



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

La relación existente entre las colaboraciones  
tecnológicas y el resultado innovador

Autor

Daniel Gracia Calvete

Director/es

Marta Fernández Olmos  
Estrella Bernal Cuenca

Facultad de Economía y Empresa  
2021

**Autor del trabajo: Daniel Gracia Calvete**

**Directores del trabajo: Marta Fernández Olmos, Estrella Bernal Cuenca.**

**Titulación: Grado en Administración y Dirección de empresas**

**Título: Relación existente entre las colaboraciones tecnológicas y el resultado innovador**

**Resumen:** En las últimas décadas las colaboraciones tecnológicas han obtenido gran importancia en el mundo empresarial, además del interés y los variados estudios que se han desarrollado en torno a dichas colaboraciones. Este estudio tiene como objetivo principal observar y analizar la relación existente entre estas colaboraciones tecnológicas y el resultado innovador de las empresas objeto de estudio.

En primer lugar, se han tenido en cuenta las aportaciones de ciertos autores sobre este tema en cuestión, pudiendo observar con ellas cuales son las variables o influencias que más han repercutido a lo largo de la historia a las colaboraciones tecnológicas.

En segundo lugar se ha realizado un análisis empírico sobre un conjunto de empresas españolas provenientes de la base de datos Pitec. Donde se ha podido establecer ciertas relaciones entre las colaboraciones tecnológicas que llevan a cabo las empresas y algunas variables relevantes en ellas como la innovación en producto o proceso que se pretenda llevar a cabo, la pertenencia a un grupo de empresas, el tipo de colaboración que se realice, el tipo de socio, entre otras.

Concluyendo, con los resultados obtenidos a lo largo del estudio, se obtendrán diversas valoraciones y conclusiones que podrán servir como referencia a otras empresas para mejorar su capacidad de actuación.

**Abstract:** In recent decades, technological collaborations have gained great importance in the business world, in addition to the interest and the various studies that have been developed around these collaborations. The main objective of this study is to observe and analyse the relationship between these technological collaborations and the innovative performance of the companies under study.

Firstly, the contributions of certain authors on this subject have been taken into account, allowing us to observe which are the variables or influences that have had the greatest impact on technological collaborations throughout history.

Secondly, an empirical analysis has been carried out on a set of Spanish companies from the Pitec database. It has been possible to establish certain relationships between the technological collaborations carried out by the companies and some relevant variables such as the product or process innovation to be carried out, belonging to a group of companies, the type of collaboration carried out, the type of partner, among others.

In conclusion, with the results obtained throughout the study, various assessments and conclusions will be obtained that can serve as a reference for other companies to improve their capacity for action.

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ÍNDICE</b>  |           |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b>   | <b>5</b>  |
| <b>II. MARCO TEORICO</b>   | <b>7</b>  |
| 2.1 INTRODUCCIÓN   | 7         |
| 2.2 ¿CON QUIEN COLABORAMOS?  | 8         |
| 2.3 TIPOS DE COLABORACIONES  | 10        |
| 2.4 PYMES VS GRANDES EMPRESAS  | 12        |
| 2.5 RESULTADOS EMPRESARIALES E INNOVADORES   | 13        |
| 2.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS ACUERDOS DE COOPERACIÓN  | 14        |
| <b>III. ANÁLISIS EMPÍRICO</b>  | <b>16</b> |
| 3.1 MODELO DESCRIPTIVO   | 16        |
| 3.1.1 Clasificación de las empresas en función de su tamaño  | 17        |
| 3.1.2 Clasificación de las empresas en función de su antigüedad  | 18        |
| 3.1.3 Clasificación de las empresas en función de su actividad   | 19        |
| 3.1.4 Clasificación de las empresas en función de si cooperan o no cooperan  | 19        |
| 3.2 ESTUDIO DE LAS VARIABLES RELEVANTES EN LAS COLABORACIONES TECNOLÓGICAS   | 20        |
| 3.2.1 Clasificación en función de la pertenencia o no de un grupo de empresas  | 20        |
| 3.2.2 Clasificación en función de si las empresas solicitan patentes   | 21        |
| 3.2.3 Clasificación en función de si las empresas invierten en biotecnología o no                                    | 22        |
| 3.2.4 Clasificación de las empresas en función de su innovación en productos o procesos                              | 23        |
| 3.2.5 Clasificación de las empresas según sus gastos internos y externos en I+D                                      | 25        |
| 3.2.6 Clasificación de las empresas según sus gastos en I+D interna y externa sobre sus gastos totales en innovación | 27        |
| 3.2.7 Proporción de las empresas según los gastos de formación   | 28        |
| 3.2.8 Clasificación por volumen de personal en I+D interna   | 29        |
| 3.3 ELECCIÓN DEL SOCIO CON EL QUE COLABORAR  | 30        |
| 3.3.1 Tipos de colaboraciones según socios   | 31        |
| 3.3.2 Localización de la colaboración tecnológica y nº de los tipos de colaboraciones                                | 33        |
| <b>IV. CONCLUSIONES</b>  | <b>34</b> |
| <b>V. BIBLIOGRAFÍA</b>   | <b>38</b> |

