

Unidad de Políticas Comparadas (CSIC)

Documento de Trabajo 00-18

¿Con quién colaboran las empresas en el desarrollo de productos?

Un análisis empírico exploratorio aplicado a las empresas innovadoras españolas*

Clara Eugenia García

Universidad Carlos III de Madrid
Departamento de Economía de la Empresa

María Fernández Mellizo-Soto

Luis Sanz Menéndez

Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Unidad de Políticas Comparadas

* Publicado en *Ekonomiaz*, 45: 214-249, 1999.

¿Con quién colaboran las empresas en el desarrollo de productos?

Un análisis empírico exploratorio aplicado a las empresas innovadoras españolas*

Clara Eugenia García

Universidad Carlos III de Madrid
Departamento de Economía de la Empresa

María Fernández Mellizo-Soto y Luis Sanz Menéndez

Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Unidad de Políticas Comparadas

La cooperación entre empresas se ha convertido en uno de los temas básicos en el análisis del proceso de innovación. En este artículo se presentan los resultados de la explotación parcial de la Encuesta sobre “*Colaboración en el Desarrollo de Productos en España*” (ECODEPE) desarrollada en el CSIC. Este trabajo es un ejercicio de carácter exploratorio que permite identificar y profundizar en el conocimiento de los tipos de colaboradores de las empresas y en las configuraciones de los actores implicados en las redes de colaboración para la innovación, así como determinar cuáles son los patrones y regularidades que emergen de la colaboración en el desarrollo de productos. En este artículo se describen, en primer lugar, las características de la encuesta empleada y las categorías de colaboradores utilizadas en la construcción de los tipos y patrones de colaboración. Segundo, se analizan los principales argumentos establecidos en el estudio de la cooperación tecnológica entre empresas. En tercer lugar, se presentan los resultados obtenidos del análisis de las categorías de colaboradores, su asociación en tipos y los agrupamientos de estos tipos en patrones. Finalmente se detallan las conclusiones más relevantes obtenidas a partir de los resultados de la encuesta y se formulan líneas de interpretación basadas en la teoría de la dependencia de los recursos.

Inter-firm R&D collaboration has emerged as one of the key aspects in the analysis of the innovation process. In this paper some results from a survey on “Collaboration in product development in Spain” (ECODEPE) are presented. The paper is an exploratory exercise aiming to identify and study the different types of firm collaborators and configurations of actors involved in innovation networks, in particular to determine the patterns and regularities that emerge from the collaboration in product development. First the paper describes the general features of the survey and the different categories used in the construction of types and patterns of collaborators. Second, the main arguments centre on describing inter-firm technological co-operation. Third, the results are presented of the analysis of the categories of collaborators, their various forms of association and the different types of patterns or clusters. Finally some conclusions are formulated, as well as some interpretation patterns based on the theory of resource dependence.

* Los autores agradecen la financiación de la CICYT (III Plan Nacional de I+D) y de la Comisión Europa (Programa TSER del IV Programa Marco de I+D) para el desarrollo de este trabajo dentro del proyecto “Sistemas Nacionales de Innovación (2ª fase)” desarrollado en la OCDE. Mención especial al CDTI, por facilitarnos la base de datos que hizo posible la encuesta, y a I. Alvarez, F. Antón y A. Peralta que realizaron las entrevistas por medio del sistema CATI desarrollado por J. D. Systems. Los autores agradecen también los comentarios y sugerencias de un evaluador anónimo y del editor de este número de *Ekonomiaz*.

1. Introducción
 2. Características de la Encuesta sobre Colaboración en el Desarrollo de Productos en España (ECODEPE)
 3. Cooperación e innovación: Marco analítico
 4. Las categorías y tipos de colaboradores en la innovación como desarrollo de productos
 - 4.1. La construcción de los tipos de colaboradores
 - 4.2. Los tipos de colaboradores y sus patrones de asociación
 - 4.3. La antigüedad de las relaciones en los tipos de colaboradores
 - 4.4. La valoración de las categorías de colaboradores
 - 4.5. Patrones de colaboración y tamaño de las empresas españolas
 5. Conclusiones de la evidencia empírica
 6. Reflexiones adicionales para interpretar la colaboración en la innovación
- Referencias bibliográficas

1. Introducción

La cooperación entre empresas se ha convertido, desde la década de los años ochenta, en uno de los temas básicos en el análisis del proceso de innovación (Hagedoorn, 1990). Desde entonces, el número de trabajos teóricos y empíricos publicados que muestran la propensión de las empresas a innovar en un contexto de colaboración con otras empresas o agentes ha crecido significativamente.

El análisis de la colaboración ha merecido la atención de sociólogos, teóricos de la organización y economistas dedicados a la administración y dirección estratégica de la empresa. La colaboración entre empresas se identifica con soluciones organizativas mejor adaptadas, flexibles y efectivas para gestionar y coordinar fuentes internas y externas de información y conocimientos. La colaboración entre empresas para la innovación viene a destacar cómo las fronteras entre los mecanismos tradicionales de gobierno de las transacciones, mercados y empresas, son cada vez más difusas. La intensidad de la cooperación entre empresas, o la probabilidad de su ocurrencia, se liga, de forma recurrente en la literatura, a la complejidad de los conocimientos o tareas, al grado de especialización que afecta a las competencias tecnológicas que se demandan y la creciente segmentación de los mercados finales en los que las empresas compiten. En suma, la cooperación entre empresas, incluyendo la formación de alianzas estratégicas así como otras formas de cooperación difusas o informales, es una estrategia empresarial con importantes consecuencias en las estructuras de gobierno y coordinación, especialmente en aquellas áreas en las que los problemas y decisiones a tomar no están perfectamente definidos, como es el caso de la innovación en producto, proceso o cuando las empresas compiten en nuevos mercados (Kay, 1997).

Los estudios sobre cooperación empresarial para la innovación se han desarrollado centrados en el estudio de sus causas, entre las que se incluyen la confianza, la posición de los actores dentro de las redes de cooperación y la distribución de poder entre ellos, la complementariedad de sus recursos, la estructura y

características de los mercados en los que compiten y la especificidad de los conocimientos e inversiones. Otros trabajos dedicados a señalar los resultados y los efectos de la cooperación interempresarial, tanto en términos de difusión de conocimientos e innovaciones, aprendizaje, legitimidad, beneficios económicos y reducción de costes, estabilidad, poder y control de las organizaciones o estrategias competitivas, han tenido hasta el momento menor relevancia en su estudio.

Por otra parte, existe todavía un divorcio entre las perspectivas teóricas y metodológicas y la investigación empírica que ha de servir de apoyo a tales desarrollos teóricos (Osborn y Hagedoorn, 1997). Del mismo modo el énfasis excesivo en las causas o factores explicativos de la colaboración interempresarial frecuentemente conlleva el abandono del estudio simultáneo de procesos tales como la competencia, el conflicto o el impacto de la regulación que, junto con la colaboración, conforman el conjunto de relaciones interorganizativas que hoy se distinguen en cualquier entorno económico, y de forma especial en el estudio de la colaboración interempresarial en materia de innovación (Van de Ven, 1999).

Finalmente, destacar que los estudios empíricos sobre la colaboración y los patrones de colaboración de las empresas españolas en materia de innovación siguen siendo relativamente escasos. La Encuesta sobre Innovación Tecnológica en España (Sanz-Menéndez y García, 1998 a) y la Encuesta de Estrategias Empresariales (Martínez-Ros, 1998; Bayona, García Marco y Huerta, 1999) permiten destacar la importancia de la colaboración y ligar la cooperación para la innovación a otros factores tales como el sector o el tamaño empresarial, sin embargo sus conclusiones son limitadas. Con estas fuentes no podemos adentrarnos en las razones que han determinado la cooperación, la importancia atribuida a cada uno de los tipos de colaboradores, los resultados de la colaboración, o en los patrones de asociación que se observan entre los tipos de colaboradores, aspectos todos ellos que constituyen el objeto central de la agenda de investigación sobre colaboración interempresarial.

Aquí se presentan los resultados de la explotación parcial de la Encuesta sobre “*Colaboración en el Desarrollo de Productos en España*” (ECODEPE), algunas de cuyas características se detallan más adelante¹. Este trabajo es un ejercicio de carácter exploratorio que permite identificar y profundizar en el conocimiento de los tipos de colaboradores de las empresas y en las configuraciones de los actores implicados en las redes de colaboración para la innovación, así como determinar cuáles son los patrones y regularidades que emergen de la colaboración en el desarrollo de productos. Este artículo tiene como objetivo analizar las categorías y los tipos de colaboradores que cooperan con las empresas y sus agrupamientos, que denominamos patrones de colaboración. El objetivo no es el análisis de la colaboración entre empresas como variable dependiente, ni el estudio de las causas y los determinantes de la colaboración, sino las regularidades en la forma que adopta ésta.

¹ El cuestionario, aplicado simultáneamente en Dinamarca, Noruega, Austria y España, es el resultado de trabajos previos correspondientes al proyecto de la OCDE sobre Sistemas Nacionales de Innovación (2ª fase) y en el que han participado los autores. Una explotación general de los resultados españoles, así como la ficha metodológica, puede verse en Sanz Menéndez y García (1998, b).

En este artículo se describen, en primer lugar, las características generales de la encuesta empleada y de las categorías de colaboradores utilizadas en la construcción de los tipos y patrones de colaboración. Segundo, se analizan los principales argumentos establecidos en el estudio de la cooperación tecnológica entre empresas resaltando el enfoque adoptado basado en la teoría de la dependencia de los recursos. En tercer lugar, se presentan los resultados obtenidos del análisis de las categorías de colaboradores, su asociación en tipos y los patrones o agrupamientos de estos tipos en patrones. Finalmente se detallan las conclusiones más relevantes obtenidas a partir de los resultados de la encuesta y se formulan líneas de interpretación.

2. Características de la Encuesta sobre Colaboración en el Desarrollo de Productos en España (ECODEPE)

Uno de los rasgos novedosos que la Encuesta plantea es el concepto subyacente de innovación, que se asocia tanto al desarrollo de nuevos productos como a la introducción de los mismos en el mercado. En el cuestionario utilizado se entiende por desarrollo de productos *“aquellos que sean nuevos en su construcción, diseño, capacidad productiva o en otra forma para la empresa, descartando tanto las modificaciones de productos como las adaptaciones regulares de éstos a las necesidades de los clientes”*. Esta definición de innovación tecnológica es ligeramente distinta de la incluida en el Manual de Oslo (OECD, 1997) y adoptada por las correspondientes Encuestas Europeas de Innovación (*Community Innovation Survey*)².

Aunque ha sido imposible eliminar la percepción subjetiva o las distintas formas en las que cada empresa entiende la *“colaboración”*, en el cuestionario se entiende por tal *“toda participación significativa”*, quedando expresamente excluidas todo tipo de colaboraciones coyunturales, marginales o simbólicas entre empresas e instituciones que en numerosas ocasiones se destacan por el carácter legitimador que se atribuye a las mismas.

La encuesta se realizó a través de entrevistas telefónicas a empresas españolas, utilizando para ello un programa informático CATI (*Computer Aided Telephone Interview*) desarrollado por J.D. Systems. Como contrapartida al diseño específico de las herramientas y del cuestionario, la encuesta ECODEPE presenta dos limitaciones derivadas del colectivo empresarial de referencia. La primera referida al tamaño de la muestra de empresas, que es sensiblemente menor a la incluida en otras encuestas mencionadas. La segunda resulta del sesgo introducido porque las empresas incluidas en la muestra son mayoritariamente empresas de alta tecnología o que han participado en proyectos de desarrollo tecnológico financiados con fondos públicos. El universo de referencia es una población de 1.519 empresas industriales españolas, cuyos códigos CNAE estaban incluidos entre el 15 y el 37, y que constituye la base de datos del CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial).

