



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

Relación entre las colaboraciones tecnológicas y el  
resultado innovador

Autor

Jacobo Ortega Samper

Directora

Marta Fernández Olmos

Facultad de Economía y Empresa  
2019

**Autor del trabajo:** Jacobo Ortega Samper

**Directora del trabajo:** Marta Fernández Olmos

**Título del trabajo:** Relación entre colaboraciones tecnológicas y el resultado innovador

**Titulación:** Grado de Administración y Dirección de Empresas

**Resumen:** El objetivo de este trabajo de fin de grado consiste en analizar la relación que hay entre las colaboraciones tecnológicas y el resultado innovador de las empresas. Para lograr nuestro objetivo, primero hemos analizado la literatura previa sobre factores que influyen en las colaboraciones tecnológicas, los diferentes tipos de socio (cooperación vertical, horizontal e institucional) y las implicaciones que tienen dichas colaboraciones. A continuación discutiremos los resultados obtenidos a partir de la muestra del panel de datos. Por último, valoramos los resultados y exponemos las conclusiones que hemos obtenido.

El panel de datos (PITEC) que hemos utilizado contiene 4518 empresas españolas que han llevado distintos tipos de acuerdos de colaboración tecnológica. Los resultados que hemos obtenido muestran que es importante el tipo de socio que se elige para llevar a cabo acuerdos de cooperación, siendo con clientes e instituciones los que se dan en España con mayor frecuencia.

**Abstract:** The main objective of this project is analyzing the relationship between technological collaborations and the innovative performance of companies. To achieve it, first we have analyzed the previous literature on factors that influence technological collaborations, the different types of partners (vertical, horizontal and institutional cooperation) and the implications of these collaborations. Next we will discuss the results obtained from the data panel sample. Finally, we value the results and expose the conclusions we have obtained.

The data panel (PITEC) that we have used contains 4518 Spanish companies that have carried out different types of technological collaboration agreements. The results we have obtained show that the type of partner chosen to carry out technological collaborations is important; being with clients and institutions those that occur in Spain with greater frequency.

# ÍNDICE

1. Introducción.....	5
2. Marco teórico.....	7
2.1 Colaboraciones tecnológicas y resultado innovador. ....	8
2.2 Colaboraciones tecnológicas y tipos de socios .....	11
3. Análisis empírico .....	21
3.1 Análisis de las características de la muestra en las colaboraciones tecnológicas .	21
3.2 Análisis entre los distintos tipos de socios .....	26
3.3 Análisis de las colaboraciones tecnológicas y el resultado innovador .....	28
4. Conclusiones.....	34
5. Bibliografía.....	37

## Índice de gráficos

Gráfico 1: Clasificación de las empresas según el tamaño. ....	22
Gráfico 2: Localización de los socios. ....	24
Gráfico 3: Clasificación de las empresas según el tipo de cooperación. ....	25
Gráfico 4: Clasificación de las empresas según si han innovado en producto.....	25
Gráfico 5: Clasificación de las empresas según si han innovado en proceso.....	25
Gráfico 6: Relación entre el tipo de colaboración y el resultado innovador obtenido (España).....	30
Gráfico 7: Relación entre el tipo de colaboración y el resultado innovador obtenido (Europa).....	31
Gráfico 8: Relación entre el tipo de colaboración y el resultado innovador obtenido (Estados Unidos).....	31
Gráfico 9: Relación entre el tipo de colaboración y el resultado innovador obtenido (China e India). ....	32
Gráfico 10: Relación entre el tipo de colaboración y el resultado innovador obtenido (Resto de países). ....	33

## Índice de tablas

Tabla 1: Clasificación de las empresas según la edad. ....	22
Tabla 2: Clasificación de las empresas según si pertenecen a un parque tecnológico. ...	23
Tabla 3: Clasificación de las empresas según el sector tecnológico de su actividad económica.....	23
Tabla 4: Relación entre el tipo de socio y la cooperación en innovación en España. ....	26
Tabla 5: Relación entre el tipo de socio y la cooperación en innovación en Europa. ....	27
Tabla 6: Relación entre el tipo de socio y la cooperación en innovación en Estados Unidos. ....	27
Tabla 7: Relación entre el tipo de socio y la cooperación en innovación en China e India. ....	28
Tabla 8: Relación entre el tipo de socio y la cooperación en innovación en el resto de los países. ....	28
Tabla 9: Relación entre las colaboraciones tecnológicas y la innovación en producto y/o proceso. ....	29

# 1. Introducción

El mundo cada vez evoluciona más rápido, como consecuencia de ello las sociedades y economías mundiales se han visto sometidas a numerosos cambios. Sin embargo, la mayoría de las sociedades han tenido un factor común a lo largo de este proceso. Para poderse adaptar a las nuevas exigencias que el mercado ha traído con este cambio, las empresas se han apoyado en las innovaciones tecnológicas para conseguir adaptarse y prosperar. Como consecuencia de estos cambios las innovaciones se han vuelto cada vez más difíciles de desarrollar y llevar a cabo. Para Gnyawali & Park (2009) las batallas por obtener productos innovadores se han vuelto cada vez más relevantes y abundantes ya que permiten a las empresas disminuir los riesgos asociados a dichos proyectos. La tecnología se ha vuelto más compleja, exigiendo mayores habilidades y conocimientos, por lo que las colaboraciones tecnológicas se han convertido en una forma de compartir conocimientos e innovaciones (Cohen et al., 2002).

Las pequeñas y medianas empresas (PYME) se caracterizan por las limitaciones que tienen a la hora de acceder a recursos, lo que tiene grandes consecuencias a la hora de conseguir innovaciones. Por esta razón las pymes, son las que más se benefician de los acuerdos de colaboración, explotando los recursos complementarios y compartiendo nuevos conocimientos y habilidades (Zeng *et al.*, 2010). Si analizamos la distribución de las empresas de la Unión Europea, más del 90% se corresponden con pymes y representan más del 50% del valor que generan todas las empresas ubicadas en la UE.

Ha sido ampliamente aceptado que las colaboraciones con distintos tipos de socios son uno de los factores clave para impulsar el desempeño en I+D de las empresas. Los estudios llevados a cabo recientemente sugieren que para entender mejor el efecto que producen las colaboraciones tecnológicas en el desempeño de innovaciones, es importante prestar atención a los distintos tipos de socios: verticales, horizontales e institucionales (Franco & Gussoni, 2013).

La literatura existente sobre innovación hasta la actualidad ha dado más importancia a descubrir qué es lo que lleva a las empresas a colaborar e invertir en proyectos de investigación y desarrollo. Pocos son los autores que se han centrado en llevar a cabo un estudio sobre cómo afectan los distintos tipos de socio en los resultados empresariales al llevar a cabo acuerdos de colaboración (Nieto & Santamaría, 2007).

El estudio llevado a cabo tiene por objetivo analizar y explicar si existe algún tipo de relación entre las colaboraciones tecnológicas que llevan a cabo las empresas y el resultado innovador obtenido en lo que a productos y procesos se refiere.

El trabajo agrupa a las empresas españolas (de las cuales el 76% son pymes) que llevan a cabo este tipo de colaboraciones tecnológicas y aparecen en el panel de datos PITEC (Panel de Innovación Tecnológica). Este documento examina cómo afectan los distintos tipos socio (cooperación vertical, cooperación horizontal y cooperación institucional) en el resultado innovador de las empresas y también analiza si la ubicación de los distintos tipos de socio afecta en el resultado innovador de las empresas al llevar a cabo estos acuerdos de cooperación.

Para llevar a cabo nuestro estudio, nos hemos basado en el panel de datos PITEC y nos hemos centrado en las 4518 empresas que llevan a cabo colaboraciones tecnológicas durante el año 2016.

El presente documento contribuye y completa la literatura sobre colaboraciones tecnológicas. La gran mayoría de los documentos sobre esta materia se centra en el por qué las empresas llevan a cabo colaboraciones tecnológicas; sin embargo, nuestro estudio pretende explicar si estas colaboraciones tienen una relación con el éxito innovador de las empresas. Nuestro marco teórico propone que existe una relación positiva entre estos acuerdos de cooperación y la obtención de productos y/o procesos innovadores.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera. En primer lugar hacemos una revisión de la literatura sobre las colaboraciones tecnológicas, sus implicaciones y principales factores que afectan a la hora de obtener innovaciones empresariales, así como las principales ventajas y desventajas de realizar estos tipos de acuerdos.

Posteriormente, se describen los datos de la muestra, las variables implicadas en el estudio y la metodología utilizada. Por último, se exponen los resultados, las conclusiones y las principales limitaciones del estudio.

## 2. Marco teórico

Durante las cuatro últimas décadas se han producido numerosos cambios en todo el mundo, las nuevas tecnologías de la información y comunicación se han expandido a todos los sectores, los mercados se han globalizado, el ciclo de vida de los productos se ha visto reducido, las necesidades y demandas de bienestar por parte de los consumidores son cada vez mayores, así como los mercados cada vez son más competitivos (Barnett & Clark, 1998). Para hacer frente a esta situación, numerosas empresas han buscado la obtención de ventajas competitivas a través de la innovación. Las colaboraciones tecnológicas entre las empresas han sido un instrumento clave a la hora de desarrollar sus actividades económicas y obtener ventajas competitivas (OCDE, 2002).

La innovación es uno de los principales factores de una empresa que tiene perspectivas de crecimiento y desee ser competitiva. Numerosos estudios han concluido cuáles son los motivos que llevan a las empresas a cooperar en I+D (investigación y desarrollo). Estos acuerdos de cooperación permiten a las empresas internalizar los efectos externos, así como reducir riesgos y costes que implican dichos proyectos (Cassiman & Veugelers, 2002a, b). Cabe destacar, que de acuerdo con las predicciones de los modelos de organización industrial, las empresas rechazarán la cooperación si los beneficios relacionados con el proyecto no superan cierto umbral (Veugelers, 1998).

Como consecuencia de los cambios que se han producido en los últimos años, también ha cambiado la naturaleza de la innovación, exigiendo mayores habilidades y complementariedades de los trabajadores; esto se traduce en que cada vez tienen mayor importancia los acuerdos de cooperación como forma de obtener y compartir conocimientos e innovaciones (Cohen *et al.*, 2002). Esta mayor importancia también se ha visto reflejada en las políticas de los gobiernos europeos, que promueven iniciativas de cooperación entre la industria y la investigación universitaria (Laursen & Salter, 2004), fomentando explícitamente la formación de acuerdos de colaboración en proyectos de I+D y de innovación.

Esta tendencia a la cooperación, ha motivado a numerosos investigadores a documentar empíricamente las causas y los efectos que tienen las colaboraciones entre empresas. Algunos se han centrado en las causas y efectos que están relacionadas con los insumos de la empresa como la difusión del conocimiento, el acceso a

conocimientos complementarios y la participación tanto en coste como en riesgo que involucran los proyectos de innovación (Cassiman & Veugelers, 2002a).