### Índice de Tablas y Gráficos

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Relación entre el tamaño de las empresas                                       | 17 |
| Gráfico 1. Clasificación de las empresas en función de su antigüedad                    | 18 |
| Gráfico 2. Clasificación de las empresas en función de su actividad                     | 19 |
| Gráfico 3. Clasificación de las empresas en función de la cooperación                   | 20 |
| Tabla 2. Clasificación de las empresas en función de su pertenencia a un grupo          | 21 |
| Tabla 3. Clasificación de las empresas en función de la solicitud de patentes           | 22 |
| Tabla 4. Clasificación de las empresas en función de su inversión en Biotecnología      | 23 |
| Tabla 5. Clasificación de las empresas en función de si realizan innovación en producto | 24 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Tabla 6. Clasificación de las empresas en función de si realizan innovación en proceso</b>   | <b>25</b> |
| <b>Tabla 7. Clasificación de las empresas en función de sus gastos internos y externos</b>  | <b>26</b> |
| <b>Tabla 8 Clasificación de las empresas en función de sus gastos en I+D interna y externa respecto a sus gastos totales en innovación</b>  | <b>27</b> |
| <b>Tabla 9. Clasificación de las empresas en función de sus gastos en I+D interna y externa respecto a sus gastos totales en innovación</b> | <b>28</b> |
| <b>Gráfico 4. Proporción de empresas que realizan gastos de formación</b>   | <b>29</b> |
| <b>Tabla 8. Clasificación de las empresas en función del volumen de personal en I+D interna</b>   | <b>30</b> |
| <b>Tabla 9. Clasificación de las empresas en función de los tipos de colaboración</b>   | <b>32</b> |
| <b>Tabla 10. Localización del socio con el que se colabora</b>  | <b>33</b> |
| <b>Tabla 11. Clasificación de las empresas según el número de tipos de colaboraciones que utilizan</b>                                      | <b>34</b> |

## **I. INTRODUCCIÓN**

La mayoría de empresas nacen con un objetivo primordial, obtener el máximo beneficio posible de sus actividades empresariales durante un largo periodo de tiempo. Las empresas para cumplir este objetivo, buscara una diferenciación en sus productos frente a sus competidores o explorar nuevos mercados para sus productos donde poder obtener una gran rentabilidad.

Es necesario que los clientes obtengan también una serie de beneficios al comprar sus productos. Si estos beneficios son superiores al coste que pagan a las empresas, estarán satisfechos y volverán a adquirir esos productos.

A las empresas en los últimos años, les ha resultado cada vez más difícil crear más valor en sus productos o servicios respecto a sus competidores. La creciente competitividad y explotación de muchos sectores o el aumento de la capacidad tecnológica en general han hecho que cada vez le resulte más difícil a una empresa crear valor en solitario. El aumento de la capacidad tecnológica ha llegado a ser tan relevante en los últimos años hasta conseguir que 4 de cada 10 empresas españolas hayan adquirido procesos de tecnología artificial aumentando con estos su competitividad. Sin embargo, la tendencia en los últimos años para las empresas es realizar colaboraciones tecnológicas y alianzas con otras empresas. Estas colaboraciones permitirán realizar variedad de inversiones en I+D, además de compartir los costes conjuntos o de diversificar el riesgo que las propias inversiones tienen.

En el actual trabajo hemos buscado realizar un análisis de las colaboraciones tecnológicas y sus respectivos resultados innovadores. El trabajo está compuesto por cuatro bloques:

En el primer bloque encontramos la actual introducción donde ponemos un poco en contexto los acontecimientos.

En segundo lugar hemos analizado el marco teórico, donde hemos hecho referencia a la literatura de las cooperaciones tecnológicas, sus resultados innovadores, los tipos de colaboraciones, etc.

En el tercer bloque hemos realizado un análisis empírico sobre 4518 empresas españolas de la base de datos Pitec. De esta base de datos hemos elegido las variables que hemos considerado más relevantes sobre la influencia sobre los resultados innovadores de las empresas. En primer lugar hemos realizado un análisis más descriptivo del sector en el que operan, su tamaño, antigüedad... Finalmente en segundo lugar hemos diferenciado las empresas que cooperan de las que no escogiendo otras variables más específicas como la pertenencia a un grupo, la innovación en proceso, si se realiza inversión en biotecnología, la localización del socio, entre otras.

Finalmente en el último bloque, hemos realizado una exhaustiva valoración de los resultados obtenidos, sacando nuestras propias conclusiones sobre estos. Estas conclusiones y valoraciones que hemos llevado a cabo, pueden servir a otras empresas como referencia para actuar de una forma u otra frente a la elección del socio con el que colaborar o frente a ciertas oportunidades de negocio. Siguiendo con este bloque, hemos incluido algunas limitaciones que nos hemos encontrado en el trabajo como el tiempo acotado de estudio de estas empresas o el análisis de solo empresas nacionales.