² En este sentido por innovación se entiende *“la introducción en el mercado -comercialización- de un producto nuevo o técnicamente modificado por la empresa”, que pudiera no haber sido desarrollado por la misma empresa. Sobre las diferencias técnicas véase Sanz Menéndez et al. (1997).*

En la muestra del estudio destaca el mayor peso relativo de los sectores en los cuales la innovación tiene una importancia superior tales como el sector químico y farmacéutico, maquinaria, equipo eléctrico, componentes electrónicos, radio, TV y óptica, etc., respecto a los sectores más importantes en la estructura industrial española. La muestra, al compararla con los datos de la Encuesta Industrial de España realizada por el INE, se caracteriza por una mayor representación de los códigos CNAE 6 (química), 10 (maquinaria), 11 (máquinas de oficina, cálculo, ordenadores, máquina eléctricas, radios, TV, comunicación, óptica y relojería), y la escasa representación de los códigos 2 (textiles, prendas vestir, cuero y calzado), 9 (metales férreos y manufacturas metálicas) y 13 (muebles y reciclaje). Como ya se ha comentado este sesgo es debido a la naturaleza de la base de datos utilizada. No obstante, a la vista de los objetivos del trabajo, se ha estimado que sus efectos no alteran los resultados, dado que nuestro propósito es profundizar en los patrones de colaboración en el desarrollo de productos, lo que requiere la presencia de empresas innovadoras. Por otra parte, este sesgo tampoco limita la variedad en las características y patrones de colaboración que se pudieran observar, porque se trata de empresas sometidas a un conjunto de factores y requerimientos "institucionales" similares.

El muestreo se realizó siguiendo el procedimiento informático de selección automática y aleatoria, que garantiza la distribución de la misma con un nivel de confianza del 95%; se alcanzó una muestra de 398 empresas que realizaron la entrevista, entre los meses de febrero a abril de 1998.

El contenido empírico de este trabajo se centra en la explotación de unas variables construidas a partir de una batería de preguntas dirigidas a las empresas que manifestaron haber desarrollado nuevos productos en los tres últimos años y "en colaboración de otras empresas o instituciones". Si el desarrollo se había realizado en colaboración se preguntaba por una relación individualizada de categorías de colaboradores (Tabla 1) que se enuncian a continuación y que, para evitar sesgos derivados de la recogida de información, modificaban aleatoriamente su orden en cada una de las entrevistas.

TABLA 1. Categorías de colaboradores por los que se preguntaba a las empresas

¿Ha colaborado Vd. con?

1. Clientes públicos o gubernamentales
2. Clientes privados
3. Suministradores de materias y componentes
4. Suministradores de equipamiento
5. Competidores
6. Casa matriz o empresas filiales
7. Centros de ensayo, control, certificación o estandarización
8. Institutos o centros tecnológicos públicos reconocidos
9. Empresas privadas de ingeniería o consultoría tecnológica o laboratorios afines
10. Consultores privados de marketing, gestión o asesoría legal
11. Universidades o centros públicos de investigación
12. Otros

A los que afirmaban haber colaborado con alguno de los tipos identificados, se les preguntaba si sus colaboradores tenían su residencia en España, en el extranjero, o en ambos lugares. Las variables empleadas en

este trabajo se refieren a las categorías de colaboradores habituales declarados por las empresas entrevistadas, siendo la empresa la unidad de análisis de los que responden³.

3. Cooperación e innovación: Marco analítico

El análisis de las redes de colaboración interempresarial constituye un importante ámbito de estudio tanto en la literatura de la gestión estratégica como de la teoría de la organización (Mizruchi y Schwartz, eds. 1987; Nohria y Eccles, eds.,1992), sin embargo se caracteriza por una gran heterogeneidad terminológica, teórica, conceptual y metodológica, que dificulta las generalizaciones. Existen múltiples marcos analíticos desde los que estudiar las relaciones de colaboración e intercambio entre las organizaciones: (1) el análisis estructural de redes sociales (Stokman, F.N; Ziegler, R. y Scott, J., 1985; Wasserman y Faust, 1994); (2) la teoría de la dependencia de los recursos (Pfeffer y Salancik, 1978); (3) las descripciones basadas en la emergencia de redes políticas (Knoke, 1990; Klijn, 1997); (4) el neo-institucionalismo sociológico (Powell, 1990 y 1996) y (5) el neo-institucionalismo económico, básicamente la teoría de los costes de transacción (Williamson, 1975 y 1985). En estos trabajos se hace especial hincapié en el estudio de las variables o factores que explican la colaboración, incluyéndose además el análisis de los efectos o resultados de la colaboración medidos en términos de supervivencia, legitimidad, poder o eficiencia organizativa. Sin embargo, en general, no se incluye el estudio de los distintos tipos de colaboración interempresarial que emergen y sus características.

Por otra parte, en análisis de los procesos de innovación y del comportamiento empresarial en materia de innovación, la colaboración interempresarial representa uno de los ámbitos propios de estudio, considerándose una alternativa a formas organizativas hasta ahora dominantes (Noteboom, 1999). Aquí, la colaboración interempresarial se relaciona con la propia naturaleza y características de la innovación, en lo que hace referencia a las competencias y habilidades tecnológicas demandadas, las inversiones necesarias, la incertidumbre, tanto tecnológica como comercial, y la creciente complejidad de los productos, procesos y mercados a los que se enfrentan las empresas innovadoras. Desde esta perspectiva, uno de los temas centrales en el estudio de las redes de cooperación en materia de innovación reside en cómo las organizaciones, enfrentadas a los retos del cambio técnico, crean y gestionan la complementariedad de sus recursos y resuelven de forma satisfactoria situaciones caracterizadas por una creciente interdependencia, dados los objetivos individuales de cada una de las organizaciones y las condiciones tecnológicas, de mercado e institucionales en las que emergen y evolucionan estos vínculos de colaboración interempresarial.

³ Las preguntas realizadas incluyen además la valoración de la importancia de cada tipo particular de agente colaborador, para lo cual se proponía una escala Likert con cuatro valores que iban de escasa importancia a una importancia decisiva. Además se incluían, aunque no se explotan sistemáticamente en este trabajo, variables de control respecto a la definición de innovación. La primera se refiere al número de productos nuevos o tecnológicamente mejorados que han sido introducidos en el mercado por la empresa en los últimos tres años y está destinada a medir las capacidades generales de innovación de la empresa, y que no son objeto central de la encuesta en este caso. La segunda, pretende medir la colaboración entre empresas que pudiera haber tenido lugar en tal proceso, y que permitiría confirmar o rechazar la tendencia a la colaboración señalada por la empresa en el desarrollo de nuevos productos.

El estudio específico de la colaboración en la innovación se ha venido haciendo desde diferentes marcos teóricos: (1) aprendizaje organizativo (Cohen y Levinthal, 1989 y 1990); (2) costes de transacción (Teece 1986 y 1998; Spiller y Zelner, 1997) y (3) teorías de la dirección estratégica y el posicionamiento competitivo (Porter y Fuller, 1986). Estas perspectivas destacan los factores que refuerzan la propensión de las empresas a organizar la innovación de forma cooperativa así como las potenciales ventajas, medidas en términos de resultados, que tales formas cooperativas ofrecen.

La teoría de los costes de transacción constituye uno de los marcos analíticos más utilizados, dado que la colaboración interempresarial plantea importantes problemas de coordinación y dependencia bilateral. La evolución y características de las formas de organización de las actividades económicas observadas se interpretan teniendo en cuenta criterios de eficiencia atribuibles a cada una de ellas, y considerado estas formas como soluciones a problemas económicos específicos, particularmente relacionados con los costes de intercambio e información que caracterizan a la organización económica. El carácter incompleto de los acuerdos, los grados de especificidad de los activos e inversiones, la incertidumbre y el potencial comportamiento de las partes se han utilizado como predictores de acuerdos de colaboración, generalmente de carácter bilateral⁴.

El análisis estratégico la colaboración interempresarial (Kay, 1997) se explica o bien como el efecto de los intereses, frecuentemente asimétricos, de varios agentes empresariales que pretenden acceder a las competencias y ventajas en el posicionamiento tecnológico o de mercado de otras empresas, o bien como el resultado de conductas empresariales que se articulan de forma cooperativa con el objetivo de establecer nuevas reglas de competencia frente a potenciales competidores, o bien fomentar el establecimiento de nuevos estándares.

Desde estos enfoques, la emergencia de distintas formas de colaboración sería, por tanto, el resultado de una serie de rasgos y características individuales (entre los que destacan el conjunto de recursos y competencias, tecnológicas, comerciales y relacionales de las empresas), y de la forma en que estos recursos y

⁴ Sin embargo, y a pesar de la amplia aceptación de la teoría de los costes de transacción, ésta presenta limitaciones para su aplicación al campo de la colaboración en la innovación. En primer lugar, se supone que la conducta minimizadora de los agentes individuales les lleva a seleccionar *ex ante* la forma organizativa más eficiente y mejor adaptada *ex post*, lo que entraría en contradicción con el modelo de racionalidad limitada que subyace a la teoría. En segundo lugar, el supuesto de eficiencia que se asocia a cada una de las formas organizativas implica un ejercicio de comparación estática entre las distintas alternativas excluyendo las propiedades y características de estas formas en el largo plazo. En tercer lugar, la teoría de los costes de transacción no tiene en cuenta que las redes de colaboración entre empresas son el resultado de un proceso intencional que como resultado de la interacción estratégica entre las partes, modifica colectivamente las probabilidades subjetivas de supervivencia y adaptación colectiva de las empresas que forman parte de la red de colaboración y que, por tanto, la colaboración es un mecanismo de adaptación a las condiciones cambiantes del entorno. Es más, la capacidad de adaptación, e innovación, de las empresas que constituyen una red de colaboración no es una función de las capacidades de cada una de las empresas individuales; las redes empresariales poseen propiedades que no son atribuibles a cada uno de sus miembros, que no son fácilmente apropiables y, por tanto, presentan unas propiedades específicas (Sanz Menéndez, Fernández y García, 1999). La teoría de los costes de transacción lleva a postulados erróneos al suponer que a mayor incertidumbre del entorno mayor será el grado de integración de las actividades. En esta afirmación no se tienen en cuenta los efectos derivados de la creciente especialización tecnológica y, por tanto, de la creciente complementariedad de las capacidades y recursos individuales que poseen las empresas. Así, a medida que aumenta la complejidad y la incertidumbre aumenta también la dependencia de las organizaciones de los recursos y competencias acumulados en otras entidades empresariales.

competencias se asocian con las características del entorno. Además, son varios los factores relacionados con el proceso de innovación que se destacan para explicar la propensión a organizar el proceso de innovación de forma cooperativa. En unos casos se considera el efecto positivo que la colaboración tienen en la distribución del riesgo soportado por las empresas, ya sea medido en términos financieros, acceso a fuentes de financiación, en términos comerciales o bien relacionado con aspectos puramente tecnológicos. Mientras que en otros casos, se incluye como variable explicativa de la colaboración, el acceso que la misma garantiza a fuentes de conocimiento, o a cualquier otro tipo de capacidad o competencia empresarial, ajenas a la propia empresa, costosas de adquirir, y que pueden ser relevantes para el desarrollo de nuevos procesos y productos, si bien este proceso descansa en mecanismos de aprendizaje organizativo, conversión y transformación de conocimientos tácitos en conocimientos codificados y, por tanto, exige a las empresas que colaboran capacidades de absorción⁵.