Veugelers (1998) destaca la importancia de evaluar las causas y efectos de los resultados no solo a nivel tecnológico, también económicamente. Para poder evaluar económicamente una colaboración, es necesario medir el éxito económico que ha obtenido la empresa. En otras palabras, las empresas se benefician de la colaboración cuando afecta de manera positiva de tal forma que supera los costes que implica dicha colaboración.

## 2.1 Colaboraciones tecnológicas y resultado innovador

La importancia de la cooperación en investigación y desarrollo ha aumentado constantemente como consecuencia de la creciente complejidad, riesgos y coste de la innovación (Hagedoorn, 2002; Nooteboom, 1999) en estas últimas décadas, la innovación clásica o incremental ya no ofrece la suficiente protección contra los competidores y contra la obsolescencia de los productos; esto ocurre porque una empresa podría obtener una ventaja competitiva desarrollando una innovación clásica, pero si un competidor obtuviese una innovación radical sobre el mismo producto, le haría perder dicha ventaja competitiva. Por lo tanto toda empresa que desee ser competitiva y mantener dicha competitividad deberá llevar a cabo innovaciones de tipo radical, que son aquellas que ofrecen una mayor novedad y no son comercializadas por los competidores, permitiendo así a la empresa obtener grandes beneficios (Tether, 2002).

A la hora de llevar a cabo una innovación, las empresas son conscientes de las capacidades y limitaciones que tienen, es por ello que son conscientes de la necesidad de cooperar en investigación y desarrollo para poder obtener experiencias que no son capaces de generar en casa, ya sea colaborando con otra empresas o con instituciones.

La colaboración con otras empresas e instituciones es crucial para hacer utilizables los recursos externos, también facilita la transmisión de conocimientos y el aprendizaje organizativo entre otros permitiendo aprovechar las sinergias y los efectos de fertilización cruzada generadas en los acuerdos de cooperación (Arora & Gambardella, 1994).



En el pasado, el papel de la cooperación en investigación y desarrollo en el proceso de innovación se ha estudiado desde diferentes aspectos. Por ejemplo, Colombo (1995) nos proporciona evidencia empírica de la relación complementaria en la industria de la tecnología de la información entre los acuerdos de cooperación y la intensidad en investigación y desarrollo.

Kaiser (2002) llevó a cabo un estudio empírico sobre las empresas alemanas del sector servicios, del que dedujo que aquellas empresas que llevan a cabo acuerdos de cooperación invierten más que aquellas que no cooperan.

Veugelers (1997) identificó en la industria manufacturera flamenca que las empresas más activas en investigación y desarrollo se involucran con mayor frecuencia en cooperaciones tecnológicas cuanto más gastan en investigación y desarrollo interno.

Actualmente debido a los nuevos retos que proponen las sociedades actuales, las empresas se han visto obligadas a dedicar mayor esfuerzo a proyectos de innovación. Como sabemos cada empresa tiene una capacidad tecnológica diferente, es decir, cada empresa tiene la capacidad de asignar los recursos de los que dispone de una manera que permita a la empresa desarrollar y producir productos competitivos (Cantwell, 1994). Es por ello que cada empresa tiene unas necesidades en particular.

Aunque las necesidades de cada empresa son distintas, todas las empresas tienen incentivos para innovar. Las innovaciones más populares que lleva a cabo una empresa son las orientadas hacia la innovación de procesos y productos.

Una innovación en proceso permite a la empresa producir un producto de manera más eficiente, ya sea manteniendo la misma producción, utilizando menos recursos, o aumentando la producción para unos mismos recursos (Miotti & Sachwald, 2003). Por otro lado una innovación en producto permite que ofrezcamos al mercado un producto diferenciado, es decir aquel que ofrece un mayor valor al cliente, lo que se traduce generalmente en un aumento de precio, puesto que también se han mejorado las características del producto y en definitiva en unos mayores ingresos.

Una manera de medir el éxito obtenido, es fijarse en los resultados económicos obtenidos de las actividades de innovación, ya que en línea con algunos autores se argumenta que los beneficios obtenidos de la cooperación para las empresas y la sociedad surgen debido a la reducción de costes y pueden extenderse a otras empresas de la economía; este argumento se basa en que mayores inversiones en investigación y

desarrollo conducen a costes más bajos. La gran mayoría de los autores concluye que el nivel de gasto en investigación y desarrollo es mayor cuando hay cooperación que cuando no la hay (D'Aspremont & Jacquemin, 1988).

Un estudio empírico llevado a cabo por Cincera *et al.*, (2003) muestra que la cooperación internacional afecta de manera positiva a la productividad de la empresa.

Las colaboraciones entre las empresas y la universidad a parte de aumentar las probabilidades que tienen las empresas para solicitar una patente, también afectan de manera positiva a las ventas de productos innovadores por empleado (Löf & Broström, 2008). Pese a que las ventas de productos innovadores son mayores cuando hay acuerdos de cooperación, Siebert (1996) llevó a cabo un análisis de 314 empresas conjuntas de investigación en Estados Unidos y concluyó que las empresas que cooperan tienen unos márgenes de beneficio inferiores que los de las empresas que no cooperan.

Es importante tener en cuenta que la medición de los impactos de la colaboración en I+D que tiene sobre el éxito económico de la empresa no está exenta de problemas. Este problema no es exclusivo de las colaboraciones, surge por varias razones. Una de ellas es la dificultad que se tiene para medir el nivel de desempeño. También cabe destacar que los cambios que se producen en el entorno, repercuten en el rendimiento de la empresa. Otro de los problemas a la hora de medir el impacto de la cooperación, es el tiempo que transcurre entre la colaboración y el impacto que tiene dicha colaboración en las medidas de éxito de la innovación.

En línea con la teoría de los costes de transacción, las empresas llevan a cabo colaboraciones en proyectos de investigación y desarrollo con otros socios para compartir costes, riesgos y competencias involucradas en dicho proyecto. Dichos costes se ven reducidos debido al mejor control y supervisión de la transferencia de tecnología, lo que dificulta la aparición de comportamientos oportunistas (Belderbos *et al.*, 2004). Cabe destacar que para las PYMES es mucho más importante el coste compartido que para las grandes empresas, ya que no siempre cuentan con los recursos internos suficientes para apoyar sus actividades innovadoras.

Las empresas intentan limitar los comportamientos oportunistas tanto dentro como fuera del acuerdo. Cuando lleva a cabo una colaboración con otro socio, la empresa tiene que controlar la cantidad de información que comparte a través de alguna

herramienta estratégica de protección, lo que aumenta la apropiabilidad y la propensión a cooperar (Cassiman & Veugelers, 2002 a, b)

La presencia de información asimétrica entre la empresa que realiza la investigación y los inversores eleva el coste de la financiación de la investigación y afecta negativamente a la probabilidad de obtener fondos de fuentes externas (Hall & Lerner, 2010).

Existe un consenso general entre los académicos de que los efectos secundarios del conocimiento obtenidos en la colaboración son importantes ya que afectan de manera positiva en la productividad, en el proceso innovador (Jaffe, 1986) y en la estabilidad de la colaboración (Kesteloot & Veugelers, 1995). Sin embargo es muy importante lograr un equilibrio entre la información intercambiada y la conveniencia dentro del acuerdo de colaboración.

En el siguiente punto analizamos los diferentes tipos de socios con los que se pueden formar acuerdos colaborativos. Hay que tener en cuenta que en función de los objetivos de cada empresa, estas pueden tener preferencia a la hora de elegir un tipo de socio en concreto.

## 2.2 Colaboraciones tecnológicas y tipos de socios

Una vez que la empresa ya ha analizado los costes de innovar, ha de plantearse si lleva a cabo dicha innovación y de qué manera lo va a hacer. La empresa puede tomar tres caminos distintos; puede invertir en I+D de manera individual, puede comprar esa tecnología a otra empresa o centro de investigación o puede decidir colaborar y desarrollar la innovación.

Las empresas deciden llevar a cabo colaboraciones tecnológicas por diferentes motivos, pero principalmente, porque esperan beneficiarse de dicha cooperación en el proceso de innovación, ya sea adquiriendo nuevos conocimientos (Hagedoorn, 1993; Hite & Hesterly, 2001), internalizando los efectos secundarios (Steurs, 1995; De Bondt, 1996), distribuyendo los riesgos y costes del acuerdo de cooperación (Sakakibara, 1997; Beath, *et al.*, 1998).

Otros investigadores centran los beneficios de la cooperación en investigación y desarrollo en la financiación conjunta de los proyectos, la reducción de incertidumbre, la aplicación de economías de escala y economías de alcance (Becker & Peters, 1998;

Cam-agni, 1993; Robertson & Langlois, 1995). Sin embargo, colaborar en proyectos de investigación y desarrollo también tiene desventajas que surgen a causa de los costes de transacción (Pisano, 1990): coordinar las distintas rutinas organizativas, fijar los precios de la transferencia de bienes intangibles, combinar de la manera más eficiente posible los recursos y activos complementarios (Williamson, 1989).

Si para las empresas es más barata la adaptación que llevar a cabo una investigación y desarrollo interna, los acuerdos entre las empresas en proyectos de investigación y desarrollo son una manera muy eficiente de expandir y optimizar sus actividades de innovación. En resumen, si la cooperación en investigación y desarrollo tiene un coste-beneficio positivo o se espera que sea positivo para la empresa, se puede considerar una estrategia eficiente para implementar los recursos externos (Harhoff, 1996).

El aumento sustancial observado en las colaboraciones de I+D desde finales de los 80 y durante los 90, en particular en sectores como la biotecnología y la tecnología de la información (Hagedoorn, 2002; Tyler & Steensma, 1995), ha provocado un importante interés académico y político. Se han publicado gran cantidad de estudios que tratan sobre los diversos motivos que incitan a las empresas a colaborar en los proyectos de investigación y desarrollo (Contractor & Lorange, 2002; Nooteboom, 1999).

Numerosos estudios han explorado cuáles son los determinantes de la cooperación en investigación y desarrollo. Un hallazgo muy importante es que las características y objetivos de los socios conllevan diferentes resultados que tienen diferentes probabilidades de éxito (Nieto & Santamaría, 2007). Basándonos en datos del Reino Unido sobre empresas innovadoras, encontramos que principalmente las colaboraciones en investigación y desarrollo las llevan a cabo empresas que buscan innovaciones de tipo radical (Tether, 2002).

Desde un enfoque basado en los recursos, las colaboraciones se utilizan para llenar los vacíos de recursos y obtener recursos adicionales. Hitt *et al.* (2005) define la colaboración como una estrategia cooperativa en la que las empresas combinan algunos de sus recursos y capacidades para crear una ventaja competitiva. Las colaboraciones sirven para hacer una mejor gestión de los recursos y sus objetivos suelen estar relacionados con aumentos de la capacidad de producción y la reducción de los ciclos de fabricación (Johnson & Houston, 2000).