Finalmente se ha realizado una valoración personal sobre el actual estudio donde se ha incrementado el conocimiento sobre el cómo y el por qué se producen colaboraciones tecnológicas entre las empresas y como aumentan considerablemente los resultados innovadores si estas colaboraciones se realizan correctamente.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 INTRODUCCIÓN**

La cooperación tecnológica, se ha ido convirtiendo en uno de los principales instrumentos llevados a cabo por las empresas a la hora de realizar sus actividades tecnológicas (OCDE 2002).

El constante crecimiento de la competitividad de las empresas, productos cada vez más especializados y el continuo desarrollo tecnológico, son entre otros, factores que han llevado a que las empresas necesiten colaborar más entre sí para llevar a cabo sus objetivos de una manera más eficiente (Carboni 2013).

La cooperación tecnológica ha adquirido cada vez un papel más determinante para las empresas en sectores complejos. Gracias a esto, las empresas han podido incrementar sus innovaciones, conseguir una mayor capacidad tecnológica, una mayor cantidad de recursos, etc. Los implicados en estas colaboraciones aumentan cada vez más, ya que con la aparición de institutos o centros de investigación en estos acuerdos, se ha incrementado cierto interés académico y político (Nooteboom, 1999).

En las últimas décadas, las empresas han ido asignando cada vez una mayor cantidad de recursos para acelerar la creación de ciertas innovaciones. Se ha concluido que el gasto en I+D interno no es la única forma de innovar y es necesaria la colaboración entre las empresas (Carboni 2013). Recientemente, la complejidad de ciertos procesos ha llevado a las empresas perseguir la colaboración con otras empresas para adquirir ciertos conocimientos y habilidades para incrementar sus capacidades (Becker y Dietz, 2004).

La colaboración actual entre las empresas genera un conjunto de sinergias, recursos y una mayor experiencia capaz de lograr innovaciones en I+D de una manera más sencilla. (Becker y Dietz 2004). Las empresas buscan colaborar por diferentes motivos, entre los cuales destacan: una reducción de los costes, redes conjuntas donde beneficiarse de los activos y de las competencias de sus socios, una mayor aceleración e información de las investigaciones, o el uso de economías de escala o alcance (Aschhoff y Smith 2008). Sin embargo los costes de transacción unidos a una falta de seguimiento en el número de socios partícipes de la cooperación, podrían llegar a ser un problema en estos acuerdos (Becker y Dietz 2004). Otros autores como Hagedoorn et al (2000) señalan otros factores que beneficiarán la colaboración entre las empresas como: la adquisición de nuevos

conocimientos y habilidades, la consecución de financiación pública y la expansión hacia nuevos mercados, entre otros.

Los acuerdos de cooperación pueden llevar a cabo efectos positivos en innovaciones de producto y proceso que aumentarían los resultados empresariales (Aguilar y Santamaría 2007). Algunos autores muy destacados como Siebert (1996) y Balderbos (2004) destacaron estudios donde se mostraba la variación de los resultados empresariales en las cooperaciones de las empresas. Como señalan Cassiman y Veugelers (2002), uno de los efectos más importantes que se pueden obtener a través de la colaboración de las empresas son los spillovers y el impacto sobre la difusión del conocimiento.

Es de especial interés para estos acuerdos de cooperación que las empresas no tengan objetivos muy complejos a desempeñar y una difusión óptima del conocimiento entre ellas. De esta manera se conseguirá el mayor rendimiento en investigación en I+D posible y una disminución en el número de fracasos de las alianzas (Belderbos et al 2004).

Sobre la elección de los socios por parte de las empresas, es importante que se tenga una elevada compatibilidad con ellos. Esta compatibilidad ayudará a conseguir la suficiente capacidad de absorción de los conocimientos transmitidos por parte de los socios, además de hacer que nuestros conocimientos fluyan a los socios de una manera más sencilla (Carboni, 2013). El origen geográfico del socio será un factor importante para la elección de la colaboración, con el fin de desarrollar nuevos proyectos tecnológicos que influyan positivamente en la competitividad. La aparición de la estructura de red tiene como objetivo la búsqueda de un perfil de socio adecuado para la consecución de unos óptimos resultados (Arroyabe et al 2015).

## **2.2 ¿CON QUIÉN COLABORAMOS?**

La importancia de la elección de un adecuado socio es clave para el resultado de la cooperación. Una buena relación entre los socios ligada a una buena estructura organizativa con una puesta de recursos y capacidades conjuntas, dará lugar a un mejor resultado (Arroyabe et al 2015). Además, una adecuada colaboración actual entre las empresas podrá favorecerse de sinergias, recursos o experiencia, entre otros. Las empresas que consigan aprovecharse adecuadamente de estos factores podrán conseguir



investigaciones en I+D de forma más sencilla que el resto de empresas (Becker y Dietz 2004).

