, pág. 116-145.
- Rogers, E., Carayannis, E., Kurihara, K., Allbritton, M. (1998): "Cooperative research and development agreements (CRADAs) as technology transfer mechanisms". *R&D Management*, Vol. 28, N°2, pág. 79-88.
- Sakakibara, M. (1997a): "Evaluating government-sponsored R&D consortia in Japan: who benefits and how?". *Research Policy*, N° 26, pág. 447-473.
- Sorensen, H. B., Reve, T. (1998): "Forming strategic alliances for asset development". *Scandinavian Journal of Management*, Vol. 14, N° 3, pág. 151-165.
- Steurs, G. (1995): "Inter-industry R&D spillovers: what difference do they make?". *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 13, pág. 249-276.
- Tidd, J., Trewhella, M. (1997): "Organizational and technological antecedents for knowledge acquisition and learning". *R&D Management*, Vol. 27, N° 4, pág. 359-375.
- Turpin, T., Garret-Jones, S., Rankin, N. (1996): "Bricoleurs and boundary riders: managing basic research and innovation knowledge networks". *R&D Management*, Vol. 26, N° 3, pág. 267-282.
- Tunisini, A., Zanfei, A. (1998): "Exploiting and creating knowledge trough customer-supplier relationships: lessons from a case study". *R&D Management*, Vol. 28, N° 2, pág. 111-118.

Tabla 1. Frecuencia de aparición de los diferentes tipos de cooperación.

Tipo de socio	Frecuencia de aparición	% de aparición
Empresas del grupo	280	37,5%
Vertical	370	49,5%
Clientes	243	32,5%
Proveedores	244	32,7%
Competidores	72	9,6%
Empresas conjuntas	54	7,2%
Expertos y consultores	169	22,6%
Otras empresas	157	21%
Centros de investigación	478	64%
Organismos públicos	250	33,5%
Universidades	356	47,7%
Asociaciones investigación	121	16,2%
Otros	21	7,2%

Tabla2. Estadísticos descriptivos de las variables

Variable	Media
Grandes	43,91%
Medianas1	13,79%
Medianas 2	25,30%
Pequeñas	17,00%
Alta intensidad	36,41%
Media intensidad	24,63%
Baja intensidad	38,96%
Adquisición de tecnología	71,75%
I+D sistemática	81,79%
Estructura	53,28%
Estrategia	59,57%
Plan Nacional	46,72%
Planes Autonómicos	27,31%
Programas UE	21,95%
Programas Internacionales	4,42%
España	90,76%
UE	50,33%
Otro Europa	8,03%
USA	13,25%
Japón	4,02%
Resto mundo	6,29%

Variable	Media	Desviación
Sustitución	0,4153	0,3757
Nacional	0,7534	0,3029
Extranjero	0,4520	0,2829
Flexibilidad	0,6380	0,3396
Rebaja en costes	0,5430	0,2920
Calidad	0,8410	0,2617
I+D interna	0,8396	0,2113
Producción	0,6672	0,2831
Marketing	0,6177	0,2965
Competidores	0,5649	0,3032
Clientes	0,7108	0,3067
Proveedores	0,4327	0,3039
Consultores	0,3722	0,3052
Centros	0,3423	0,2628
Patentes	0,3031	0,2971
Conferencias	0,4498	0,2936

Tabla 3. Resultados para la cooperación vertical

Variable	Cooperan	No Cooperan	Z	Modelo
Grandes	46,49%	41,38%	-1,405	-0,7182 ^a (0,2806) ^b **
Medianas1	12,43%	15,12%	-1,064	-0,7256 (0,3305) **
Medianas 2	22,43%	28,12%	-1,786*	-0,6337 (0,2770) **
Pequeñas	18,65%	15,38%	-1,187	
Alta intensidad	31,35%	41,38%	-2,846***	-0,3711 (0,2194) *
Media intensidad	28,92%	20,42%	-2,692***	-0,0724 (0,2392)
Baja intensidad	39,73%	38,20%	-0,429	
Adquisición de tecnología	74,32%	69,23%	-1,545	0,1379 (0,1939)
I+D sistemática	83,78%	79,84%	-1,395	0,4307 (0,2552) *
Sustitución	0,4405	0,3905	-1,693*	0,1166 (0,2538)
Nacional	0,7876	0,7199	-3,415***	0,5407 (0,3262) *
Extranjero	0,4730	0,4314	-1,978**	0,4373 (0,3569)
Flexibilidad	0,6838	0,5931	-3,767***	0,4555 (0,3427)
Rebaja en costes	0,5735	0,5130	-2,822***	0,4373 (0,3569)
Calidad	0,8795	0,8032	-4,045***	0,7111 (0,4039) *
I+D interna	0,8503	0,8292	-1,235	-0,2951 (0,4704)
Producción	0,6984	0,6366	-2,708***	-0,0357 (0,4022)
Marketing	0,6943	0,5915	-2,135**	-0,0707 (0,3152)
Competidores	0,5919	0,5385	-2,136**	-0,2103 (0,3648)
Clientes	0,7703	0,6525	-5,173***	1,0179 (0,3521) ***
Proveedores	0,5038	0,3629	-6,3003***	2,1868 (0,3767) ***
Consultores	0,3638	0,3804	-0,694	-0,8959 (0,3565) **
Centros	0,3099	0,3792	-3,356***	-1,4274 (0,4660) ***
Patentes	0,2832	0,3225	-1,721*	-0,7196 (0,3757) *
Conferencias	0,4432	0,4562	-0,827	-0,5633 (0,3808)
Estructura	55,41%	51,19%	-1,153	0,0282 (0,1889)
Estrategia	62,97%	56,23%	-1,875*	0,1183 (0,1946)
Plan Nacional	41,08%	52,25%	-3,058***	-0,0823 (0,2065)
Planes Autonómicos	24,59%	29,97%	-1,649*	-0,3410 (0,1968) *
Programas UE	22,16%	21,75%	-0,136	0,0542 (0,2329)
Programas Internacionales	3,51%	5,30%	-1,191	-0,7675 (0,4455) *
España	94,05%	87,53%	-3,075***	1,9857 (0,3399) ***
UE	63,78%	37,14%	-7,278***	1,0281 (0,4317) **
Otro Europa	10,00%	6,10%	-1,959**	0,1456 (0,3425)
USA	17,30%	9,28%	-3,227***	0,5570 (0,3058) *
Japón	5,67%	2,38%	-2,287**	0,4947 (0,5344)
Resto mundo	9,46%	3,18%	-3,530***	1,0281 (0,4317) **
Constante				-3,4911 (0,6130) ***
Nagelkerke R²				0,347
χ² modelo				225,067 ***
% predichos correcta.				72,56%
N	370	377		747