Desde el punto de vista de los modelos teóricos tradicionales de la organización industrial sobre la cooperación en investigación, la existencia o potencial existencia de difusión de efectos de conocimiento entre empresas es un incentivo para colaborar en proyectos de investigación y desarrollo y esto a su vez conduce a unos niveles de inversión en investigación y desarrollo más elevados. En ausencia de cooperación los efectos secundarios del conocimiento que adquieren el resto de empresas a causa de otra se considera involuntario. Esto es porque aumenta la cantidad de conocimiento de los competidores y pueden debilitar la posición relativa de la empresa en el mercado. Estos efectos indirectos producen una disminución en la efectividad del esfuerzo en investigación y desarrollo de las empresas y en definitiva en que disminuya la inversión en investigación y desarrollo (Leahy & Neary, 1997).

La cooperación en I + D facilita a las empresas la internalización de los efectos secundarios del conocimiento, al mismo tiempo que elimina el efecto desincentivo de los efectos secundarios en la I +D (por ejemplo, Amir, 2003; De Bondt, 1996).

Estos acuerdos de cooperación, permiten a las empresas regular las transferencias de conocimiento entre los socios colaboradores (Katsoulacos & Ulph, 1998). Las empresas están incentivadas para intentar aprovechar los flujos de conocimiento desde y hacia los competidores para maximizar los beneficios de los efectos indirectos resultantes de la colaboración en I+D al mismo tiempo que minimizan los efectos indirectos salientes invirtiendo en la protección del conocimiento (Cassiman *et al.*, 2002; Martin, 1999).

Las colaboraciones en I+D que llevan a cabo las empresas, no solo están incentivadas por los beneficios que causan los efectos indirectos, también el intercambio voluntario de conocimientos es un incentivo, ya que tiene numerosos beneficios. Se comparten los costes y riesgos en proyectos tecnológicos inciertos, se acortan los ciclos de innovación (Pisano, 1990), se aplican economías de alcance y de escala, así como una combinación más eficiente de los recursos (Kogut, 1988; Das & Teng, 2000a). Aunque se ha observado de manera más general que una parte sustancial de las colaboraciones fracasa (Harrigan, 1986), las colaboraciones de investigación y desarrollo pueden ser una fuente de ventaja competitiva y tener efectos duraderos en el desempeño de las empresas.

Hasta ahora, hemos visto algunos factores que repercuten a la hora de llevar a cabo colaboraciones en los proyectos de I+D, sin embargo todos los factores que hemos

visto están directamente relacionados con el éxito económico. Es importante poner de manifiesto que hay otros factores igual de importantes a la hora de formar colaboraciones, que no están relacionados directamente con el éxito económico. Para Ring y Van de Ven (1994) las colaboraciones son un proceso dialéctico, donde los componentes principales son la negociación, el compromiso, la ejecución y la evaluación.

El modelo creado por Butler *et al.* (1990) nos muestra que inicialmente son las redes personales y sociales las que nos informan sobre las oportunidades de colaborar y estas redes personales son las que terminan estableciendo la colaboración entre las empresas; generalmente las empresas tienden a formar colaboraciones con otras de su mismo estatus.

Shah y Swaminathan (2008) encontraron que factores como la confianza, el compromiso y la complementariedad son claves para llevar a cabo una colaboración. En concreto, la confianza entre socios ayuda a minimizar las incertidumbres y reduce la aparición de comportamientos oportunistas (Ring & Van de Ven, 1994; Gulati, 1995). La experiencia previa en este tipo de colaboraciones aumenta la confianza y disminuye la percepción de comportamientos oportunistas (Negassi, 2004, Laursen & Salter, 2004).

El grado de compatibilidad cultural y organizativa que hay entre las empresas aliadas pueden ser la diferencia entre el éxito y el fracaso del proyecto. Cuanto mayor es la diferencia en la cultura y estilo de gestión, más probable es que el rendimiento de la colaboración sea deficiente (Hennart & Zeng, 2002).

Es importante resaltar que como la colaboración se ve afectada por la actitud de los recursos humanos (Lajara *et al.*, 2003), una buena relación y contactos frecuentes entre las personas involucradas es fundamental para desarrollar vínculos informales entre los socios.

Un factor importante de la cooperación, es la capacidad de absorción que tiene la empresa, es decir, el conjunto de habilidades y conocimientos apropiados que tiene una empresa para aprovechar las innovaciones que se producen en otros lugares fuera de la empresa (Cohen & Levinthal, 1989).

La elección de un socio adecuado es uno de los factores más influyentes en el éxito o fracaso de la colaboración. Un estudio llevado a cabo por Geringer (1991), y

confirmado por diversos autores posteriormente (Ariño *et al.*, 1997), sugiere que hay que considerar dos criterios a la hora de cooperar: criterios relacionados con la actividad y habilidad de la empresa y criterios asociados a la personalidad del socio.

Respecto el primer criterio, la complementariedad de los recursos es uno de los factores más importantes, así como la experiencia previa en cooperación, causante del efecto curva de aprendizaje (Harrigan, 1985). También están relacionados con este criterio el conocimiento de las condiciones del entorno y la capacidad de financiación.

En cuanto a los criterios relacionados con la personalidad del socio, Varamäki (1997) apunta a que el factor más importante en la selección del socio en muchos casos es la dimensión socio-psicológica. La confianza, el profesionalismo, la honestidad, el sentido de la responsabilidad y la reputación del socio son factores decisivos en el proceso de selección de socios.

Desde el punto de vista de Belderbos *et al.* (2004), podemos distinguir cuatro tipos de socios con los que llevar a cabo acuerdos de cooperación; competidores, clientes, proveedores, universidades e institutos de investigación. Cada socio tiene unas características en particular, por lo que en función de los objetivos de la empresa, está preferirá cooperar con un tipo de socio u otro. Es más probable que se decida cooperar con un socio, si este es considerado una fuente importante de conocimiento para el proceso de innovación.

La colaboración vertical, aquella que se lleva a cabo con clientes y proveedores, permite a una empresa obtener un conocimiento considerable sobre las nuevas tecnologías, los mercados y las mejoras de procesos. La cooperación con clientes va dirigida hacia innovaciones de productos, mientras que cooperar con proveedores tiene por objetivo una innovación de los procesos (Fritsch & Lukas, 2001). Escuchar a los clientes y a los proveedores. En las primeras etapas del desarrollo del producto debería ofrecer resultados de innovación más rápidamente (Liker *et al.*, 1999).

Las colaboraciones con los clientes son importantes, dado que son los destinatarios de los productos, y son los que saben lo que necesitan. Por lo tanto cooperar con clientes mejora el producto, al mismo tiempo que reduce el riesgo asociado a la hora de introducir una innovación en el mercado (Von Hippel, 1988). Esto ocurre sobre todo cuando el producto es muy novedoso y complejo y requiere adaptaciones en uso por parte de los clientes. En algunos casos, la participación directa

entre los clientes y el equipo de I+D conduce a un desarrollo de nuevos productos más exitoso (Atuahene-Gima, 1995). Además, las empresas que colaboran con los clientes pueden desarrollar nuevas competencias que son necesarias para disminuir los plazos de entrega y la capacidad de respuesta del mercado (Choi & Hartley, 1996), lo que facilita el proceso de innovación.

La colaboración con proveedores se centra en las innovaciones incrementales, a la vez que permite a las empresas mejorar y garantizar la calidad de los insumos al mismo tiempo que reduce los costes a través de la innovación en procesos (Hagedoorn, 1993). Para Chung y Kim (2003) la colaboración con los proveedores permite a una empresa reducir los riesgos y los plazos de entrega del desarrollo del producto, al tiempo que mejora la flexibilidad, la calidad del producto y la adaptabilidad del mercado. Por otro lado colaborar con proveedores, disminuye la probabilidad de introducir una innovación en el mercado, pero tiene un impacto significativo en el crecimiento de la productividad laboral (Belderbos *et al.*, 2004).

La colaboración horizontal es aquella que se lleva a cabo con los competidores; En términos generales, consiste en cooperar en una investigación básica y establecer estándares (Bayona *et al.*, 2003). Las empresas suelen trabajar con competidores cuando tienen problemas comunes y están fuera del área de influencia del competidor. A menudo esta cooperación está motivada por la necesidad de compartir los costes de investigación y desarrollo (Miotti & Sachwald, 2003) y por la búsqueda de efectos sinérgicos al poner en común los recursos (Das & Teng, 2000a).

Lin y Saggi (2002) desarrollaron un modelo de cooperación en I+D entre competidores, donde las empresas podían cooperar en I+D de productos, de procesos o ambos. Descubrieron que al cooperar en I+D en productos conduce aumentos en ambos tipos de I+D, pero la cooperación total conduce a que se reduzcan las inversiones en I+D. Esto último se debe a que si las empresas cooperan en procesos, se reduce el incentivo de las empresas para invertir en I+D para competir en coste y precio.

Sin embargo, Bayona *et al.* (2003) argumenta que este tipo de colaboración no es apropiada para la innovación en producto, ya que al colaborar con competidores, los problemas de fuga de información y riesgo de retraso son mayores. Por lo tanto al colaborar con competidores es probable que aumente el coste-beneficio si el objetivo es lograr innovaciones en los productos y más aún cuanto mayor sea el grado de novedad del producto. En última instancia, parece que las colaboraciones entre competidores



tienen altas tasas de fracaso (Dussauge & Garrette, 1998), por lo que tener socios no competitivos aumenta las posibilidades de éxito de la colaboración.

Por otro lado tenemos la colaboración institucional, que es aquella que se lleva a cabo con universidades e institutos de investigación. Las organizaciones de investigación tradicionalmente se han centrado en proporcionar nuevos conocimientos científicos y tecnológicos a las empresas (Lundvall, 1992; Drejer & Jørgensen, 2005). En los últimos años se han acercado mucho más a la industria por dos motivos principales. El primero es que los gobiernos han incentivado a dichas organizaciones a emprender investigaciones dirigidas a impulsar la competitividad de la industria (Tether, 2002). El segundo motivo ha sido la presión para conseguir financiación, la que ha llevado a las universidades a una mayor colaboración con la industria (Gibbons *et al.*, 1994).

Para las empresas colaborar con universidades es atractivo, ya que permite un acceso económico y de bajo riesgo a conocimientos muy especializados en I+D básico y genérico (Arranz & Arroyabe 2008), y puede apoyar la contratación y selección de graduados con talento y doctores en investigación (Okubo & Sjöberg 2000).