Algunos autores como Fossas et al (2015) dan una especial relevancia al momento en el que las empresas comienzan a colaborar y si este momento es o no el adecuado.

Mientras Cassiman y Veugelers (2002) señalan a los denominados spillovers como un elemento esencial que explica la decisión de cooperar con otras empresas, otros autores citan a una diversidad de motivaciones tecnológicas y comerciales como aspectos de importancia para elegir los acuerdos de cooperación (Dodgson 1994, Bayona et al 2001, Becker y Dietz 2004).

Es de especial hincapié un seguimiento continuo sobre el número de socios para la colaboración en I+D. Por un lado, la elección del número de socios dependerá de factores externos como el mercado o el nivel de tecnología industrial. Por otro lado la elección del número de socios dependerá de factores internos, como el tamaño de la empresa o su intensidad, entre otros. (Becker y Dietz 2004).

La cooperación con más socios se hace de especial interés en sectores con un número creciente de empresas. Una adecuada colaboración entre las empresas puede facilitar la obtención de nueva información y nuevos conocimientos en sectores cada vez más complejos (Carboni 2013). Las empresas adquieren dichas relaciones porque asumen que se beneficiarán conjuntamente de las redes complementarias de activos y competencias (Hite y Hesterly 2001). Por todo esto mencionado anteriormente, la elección del socio será de vital importancia para marcar los objetivos a seguir por la asociación , aunque una falta de entendimiento entre las empresas podría propiciar una falta de difusión del conocimiento y con él, un peor rendimiento en el desarrollo del I+D (Belderbos et al 2004).

Los efectos contagio con las empresas colaboradoras serán claves para el éxito. La capacidad de absorber y utilizar la información por parte de nuestra empresa (efecto entrante) y el cómo fluye nuestro conocimiento a la otra empresa asociada (efecto saliente) serán mucho más eficientes cuanto mayor sea la compatibilidad entre las empresas que compongan la cooperación (Carboni, 2013). Concluyendo, para un aprendizaje efectivo en el acuerdo de cooperación, es indispensable una buena capacidad de absorción y coordinación con la empresa asociada. Esta capacidad dependerá del nivel

de conocimiento tecnológico y de los esfuerzos de I+D internos de la empresa (Tsai, 2009).

## **2.3 TIPOS DE COLABORACIONES**

En concordancia con Belderbos et al (2004) podemos encontrar varios tipos de colaboraciones dependiendo del socio: Colaboraciones con proveedores y clientes (cooperación vertical), colaboraciones con competidores (cooperación horizontal), colaboraciones con universidades y centros de investigación (cooperación institucional). Con estos tipos de colaboraciones, las empresas podrán alcanzar ciertas ventajas competitivas y objetivos estratégicos que posiblemente no podrían haber alcanzado trabajando individualmente (Merchant y Schendel, 2000).

Es extensa la literatura que señala que la cooperación vertical reporta beneficios con la simple finalización de las innovaciones. Gracias a la colaboración con estos socios, se pueden identificar nuevas oportunidades de negocio o la apertura de nuevos mercados inexplorados anteriormente por la empresa (Hagedoorn, 1993).

Los clientes son de suma importancia para el desarrollo de nuevos productos y de las características que estos tienen que tener. La cooperación con estos clientes ayudará a las empresas a saber qué se está demandando en el mercado y a reducir el riesgo de que un producto sea rechazado (Von Hippel, 1988). Gracias a esto mencionado anteriormente, la cooperación vertical incidirá positivamente sobre la culminación exitosa del proceso innovador (Tether 2002). Otros autores como Cassiman y Veugelers, (2002) indican como la cooperación institucional ha estado siempre ligada al desarrollo de capacidades innovadoras y, por esta razón, la literatura ha utilizado más este tipo de colaboración cuando el objetivo de la cooperación tecnológica es más genérico, incurriendo en un mayor riesgo de fugas de conocimiento e incertidumbres.

La presión de los gobiernos hacia las instituciones para que realicen investigaciones que mejoren la competitividad de las empresas (Tether 2002) unida a la competencia por atraer fondos, como medida para financiar la investigación por la cual las universidades colaboran más estrechamente con el mundo empresarial (Gibbons et al. 1994), han llevado a que los organismos de investigación tengan un papel fundamental en la

culminación del proceso innovador. En particular, cuando se tratan de innovaciones en nuevos mercados o nuevos segmentos de mercado (Tether, 2002).

Sobre la cooperación horizontal, algunos autores como (Miotti y Sachwald, 2003) indican los recursos complementarios que nos aportaría utilizar la cooperación horizontal, aunque por otro lado, señala la posible existencia de una fuga de información involuntaria propiciada por la alianza existente. Además otros autores como Tether (2002) señalan la importancia de vigilar los posibles intereses comunes de los socios, ya que, unidos a la falta de competencia en ciertos sectores, podrían propiciar resultados negativos en la cooperación horizontal. Los sectores de alta intensidad tecnológica serían más propicios para acuerdos de cooperación horizontal, gracias al alto riesgo que conlleva su cooperación (Miotti y Sachwald, 2003).