En definitiva, en buena parte de los enfoques antes mencionados, la diferenciación entre variables del entorno y variables organizativas no siempre está clara⁶, la colaboración se considera el resultado de una serie de factores organizativos, estratégicos e institucionales que determinan las opciones individuales disponibles.

Sin embargo, en este artículo la colaboración se entiende, en primer lugar, como un proceso dinámico, en el que las razones o causas no siempre están bien definidas *ex ante*, pudiendo responder tanto a la percepción subjetiva de una amenaza como a la explotación de una oportunidad tecnológica, relacional, de mercado o ligada a la implementación de las políticas públicas. En segundo lugar, se considera que la distribución de los recursos es asimétrica y, por tanto, la dependencia entre organizaciones es un hecho difícilmente cuestionable. En este sentido, nuestro trabajo va a permitir dar los primeros pasos en el reconocimiento de los tipos y de los patrones de colaboración que evidencian los grados de dependencia de los recursos externos y en el análisis de las formas en que esta dependencia afecta a competencias tecnológicas y de marketing críticas o nucleares o, por el contrario, se refiere a recursos y actividades periféricas.

Nuestro trabajo se caracteriza por la relativa sencillez del marco teórico utilizado, la teoría de la dependencia de los recursos (Pfeffer y Salancik, 1978), consistiendo nuestra contribución en una extensión de la misma, incluyendo aspectos que tradicionalmente han quedado fuera, tales como: (1) el papel de los vínculos de interdependencia entre las organizaciones en la creación de expectativas colectivas y marcos cognitivos de referencia e interpretación que contribuyen a invertir las probabilidades de éxito y adaptación; (2) la relevancia de la interacción estratégica entre las partes, y no sólo las características de los recursos y naturaleza de los

⁵ El creciente número de trabajos en materia de colaboración para la innovación que se han centrado en el análisis de la colaboración entre agentes privados e instituciones públicas ve en estos vínculos una respuesta eficiente que permite capitalizar los conocimientos científicos y tecnológicos que pudieran existir en estos últimos, creando oportunidades para su comercialización (Gibbons y Johnston, 1974; Senker y Faulkner, 1992; Faulkner y Senker, 1994 y 1995; Ham y Mowery, 1998). No obstante, estos trabajos no permiten confirmar, con una base empírica sólida, si la colaboración entre agentes privados y públicos constituye un patrón de colaboración basado en la complementariedad entre la base comercial y la tecnológica o científica de las partes.

⁶ También son frecuentes los estudios que abordan la cooperación como el resultado de las condiciones del entorno dominantes y de la estructura social subyacente que permiten la emergencia de redes de empresas en base a las competencias relacionales de los agentes y la explotación del capital social acumulado (Burt, 1997; Uzzi, 1997).

vínculos, en el éxito o fracaso de la colaboración en materia de innovación ya que aquella modifica los riesgos y oportunidades implícitos en el proceso de innovación; y (3) el impacto positivo de la interdependencia en la percepción social y la legitimidad de las actividades de innovación llevadas a cabo, lo que equivale a considerar el carácter simbólico de la colaboración y la forma en que contribuye al capital social de las empresas.

Las razones por las cuales se considera que este es un marco teórico particularmente adaptado al objetivo del estudio son varias. La colaboración interorganizativa es un mecanismo de coordinación de los intercambios que emerge, sobre todo, en aquellas situaciones en las que los recursos necesarios, en este caso para el desarrollo y/o comercialización de nuevos productos, no están disponibles por completo ni son controlados en su totalidad por las propias empresas innovadoras. La distribución fragmentada de los recursos financieros pero, sobre todo, de conocimientos científicos, tecnológicos, productivos o comerciales, incrementa la interdependencia organizativa, o la probabilidad de que la innovación requiera la coordinación de actividades y el desarrollo de vínculos con el exterior -otras empresas u organizaciones-, al mismo tiempo que dificulta la concentración de poder en uno o varios actores. En la medida en que el conocimiento se encuentra fragmentado entre distintas organizaciones, y como resultado de la especialización, las empresas innovadoras han interiorizado que la probabilidad subjetiva que afecta al éxito en el desarrollo y comercialización de nuevos productos depende del establecimiento de vínculos con el exterior. Por último señalar, que la línea argumental de este trabajo parte de la consideración de que la colaboración interempresarial *"representa una respuesta intencional a las condiciones de dependencia percibidas o experimentadas por las organizaciones"* (Oliver y Ebers, 1998: 595), todo ello sin olvidar que los vínculos cooperativos entre las empresas son frecuentemente el resultado de las restricciones implícitas o de incentivos en determinados programas públicos de I+D, donde la cooperación, fundamentalmente, con centros públicos de investigación y universidades es una condición necesaria para acceder a subvenciones. En este sentido, se distinguen en este trabajo lo que se denominan vínculos empresariales y económicos de aquellos que tienen un carácter virtual o hueco.

4. Las categorías y tipos de colaboradores en la innovación como desarrollo de productos

Como marco general de nuestro análisis señalar que el número de empresas de la muestra que han introducido productos nuevos en el mercado (innovación en el sentido tradicional) es sensiblemente superior (90,2%) al número de empresas que han desarrollado nuevos productos (77,6%). Simplificando, hay más empresas que hacen innovación vista como comercialización que las que hacen innovación como desarrollo de productos; sin embargo, es en esta segunda forma de innovación dónde se manifiesta con mayor intensidad el fenómeno de la colaboración. Tradicionalmente, se ha considerado que tanto el acceso a los activos como, y sobre todo, a las competencias de otras empresas constituían factores determinantes en el desarrollo de las redes de colaboración. Los resultados de la encuesta vienen a corroborar parcialmente esta idea, ya que el 82,5% de las empresas que habían desarrollado nuevos productos lo han hecho en colaboración; mientras que sólo el 72,4% de las empresas que habían introducido en el mercado de nuevos productos habían contando con colaboración.

Estos datos, a pesar de su aparente sencillez, son significativos respecto a las causas de la colaboración, particularmente en lo que hace referencia a: (I) la explotación de los conocimientos tecnológicos dispersos acumulados por otras organizaciones y (II) la distribución de costes y riesgos asociados a la experimentación y exploración de nuevas alternativas. Por el contrario, la explotación de las ventajas en el posicionamiento de otras firmas en el mercado tienen un menor impacto y ello puede deberse a varios factores entre los que destacan: (a) la presencia de conflictos de intereses entre las empresas en función de los mercados finales a los que dirigen sus productos; (b) la preservación de la propia identidad de la empresa en los mercados en los que compiten; (c) el acceso a los mercados, el marketing y la comercialización de los productos constituyen las competencias fundamentales de ciertas empresas que son las que no colaboran, mientras que las que colaboran en la comercialización de nuevos productos son empresas que no tienen una ventaja clara en lo que se refiere a su posicionamiento en el mercado.

Igualmente, cabría interpretar este diverso comportamiento colaborador para el desarrollo de productos o para la comercialización de nuevos productos, de forma asociada a los distintos grados de experimentación y, por tanto, a distintos niveles de incertidumbre. Cuando la experimentación afecta, fundamentalmente, a las características y complejidad del producto, las empresas colaboran durante las fases de desarrollo; si los nuevos productos se comercializan en los nichos de mercado y van destinados a satisfacer las demandas de los actuales clientes de las empresas, los niveles de incertidumbre y complejidad son sensiblemente menores, al igual que es menor la dependencia de los recursos y, por tanto, menor el grado de colaboración. A modo de conclusión general podemos establecer que,

"la propensión a organizar el proceso de innovación de forma cooperativa aumenta en las fases de desarrollo, durante las cuales es necesario movilizar recursos científicos y tecnológicos heterogéneos y asimétricamente distribuidos, y disminuye cuando la colaboración requiere el acceso al marketing, posicionamiento en el mercado, etc. y ventajas posicionales de las empresas".

Las características de las diferentes categorías de agentes con los que colaboran las empresas obliga a introducir matizaciones que pudieran explicar estas diferencias. Particularmente relevante es el papel de las universidades o centros públicos de investigación (OPIs), que junto a los suministradores de materias primas y componentes, los clientes privados, los centros de ensayo, control y certificación y las consultorías privadas constituyen las categorías que se mencionan con mayor frecuencia como colaboradores en el desarrollo de productos, aunque en relación a universidades/OPIs debemos recordar lo dicho con anterioridad respecto al sesgo de nuestro universo (Tabla 2) .

En segundo lugar, la fragmentación de los recursos, fundamentalmente los que se refieren al conocimiento científico y tecnológico acumulado en distintas organizaciones, se refleja en el hecho de que las empresas no parecen concentrar sus colaboraciones con un único tipo de colaborador. El número medio de categorías de colaborador es de 4,95 (de un máximo posible de 12), lo que demuestra que es un rasgo distintivo

de la colaboración en materia de innovación la existencia de vínculos con múltiples categorías, frente a la colaboración entendida como una relación de dependencia bilateral.

TABLA 2: Frecuencia con la que las empresas que desarrollaron productos colaboran con diversas categorías de colaboradores y lugar de residencia de los mismos

Tipos de colaboradores	% de empresas que colaboran en el desarrollo de productos con:	De los que colaboran con un tipo determinado:		
		% que colabora con españoles	% que colabora con extranjeros	% que colabora con ambos
1. Clientes públicos	25,1	67,2	6,3	26,6
2. Clientes privados	52,5	45,1	21,1	33,8
3. Suministradores de materias y componentes	58,4	38,4	17,1	44,5
4. Suministradores de equipamiento	48,6	42,7	17,7	38,7
5. Competidores	15,3	57,1	34,3	8,6
6. Empresas filiales o matrices	37,3	38,5	47,3	14,3
7. Centros de ensayo, control, certificación o estandarización	54,9	69,1	4,3	25,2
8. Institutos o centros tecnológicos públicos reconocidos	44,3	77,5	4,5	17,1
9. Empresas privadas de ingeniería o consultoría tecnológica o laboratorios afines	52,9	63,0	10,4	26,7
10. Consultores privados de marketing, gestión o asesoría legal	32,9	79,0	12,3	7,4
11. Universidades o centros públicos de investigación	60,0	76,5	4,6	19,0
12. Otros	11,0	2,7	6,7	1,6

Empresas que colaboraron al menos con alguno de los tipos de colaboradores = 255.

Empresas que desarrollaron nuevos productos = 309.