La cooperación en I + D con las universidades es más probable que sea elegida por empresas intensivas en I + D en sectores que exigen un desarrollo tecnológico y de productos más rápido. Están orientados a innovaciones que son capaces de abrir nuevos mercados (Monjon & Waelbroeck, 2003), por lo que son fundamentales a la hora de vender productos novedosos. Hay mayor probabilidad de que las universidades sean socios de una empresa cuando los campos tecnológicos son nuevos o cuando la velocidad del cambio tecnológico es alta y el resultado comercial de la colaboración es incierto (Rahm *et al.*, 2000). Existen estimaciones de que aproximadamente el 15% de los nuevos productos no hubieran sido desarrollados por las empresas en ausencia de una investigación académica reciente (Mansfield, 1998).

Faems *et al.* (2004) utilizando datos de la encuesta belga de la CIS (Community Innovation Survey) en 1992 encontró una asociación positiva entre la cooperación universitaria y la participación en ventas de productos innovadores al mercado y como consecuencia aumentó el crecimiento de las empresas.

Aunque colaborar con la universidad disminuye los problemas de apropiabilidad frente a otro tipo de socios, las diferencias en los objetivos pueden ser un obstáculo para

cooperar y puede hacer que el resultado de la colaboración sea más incierto (Veugelers & Cassiman, 2005).

Sin embargo la colaboración universidad-empresa es bastante importante en países con industrias de baja tecnología. En particular, en España es un vehículo que ha aumentado el esfuerzo de innovación del país y ha ayudado en el proceso de recuperación respecto al resto de Europa (Segarra & Arauzo, 2008). López (2008) afirma que en España es especialmente importante colaborar para compartir los costes debido a la falta de financiamiento privado externo y al capital riesgo. Las empresas, en especial las pymes, se benefician de los resultados de las investigaciones universitarias para introducir nuevos productos en el mercado.

Las últimas investigaciones llevadas a cabo sugieren que una amplia gama de factores y fuentes externas debería ayudar a la empresa a lograr y mantener la innovación. Becker y Dietz (2004) declaran que colaborar con diferentes tipos de socios en los acuerdos de investigación y desarrollo aumenta la probabilidad de obtener una innovación de producto. Colaborar con diferentes socios ayuda de manera considerable a innovar ya que hay mucha mayor cantidad y variedad de conocimientos compartidos, lo que permite a los socios completar sus recursos y aprender nuevas habilidades.

Por otro lado colaborar con un gran número de socios también tiene sus desventajas: cuanto mayor es la cantidad de socios que hay en el acuerdo, mayor es el riesgo de que aparezcan comportamientos oportunistas (Parkhe, 1993). Gulati (1995) argumenta que las colaboraciones adicionales con el mismo socio pueden proporcionar solo información redundante y podrían resultar en inercia.

Un gran número de socios conlleva un aumento en los costes de supervisión y coordinación asociados. Cuando los esfuerzos de coordinación y comunicación están dispersos en múltiples acuerdos de cooperación, esto aumenta los costes organizacionales de procesar y comunicar información; por ello, cuanto menor sea el número de socios, menores serán los costes de comunicación, que en ocasiones, compensan los beneficios de la cooperación con múltiples socios (Bolton & Dewatripont, 1994). Sin embargo, si el número de socios que entran en el acuerdo es demasiado pequeño surge el riesgo de volverse dependientes de un socio (Hoecht & Trott, 2006).

En definitiva, parece aconsejable tener un espectro amplio de experiencias con distintos socios, ya que esta variedad tendrá un mayor impacto en el grado de novedad de un producto que si se colabora con un solo tipo de socio.

Respecto a la durabilidad del acuerdo, podemos distinguir entre tres tipos de colaboraciones, las recién formadas, las persistentes y las discontinuas. Las colaboraciones recién formadas son aquellas cuya duración es inferior al año. Las colaboraciones persistentes son aquellas que duran dos o más años consecutivos. Por último, las colaboraciones discontinuas son aquellas que no duran más de un periodo consecutivo.

Es probable que una colaboración recién formada, no produzca efectos inmediatamente, ya que toma un tiempo en hacer efecto y contribuir al rendimiento de la innovación de la empresa. Dependiendo del tipo de socio, esta colaboración tiene ciertos matices. La colaboración vertical suele tener un fondo de resolución de problemas y conduce a una I+D generalmente cortas que dan soluciones rápidas. Por otro lado colaborar con competidores se centra en la investigación precompetitiva y es probable que la trayectoria del acuerdo sea más larga. Para las universidades e institutos de investigación suelen ser patrones mixtos (Gilsing y Nooteboom, 2006).

Las empresas que colaboran de manera persistente con un tipo de socio en particular, suelen estar bien situadas para aprovecharse de la colaboración, ya que probablemente estas empresas han interiorizado y refinado sus rutinas organizativas y han ido adquiriendo experiencia para la gestión (Das & Teng, 2000b). Este tipo de colaboración es atractiva para las empresas, ya que el aprendizaje efectivo tiene lugar a través de la colaboración repetida lo que permite que se creen vínculos de confianza (Gulati, 1995).

La colaboración persistente no solo indica que un socio es competente, sino que también es de confianza, lo que contribuye a la construcción de una buena reputación para la empresa. Los efectos de la reputación sugieren que las empresas que colaboran de manera más persistente pueden, en promedio, ser capaces de colaborar con socios más competentes, lo que aumenta los efectos en el rendimiento de sus vínculos de I + D.

Por último, está la colaboración discontinua, la cual si es la impulsora del mal funcionamiento de la colaboración, complicará y retrasará la absorción del

conocimiento necesario para realizar de manera exitosa los proyectos de innovación de las empresas.

### **3. Análisis empírico**

#### **3.1 Análisis de las características de la muestra en las colaboraciones tecnológicas**

Una vez planteado el marco teórico, hemos realizado el análisis empírico de las variables anteriormente mencionadas en una muestra de empresas españolas para un periodo de tiempo determinado.

Para llevar a cabo nuestro análisis nos hemos apoyado en el Panel de Innovación Tecnológica (PITEC). Hemos seleccionado las variables que hemos considerado de mayor relevancia para nuestro estudio.

PITEC es una base de datos tipo panel realizada a empresas españolas para poder llevar un seguimiento de las innovaciones tecnológicas que llevan a cabo. Aunque el panel recoge datos desde 2003, en nuestro estudio nos hemos centrado en el año 2016, del cual hemos obtenido la muestra.

A continuación hemos analizado la relación existente entre las colaboraciones tecnológicas y las características más relevantes de nuestra muestra; tamaño y edad de las empresas, la pertenencia o no a un parque tecnológico, y la industria a la que pertenecen entre otras. Una vez analizada la muestra, cruzaremos las variables de nuestro estudio para ver qué relación existe entre las colaboraciones tecnológicas y el resultado innovador de las empresas.

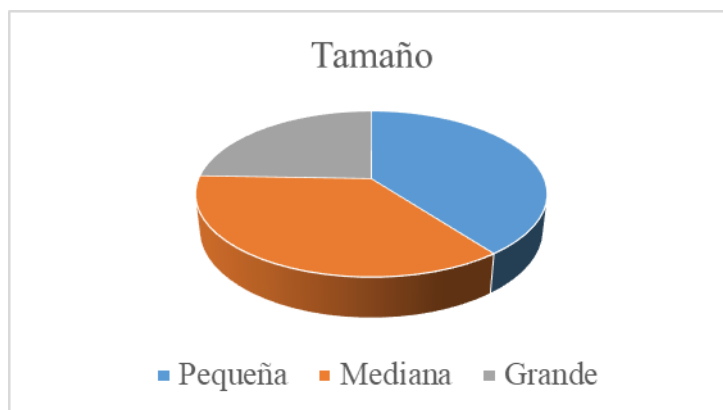
La muestra que vamos a utilizar es del año 2016 y cuenta con 4518 empresas; Hemos descartado de nuestro análisis las empresas que han tenido algún tipo de intervención, ya que podrían distorsionar los resultados obtenidos. De las 4518 empresas el 45% lleva a cabo acuerdos de cooperación, frente al 55% que no coopera.

En el Gráfico 1 aparecen clasificadas las empresas de nuestra muestra en función de su tamaño. La clasificación de los tamaños que hemos utilizado, sigue la definición de la Comisión Europea, que dictamina los límites en cuanto al número de trabajadores de las empresas: las pequeñas empresas cuentan con menos de 50 trabajadores, las medianas empresas tienen entre 50 y 250 trabajadores y las grandes empresas son aquellas que tienen más de 250 trabajadores.

En nuestra muestra el 40% de las empresas son de pequeño tamaño, el 36% son empresas medianas y el 24% son empresas grandes. Podemos concluir que el tipo de

empresas que predomina en nuestra muestra son las PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas), ya que supone el 76% de las empresas de la base utilizadas.

*Gráfico 1: Clasificación de las empresas según el tamaño.*



*Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).*

La segunda característica que hemos estudiado ha sido la edad de las empresas. Si nos fijamos en la Tabla 1, el 54% de las empresas son de primera generación ya que aún no han sobrepasado los 30 años.

Hay una gran concentración de empresas entre los 30 y 42 años, esto supone el 25% de las empresas de nuestra muestra. El otro 25% restante está compuesto por empresas que van desde los 43 hasta los 314 años.

Cabe destacar que solo hay una empresa de la muestra con 314 años. Hay un gran salto de edad entra esta empresa y la siguiente de mayor edad que tiene 181 años. De aquí en adelante no hay ningún salto de edad relevante que pueda distorsionar la muestra.

*Tabla 1: Clasificación de las empresas según la edad.*

<b>Edad de las empresas</b>				
<b>Años</b>	20	30	42	314
<b>F. Acumulada</b>	25%	54%	75%	100%

*Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).*

La siguiente característica analizada ha sido si las empresas están ubicadas o no en parques tecnológicos. Como nos muestra la Tabla 2 solo el 7% de las empresas están ubicadas en algún parque, es decir, de las 4518 empresas solo 303 pertenecen a algún parque tecnológico.

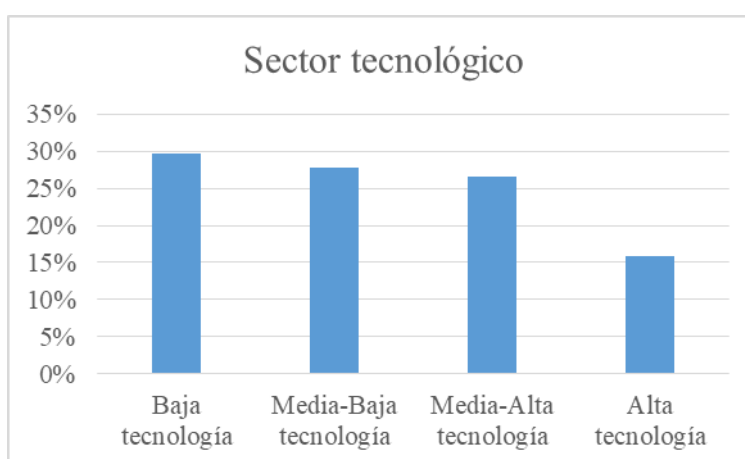
*Tabla 2: Clasificación de las empresas según si pertenecen a un parque tecnológico.*

<b>Ubicación en Parque Tecnológico</b>		
<b>PARQUE</b>	<b>NO PARQUE</b>	<b>TOTAL</b>
303	4215	4518
7%	93%	100%

*Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).*

A continuación hemos elaborado un análisis por sectores tecnológicos. Hemos dividido en cuatro grupos todas las actividades que aparecen en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE). Los grupos que hemos hecho clasifican las actividades económicas en cuatro niveles tecnológicos diferentes, siguiendo la clasificación establecida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). En la Tabla 3, las empresas quedan divididas según su nivel tecnológico en los siguientes sectores: baja tecnología, media-baja tecnología, media-alta tecnología y alta tecnología.