Respecto a los resultados empresariales entre las diferentes colaboraciones, estos tendrían efectos diferentes. Mientras que los beneficios de la cooperación institucional estarían influidos por la creación de procesos/resultados innovadores surgidos de la colaboración con otras empresas, estos resultados innovadores medidos en la cooperación vertical, generarían un efecto directo y otro indirecto. Respecto a estos efectos, algunos autores como (Hillman y Keim 2001) le dan una especial importancia al efecto directo que generaría la cooperación vertical. Este efecto consistiría en el mantenimiento de una relación duradera y de confianza con los grupos de interés (*stakeholders*). Esta relación con los *stakeholders*, proporcionaría un efecto positivo en los resultados empresariales. Respecto a los resultados en los acuerdos con competidores estarían afectados negativamente. Esta incidencia negativa podría verse producida gracias a que el riesgo incurrido en la operación sería mayor que los potenciales beneficios generados durante ésta (Aguilar y Santamaría 2007). El carácter precompetitivo que surge en la cooperación horizontal se debe a la preexistencia de una alta competitividad entre los competidores. Este, sería un elemento por el cual no esperamos un efecto positivo a lo largo de esta cooperación (Aguilar y Santamaría 2007).

Finalmente, ciertos autores señalan a la cooperación vertical como la mejor posicionada para expandir a la empresa a nuevos mercados, por medio de la internacionalización, o del conocimiento de nuevos mercados. Será un requisito clave conocer los nuevos mercados de destino y por tanto la cooperación vertical será la más indicada (Tether 2002).

## 2.4 PYMES VS GRANDES EMPRESAS

En general, todas las empresas se han visto afectadas por la reciente revolución tecnológica independientemente del tamaño que tengan, incluso las más pequeñas han encontrado ciertos incentivos por los que buscar más colaboraciones tecnológicas. Son muy variadas las ventajas proporcionadas con la cooperación tecnológica llevada a cabo por las empresas según su tamaño.

Las empresas pequeñas tendrían un mayor incentivo a buscar innovaciones en la actualidad entre ellas, debido a tener una mayor dificultad respecto a las grandes empresas en la obtención de ciertos recursos. Por tanto, las Pymes tenderían a buscar acuerdos de cooperación para obtener más fácilmente ciertos recursos. El conocimiento tecnológico externo se convertirá en una característica fundamental para llevar a cabo las innovaciones en I+D en las empresas. Destacando que este conocimiento tecnológico tiene un papel más relevante en pequeñas que en grandes empresas (Chun y Mun 2012). La literatura de la innovación destaca la importancia de la I+D cooperativa sobre todo en las Pymes. Gracias a esta I+D cooperativa se podrían producir varios efectos positivos; como una mejora en la falta de recursos internos o un aumento en la competitividad y en la innovación de este tipo de empresas (Rogers 2004, Nooteboom 1994). Otros autores como Franco, Mario y Hasse (2015) señalan la importancia que las colaboraciones han ido adquiriendo en los últimos años hasta poder sustentar el desarrollo y el éxito de las pequeñas y medianas empresas.

Respecto a las capacidades y fortalezas de las grandes empresas sobre las Pymes, la principal fortaleza se encontraría en su amplia capacidad de recursos (Dodgson 1994) ya que, como hemos mencionado anteriormente, la capacidad de recursos por parte de las Pymes se encontraría más limitada (Brüderl *et al.*1992). Otros autores como Cohen y Keppler (1992) nos señalan la importancia de adquirir equipos grandes y especializados para realizar óptimamente innovaciones, mediante la realización de economías de escala o alcance por parte de las grandes empresas. Otra ventaja de las grandes empresas sería su mayor conocimiento tecnológico, unido de unas habilidades de capital humano más altas que facilitarían las innovaciones en recursos intangibles (Rogers 2004).

Por último, sobre el tipo de innovaciones que pueden surgir gracias a la colaboración entre las empresas, las innovaciones de proceso serían un tipo de innovaciones atractivo

para las empresas más grandes, gracias a una posible mayor amplitud de salida de los productos frente a las Pymes. Por otro lado las innovaciones de productos serán mucho más atractivas para las Pymes que para las grandes empresas, gracias a una mayor flexibilidad y proximidad a la demanda del mercado. (Nieto y Santamaría 2010).

## **2.5 RESULTADOS EMPRESARIALES E INNOVADORES**

El impacto de la cooperación tecnológica es de especial relevancia en los acuerdos empresariales. En Aguilar y Santamaría 2007 se destaca el poco estudio dedicado de dichas operaciones tecnológicas sobre los resultados innovadores y empresariales.