En el curso del análisis general de la encuesta se observaron las relaciones entre otras variables y la colaboración. Así la decisión de colaborar o no colaborar de las empresas está relacionada con la participación de las empresas en determinados programas de I+D (más específicamente, está relacionada con participar o no participar exclusivamente en programas de I+D nacionales)⁷. Se ha realizado una tabla de contingencia con las dos variables *dummy* (no colabora-sí colabora por un lado, y participa sólo en programa nacional-no participa sólo en programa nacional, por otro). El 91,3% de las empresas que participan en programas de I+D internacionales y en programas nacionales colaboran en el desarrollo de productos, mientras que lo hacen sólo el 78,2% de las que sólo participan exclusivamente en programas nacionales. El estadístico *gamma* de esta tabla de contingencia (adecuada para variables ordinales) es, de forma significativa (al 1%), -0,49. El signo negativo quiere decir que las empresas que no participan sólo en programas nacionales colaboran más en el desarrollo de

⁷ La decisión de colaborar no aparece, sin embargo, relacionada con el sector de la empresa, ni con la percepción de competencia por parte de otras empresas. Esta decisión podría estar ligeramente relacionada con el tamaño de la empresa. Haciendo una tabla de contingencia entre la decisión de colaborar y el empleo por estratos (menos de 10 empleados, de 10

nuevos productos que las que sólo lo hacen en programas nacionales⁸. Esta evidencia es sensible a la circunstancia que la mayoría de los programas de I+D internacionales son de naturaleza cooperativa.

4.1. La construcción de los tipos de colaboradores

A continuación se analizará el grado en que, para las empresas entrevistadas, la colaboración entre las diversas categorías está asociada entre sí; se hará un primer esfuerzo por reducir las doce categorías a un menor número de tipos y que manifiesten asociación. El análisis factorial permite agrupar el número de variables que están más relacionadas entre sí, y de este modo, establecer un conjunto de factores más homogéneo. En el caso que nos ocupa el análisis factorial exploratorio es una técnica estadística apropiada dada la naturaleza de las variables tratadas, todas ellas *dummies*, así como los objetivos perseguidos en el trabajo⁹. La matriz de correlaciones entre las diferentes categorías de colaboradores aparece en la Tabla 3.

TABLA 3: Matriz de correlaciones entre las categorías de colaboradores

Variables	Cientes públicos	Cientes privados	Suministradores materias primas	Suministradores equipo	Competidores	Empresas asociadas	Centros de ensayo y control.	Institutos tecnológicos públicos	Empresas privadas tecnológicas	Consultores marketing	Universidades	Otros
Cientes públicos												
Cientes privados	0,206**											
Suministradores materias primas	-	0,250**										
Suministradores equipo	-	0,217**	0,423**									
Competidores	0,181**	-	-	-								
Empresas asociadas	-	0,245**	-	-	-							
Centros de ensayo, control...	0,143*	0,244**	0,211**	0,188**	0,188**	0,144*						
Institutos tecnológicos públicos	0,157*	-	-	0,159*	-	-	0,348**					
Empresas privadas tecnológicas	-	0,174**	0,145*	0,163**	-	-	0,251**	0,177**				
Consultores marketing	-	-	-	0,136*	-	-	0,199**	0,131*	0,226**			
Universidades/ OPIs	0,140*	-	-	-	0,125*	-	0,145*	0,358**	-	0,146*		
Otros	-	-	-0,136*	-	-	-	-	-	-	-	-	-

La correlación es significativa: ** al nivel 0,01 (bilateral). *al nivel 0,05 (bilateral). - La correlación no es significativa.

a 19, de 20 a 49, de 50 a 99, de 100 a 199, y de 200 y más empleados) obtenemos un indicador *gamma* de 0,23 (se colabora ligeramente más si el tamaño de la empresa es mayor).

⁸ La *V de Cramer* (dejando de lado el carácter ordinal de estas variables) es, significativamente (al 1%), -0,16. Por otro lado, el número total de categorías de colaboradores con las que se tiene relación no parece estar influido por la participación de las empresas en determinados programas de I+D.

Como se aprecia, las variables más relacionadas entre si son las de los suministradores; la colaboración con suministradores de materias primas y componentes está muy relacionada con la colaboración con suministradores de equipos (la correlación es del 0,423). También están muy relacionadas la colaboración con los institutos tecnológicos públicos y la colaboración con las universidades o centros públicos de investigación (0,358), y la colaboración con los primeros con la colaboración con los centros de ensayo, control, certificación o estandarización (0,348).

El análisis factorial utiliza las correlaciones entre las variables para obtener los grupos de variables relacionadas entre sí. Por tanto, es recomendable excluir aquellas variables cuya relación con el resto es escasamente representativa, lo que sucede en este caso con la variable relativa a la "colaboración con otros colaboradores", únicamente relacionada de forma significativa (al 5%), aunque de signo negativo, con la colaboración con "suministradores de materias primas y otros componentes".

Las once variables restantes referidas a las categorías de colaboradores con los cuales se coopera, han sido analizadas siguiendo el análisis de componentes principales (ACP). El análisis de componentes principales permite obtener diferentes combinaciones lineales de variables o componentes que son independientes entre sí y que, sucesivamente, explican un porcentaje menor de la varianza total. Para hallar el número de componentes se analiza la varianza total explicada por ellos. En nuestro caso, los cuatro primeros componentes (aquellos con un *autovalor*, o varianza del componente, mayor a uno) explican el 55,046% de la varianza. La Tabla 4 recoge los resultados.

TABLA 4: Análisis Factorial (ACP). Varianza total explicada por los componentes

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de la varianza total	% de la varianza total acumulado
1	2,391	21,734	21,734
2	1,488	13,523	35,257
3	1,133	10,297	45,554
4	1,044	9,492	55,046

A continuación, la rotación de los componentes, siguiendo el método de normalización Varimax con Kaiser, nos ha permitido identificar las variables que contribuyen a la formación de cada uno de los cuatro componentes arriba identificados. Los resultados se incluyen en la Tabla 5, donde se han sombreado las variables que se incluyen en los cuatro componentes principales con los coeficientes (*factor loadings*) que presentan las variables identificadas. Las variables con mayores *factor loadings* para cada componente son las que se asocian a ese componente, es decir son variables que están muy relacionadas entre sí y poco con el resto de las variables asociadas a otros componentes.

⁹ Hay que mencionar que también se realizaron ensayos con otras técnicas de reducción de datos como el análisis de conglomerados (*clusters*), aunque se optó por el análisis factorial por considerarse más fiable en este caso.

TABLA 5: Análisis Factorial (ACP): Matriz de componentes rotados

Variables	Componentes			
	1	2	3	4
3. Suministradores de materias	0,803	-	-	0,100
4. Suministradores de equipos	0,766	-	-	0,134
8. Institutos tecnológicos públicos	0,184	0,731	-	0,222
11. Universidades o centros de I+D	-0,248	0,691	-	0,153
1. Clientes públicos	0,182	0,512	0,381	-0,313
6. Empresas filiales o matrices	-	-0,305	0,728	0,210
2. Clientes privados	0,416	0,103	0,594	-
5. Competidores	-0,139	0,310	0,499	-
10. Consultores de marketing, gestión,..	-	0,130	-	0,722
9. Empresas privadas de ingeniería	0,174	-	0,155	0,650
7. Centros de ensayo, control, ...	0,270	0,375	0,296	0,409

- El coeficiente del componente (*factor loading*) es despreciable.

El análisis factorial realizado nos ha permitido identificar cuatro grupos independientes de variables relacionadas entre sí:

- 1: **Suministradores** (Empresas suministradoras, tanto de materias primas y componentes como de equipos), (categorías 3 y 4)
- 2: **Colaboradores públicos** (institutos tecnológicos públicos –servicios tecnológicos públicos–; universidades o centros públicos de investigación; clientes públicos), (categorías 1, 8 y 11)
- 3: **Empresas privadas** (incluye empresas filiales o matrices; empresas competidoras; clientes privados), (categorías 2, 5 y 6)
- 4: **Servicios privados** (consultores de marketing, *management* o asesoría legal –servicios administrativos–; empresas privadas de ingeniería o consultoría tecnológica o laboratorios afines –servicios tecnológicos privados–; centros de ensayo, control, certificación o estandarización) (categorías 7, 9 y 10).

Como se puede observar tres de los tipos de colaboradores responden a diversas categorías de empresas. No obstante, teniendo en cuenta las características de la muestra y el sesgo mencionado de nuestro universo, ha sido conveniente separar las universidades o centros públicos de investigación de los institutos tecnológicos públicos y clientes públicos, generando dos tipos diferenciados de colaboradores a partir del número 2: **Colaboradores públicos** (institutos tecnológicos públicos –servicios tecnológicos públicos–; clientes públicos) (categorías 8 y 1) y **universidades o centros públicos de investigación (OPIs)** (categoría 11).

4.2. Los tipos de colaboradores y sus patrones de asociación

Con esta nueva clasificación ya no ocurre que, como antes, la colaboración exclusiva con los colaboradores públicos (ni de hecho con las universidades/OPIs) sea mucho mayor que con otros tipos de colaboradores. Además, el porcentaje de empresas que colaboran con todos los tipos representa el 21%, frente al 35% de analizar los cuatro componentes principales originalmente identificados, con lo que aumenta el número

de casos a partir de los cuales es posible analizar la asociación entre los diversos tipos, esto es, los diferentes patrones o configuraciones de tipos de colaboradores. Así, tenemos que 174 empresas colaboran con suministradores (68,2%), 140 con colaboradores públicos (sin universidades/OPIs) (54,9%), 153 con universidades/OPIs (60,0%), 174 con empresas privadas (68,2%) y 196 con servicios privados (76,9%).

Ahora bien, esta primera imagen esconde diferencias significativas cuando se analizan simultáneamente los tipos de colaboradores de las empresas y la distribución del total de la muestra entre los diversos patrones o combinaciones posibles de los diversos tipos. Así, en la Tabla 6, se indica el número de empresas innovadoras de nuestra muestra que colaboran con uno, dos, tres o más tipos de colaboradores, clasificados éstos de acuerdo a la tipología general obtenida del análisis de componentes principales y ordenados por diversas combinaciones de tipos.

TABLA 6. Número de empresas que colaboran en exclusividad con los siguientes tipos de colaboradores y sus asociaciones o patrones
Tipos de Colaboradores y sus combinaciones en las empresas entrevistadas

1 solo tipo de colaborador 20	Suministradores 3	Colaboradores públicos 2	Universidades/OPIs 4	Empresas privadas 5	Servicios privados 6
2 tipos de colaboradores 51	Suministradores y Colaboradores públicos 1	Universidades/OPIs y Colaboradores públicos 8	Suministradores y Universidades/OPIs 2	Empresas privadas y Colaboradores públicos 0	Empresas privadas y Suministradores 11
	Empresas privadas y Universidades/OPIs 4	Servicios privados y Colaboradores públicos 2	Servicios privados y Suministradores 12	Servicios privados y Universidades/OPIs 9	Servicios privados y Empresas privadas 2
3 tipos de colaboradores 61	Universidades/OPIs, Suministradores y Colaboradores públicos 2	Empresas privadas, Suministradores y Colaboradores públicos 3	Empresas privadas, Universidades/OPIs y Colaboradores públicos 3	Empresas privadas, Universidades/OPIs y Suministradores 3	Servicios privados, Colaboradores públicos y Suministradores 4
	Servicios privados, Universidades/OPIs y Colaboradores públicos 5	Servicios privados, Empresas privadas y Suministradores 26	Servicios privados, Universidades/OPIs y Suministradores 2	Servicios privados, Empresas privadas y Universidades/OPIs 8	Servicios privados, Empresas privadas y Colaboradores públicos 5
4 tipos de colaboradores 68	Servicios privados, Universidades/OPIs, Suministradores y Colaboradores públicos 16	Empresas privadas, Universidades/OPIs, Suministradores y Colaboradores públicos 5	Servicios privados, Empresas privadas, Suministradores y Colaboradores públicos 17	Servicios privados, Empresas privadas, Universidades/OPIs y Colaboradores públicos 15	Servicios privados, Empresas privadas, Universidades/OPIs y Suministradores 15
5 tipos de colaboradores	Todos 52				

Sombreadas en gris aparecen las frecuencias más altas de colaboración de las empresas para cada número de vínculos de colaboración en exclusiva que estas empresas tienen establecidos. n= 252

Lo que mejor reflejan los datos es que la colaboración de carácter bilateral es la menos representativa, si bien cuando se produce domina la colaboración con servicios privados y con empresas privadas. Por el contrario, en aquellas situaciones en las que las empresas innovadoras colaboran con dos tipos de agentes externos distintos, las empresas colaboran, en primer lugar, con el sector privado (con asociaciones significativas entre suministradores y servicios privados y entre empresas privadas y suministradores); en segundo lugar, con un espacio mixto privado-público (servicios privados y universidades/OPIs) y, por último, con el sector público (colaboradores públicos y universidades/OPIs). A medida que se incrementa la complejidad de las relaciones de colaboración y aumenta el número de vínculos con el exterior los patrones de colaboración confirman la relevancia de los servicios privados, empresas privadas y suministradores (más del 42 % de las empresas que colaboran con tres tipos de socios lo hacen con esta combinación).