*Tabla 3: Clasificación de las empresas según el sector tecnológico de su actividad económica.*



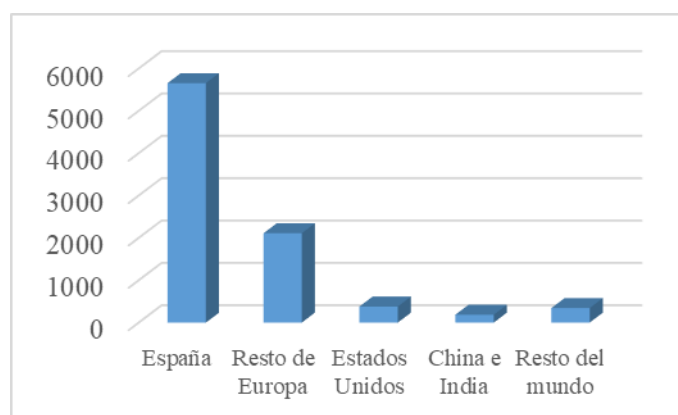
*Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).*

La Tabla 3 muestra que hay un menor número de empresas que realizan actividades de alta tecnología, ya que solo abarca el 16% del total de la muestra. Respecto a las actividades de baja, media-baja y media-alta tecnología, abarcan porcentajes similares de empresas en dichos sectores, 30%, 28% y 27% respectivamente.

La siguiente característica que hemos analizado han sido los socios. Hemos diferenciado dos enfoques distintos para esta variable: en función de la nacionalidad del socio y en función del tipo de colaboración.

Respecto a la localización del socio en los acuerdos de cooperación, el Gráfico 2 apunta a que la gran mayoría de las cooperaciones son a nivel nacional, alcanzando el 65,2% del total de los acuerdos. Un 24,3% lo conforman los acuerdos llevados a cabo con empresas ubicadas en países europeos. Los acuerdos llevados a cabo con empresas situadas en Estados Unidos suponen un 4,4%, mientras que las localizadas en China e India un 2,2%; el 4% restante se corresponde con las colaboraciones que llevan a cabo las empresas españolas con socios pertenecientes al resto de países.

*Gráfico 2: Localización de los socios.*

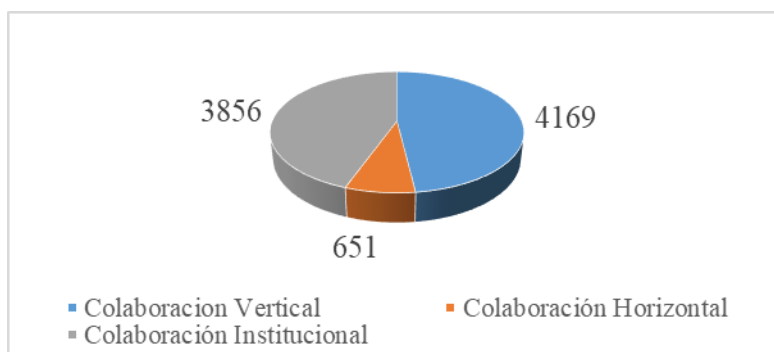


*Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).*

El Gráfico 3 recoge los diferentes tipos de colaboración que las empresas han llevado a cabo. Hemos agrupado los tipos de colaboración en tres grupos; colaboración vertical, colaboración horizontal y colaboración institucional. De los 8676 acuerdos casi la mitad (48%) se llevaron a cabo con clientes, proveedores o empresas del mismo grupo. Bastante de cerca le sigue la cooperación institucional, abarcando el 44% de los acuerdos, frente al 8% restante de los acuerdos con la competencia.



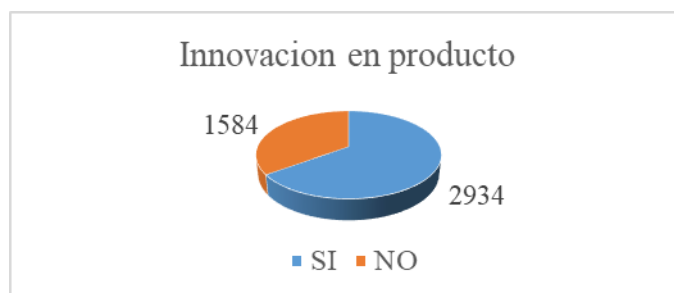
Gráfico 3: Clasificación de las empresas según el tipo de cooperación.



Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).

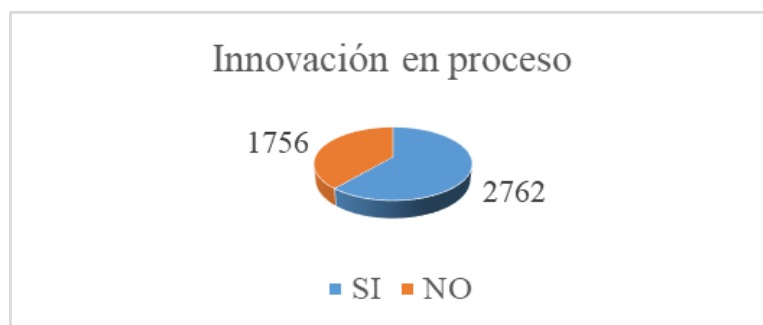
Por último hemos analizado las innovaciones en producto y en proceso que han llevado a cabo las empresas de la muestra. El Gráfico 4 se corresponde con las innovaciones en producto, muestra que el 65% de las empresas obtuvieron alguna innovación en producto. Una cifra similar alcanzaron las empresas en cuanto a innovación de procesos, (como muestra el Gráfico 5), ya que el 61% de las empresas de la muestra innovaron en procesos.

Gráfico 4: Clasificación de las empresas según si han innovado en producto.



Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).

Gráfico 5: Clasificación de las empresas según si han innovado en proceso.



Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).

## 3.2 Análisis entre los distintos tipos de socios

Esta relación tiene por objetivo conocer cuáles son las preferencias de los socios en los distintos tipos de acuerdos. Para ello hemos clasificado los diferentes tipos de socio en tres grupos: cooperación vertical, formada por los clientes, proveedores y empresas del mismo grupo, cooperación horizontal, que agrupa a los competidores y al resto de empresas del sector y la cooperación institucional, que abarca universidades, centros e institutos de investigación, así como consultores o laboratorios comerciales.

Para saber qué tipo de cooperación predomina en cada área, hemos analizado de manera independiente los tipos de socio en función de su localización formando cinco zonas: España, Europa, Estados Unidos, China e India y resto del mundo.

### **Socios España**

*Tabla 4: Relación entre el tipo de socio y la cooperación en innovación en España.*

Tipo de socio	Empresas	Porcentaje
Cooperación Vertical	2416	43%
Cooperación Horizontal	373	7%
Cooperación Institucional	2867	51%
<b>Total</b>	<b>5655</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).*

El tipo de cooperación más frecuente en España es la institucional (51%), seguida muy de cerca por la cooperación vertical (43%). En España como consecuencia de que la mayoría de empresas españolas son pymes, es especialmente importante llevar a cabo acuerdos de cooperación para compartir los costes debido a la falta de financiación privada externa (López, 2008). El 7% restante se corresponde con las cooperaciones con la competencia, como vemos es muy inferior a los demás, esto se debe a que las colaboraciones con competidores tienen unas tasas de fracaso muy altas (Dussauge & Garrette, 1998).

### **Socios Europa**

En Europa al igual que en España predomina la cooperación con clientes y proveedores (53%). Por otro lado, la cooperación horizontal (10%) gana un poco más de

fuerza frente a la disminución que sufre la cooperación institucional (37%). Como vemos son resultados bastante similares a los obtenidos con los socios en España.

*Tabla 5: Relación entre el tipo de socio y la cooperación en innovación en Europa.*

Tipo de socio	Empresas	Porcentaje
Cooperación Vertical	1112	53%
Cooperación Horizontal	209	10%
Cooperación Institucional	789	37%
<b>Total</b>	<b>2110</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).*

### **Socios Estados Unidos**

En Estados Unidos, la cooperación vertical obtenida de la muestra representa el 66%, lo que supone más de la mitad de las colaboraciones. En la Tabla 6 observamos que en Estados Unidos la cooperación institucional alcanza el 25% de los acuerdos de cooperación, prácticamente la mitad que en España (51%).

En cuanto a la cooperación horizontal supone el 9% de los acuerdos, se mantiene una cifra similar a la de Europa.

*Tabla 6: Relación entre el tipo de socio y la cooperación en innovación en Estados Unidos.*

Tipo de socio	Empresas	Porcentaje
Cooperación Vertical	251	66%
Cooperación Horizontal	35	9%
Cooperación Institucional	94	25%
<b>Total</b>	<b>380</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).*

### **Socios China e India**

En China e India al igual que en Estados Unidos, el tipo de cooperación que predomina es con clientes y proveedores, aunque en estos países tiene aún mayor importancia ya que representa el 85% del total.

Del 15% restante, el 11% se corresponde con la cooperación con universidades y centros de investigación y el otro 4% con la cooperación con competidores. Cabe destacar que solo llevan a cabo acuerdos con la competencia 8 empresas de la muestra.

*Tabla 7: Relación entre el tipo de socio y la cooperación en innovación en China e India.*

Tipo de socio	Empresas	Porcentaje
Cooperación Vertical	158	85%
Cooperación Horizontal	8	4%
Cooperación Institucional	20	11%
<b>Total</b>	<b>187</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).*

### **Socios resto del mundo**

En el resto de países el 67% de los acuerdos de cooperación se realizan con clientes y proveedores. Los acuerdos llevados a cabo entre competidores abarcan el 8% casi tres veces menos que los llevados a cabo por las universidades y centros de investigación (25%). Los resultados son muy similares a los obtenidos en Estados Unidos.