Los acuerdos de cooperación producirán un efecto positivo en innovaciones de producto y proceso los cuales aumentarían los resultados empresariales (Aguilar y Santamaría 2007). Sin embargo, algunos autores como Siebert (1996), Balderbos (2004) no tienen tan claro que los acuerdos de cooperación produzcan efectos positivos en innovaciones de proceso o producto y por tanto, dudan del nivel de importancia de las cooperaciones en los resultados empresariales.

La creación de nuevos conocimientos y una mayor aceleración de la investigación mediante acuerdos de cooperación, proporcionarán unos mayores beneficios esperados en la empresa (Aschhoff y Schmidt 2008). Además la importancia de una adecuada cooperación en I+D producirá que el crecimiento de las ventas de la empresa y el resultado empresarial obtengan un impacto positivo en los resultados (Belderbos et al 2004).

Otros autores como Miotti y Sachwald (2003) y Hoang y Rothaermel (2005) han estudiado el efecto de la cooperación sobre los resultados innovadores. Con aumentos del número de fuentes de información y de acuerdos de colaboración, se podrían proporcionar una mayor novedad de los resultados de innovaciones para la empresa (Aschhoff y Schmidt 2008).

La investigación y desarrollo llevada en acuerdos de colaboración, llevará a la empresa a mejorar sus procesos productivos gracias a la obtención de innovaciones en proceso y al resultado de unos productos más nuevos y mejorados (Belderbos et al 2004). La calidad de estos productos y la mejora en la productividad de las investigaciones, pueden servir como medición del éxito tecnológico en la empresa (Aschhoff y Schmidt 2008).

Respecto a los resultados empresariales resultantes con las diferentes formas de cooperación, estos tendrían efectos diferentes mientras que los resultados de la cooperación institucional estarán medidos por los resultados innovadores. Estos resultados innovadores medidos en la cooperación vertical, generarían un efecto directo donde cobra especial importancia la buena relación con los Stakeholders y otro indirecto surgido de la consecución de nuevas innovaciones de producto o proceso (Aguilar y Santamaría 2007). Los resultados en los acuerdos con competidores estarán afectados negativamente ya que el riesgo incurrido en la operación será mayor a sus potenciales beneficios (Aguilar y Santamaría 2007).

## **2.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS ACUERDOS DE COOPERACIÓN**

Son varios los estudios que presentan resultados ambiguos: Algunos de los estudios muestran que estas relaciones surgidas de la cooperación tecnológica entre las empresas son negativas o nulas, mientras que otros encuentran que son positivas. La tendencia en la actualidad hacia la cooperación tecnológica ha llevado a que los investigadores se interesen en investigar empíricamente las causas y los efectos de la colaboración entre las empresas (Cassiman y Veugelers 2002). A continuación se muestra las ventajas y desventajas en los acuerdos de cooperación:

### **-Ventajas:**

Los acuerdos de cooperación se forman gracias a la necesidad por parte de las empresas de adquirir nuevos recursos que no son capaces de generar por ellas mismas. (Nooteboom 1999). Estos acuerdos de cooperación tienen un efecto positivo en las innovaciones de producto y proceso, que aumentarían los resultados empresariales. (Aguilar y Santamaría 2007).

En la actualidad, las colaboraciones entre las empresas podrán lograr investigaciones en I+D de una manera más sencilla, favoreciéndose de sinergias, recursos y experiencia entre ellas (Belderbos et al 2004) Además una menor incertidumbre, unida de una disminución de los costes y un mayor aprovechamiento de la formación de economías de escala y alcance, son ventajas de estos acuerdos de cooperación (Becker y Dietz 2004)

Respecto a los acuerdos de colaboración surgidos de la cooperación tecnológica, proporcionarán unas mayores fuentes de información con las que aumentarían la novedad

de las innovaciones (Aschoff y Schmidt 2008) además, con estos acuerdos de colaboración, se produciría la creación de nuevos conocimientos y la aceleración de la investigación en I+D de las empresas, factores que generarán gracias a la cooperación un mayor beneficio esperado (Aschhoff y Schmidt 2008).

La compatibilidad entre las empresas es un elemento esencial donde las empresas han puesto especial interés en los últimos años, para aprovechar las ventajas de los acuerdos de cooperación. Estas ventajas serán mayores cuantas más actividades en I+D, tamaños e intensidades tengan en común las empresas que compongan el acuerdo. La difusión de conocimientos, riesgos compartidos y unos mayores recursos serían unos de los cuantiosos motivos por las que las empresas buscarían colaborar (Carboni 2013).

En la actualidad, se señala a la colaboración en I+D efectiva como el medio más fácil para adquirir recursos y capacidades del mercado de una manera más eficiente (Tsai 2009). Serían diversas las ventajas de colaborar como muestran autores como Gulati (1995) donde nos indica cómo la colaboración entre empresas podría proporcionar ciertas ventajas como unas mayores capacidades de aprendizaje y de experiencia. Otros autores como Belderbos et al. (2004) nos indican que gracias a los acuerdos de cooperación entre las empresas, se produce una mejoría de los procesos productivos mediante la obtención de innovaciones en proceso unido de unos productos mejorados. Además los acuerdos de colaboración solventarían los problemas de contratación del mercado, al tiempo que permite a la empresa acceder a recursos externos (Belderbos 2004, Das y Teng 2000, Hagedoorn et al).