La organización de la colaboración para la innovación entendida como desarrollo de productos a través de vínculos de carácter multilateral confirma el carácter complejo de la colaboración, dado que la propensión a colaborar con un número elevado y heterogéneo de tipos es mayor. Esta idea, pudiera responder, al menos en parte, a las características de los recursos compartidos, entre los que cabría incluir los grados de disimilaridad o complementariedad entre los mismos. El grado de exclusividad o no en la colaboración puede relacionarse con: (1) complementariedad de los conocimientos y competencias de las distintas partes, (2) el grado de apropiación o los niveles de apropiación de los recursos, que varían a su vez en función de la fase de innovación y (3) el grado de dependencia de los recursos externos. En la medida en que los servicios privados representan el colaborador más frecuente, tanto en exclusiva como junto con otros colaboradores, la dependencia de los recursos que se detecta afecta fundamentalmente al desarrollo de las denominadas capacidades periféricas de la organización en materia de innovación y comercialización de los nuevos productos o de los productos mejorados. Por otra parte, el impacto de los suministradores, que también es un colaborador muy frecuente aunque mucho más junto con otros tipos de colaboradores que en exclusiva, reforzaría la idea de la complementariedad de los recursos derivada de una creciente complejidad tecnológica. Finalmente, y en la medida en que el patrón más común de colaboración no completa (esto es sin incluir los cinco tipos) es el que incluye tres tipos: servicios privados, empresas privadas y suministradores, podemos afirmar que los vínculos de la cooperación tienen un marcado carácter empresarial y económico; y que éste es tanto más relevante cuanto menor es el horizonte temporal del que dispone la empresa para adquirir, desarrollar y explotar estos recursos. Por tanto, y a modo de conclusión, general de esta parte del análisis podemos establecer que,

"la dependencia de los recursos necesarios para la innovación en producto percibida por las empresas es alta, en la medida en que (1) los patrones de colaboración simultánea con varios tipos de colaboradores son los dominantes y (2) la colaboración con otras empresas es el patrón más generalizado, lo que se traduce en complementariedad de competencias nucleares y periféricas tanto tecnológicas como comerciales".

4.3. La antigüedad de las relaciones en los tipos de colaboradores

Igualmente importante resulta el análisis sobre en qué medida la colaboración es reciente (tres últimos años) o es una práctica que viene de lejos. Se trata de ver el grado en que las empresas que colaboraron por primera vez se diferencian de aquellas que tienen una mayor experiencia y que, por tanto, han "aprendido a colaborar". Cabe esperar que el impacto de los vínculos huecos sea mayor la primera vez que se colabora que en sucesivas ocasiones y *a priori*, cabría esperar que las empresas que colaboraron por primera vez en los tres últimos años con alguno de los tipos de colaboradores, muestren un grado de dependencia de los recursos relativamente menor al de las empresas con mayor experiencia, y debido a que la colaboración tendrá un carácter exploratorio será menos compleja. La Tabla 7 muestra las empresas que colaboran por primera vez:

TABLA 7: Número de empresas que colaboran por primera vez con los siguientes tipos de colaboradores y sus asociaciones o patrones

Tipos de Colaboradores y sus combinaciones en las empresas entrevistadas

1 solo tipo de colaborador 52	Suministradores 6	Colaboradores públicos 13	Universidades/OPIs 8	Empresas privadas 7	Servicios privados 18
2 tipos de colaboradores 47	Suministradores y Colaboradores públicos 0	Universidades/OPIs y Colaboradores públicos 4	Suministradores y Universidades/OPIs 1	Empresas privadas y Colaboradores públicos 1	Empresas privadas y Suministradores 10
	Empresas privadas y Universidades/OPIs 3	Servicios privados y Colaboradores públicos 7	Servicios privados y Suministradores 8	Servicios privados y Universidades/OPIs 6	Servicios privados y Empresas privadas 7
3 tipos de colaboradores 22	Universidades/OPIs, Suministradores y Colaboradores públicos 2	Empresas privadas, Suministradores y Colaboradores públicos 0	Empresas privadas, Universidades/OPIs y Colaboradores públicos 3	Empresas privadas, Universidades/OPIs y Suministradores 4	Servicios privados, Colaboradores públicos y Suministradores 1
	Servicios privados, Universidades/OPIs y Colaboradores públicos 1	Servicios privados, Empresas privadas y Suministradores 4	Servicios privados, Universidades/OPIs y Suministradores 1	Servicios privados, Empresas privadas y Universidades/OPIs 5	Servicios privados, Empresas privadas y Colaboradores públicos 1
4 tipos de colaboradores 11	Servicios privados, Universidades/OPIs, Suministradores y Colaboradores públicos 3	Empresas privadas, Universidades/OPIs, Suministradores y Colaboradores públicos 1	Servicios privados, Empresas privadas, Suministradores y Colaboradores públicos 5	Servicios privados, Empresas privadas, Universidades/OPIs y Colaboradores públicos 0	Servicios privados, Empresas privadas, Universidades/OPIs y Suministradores 2
5 tipos de colaboradores	Todos 4				

N=136, empresas que han colaborado, con alguno de los tipos de colaboradores, por primera vez en los tres últimos años.

La distribución simple de los casos desde el punto de vista de la antigüedad es la siguiente: En 114 empresas (45,0%) ninguno de los tipos de colaboradores de las empresas son nuevos; en 99 empresas (39,3%) hay tipos de colaboradores de más de tres años y de menos de tres años de antigüedad simultáneamente; por último, en 37 empresas (14,7%) todos sus tipos de colaboradores son de menos de tres años. Las empresas que prestan servicios privados (tecnológicos y de mercado) son el colaborador más frecuente, pero al igual que en el caso anterior, uno de los rasgos que mejor definen la colaboración por primera vez con ese tipo es también un significativo impacto de los colaboradores públicos y las universidades/OPIs, particularmente en lo que hace referencia a vínculos de carácter bilateral.

A continuación, y con el objeto de analizar si la complejidad en la estructura de la cooperación, medida a través del número total y tipo de colaboradores, aumenta con el tiempo, y de esta manera las relaciones de cooperación con el sector público pueden interpretarse como una plataforma de aprendizaje para la cooperación, se ha controlado que, además, a la colaboración por primera vez con unos tipos determinados no se suma (aunque por segunda, tercera o enésima vez) la colaboración con otros agentes. Así se ha hecho un análisis diferente:

- De las 20 empresas que sólo colaboran con un tipo de colaborador, 7 colaboran con él por primera vez (el 35%),
- De las 51 empresas que sólo colaboran con dos tipos de colaboradores, 13 colaboran con ellos por primera vez (el 25,5%),
- De las 61 empresas que colaboran sólo con tres tipos de colaboradores, 6 colaboran con ellos por primera vez (el 9,8%),
- De las 68 empresas que colaboran sólo con cuatro tipos de colaboradores, 7 colaboran con ellos por primera vez (el 10,3%),
- De las 52 empresas que colaboran con cinco tipos de colaboradores, 4 colaboran con ellos por primera vez (el 7,7%).

Por tanto, la relación entre el porcentaje de empresas que colabora por primera vez con uno de los tipos de colaboradores en exclusiva es inversamente proporcional a la complejidad de las redes de colaboración. Además si desagregamos en tipos de colaboradores tenemos que, para las 20 empresas que colaboran con un solo tipo de colaborador: 3 empresas sólo colaboran con suministradores, ninguna lo hace por primera vez (el 0%); 2 empresas sólo colaboran con colaboradores públicos, ambas por primera vez (el 100%); 4 empresas sólo colaboran con universidades/OPIs, y solo 1 lo hace por primera vez (el 25%); 5 empresas sólo colaboran con empresas privadas, y 1 lo hace por primera vez (el 20%); y 6 empresas sólo colaboran con los servicios privados, y 3 lo hacen por primera vez (el 50%).

En el caso de los colaboradores públicos, todas las empresas que colaboran en exclusividad con ellos lo hacen por primera vez; por el contrario, en el caso de los suministradores ninguna de las empresas que colaboran en exclusividad con ellos lo hace por primera vez. Desde este punto de vista de relaciones

exclusivamente bilaterales, los servicios privados o los colaboradores públicos podrían verse como las vías de entrada a la colaboración en el desarrollo de productos de estas empresas, lo que permite concluir que,

"la colaboración interempresarial en sus fases iniciales responde a un ejercicio exploratorio que afecta fundamentalmente, a las competencias o recursos periféricos claramente identificados por las empresas así como a los recursos científicos y tecnológicos acumulados en los centros públicos y universidades, si bien buena parte de estos vínculos pueden ser el resultado de acciones institucionales dedicadas a la promoción de la colaboración; el aprendizaje que resulta de este proceso es internalizado por las empresas que deciden, en fases posteriores, colaborar con otros agentes económicos"

Tabla 8. Número y porcentaje de empresas que colaboran por primera vez y en exclusividad con los siguientes tipos de colaboradores y sus asociaciones o patrones
Tipos de Colaboradores y sus combinaciones en las empresas entrevistadas

1 solo tipo de colaborador 7	Suministradores 0 (0%)	Colaboradores públicos 2 (100%)	Universidades/OPIs 1 (25%)	Empresas privadas 1 (20%)	Servicios privados 3 (50%)
2 tipos de colaboradores 13	Suministradores y Colaboradores públicos 0 (0%)	Universidades/OPIs y Colaboradores públicos 1 (12,5%)	Suministradores y Universidades/OPIs 0 (0%)	Empresas privadas y Colaboradores públicos 0 (-)	Empresas privadas y Suministradores 4 (36,4%)
	Empresas privadas y Universidades 1 (25%)	Servicios privados y Colaboradores públicos 0 (0%)	Servicios privados y Suministradores 2 (16,7%)	Servicios privados y Universidades/OPIs 4 (44,5%)	Servicios privados y Empresas privadas 1 (50%)
3 tipos de colaboradores 6	Universidades/OPIs, Suministradores y Colaboradores públicos 0 (0%)	Empresas privadas, Suministradores y Colaboradores públicos 0 (0%)	Empresas privadas, Universidades/OPIs y Colaboradores públicos 0 (0%)	Empresas privadas, Universidades/OPIs y Suministradores 0 (0%)	Servicios privados, Colaboradores públicos y Suministradores 1 (25%)
	Servicios privados, Universidades y Colaboradores públicos 1 (20%)	Servicios privados, Empresas privadas y Suministradores 2 (7,7%)	Servicios privados, Universidades/OPIs y Suministradores 1 (50%)	Servicios privados, Empresas privadas y Universidades/OPIs 1 (12,5%)	Servicios privados, Empresas privadas y Colaboradores públicos 0 (20%)
4 tipos de colaboradores 7	Servicios privados, Universidades/OPIs, Suministradores y Colaboradores públicos 1 (6,2%)	Empresas privadas, Universidades/OPIs, Suministradores y Colaboradores públicos 1 (20%)	Servicios privados, Empresas privadas, Suministradores y Colaboradores públicos 4 (23,5%)	Servicios privados, Empresas privadas, Universidades/OPIs y Colaboradores públicos 0 (0%)	Servicios privados, Empresas privadas, Universidades/OPIs y Suministradores 1 (6,6%)
5 tipos de colaboradores		Todos 4 (7,7%)			

- No había empresas que colaboraran en exclusividad con ese patrón de colaboración.

n=37. Empresas que habían colaborado con todos sus tipos por primera vez en los últimos 3 años.