*Tabla 8: Relación entre el tipo de socio y la cooperación en innovación en el resto de los países.*

Tipo de socio	Empresas	Porcentaje
Cooperación Vertical	232	67%
Cooperación Horizontal	26	8%
Cooperación Institucional	86	25%
<b>Total</b>	<b>344</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).*

### **3.3 Análisis de las colaboraciones tecnológicas y el resultado innovador**

A la hora de conocer la repercusión que tienen los diferentes tipos de colaboraciones en el resultado innovador de las empresas, hemos analizado empíricamente las innovaciones tanto de producto como de proceso que han llevado a cabo.

Para poder llevar a cabo nuestro análisis, hemos generado una nueva variable “INNOPRODPROC” que recoge las innovaciones que han llevado a cabo las empresas tanto en producto como en proceso.

Hemos utilizado la variable “INNOPRODPROC” obtenida a partir de la base de datos de PITEC, para cuantificar y separar el número de empresas de la muestra que han innovado de las que no.

*Tabla 9: Relación entre las colaboraciones tecnológicas y la innovación en producto y/o proceso.*

	No Innova		Si Innova		Total
<b>No Coopera</b>	468	18,8%	2.016	81,2%	2.484
<b>Coopera</b>	202	9,9%	1.832	90,1%	2.034
<b>Total</b>	670	14,8%	3.848	85,2%	4.518

*Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).*

La tabla 9 nos muestra que de las 4518 empresas de la muestra el 85,2% de ellas ha llevado a cabo alguna innovación en producto y/o proceso. De las 2034 empresas que han cooperado el 90,1% han llevado a cabo alguna innovación. Cabe destacar que de las empresas que no han colaborado tecnológicamente el 81,2% han innovado. Basándonos en los datos obtenidos, parece que las empresas que colaboran tecnológicamente en I+D llevan a cabo más innovaciones que las que no colaboran.

Puesto que nuestro análisis se centra en conocer si existe una relación positiva entre las colaboraciones tecnológicas y el resultado innovador, nos hemos centrado en aquellas empresas que han llevado a cabo colaboraciones en I+D y las hemos agrupado en diferentes categorías.

Las diferentes categorías que hemos analizado se basan en la ubicación del socio y en el tipo de socio. Para la ubicación del socio hemos planteado cinco zonas diferentes: España, Europa, Estados Unidos, China e India y el resto de países. En

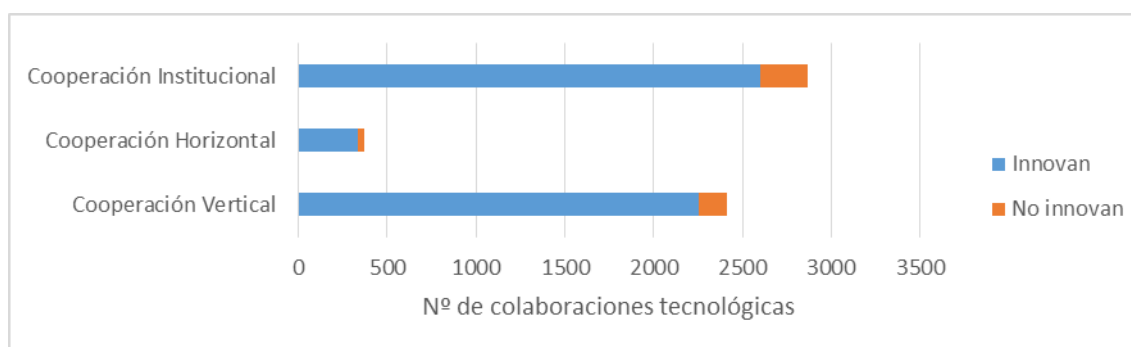
cuanto al tipo de socio los hemos agrupado en tres niveles: cooperación vertical, cooperación horizontal y cooperación institucional.

### **Socios España**

En España como podemos observar en el Gráfico 6 de los 2416 acuerdos de cooperación vertical el 93,3% han innovado. Se alcanzan unos porcentajes similares cooperando horizontalmente e institucionalmente alcanzando el 90,3% y el 90,7% respectivamente.

Los tres tipos de cooperación tienen altos niveles de éxito innovador. Cabe destacar que el tipo de cooperación que menos se da es la horizontal. Concluimos que es muy similar la incidencia de los diferentes tipos de socios, pero destaca un poco la cooperación vertical.

*Gráfico 6: Relación entre el tipo de colaboración y el resultado innovador obtenido (España).*



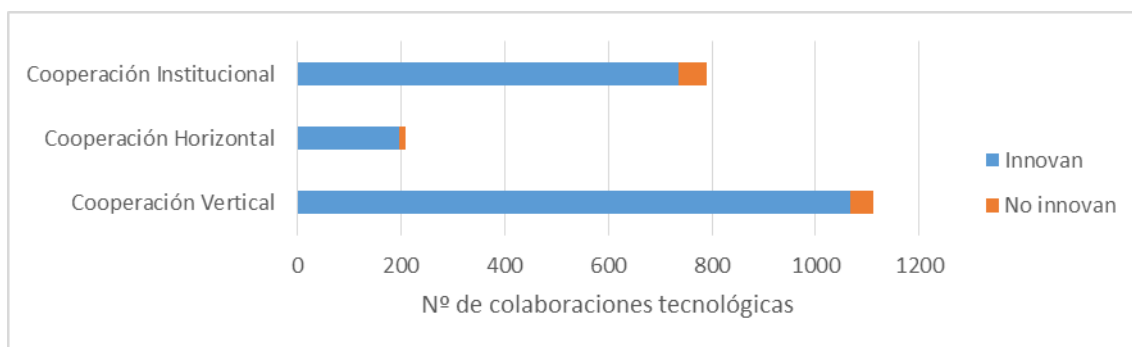
*Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).*

### **Socios Europa**

Las colaboraciones tecnológicas con los socios ubicados en Europa, tienen unos resultados similares a los obtenidos en España. Sigue siendo la cooperación vertical (96%) la que mayores resultados innovadores produce y la que con mayor frecuencia llevan a cabo las empresas, seguida de la cooperación institucional (94,3%) y la cooperación horizontal (93,2%).

De las 2110 colaboraciones llevadas a cabo 1112 se corresponden con la cooperación vertical, 789 con la cooperación institucional y 209 con la cooperación horizontal. Podemos deducir que existe una relación positiva entre cualquiera de los tres tipos de colaboración y el éxito innovador obtenida con los socios ubicados en Europa.

Gráfico 7: Relación entre el tipo de colaboración y el resultado innovador obtenido (Europa).



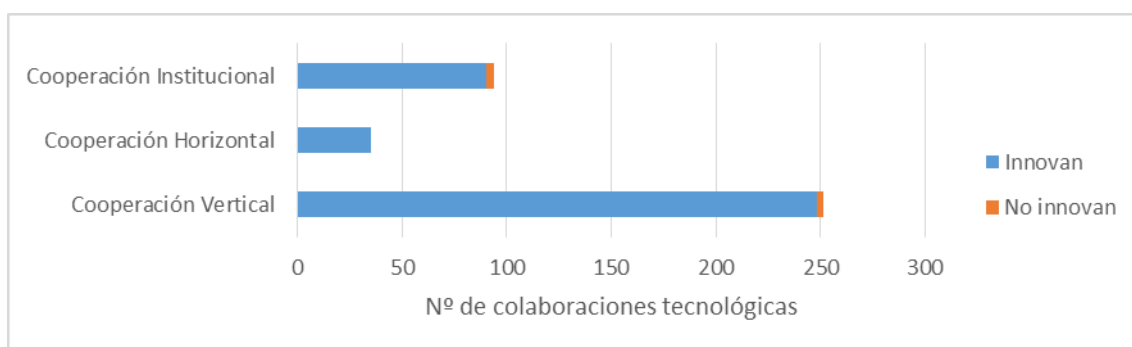
Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).

### **Socios Estados Unidos**

A diferencia de los socios que hemos analizado anteriormente, los socios ubicados en Estados Unidos obtienen un 100% de éxito innovando cuando llevan a cabo colaboraciones con los competidores. Que el porcentaje haya alcanzado el 100% puede deberse a que solo cooperan horizontalmente 35 empresas de la muestra.

La cooperación con clientes y proveedores alcanza el 98,8% de éxito, siendo además la que se realiza con mayor frecuencia (66,05%). Por último de los 94 acuerdos llevados a cabo con universidades y centros de investigación el 95,7% han alcanzado el éxito en la innovación. Apoyándonos en el Gráfico 8, podemos afirmar que los tres tipos de acuerdo repercuten positivamente en el resultado innovador.

Gráfico 8: Relación entre el tipo de colaboración y el resultado innovador obtenido (Estados Unidos).



Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).

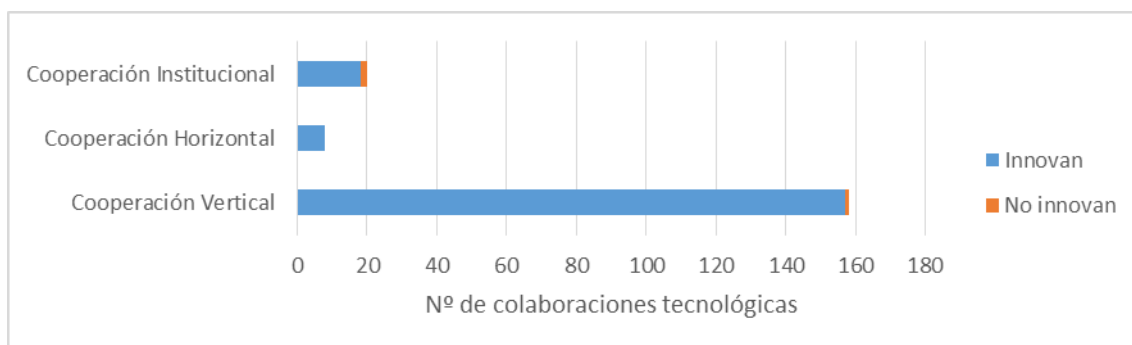
### **Socios China e India**

Los resultados obtenidos en China e India, son muy parecidos a los obtenidos en Estados Unidos. Cabe destacar que en Estados Unidos se llevaron a cabo 380 acuerdos, frente a los 186 acuerdos realizados con China e India.

Al igual que en Estados Unidos, en cuanto a éxito innovador se refiere, en primer lugar se encuentra la cooperación horizontal (100%), en segundo lugar la cooperación vertical (99,4%) y por último la cooperación institucional (90%). Cabe destacar que son muy pocas las empresas que colaboran con competidores (8), pero todas ellas han realizado alguna innovación.

Podemos concluir para los socios ubicados en China e India que la colaboración afecta de manera positiva, siendo la colaboración institucional la que menos incide de las tres, aunque tiene un alto porcentaje de éxito innovador.