#### **-Desventajas:**

Autores como (Pisano 1990) hacen relevancia a los posibles desacuerdos que pueden generar estos acuerdos de cooperación bajo las reglas de mercado.

Algunas desventajas de estas colaboraciones se podrían formar con un número inadecuado de socios, ya que podría ser perjudicial para un óptimo desarrollo del I+D entre las empresas (Becker y Dietz 2004). Otra desventaja podrían ser los costes de transacción entre las empresas que se encuentren en la colaboración, producidos por una falta de entendimiento entre estas dentro de dichos acuerdos (Becker y Dietz 2004).

Objetivos muy complejos perseguidos por las empresas (por ejemplo una expansión de mercado unida de una reducción de costes) pueden significar una de las causas del fracaso

de ciertas alianzas, imposibilitando así beneficiarse de los acuerdos de la cooperación (Belderbos et al 2004).

La dificultad en conseguir unos grados de heterogeneidad y unas condiciones de apropiabilidad adecuados puede favorecer el potencial aprovechamiento gratuito, es decir, unos altos flujos de derrames que incurrirán en unos costes mayores (Carboni 2013). Una falta de nivel de conocimiento tecnológico y un bajo esfuerzo interno en I+D podría impedir obtener una capacidad de absorción óptima. Esta falta de capacidad de absorción propiciaría que no se produjera un aprendizaje afectivo entre las empresas que compongan el acuerdo de cooperación, dificultando la captación de recursos y capacidades (Tsai 2009).

Por ultimo cabría destacar como algunos autores señalan como la falta de confianza y reputación entre los propios socios del acuerdo, puede favorecer al comportamiento oportunista de captación de información por parte de los competidores. Esto podría producir una falta de estabilidad en el acuerdo y una posible repercusión en los resultados de la operación (Cassiman y Veugelers 2002). En un contexto empresarial muy precompetitivo estos acuerdos empresariales podrían afectar negativamente a sus resultados empresariales (Aguilar y Santamaría 2007).

### **III. ANÁLISIS EMPÍRICO**

#### **3.1 MODELO DESCRIPTIVO**

Tras haber analizado con anterioridad algunos de los estudios realizados por los autores sobre los distintos tipos de colaboraciones y sus implicaciones en los resultados de la empresa, en este apartado hemos realizado un análisis empírico de estas relaciones tecnológicas en una muestra de empresas españolas.

Para la obtención de los cálculos necesarios, nos hemos basado en la información del Panel de Innovación Tecnológica (PITEC), centrándonos en las variables que he considerado más relevantes para el estudio. El Panel de Innovación Tecnológica es una base de tipo panel que el INE realiza de forma anual con la información proveniente de la Encuesta sobre Innovación en las Empresas y de la estadística sobre actividades I+D.

Como objetivo principal, nos gustaría estudiar y entender cómo afectan estas variables combinadas entre sí a las diferentes empresas que aparecen en los datos.



Para comenzar con el estudio, analizaremos las características más importantes para la realización del modelo descriptivo. Por esto hemos realizado el estudio de ciertas características como el tamaño, la antigüedad, la actividad y de su cooperación.

Más tarde nos centraremos en el análisis de diferentes variables que expondremos en el punto 2 y su influencia con la cooperación tecnológica.

Por último tras analizar los datos y resultados obtenidos, os mostraremos y pondremos en común nuestras conclusiones sobre trabajo realizado.

### **3.1.1 Clasificación de las empresas en función de su tamaño**

La Tabla 1 muestra una clasificación de las empresas en función de su tamaño. La clasificación sigue el siguiente orden: microempresas (menos de 10 empleados), pequeñas y medianas empresas/ pymes (entre 10 y 250 empleados) y grandes empresas (más de 250 empleados).

**Tabla 1: Relación entre el tamaño de las empresas**

|  | <b>Total</b>    |             |
|--|-----------------|-------------|
|  | <b>Empresas</b> | <b>%</b>    |
| <b>Microempresa (&lt;10 empleados)</b> | 315             | 6,97%       |
| <b>PYMES (de 10 a 250 empleados)</b>   | 3104            | 68,70%      |
| <b>Grandes (&gt;250 empleados)</b>     | 1099            | 24,33%      |
| <b>Total</b>                           | <b>4518</b>     | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

El tipo de empresa más común de la base de datos PITEC serían las pequeñas y medianas por una amplia diferencia. En segundo lugar encontraríamos a las grandes empresas y finalmente a las microempresas. Estas microempresas comparten ciertas características con las pequeñas empresas, sin presentar grandes rasgos diferenciales entre ellas.