En la Tabla 8 se exponen el número de empresas que colaboran en exclusividad y por primera vez con determinados tipos de colaboradores así como su porcentaje respecto del número total de empresas que colaboran en exclusividad con esos determinados tipos de colaboradores.

Es frecuente que las empresas de la muestra empiecen a colaborar con empresas privadas junto con suministradores, o con servicios privados y universidades/OPIs a la vez. También es frecuente empezar a

colaborar con una configuración que incluya cuatro tipos de colaboradores simultáneos: servicios privados, empresas privadas, suministradores y colaboradores públicos. Todos los que empiezan colaborando con colaboradores públicos en exclusiva lo hacen por primera vez. Esta proporción de los que colaboran por primera vez es también alta cuando se empieza colaborando con los servicios privados junto con las universidades/OPIs o las empresas privadas, o con los servicios privados, universidades/OPIs y suministradores, y con todos los tipos de colaboradores excepto las universidades/OPIs o todos los tipos colaboradores excepto los servicios privados.

En los primeros estadios del proceso de innovación, entendida ésta como desarrollo de productos, las relaciones de colaboración suelen organizarse a través de vínculos de carácter bilateral, y en un espacio o ámbito tanto tecnológico, como empresarial e institucional auto contenido o bien definido. Por el contrario, a medida que el proceso de innovación avanza y las relaciones maduran, la cooperación entre empresas forma parte de una red de relaciones mucho más compleja—*embedded socio technical networks*¹⁰.

4.4. La valoración de las categorías de colaboradores

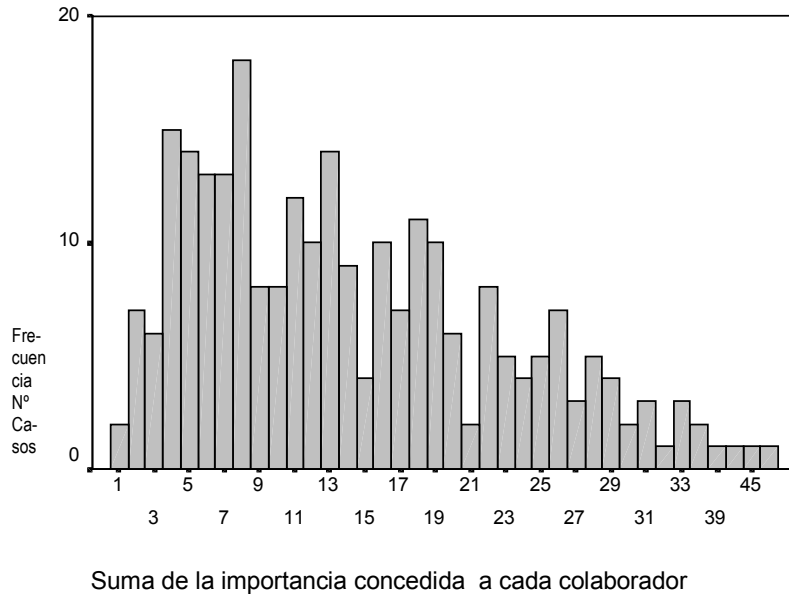
En la medida en que la colaboración es resultado de la dependencia de los recursos poseídos por otras organizaciones cabría esperar una alta valoración subjetiva de algunos tipos de colaboradores, particularmente cuando la colaboración con otras empresas e instituciones se perciba como un aspecto crítico que posibilita la capitalización de oportunidades. Si tenemos en cuenta la importancia que las empresas de nuestra muestra atribuyen a sus colaboradores obtenemos un indicador más aproximado de la relevancia de colaboración para las empresas.

En el cuestionario se preguntaba por la importancia de cada una de las categorías de los colaboradores (nacionales y extranjeros) en el desarrollo de productos, ordenada en una escala Likert (importancia escasa; importancia media; mucha importancia; importancia decisiva). Transformando las escalas Likert en valores cuantitativos (de 1 a 4) observamos una gran dispersión en la intensidad o relevancia de la colaboración para las empresas de la muestra, cuyos valores mínimo y máximo son 1 y 46 respectivamente, donde la mediana tiene un valor 13 y la moda un valor 8, siendo 14,24 la valoración media.

Los datos evidencian que, para el conjunto de todas las categorías posibles de colaboradores, la mayor parte de las empresas concede a la colaboración una importancia o relevancia media relativamente baja. La distribución de la relevancia de la colaboración (aproximada por la suma de la importancia concedida a cada colaborador) para las empresas que colaboran en el desarrollo de productos se representa en el gráfico 1.

¹⁰ Existe la posibilidad de que el carácter simbólico de la cooperación que la literatura señala se produzca en redes complejas más que en relaciones bilaterales, aunque no podemos demostrarlo en este caso.

Gráfico 1. Distribución de la relevancia para el conjunto de tipos de colaboradores en la innovación



La valoración de los colaboradores enmascara importantes diferencias respecto a la naturaleza de los vínculos de colaboración entre empresas. En este contexto, es importante establecer diferencias entre los que podemos denominar "vínculos económicos y empresariales" y que responden a las necesidades y dependencias tecnológicas y/o comerciales percibidas por las empresas, de los que podrían denominarse "vínculos virtuales" o carentes de valor económico que, inducidos por terceras partes y fundamentalmente la administración pública, fomentan el desarrollo de prácticas cooperativas en el desarrollo de nuevos productos. En suma, cuanto mayor sea el número de estos vínculos virtuales mayor será la tendencia a no conceder un valor alto a los colaboradores; esta mejor valoración estaría reservada a la colaboración organizada a través de vínculos comerciales. Del mismo modo, dentro de los vínculos que hemos identificado con aquellos que tienen un valor económico crítico, es preciso distinguir los que guardan una estrecha relación con las competencias nucleares de las organizaciones de aquellos que se refieren a actividades periféricas.

Los datos de la Encuesta indican que la valoración de los colaboradores no presenta, sin embargo, grandes diferencias. La valoración mínima corresponde a la categoría de colaboradores que prestan servicios de marketing, consultoría de gestión y asesoría legal, con una media de 1,94 que resulta de dividir la suma de la valoración de cada empresa a este tipo de colaborador entre el número de empresas que colaboran con este colaborador. Igualmente baja es la valoración que se concede a la categoría de las empresas competidoras (2), mientras que la máxima valoración corresponde a la colaboración con la matriz u otras empresas filiales del grupo (2,55), así como a la colaboración con clientes privados y con institutos o institutos tecnológicos públicos con valores muy próximos a los anteriores. Sin embargo, cuando se desglosa el análisis de las diferentes categorías de colaboradores por nacionalidad se observa que la importancia que se atribuye a los colaboradores extranjeros es superior, en los valores medios, a la de los colaboradores nacionales. Entre éstos superan 2,5 de

valoración media (Máximo 4) las categorías de "universidades/OPIs", "empresas filiales/matrices" y los "clientes privados". Destaca por su escasa valoración media la categoría de las "empresas competidoras españolas" (1,77) y la de "consultores privados de marketing, gestión o asesoría legal españoles" (1,93). Entre las categorías de colaboradores extranjeros destacan por su valoración más alta "institutos y centros tecnológicos públicos" (2,71), los "clientes gubernamentales" (2,65) y las "empresas filiales o matrices" (2,59), aunque esta última con la menor desviación típica. La peor valoración de las categorías de extranjeros se da para las "consultores privados de marketing, gestión o asesoría legal" (2,00).

La relevancia de colaboración (medida como se ha dicho por la suma lineal de la valoración -de 1 a 4- de todos y cada uno de las categorías de colaboradores con las que se coopera en el desarrollo de productos), no aparece relacionada con la participación en determinados programas de I+D, sino con la percepción por parte de la empresa del aumento de la competencia por parte de otras empresas. Haciendo un contraste de medias (para muestras independientes, no suponiendo varianzas iguales) tenemos que la media de la suma de la importancia concedida a cada colaborador es, de forma significativa (al 5%), superior en el caso de las empresas que perciben una mayor competencia por parte de otras empresas que en el caso de las que no la perciben. La media de esta suma, o de la relevancia de la colaboración, cuando perciben más competencia es de 15,1, y cuando no la perciben es de 12,7. Por lo tanto, dado que la relevancia de la colaboración está relacionada con la percepción de competencia por parte de la empresa, si la empresa percibe mayor competencia por parte de otras empresas la relevancia de colaboración será superior a si la empresa no la percibe.

También se ha analizado la importancia media que para cada empresa tienen sus categorías de colaboradores, haciendo la suma de las valoraciones y dividiendo ésta por el número efectivo de categorías de colaboradores. Así obtenemos una distribución de los casos (254 empresas) en tres grupos: 55 empresas (21,6%) valoran al conjunto de sus colaboradores entre 1 y 2, 155 empresas (61,0%) lo hacen entre 2 y 3, mientras que 44 (17,3%) tienen una valoración media de sus colaboradores superior a 3 e inferior a 4. Lo interesante de este análisis es que las empresas del primer estrato tienen un número medio de categorías de colaboradores de 6,1, las del segundo estrato 6,4, mientras que las que más valoran como media a sus colaboradores tienen el menor número medio de categorías de colaboradores (4,8). Parece pues que la valoración media de la contribución de los colaboradores al desarrollo del producto es mayor cuanto menor es el número de los mismos.

La importancia concedida a los colaboradores y grado de dependencia de las empresas de los recursos aportados por otras empresas depende de la importancia de los recursos y del grado de sustituibilidad de los mismos. En este sentido cabe esperar

"una alta valoración o percepción subjetiva de la importancia del resto de los colaboradores en aquellos procesos de innovación en los cuales los vínculos tienen un marcado carácter e interés económico y los recursos se caracterizan por bajos niveles de sustituibilidad, al mismo tiempo que la valoración subjetiva

de los colaboradores tiende a destacar los grados de dependencia percibidos por las empresas, y esta percepción lleva asociados inevitables sesgos cognitivos"

Así parece que la importancia media con la que las empresas valoran a sus colaboradores es un claro indicador de los grados de dependencia percibidos por las mismas, siendo coherente con esto el que la importancia media sea superior para el caso de la colaboración con las categorías de la empresa matriz y compañías filiales y con clientes privados.