*Gráfico 9: Relación entre el tipo de colaboración y el resultado innovador obtenido (China e India).*



*Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).*

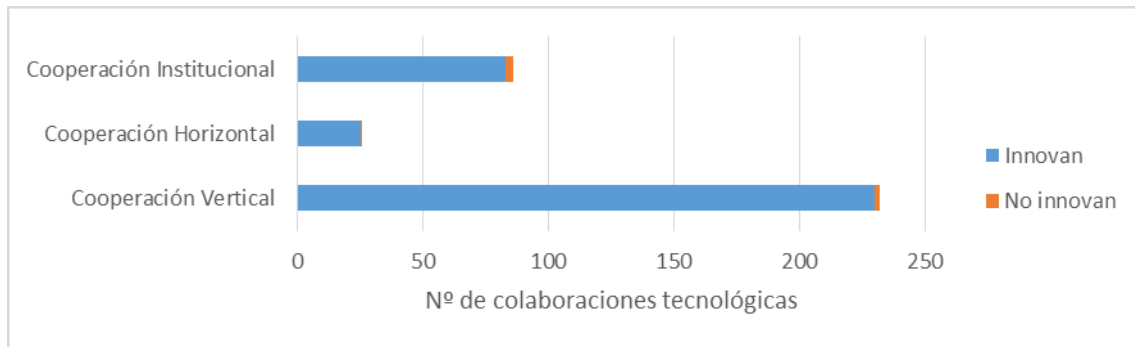
### **Socios resto de países**

El Gráfico 10 agrupa todos los acuerdos de colaboración que han llevado a cabo las empresas españolas con el resto de países del mundo. De los 344 acuerdos llevados a cabo, 232 han sido con clientes y proveedores con un éxito innovador del 99,1%.

La cooperación horizontal (96,2%) y la cooperación institucional (96,5%) tienen un nivel de éxito muy parecido; sin embargo, el Gráfico 10 muestra que se llevan a cabo 3 veces más los acuerdos institucionales que los del tipo con la competencia. Podemos concluir que existe una relación positiva entre los tres tipos de colaboración analizados y el éxito en el resultado innovador obtenido.



Gráfico 10: Relación entre el tipo de colaboración y el resultado innovador obtenido (Resto de países).



Fuente: Elaboración propia a partir de PITEC (2016).

## 4. Conclusiones

El objetivo principal de este trabajo ha consistido en analizar si existe o no una relación entre las colaboraciones tecnológicas y el resultado innovador de las empresas.

Para ello hemos hecho una revisión de la literatura previa para mostrar una perspectiva teórica y hemos llevado a cabo un análisis empírico utilizando 4518 empresas españolas que pertenecen a la base de datos PITEC para el año 2016.

Para lograr nuestros objetivos, hemos analizado las siguientes variables de la muestra: tamaño y edad, la pertenencia a un parque tecnológico, la localización de los socios, la industria a la que pertenecen y los diferentes tipos de socio. A partir de estos datos hemos analizado la relación entre las colaboraciones tecnológicas, en función de cómo afectan los diferentes tipos de socios y su ubicación, y el resultado innovador en productos y/o procesos de las empresas.

Respecto a los diferentes tipos de socios podemos concluir diferentes ideas. La cooperación horizontal (competidores) es la que menos se establece en las diferentes localizaciones analizadas. Una de las razones principales se debe a que al colaborar con competidores aparecen asimetrías en la información que tiene cada parte, lo que en ocasiones se traduce en desconfianza y perjudica a los acuerdos de este tipo. Sin embargo, en lo que respecta al éxito innovador de las empresas que colaboran con competidores, vemos que los resultados muestran porcentajes muy altos desde el 90,3% en España hasta el 100% de Estados Unidos, China e India.

Podemos concluir que existe una relación positiva entre las colaboraciones horizontales y el resultado innovador de productos y/o procesos obtenidos independientemente de la ubicación del socio.

La cooperación vertical permite a las empresas obtener conocimientos sobre las nuevas tecnologías, los mercados y las mejoras de procesos. Los resultados obtenidos muestran que existe una relación positiva entre el éxito en las innovaciones (desde el 93,3% obtenido en España hasta el 99% de China e India) de productos y/o procesos y las colaboraciones con clientes y proveedores.

A diferencia de las cooperaciones con competidores, la cooperación vertical es la que llevan a cabo las empresas con más frecuencia (48,05%). El éxito innovador en este tipo de colaboraciones, apoya los resultados de numerosos estudios, los cuales

afirman que es crucial colaborar con clientes y proveedores en las primeras fases del desarrollo de los productos para acelerar los resultados de innovación (Liker *et al.*, 1999).

Por último la cooperación institucional ha cobrado importancia en los últimos años; numerosos gobiernos han incentivados a universidades y parques tecnológicos a llevar a cabo investigaciones dirigidas a impulsar la competitividad de las industrias (Tether, 2002). El análisis realizado muestra que el 44,44% de las colaboraciones llevadas a cabo han sido con este tipo de centros. Cabe destacar que adquieren más relevancia en España y Europa que en el resto de localizaciones.

Los porcentajes de éxito obtenido van desde el 90,7% obtenido en España hasta el 96,2% que engloba al resto de países. Este tipo de cooperación tiene mucha importancia en países con industrias de baja tecnología como es el caso de España. López (2008) afirma que en España se llevan a cabo estas colaboraciones para conseguir financiamiento externo y compartir los riesgos.

Tras el análisis realizado concluimos que también existe una relación positiva entre la cooperación institucional y el éxito en el resultado innovador de productos y/o procesos de las empresas. Los resultados del análisis abarcan a los diferentes tipos de socios para las diferentes ubicaciones expuestas.

En cuanto a las limitaciones de este trabajo, el horizonte temporal que hemos planteado para llevar a cabo nuestro análisis ha sido de un solo año. Podríamos haber incluido más años en el análisis y analizar si la madurez de las colaboraciones entre las empresas tiene alguna relación en sus resultados. Por otro lado estas limitaciones pueden dar pie a futuras investigaciones que aumenten el conocimiento en esta materia.

Otras líneas de investigación futuras que podríamos plantear consisten en llevar a cabo un análisis homogéneo al nuestro, centrándose en una industria en concreto, o bien estudiar si la duración de las cooperaciones afecta en el resultado de las empresas.

Respecto al alcance de este documento, en primer lugar, destacar que los resultados de este trabajo ayudan a completar la literatura existente sobre las colaboraciones tecnológicas y sus implicaciones en los resultados de las empresas. Y en segundo lugar, este análisis puede ayudar a las empresas que decidan llevar a cabo colaboraciones de este tipo, conociendo qué implicaciones se asocian con los distintos tipos de socio.

He llevado a cabo este estudio sobre si existe una relación entre las colaboraciones tecnológicas y el resultado innovador empresarial porque personalmente pienso que hoy en día las empresas giran en torno a los avances tecnológicos y este trabajo puede resultar relevante para las decisiones de las empresas.

Al mismo tiempo este trabajo me ha ayudado a conocer en profundidad la importancia de las cooperaciones entre las empresas.

## 5. Bibliografía

- Amir, R., Evstigneev, I., & Wooders, J., 2003. Noncooperative versus cooperative R&D with endogenous spillover rates. *Games and Economic Behavior*, 42, 184-207.
- Ariño, A., Abramov, M., Skorobogatykh, I., Rykounina, I., & Vilá, J., 1997. Partner selection and trust building in west European-Russian joint ventures: a western perspective. *International Studies of Management & Organization*, 27 (1), 19-37.
- Arora, A., & Gambardella, A., 1994. Evaluating technological information and utilizing it. *Journal of Economic Behaviour and Organization*, 24, 91-114.
- Arranz, N., & Arroyabe, J., 2008. The choice of partners in R&D cooperation: An empirical analysis of Spanish firms. *Technovation*, 28, 88-100.
- Atuahene-Gima, K., 1995. An exploratory analysis of the impact of market orientation on new product performance. *Journal of Product Innovation Management*, 12, 275-293.
- Barnett, B.D., & Clark, K.B., 1998. Problem solving in product development: a model for the advanced materials industries. *International Journal of Technology Management* 15, 805-820.
- Bayona, C., Garcia Marco, T., & Huerta, E., 2003. Cooperar en I+D? Con quién y para qué. *Revista de Economía Aplicada*, 31 (11), 103-134.
- Beath, J., Poyago-Theotoka, J. A., & Ulph, D., 1998. Organizational design and information sharing in a research joint venture with spillovers. *Bulletin of Economic Research*, 50(1), 47-59.
- Becker, W., & Dietz, J., 2004. R&D cooperation and innovation activities of firms evidence for the German manufacturing industry. *Research Policy* 33, 209-223.
- Becker, W., & Peters, J., 1998. R&D-competition between vertical corporate networks: structure, efficiency and R&D-spillovers. *Economics of Innovation and New Technology*, 6, 51-71.
- Belderbos, R., Carree, M., Diederer, B., Lokshin, B., & Veugelers, R., 2004. Heterogeneity in R&D cooperation strategies. *International Journal of Industrial Organization*, 22(8-9), 1237-1263.

- Bolton, P., & Dewatripont, M., 1994. The Firm as a Communication Network. *Quarterly Journal of Economics*, 109(4), 809-839.
- Butler, J.E., Phan, P., & Hansen, G.S., 1990. Strategic alliances through interorganizational networks: a path to entrepreneurial success? In: frontiers of entrepreneurship research. *Proceedings of the Tenth Annual Babson College Entrepreneurship Research Conference*, 525-538.
- Cam-agni, R., 1993. Inter-firm industrial network: the cost and benefits of cooperative behaviour. *Journal of Industry Studies*, 1, 1-15.
- Cantwell, J., 1994. *Transnational Corporations and Innovative Activities*. London.
- Cassiman, B., Perez-Castrillo, D., & Veugelers, R., 2002. Endogeneizing know-how flows through the nature of R&D investments. *International Journal of Industrial Organization*, 20, 775-799.
- Cassiman, B., & Veugelers, R., 2002a. R&D cooperation and spillovers: Some empirical evidence from Belgium. *American Economic Review*, 92(4), 1169-1184.
- Cassiman, B., & Veugelers, R., 2002b. In search of complementarity in innovation strategy: Internal R&D and external knowledge acquisition. *Management Science*, 52(1), 68-82.
- Choi, T., & Hartley, J., 1996. An exploration of supplier selection practices across the supply chain. *Journal of Operations Management*, 14(4), 333-343.
- Chung, S., & Kim, G.M., 2003. Performance effects of partnership between manufacturers and suppliers for new product development: the supplier's standpoint. *Research Policy*, 32, 587-603.
- Cincera, M., Kempen, L., van Pottelsberghe, B., & Veugelers, R., 2003. Productivity growth, R&D and the role of international collaborative agreements: Some evidence from Belgium manufacturing companies. *Brussels Economic Review*, 46(3), 107-140.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A., 1989. Innovation and learning: The two faces of R&D. *Economic Journal*, 99, 569.
- Cohen, W. M., Nelson, R. R., & Walsh, J. P., 2002. Links and impacts: The influence of public research on industrial R&D. *Management Science*, 48(1), 1-23.