a En la tabla los valores de los coeficientes de las variables.

b Entre paréntesis los valores de los errores estandar

Niveles de significación: *** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Tabla 4. Resultados para la cooperación con centros

Variable	Cooperan	No Cooperan	Z	Modelo
Grandes	49,58%	33,83%	-4,162***	0,8255 ^a (0,3353) ^b **
Medianas1	12,55%	15,99%	-1,305	-0,1035 (0,3904)
Medianas 2	24,06%	27,51%	-1,041	0,4784 (0,3129)
Pequeñas	13,81%	22,68%	-3,096***	
Alta intensidad	39,12%	31,60%	-2,050**	-0,1992 (0,2831)
Media intensidad	20,29%	32,34%	-3,667***	-0,3751 (0,2903)
Baja intensidad	40,59%	36,06%	-1,217	
Adquisición de tecnología	70,08%	74,72%	-1,351	-0,3162 (0,2486)
I+D sistemática	86,82%	72,86%	-4,742***	0,9825 (0,2923) ***
Sustitución	0,3908	0,4587	-2,261**	-0,3895 (0,3059)
Nacional	0,7431	0,7717	-1,405	-0,9746 (0,4063) **
Extranjero	0,4762	0,4091	-3,170***	0,8157 (0,4428) *
Flexibilidad	0,6188	0,6721	-2,031**	-0,8412 (0,4341) *
Rebaja en costes	0,5315	0,5633	-1,801*	0,2096 (0,4761)
Calidad	0,8293	0,8617	-2,423**	-0,2705 (0,4957)
I+D interna	0,8435	0,8327	-0,590	-0,0694 (0,5351)
Producción	0,6372	0,7204	-4,396***	-0,8182 (0,4810) *
Marketing	0,6268	0,6015	-1,212	0,4148 (0,3736)
Competidores	0,5661	0,5628	-0,051	0,2529 (0,4391)
Clientes	0,6812	0,7636	-3,902***	-0,9069 (0,4387) **
Proveedores	0,4205	0,4543	-1,503	-1,0351 (0,4429) **
Consultores	0,3858	0,3480	-1,588	-0,6260 (0,4248)
Centros	0,4181	0,2077	-10,657***	4,7078 (0,6419) ***
Patentes	0,3777	0,2416	-4,391***	-0,5216 (0,4579)
Conferencias	0,4916	0,3755	-5,132***	0,4962 (0,4612)
Estructura	51,67%	56,13%	-1,172	-0,5998 (0,2431) **
Estrategia	60,67%	57,62%	-2,257**	0,6062 (0,2444) **
Plan Nacional	59,21%	24,54%	-9,111***	0,5172 (0,2337) **
Planes Autonómicos	35,15%	13,38%	-6,404***	0,6962 (0,2730) **
Programas UE	31,38%	5,20%	-8,291***	1,9122 (0,3976) ***
Programas Internacionales	5,44%	2,60%	-1,810*	0,2386 (0,6517)
España	98,95%	76,21%	-10,300***	4,0312 (0,5932) ***
UE	47,07%	56,13%	-2,376**	-0,4035 (0,2548)
Otro Europa	9,20%	5,95%	-1,571	-0,1325 (0,4735)
USA	15,06%	10,04%	-1,943*	0,4978 (0,4097)
Japón	4,18%	3,71%	-0,312	0,0655 (0,6536)
Resto mundo	7,11%	4,83%	-1,231	0,5546 (0,5194)
Constante				-3,2825 (0,8239) ***
Nagelkerke R²				0,584
χ² modelo				414,207 ***
% predichos correcta.				84,34%
N	478	269		747

a En la tabla los valores de los coeficientes de las variables.

b Entre paréntesis los valores de los errores estandar

Niveles de significación: *** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.