La confirmación del impacto de los vínculos virtuales, y por tanto inducida por agentes externos a las propias empresas (e.j. políticas públicas de I+D), se obtiene al observar que la colaboración interorganizativa para la innovación en producto es uno de los rasgos que caracteriza a las empresas que participan en proyectos públicos de I+D, y que por lo tanto han recibido de forma directa o indirecta el apoyo de las administraciones públicas para su desarrollo, si bien la tendencia a colaborar es mayor en aquellas empresas que no sólo colaboran en programas nacionales de I+D, lo que confirma el desarrollo de vínculos económicos y empresariales al mismo tiempo que los vínculos virtuales. El hecho de que la colaboración con las universidades o centros públicos de investigación sea una condición indispensable para recibir algunos tipos de ayudas públicas pudiera contribuir a la consolidación de estos vínculos huecos, si bien los datos sobre valoración media de la importancia concedida a la colaboración con las universidades/OPIs no parecen demostrarlo claramente, aunque quizá las experiencias estén marcadas por la primera colaboración con la universidad.

Por tanto, puede concluirse que:

"los vínculos que emergen entre las organizaciones que participan en el desarrollo conjunto de un nuevo producto y su comercialización no son estrictamente de naturaleza económica, ya que junto con la existencia de vínculos verticales y horizontales emergen vínculos "huecos", ya sean inducidos por la intervención pública directa o indirecta" , y que,

"la colaboración interempresarial para el desarrollo de nuevos productos se caracteriza por la existencia de vínculos de distinta naturaleza. Los vínculos económicos emergen como resultado de la dependencia de los recursos percibida por las organizaciones, mientras que los huecos surgen además como resultado de las acciones y recomendaciones de terceras partes. Los vínculos económicos tienden a ser dominantes frente a los segundos, o en otras palabras, la colaboración es un fenómeno más extendido entre aquellas empresas cuyas actividades de innovación no se desarrollan exclusivamente en el marco de los programas nacionales de I+D".

4.5. Patrones de colaboración y tamaño de las empresas españolas

Finalmente se analizan las diferencias en función del tamaño empresarial, relativas a los tipos y patrones de colaboradores dominantes. Así para las empresas grandes (100 o más empleados) y las pequeñas (menos de

100 empleados) se realiza un análisis similar al de la tabla 6, en el que se tienen en cuenta el número de empresas que colaboran en exclusividad con los diferentes tipos y patrones de colaboradores. En las tablas 9 y 10 se ha incluido el número de empresas y el porcentaje del total de empresas pequeñas o grandes, respectivamente, para así poder comparar las dos tablas.

TABLA 9. Número y porcentaje de empresas pequeñas que colaboran en exclusividad con los siguientes tipos de colaboradores y sus asociaciones o patrones

Tipos de Colaboradores y sus combinaciones en las empresas entrevistadas

1 solo tipo de colaborador 11	Suministradores 1 (0,7%)	Colaboradores públicos 1 (0,7%)	Universidades 2 (1,4%)	Empresas privadas 2 (1,4%)	Servicios privados 5 (3,6%)
2 tipos de colaboradores 34	Suministradores y Colaboradores públicos 1 (0,7%)	Universidades y Colaboradores públicos 5 (3,6%)	Suministradores y Universidades 1 (0,7%)	Empresas privadas y Colaboradores públicos 0 (0%)	Empresas privadas y Suministradores 7 (5%)
	Empresas privadas y Universidades 3 (2,2%)	Servicios privados y Colaboradores públicos 1 (0,7%)	Servicios privados y Suministradores 8 (5,7%)	Servicios privados y Universidades 7 (5%)	Servicios privados y Empresas privadas 1 (0,7%)
3 tipos de colaboradores 32	Universidades, Suministradores y Colaboradores públicos 1 (0,7%)	Empresas privadas, Suministradores y Colaboradores públicos 1 (0,7%)	Empresas privadas, Universidades y Colaboradores públicos 1 (0,7%)	Empresas privadas, Universidades y Suministradores 3 (2,2%)	Servicios privados, Colaboradores públicos y Suministradores 3 (2,2%)
	Servicios privados, Universidades y Colaboradores públicos 3 (2,2%)	Servicios privados, Empresas privadas y Suministradores 12 (8,6%)	Servicios privados, Universidades y Suministradores 2 (1,4%)	Servicios privados, Empresas privadas y Universidades 4 (2,9%)	Servicios privados, Empresas privadas y Colaboradores públicos 2 (1,4%)
4 tipos de colaboradores 35	Servicios privados, Universidades, Suministradores y Colaboradores públicos 8 (5,7%)	Empresas privadas, Universidades, Suministradores y Colaboradores públicos 3 (2,2%)	Servicios privados, Empresas privadas, Suministradores y Colaboradores públicos 9 (6,5%)	Servicios privados, Empresas privadas, Universidades y Colaboradores públicos 7 (5%)	Servicios privados, Empresas privadas, Universidades y Suministradores 8 (5,7%)
5 tipos de colaboradores	Todos 25 (18%)				

n= 137

Esto es una forma de intentar conocer si los patrones de colaboración de las empresas en el desarrollo de productos están relacionados con el tamaño de las empresas, o si las empresas mayores tienen unos patrones de colaboración en la innovación diferentes a los de las empresas más pequeñas. El número total de empresas pequeñas que colaboran en el desarrollo de nuevos productos es 139. De esas, el 66,9% colaboran con suministradores, el 63,3% con empresas privadas, el 75,5% con servicios privados, el 51% con colaboradores públicos y el 59,7% con universidades. El número total de empresas grandes que colaboran es 116. De esas, el 69,8% colaboran con suministradores, el 74,1% con empresas privadas, el 78,4% con servicios privados, el 59,5% con colaboradores públicos y el 60,3% con universidades. Parece que la frecuencia relativa de

colaboración con los diferentes tipos de colaboradores es relativamente similar para empresas pequeñas y grandes.

TABLA 10. Número y porcentaje de empresas grandes que colaboran en exclusividad con los siguientes tipos de colaboradores y sus asociaciones o patrones
Tipos de Colaboradores y sus combinaciones en las empresas entrevistadas

1 solo tipo de colaborador 9	Suministradores 2 (1,7%)	Colaboradores públicos 1 (0,9%)	Universidades 2 (1,7%)	Empresas privadas 3 (2,6%)	Servicios privados 1 (0,9%)
2 tipos de colaboradores 17	Suministradores y Colaboradores públicos 0 (0%)	Universidades y Colaboradores públicos 3 (2,6%)	Suministradores y Universidades 1 (0,9%)	Empresas privadas y Colaboradores públicos 0 (0%)	Empresas privadas y Suministradores 4 (3,4%)
	Empresas privadas y Universidades 1 (0,9%)	Servicios privados y Colaboradores públicos 1 (0,9%)	Servicios privados y Suministradores 4 (3,4%)	Servicios privados y Universidades 2 (1,7%)	Servicios privados y Empresas privadas 1 (0,9%)
3 tipos de colaboradores 29	Universidades, Suministradores y Colaboradores públicos 1 (0,9%)	Empresas privadas, Suministradores y Colaboradores públicos 2 (1,7%)	Empresas privadas, Universidades y Colaboradores públicos 2 (1,7%)	Empresas privadas, Universidades y Suministradores 0 (0%)	Servicios privados, Colaboradores públicos y Suministradores 1 (0,9%)
	Servicios privados, Universidades y Colaboradores públicos 2 (1,7%)	Servicios privados, Empresas privadas y Suministradores 14 (12,1%)	Servicios privados, Universidades y Suministradores 0 (0%)	Servicios privados, Empresas privadas y Universidades 4 (3,4%)	Servicios privados, Empresas privadas y Colaboradores públicos 3 (2,6%)
4 tipos de colaboradores 33	Servicios privados, Universidades, Suministradores y Colaboradores públicos 8 (6,9%)	Empresas privadas, Universidades, Suministradores y Colaboradores públicos 2 (1,7%)	Servicios privados, Empresas privadas, Suministradores y Colaboradores públicos 8 (6,9%)	Servicios privados, Empresas privadas, Universidades y Colaboradores públicos 8 (6,9%)	Servicios privados, Empresas privadas, Universidades y Suministradores 7 (6%)
5 tipos de colaboradores	Todos 27 (23,3%)				

n= 116

El grado de exclusividad en la colaboración, de las empresas de menor tamaño, con los servicios privados, es significativamente más elevado. Si colaboran con una pareja de socios prefieren a los suministradores con servicios o empresas privadas, o a los servicios privados junto con las universidades/OPIs. En el caso de colaborar con un trío de socios la preferencia de las empresas pequeñas son los servicios privados, las empresas privadas y los suministradores. En el caso de tener cuatro colaboradores los servicios privados suelen ser un socio imprescindible.

Las empresas grandes coinciden con las pequeñas con estos patrones más frecuentes en los casos en los que las empresas colaboran con tres o cuatro socios, pero no si lo hacen con dos o con un solo socio. Con pocos socios es difícil encontrar unos patrones más frecuentes para las empresas grandes. La principal

diferencia entre las empresas pequeñas y las grandes es que las primeras participan con mayor frecuencia en acuerdos que incluyen un número menor de tipos, mientras que las grandes, por el contrario, presentan patrones más sofisticados, es decir, siempre incluyen un número mayor de socios. Un 3,6% de las empresas pequeñas colaboran en exclusividad con los servicios privados y sólo un 0,9% de las grandes. Alrededor de un 16% de las empresas pequeñas colabora en exclusividad o bien con suministradores junto con servicios o empresas privados o bien con servicios privados junto con universidades. Sin embargo, sólo un 8,5% de las empresas grandes colaboran en exclusividad con estos patrones de colaboración. Un 32,4% de las empresas pequeñas colabora con uno o dos tipos de colaboradores en exclusividad, mientras que lo hace tan sólo el 22,3% de las grandes. Por el contrario un 12,1% de la empresas grandes colabora en exclusividad con el patrón servicios privados, empresas privadas y suministradores, mientras que sólo un 8,6% de las pequeñas lo hace. Un 52,6% de las empresas grandes colabora en exclusividad con cuatro o cinco socios, y tan sólo lo hace el 43,2% de las empresas pequeñas. Por tanto, parece que las empresas grandes eligen patrones más sofisticados de colaboración que las pequeñas que, por el contrario, optan por la colaboración con patrones más simples. Las diferencias en función del tamaño son significativas cuando se trata de relaciones de colaboración con dos o tres tipos, mientras que en redes más complejas las diferencias entre grandes y pequeñas tienden a desaparecer.

5. Conclusiones de la evidencia empírica

En este artículo se ha presentado un análisis empírico de la colaboración en el desarrollo de nuevos productos de las empresas españolas. Este análisis ha sido posible gracias a la realización de una encuesta que, aunque contando con un número reducido de casos, facilita una información muy rica sobre las formas de colaboración (categorías, tipos y patrones de asociación entre ellos) de las empresas en el desarrollo de nuevos productos. A partir de esta encuesta, el primer análisis nos permite destacar los siguientes resultados:

- (1) La colaboración entre las empresas innovadoras es un comportamiento bastante extendido. Si bien la colaboración en la introducción de nuevos productos en el mercado es menor que la colaboración en el desarrollo de los mismos.
- (2) La colaboración en el desarrollo de nuevos productos aparece relacionada sobre todo con la participación en determinados programas de I+D (las empresas colaboran más si participan también en programas internacionales de I+D, dado que éstos suelen tener naturaleza cooperativa), pero no con claridad con el tamaño o el sector de la empresa.
- (3) Además la valoración que se hace de la relevancia de la colaboración está relacionada con la percepción de la intensidad la competencia por parte de otras empresas.
- (4) En términos generales las empresas de nuestra muestra colaboran más frecuentemente con las universidades/OPIs que con ninguna otra categoría de colaboradores. Además hay un predominio general de colaboradores españoles entre las empresas.