- Colombo, M., 1995. Firm size and cooperation: the determinants of cooperative agreements in information technology industries. *International Journal of the Economics of Business*, 2, 3-29.
- Contractor, F., & Lorange, P., 2002. *Cooperative Strategies and Alliances*. Elsevier, Amsterdam.
- D'Aspremont, C., & Jacquemin, A., 1988. Cooperative and non-cooperative R&D in duopoly with spillovers. *American Economic Review*, 78(5), 1133-1137.
- Das, T.K., & Teng, B. S., 2000a. A resource-based theory of strategic alliances. *Journal of Management*, 26 (1), 31-60.
- Das, T. K., & Teng, B. S., 2000b. Instabilities of strategic alliances: An internal tensions perspective. *Organization Science*, 11(1), 77-101.
- De Bondt, R., 1996. Spillovers and innovative activities. *International Journal of Industrial Organization*, 15, 1-28.
- Drejer, I., & Jørgensen, B.H., 2005. The dynamic creation of knowledge: analysing public private collaborations. *Technovation*, 25, 83-94.
- Dussauge, P., & Garrette, B., 1998. Anticipating the evolutions and outcomes of strategic alliances between rivals. *International Studies of Management and Organization*, 27 (4), 104-126.
- Faems, D., Van Looy, B., & Debackere, K., 2004. The role of inter-organizational collaboration within innovation strategies: towards a portfolio approach. *Journal of Product Innovation Management*, 22(3), 238-250.
- Franco, C., & Gussoni, M., 2013. The role of firm and national level factors in fostering R&D cooperation: A cross country comparison. *Journal of Technology Transfer*, 39(6), 945-976.
- Fritsch, M., & Lukas, R., 2001. Who cooperates on R&D? *Research Policy*, 30, 297-312.
- Geringer, J.M., 1991. Strategic determinants of partner selection criteria in international joint ventures. *Journal of International Business Studies*, 22 (1), 41-61.
- Gilsing, V., & Nooteboom, B., 2006. Exploration and exploitation in innovation systems: The case of pharmaceutical biotechnology. *Research Policy*, 35, 1-23.

- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M., 1994. *The New Production Of Knowledge: The Dynamics Of Science And Research In Contemporary Societies*. Sage Publications, London.
- Gnyawali, D.R., & Park, B.J.R., 2009. Coopetition and technological innovation in small and medium sized enterprises: a multilevel conceptual model. *Journal of Small Business Management*, 47 (3), 308-330.
- Gulati, R., 1995. Does familiarity breed trust? The implications of repeated ties for contractual choice in alliances. *Academy of Management Journal*, 38 (1), 85-112.
- Gulati, R., 1995. Social structure and alliance formation patterns: a longitudinal analysis. *Administrative Science Quarterly*, 40, 619-652.
- Hagedoorn, J., 1993. Understanding the rationale of strategic technology partnering: Interorganizational modes of cooperation and sectoral differences. *Strategic Management Journal*, 14(5), 371-385.
- Hagedoorn, J., 2002. Inter-firm partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*, 31, 477-492.
- Hall, B. H., & Lerner, J., 2010. *The financing of R&D and innovation*. Chapter 14 in *Handbook of the Economics of Innovation*, 1, 609-639.
- Harhoff, D., 1996. Strategic spillovers and incentives for research and development. *Management Science*, 42, 907-925.
- Harrigan, K., 1985. *Strategies for Joint Ventures*. Lexington Books, Lexington, MA.
- Harrigan, K., 1986. Strategic alliances and partner asymmetries. *Management International Review*, 28, 5-72.
- Hennart, J.-F., & Zeng, M., 2002. Cross-cultural differences and joint venture longevity. *Journal of International Business Studies*, 33 (4), 699-716.
- Hite, J. M., & Hesterly, W. S., 2001. The evolution of firm networks: From emergence to early growth of the firm. *Strategic Management Journal*, 22(3), 275-286.
- Hitt, M.A., Ireland, R.D., & Hoskisson, R.E., 2005. *Strategic Management: Concepts and Cases: Competitiveness and Globalization Concepts*. sixth ed. Thomson, South-Western, Mason, OH.



- Hoecht, A., Trott, P., 2006. Innovation risks of strategic outsourcing. *Technovation*, 26, 672-681.
- Jaffe, A. B., 1986. Technological opportunity and spillovers of R&D: Evidence from firms' patents, profits, and market value. *American Economic Review*, 76(5), 984-1001.
- Johnson, S., & Houston, M., 2000. A re-examination of the motives and gains in joint ventures. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 35 (1), 67-87.
- Kaiser, U., 2002. An empirical test of models explaining research expenditures and research cooperation: evidence for the German service sector. *International Journal of Industrial Organization*, 20, 747-774.
- Katsoulacos, Y., & Ulph, D., 1998. Endogenous spillovers and the performance of research joint ventures. *Journal of Industrial Economics*, 46, 333-357.
- Kesteloot, K., & Veugelers, R., 1995. Stable R&D cooperation with spillovers. *Journal of Economics and Management Strategy*, 4, 651-672.
- Kogut, B., 1988. Joint ventures: theoretical and empirical perspectives. *Strategic Management Journal*, 9, 319-332.
- Lajara, B.M., Lillo, F.G., & Semper, V.S., 2003. Human resources management: a success and failure factor in strategic alliances. *Employee Relations*, 25 (1), 61-80.
- Laursen, K., & Salter, A., 2004. Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation? *Research Policy*, 33(8), 1201-1215.
- Leahy, D., & Neary, P., 1997. Public policy towards R&D in oligopolistic industries. *The American Economic Review*, 87 (4), 642-662.
- Liker, J., Collins, P., & Hull, F.M., 1999. Flexibility and standardization: test of a contingency model of product design manufacturing integration. *Journal of Product Innovation Management*, 16, 248-267.
- Lin, P., & Saggi, K., 2002. Product differentiation, Process R&D, and The Nature of Market competition. *European Economic Review*, 46, 201-211.
- Lööf, H., & Broström, A., 2008. Does knowledge diffusion between university and industry increase innovativeness? *The Journal of Technology Transfer*, 33(1), 73-90.
- López, A., 2008. Determinants of R&D cooperation: Evidence from Spanish manufacturing firms. *International Journal of Industrial Organization*, 26, 113-136.

- Lundvall, B.A., 1992. *User producer relationships, national systems of innovation and internationalization*. In: Lundvall, B.A. (Ed.), *National Systems of Innovation*. Pinter, London.
- Mansfield, E., 1998. Academic research and industrial innovation: An update of empirical findings. *Research Policy*, 26(7-8), 773-776.
- Martin, S., 1999. *Spillovers, appropriability, and R&D*. W.P. University of Copenhagen.
- Miotti, L. & Sachwald, F., 2003. Cooperative R&D: Why and With Whom: And Integrated Framework of Analysis. *Research Policy*, 32, 1481-1499.
- Monjon, S., & Waelbroeck, P., 2003. Assessing spillovers from universities to firms: evidence from French firm-level data. *International Journal of Industrial Organization*, 21 (9), 1255-1270.
- Negassi, S., 2004. R&D cooperation and innovation a microeconomic study on French firms. *Research Policy*, 33, 365-384.
- Nieto M. J., & Santamaría L., 2007. The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. *Technovation*, n°27m 367-377.
- Nooteboom, B., 1999. Innovation and inter-firm linkages: new implications for policy. *Research Policy*, 28, 793-805.
- Nooteboom, B., 1999. *Inter-firm Alliances – Analysis and Design*. Routledge, London.
- OCDE, 2002. *Science, Technology and Industry: Outlook 2002*. Paris.
- Okubo, Y., & Sjöberg, C., 2000. The changing pattern of industrial scientific research collaboration in Sweden. *Research Policy*, 29(1), 81-98.
- Parkhe, A., 1993. “Messy” research, methodological predisposition, and theory development in international joint ventures. *Academy of Management Review*, 18 (2), 227-268.
- Pisano, G.P., 1990. The R&D boundaries of the firm: an empirical analysis. *Administrative Science Quarterly*, 35, 177-207.
- Rahm, D., Kirkland, J., & Bozeman, B. 2000. *University–Industry R&D Collaboration in the United States, the United Kingdom, and Japan*. Vol. 1. Dordrecht, Boston and London: Kluwer Academic.

- Ring, P.S., & Van de Ven, A.H., 1994. Developmental processes of cooperative interorganizational relationships. *Academy of Management Journal*, 19 (1), 90-118.
- Robertson, P.L., & Langlois, R.N., 1995. Innovation, networks, and vertical integration. *Research Policy*, 24, 543-562.
- Sakakibara, M., 1997. Heterogeneity of firm capabilities and cooperative research and development: An empirical Examination of Motives. *Strategic Management Journal*, 18(6), 143-165.
- Segarra-Blasco, A., & Arauzo-Carod, J.M., 2008. Sources of innovation and industry university interaction: Evidence from Spanish firms. *Research Policy*, 37(8), 1283-1295.
- Shah, R.H., & Swaminathan, V., 2008. Factors influencing partner selection in strategic alliances: the moderating role of alliance context. *Strategic Management Journal*, 29 (5), 471-494.
- Siebert, R., 1996. The impact of research joint ventures on firm performance: An empirical assessment. *WZB Discussion Paper* No. FS IV 96-3, Berlin.
- Steurs, G., 1995. Inter-industry R&D spillovers: What difference do they make? *International Journal of Industrial Organization*, 13, 249-276.
- Tether, B., 2002. Who cooperates for innovation, and why. An empirical analysis. *Research Policy*, 31, 947-967.
- Tyler, B.B., & Steensma, H.K., 1995. Evaluating technological collaborative opportunities: a cognitive modelling perspective. *Strategic Management Journal*, 16, 43-70.
- Varamäki, E., 1997. A cube model for analysing holistically interfirm cooperation. *Academy of Entrepreneurship*, 1 (1), 67-88.
- Veugelers, R., 1997. Internal R&D expenditures and external technology sourcing. *Research Policy*, 26, 303-315.
- Veugelers, R., 1998. Collaboration in R&D: An assessment of theoretical and empirical findings. *De Economist*, 146(3), 419-443.

Veugelers, R., & Cassiman, B., 2005. R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing. *International Journal of Industrial Organization*, 23(5-6), 355-379.

Williamson, O.E., 1989. *Transaction cost economics*. In: Schmalensee, R., Willig, R.D. (Eds.), *Handbook of Industrial Organization*. Amsterdam, 1 135–182.

Von Hippel, 1988. *The Sources of Innovation*. Oxford University Press, New York.

Zeng, S.X., Xie, X.M., & Tam, C.M., 2010. Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. *Technovation*, 30 (3), 181-194.