- (5) Las diferentes categorías de colaboradores de las empresas se agrupan en cuatro tipos (las categorías de colaboradores más relacionadas entre sí): los suministradores, los colaboradores públicos, las empresas privadas y los servicios privados.
- (6) Las empresas, una vez que colaboran en el desarrollo de productos, tienden a hacerlo más frecuentemente con redes complicadas de colaboración. Los servicios privados y los suministradores, en muchos casos junto con las empresas privadas, son los tipos de colaboradores más frecuentes en los patrones de colaboración.
- (7) No parece que las empresas empiecen a colaborar, o colaboren por primera vez, de forma sistemática con pocos colaboradores, sino que, con relativa frecuencia, comienzan a hacerlo con redes bastante sofisticadas de colaboración. También los servicios y las empresas privadas se perfilan como componentes importantes de los patrones de colaboración iniciales.
- (8) El hecho de que se colabore con una red más o menos simple de colaboración, sin embargo, depende del tamaño de la empresa. Las empresas pequeñas colaboran más frecuentemente con patrones de pocos colaboradores y las grandes, por el contrario, más con patrones más sofisticados.
- (9) Por último, señalar algunas conclusiones generales de la encuesta ECODEPE que, aunque no se han presentado aquí con detalle son relevantes. La primera es que la innovación es un fenómeno bastante extendido entre las empresas. Si consideramos la innovación como la introducción en el mercado de productos nuevos por parte de una empresa hay más empresas que innovan que si consideramos la innovación como el desarrollo de nuevos productos. Sin embargo, la innovación de servicios es un fenómeno mucho menos extendido que la de productos. Por último, la innovación empresarial está relacionada tanto con el sector como con el tamaño de la empresa.

6. Reflexiones adicionales para interpretar la colaboración en la innovación

Desde un punto de vista más abstracto, la teoría de la dependencia de los recursos nos permite interpretar los resultados teniendo en cuenta los siguientes factores:

- La colaboración entre empresas para la innovación en productos tiene su origen en la creciente especialización de las actividades de innovación y en la consiguiente dependencia de las organizaciones de los recursos acumulados y distribuidos en otras organizaciones; por tanto, la dependencia aumenta en la medida en que las empresas se concentran en la acumulación y explotación de competencias nucleares distintivas lo que se traduce en que domine el carácter multilateral de la colaboración.
- La colaboración en materia de innovación se refiere tanto a la explotación como a la exploración de competencias tecnológicas, de marketing, de posicionamiento en el mercado y del capital relacional de las partes; por tanto, los patrones de colaboración interempresarial son el resultado de las distintas configuraciones de recursos disponibles en el entorno y del horizonte temporal en el que las empresas pueden explotar las oportunidades percibidas o las necesidades identificadas.

- Los recursos de los que dependen las organizaciones no son necesaria y exclusivamente complementarios a los controlados internamente; en un contexto de incertidumbre y complejidad tecnológica los recursos necesarios para la innovación de producto se caracterizan también por un relativo grado de redundancia y solapamiento, lo que se refleja en la tendencia a la colaboración entre organizaciones similares o con recursos de igual naturaleza.
- Simultáneamente, la mayor dependencia de recursos complementarios frente a recursos rivales o redundantes ha de traducirse en una mayor heterogeneidad y disparidad entre las empresas con las que se colabora en el primer caso, y en una mayor proximidad y similitud entre los agentes colaboradores en el segundo, por ejemplo, colaboración entre rivales.
- La dependencia de los recursos afecta tanto a recursos nucleares o estratégicos como a recursos periféricos. Los primeros afectan a los conocimientos necesarios para el desarrollo de nuevos productos y su comercialización, los segundos constituyen recursos destinados a garantizar la calidad, reforzar la imagen del nuevo producto y dotar de legitimidad a la empresa y a sus actividades.
- La dependencia de los recursos es asimétrica y responde, como se ha señalado, a percepciones subjetivas respecto a las competencias acumuladas en otras organizaciones; esto se traduce en una elevada heterogeneidad en la percepción de la valoración relativa de los recursos de los colaboradores.
- Igualmente, los vínculos entre las empresas que colaboran no tienen la misma naturaleza, siendo importante diferenciar aquellos vínculos que tienen un claro valor económico de los que no lo tienen o es más limitado y que son generalmente el resultado de recomendaciones realizadas por terceras partes; en nuestro caso derivadas de la implementación de determinadas políticas públicas de fomento de la I+D. En este último caso, los vínculos huecos no tienen un claro valor económico, lo que ha de reflejarse en una valoración subjetiva relativamente baja respecto a la contribución a esos tipos de colaboradores.
- La innovación no sólo depende de recursos privados acumulados por las organizaciones, también de las instituciones y los instrumentos políticos diseñados para el fomento de la innovación; éstos tienen una importancia decisiva para la legitimidad de tales vínculos interempresariales (al fomentar la colaboración y condicionar la financiación pública), y contribuyen a la construcción de normas y reglas que pueden condicionar futuros comportamientos empresariales.

Referencias Bibliográficas

- Bayona, C.; García Marco, T. y Huerta, E. (1999) "Motivaciones empresariales para cooperar en I+D: Un análisis empírico con empresas españolas", Universidad Pública de Navarra, Departamento de Gestión de Empresas, Documento de Trabajo 36/99.
- Burt, R. S. (1997) "The Contingent Value of Social Capital", *Administrative Science Quarterly* vol. 42, 339-365.
- Cohen W. y Levinthal, D. (1989) "Innovation and learning: The two faces of R&D", *Economic Journal* vol. 99, 569-596.
- Cohen W. y Levinthal, D. (1990) "Absorptive Capacity: A new Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly* vol. 35, 128-152.
- Faulkner, W. y Senker, J. (1994) "Making sense of diversity: public-private sector research linkage in three technologies", *Research Policy* vol. 23, 673-695.
- Faulkner, W. y Senker, J. (1994) *Knowledge Frontiers*, Oxford: Clarendon Press.
- Gibbons, M. y Johnston, R. (1974) "The roles of science in technological innovation", *Research Policy* vol. 3, 220-242.
- Hagedoorn, J. (1990) "Organisational modes of inter-firm co-operation and technology transfer", *Technovation* vol. 10, 17-30.
- Ham, R.M. y Mowery, D.C. (1998) "Improving the effectiveness of public-private R&D collaboration: case studies at a US weapons laboratory", *Research Policy* vol. 26, 661-675.
- Kay, N. M. (1997) *Patterns in Corporate Evolution*, Oxford: Oxford University Press.
- Klijn, E.-H. (1997) "Policy Networks: An Overview", Kickert, W.J.M.; Klijn, E.-H. Y Koppenjan, J.F., eds. (1997) *Managing Complex Networks*, London: Sage.
- Knoke, D. (1990) *Political Networks: The structural perspective*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Martínez-Ros, E. (1998) *Innovation and Rents. Three empirical essays using data from Spanish manufacturing firms*. Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Mizruchi, M.S. y Schwarts, M. eds. (1987) *Intercorporate Relations. The structural Analysis of Business*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Nohria, N. y R. G. Eccles, R.G., eds. (1992) *Networks and Organizations. Structure, Form and Action*, Boston: Harvard Business School Press.
- Nooteboom, B. (1999) *Inter-firm alliances. Analysis and Design*, London: Routledge.
- OECD (1997) *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data (Oslo Manual)*, Paris: OECD/EUROSTAT.
- Oliver, A. y M. Ebers, M. (1998) "Networking Network Studies. An Analysis of Conceptual Configurations in the Study of Inter-organizational relationships", *Organization Studies* vol. 19, 549-583.
- Osborn, R. y Hagedoorn, J. (1997) "The institutionalization and evolutionary dynamics of interorganizational alliances and networks", *Academy of Management Journal* vol. 40, 216-278.
- Pfeffer, J. y Salancik, G.R (1978) *The External Control of Organizations. A Resource Dependence Perspective*, New York: Harper & Row.
- Porter, M. y Fuller, M. B. (1986) "Coalitions and global strategy", Porter, M., ed. (1986) *Competition in Global Industries*, Boston: Harvard Business School Press, 315-343.
- Powell, W.W. (1990) "Neither Market nor Hierarchy: Network Forms of Organization", Staw, B. y Cummings, L.L., eds. (1990) *Research in Organizational Behavior* vol. 12, 295-336.
- Powell, W.W. (1996) "Inter-Organizational Collaboration in the Biotechnology Industry", *Journal of Institutional and Theoretical Economics* vol. 152, 197-215.

- Sanz Menéndez, L.; Fernández, J. R. y García, C.E. (1999) "Centralidad y cohesión en las redes de colaboración empresarial en la I+D subsidiada", *Papeles de Economía Española* n° 81, 219-241.
- Sanz-Menéndez, L. y García, C.E. (1998, a) "R&D Collaboration networks in Spain", CSIC-IESA Documento de Trabajo IESA 98-05, <http://www.iesam.csic.es/doctrab.htm>.
- Sanz-Menéndez, L. y García, C.E. (1998, b) "Inter-firm product development", CSIC-IESA Documento de Trabajo IESA 98-13, <http://www.iesam.csic.es/doctrab.htm>.
- Sanz Menéndez, L.; Schibany, A.; Naes, S-O y Poulsen, C. (1997) "The Common Set of Core Questions in the Pan-European Collaboration Survey (EURO-DISKO), OECD/NIS/Focus Group paper, <http://www.oecd.org>.
- Senker, J., y Faulkner, W. (1992) "Industrial use of public sector research in advanced technologies: a comparison of biotechnology and ceramics", *R&D Management* vol. 22, 157-175.
- Spiller, P. T y Zelner, A.L. (1997) "Product Complementarities, Capabilities and Governance: A Dynamic transaction cost perspective", *Industrial and Corporate Change* vol.6, 3, 561-594
- Stokman, F.N; Ziegler, R. y Scott, J. (1985) *Networks of Corporate Power*, Cambridge: Polity.
- Teece, D.J. (1986) "Transaction Costs Economics and the Multinational Enterprise", *Journal of Economic Behavior and Organization* vol. 7, 21-45.
- Teece, D.J. (1998) "Design Issues for Innovative Firms: Bureaucracy, Incentives and Industrial Structure", Chandler, A. D.; Hagström, P.; Sölvell, O., eds. (1998) *The Dynamic Firm*, Oxford: Oxford University Press.
- Uzzi, B. (1997) "Social structure and competition in interfirm networks: the paradox of embeddedness", *Administrative Science Quarterly*, vol. 42, 35-67.
- Van de Ven, A. H. ed. (1999) *The Innovation Journey*, Oxford: Oxford University Press.
- Wasserman, S. y Faust, K. (1994) *Social Network Analysis*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Williamson, O.E. (1975) *Markets and Hierarchies. Analysis and Antitrust Implications* [Mercados y Jerarquías, México: FCE, 1991], New York: Free Press.
- Williamson, O.E. (1985) *The Economics Institutions of Capitalism* [Las instituciones económicas del capitalismo, México: FCE, 1989], New York: Free Press.