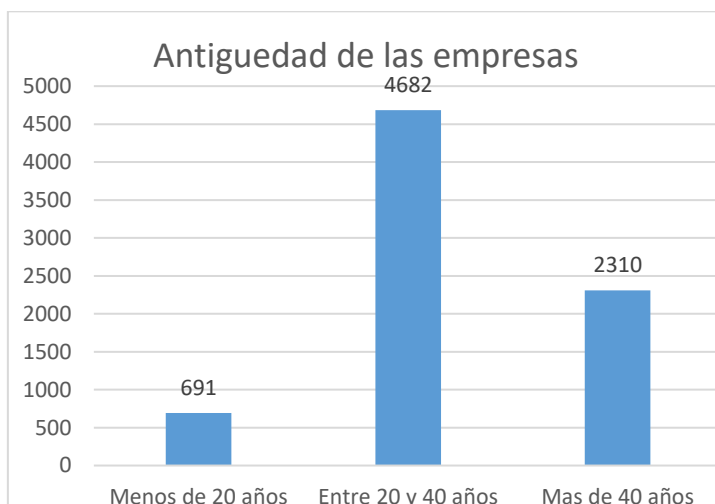
### **3.1.2 Clasificación de las empresas en función de su antigüedad**

En el siguiente Gráfico 1 se muestra una clasificación de las empresas en función de su antigüedad, es decir, los años que han pasado desde el nacimiento de la empresa hasta la actualidad.

Dividiremos esta variable en diferentes grupos:

- El primero consistirá en las empresas que tengan menos de 20 años de antigüedad.
- El segundo grupo abarcará empresas de entre 20 años y 40 años de antigüedad.
- El último grupo contendrá las empresas con más de 40 años de antigüedad.

**Gráfico 1. Clasificación de las empresas en función de su antigüedad**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

Como se puede observar en el gráfico hay un mayor porcentaje de empresas entre 20 y 40 años de antigüedad respecto a los otros grupos objetos de estudio.

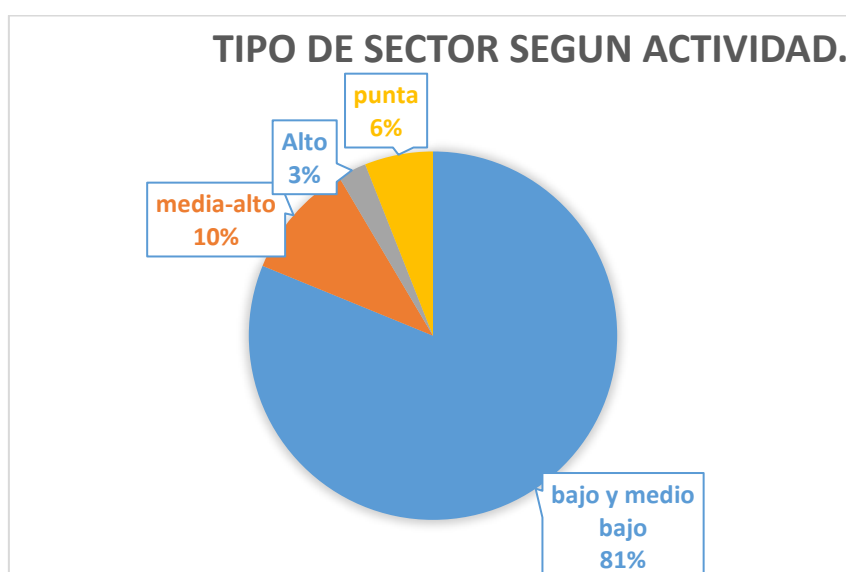
Este grupo de empresas entre 20 y 40 años podrían haber adquirido un mayor grado de experiencia frente al grupo de empresas de menos de 20 años, además de obtener una mayor flexibilidad en sus operaciones que el grupo de empresas de más de 40 años.

### **3.1.3 Clasificación de las empresas en función de su actividad**

En el siguiente Gráfico 2 distinguiremos cuatro tipos de sectores: bajo y medio bajo, medio alto, alto y punta. Estos sectores variaran según la actividad que lleve a cabo la empresa en cuestión.

Para conocer la actividad de las empresas objetos de estudio, se ha recurrido a la base de datos PITEC, donde a cada empresa se le asignaba un grupo de actividad y los grupos han sido establecidos por el CNAE 2009.

**Gráfico 2. Clasificación de las empresas en función de su actividad**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

Como se puede observar en el Gráfico 2 según el tipo de actividad de las empresas, el sector bajo y medio- bajo abarca un 81% del total de los sectores. Por lo que la gran mayoría de las empresas operarían en sectores con tecnologías menos complejas.

La menor parte de las empresas operarían en sectores donde la tecnología es más compleja como el medio- alto, alto y punta sumando entre los tres un 19% del total de los sectores, un porcentaje muy inferior al 81% que se ha mencionado anteriormente.

### **3.1.4 Clasificación de las empresas en función de si cooperan o no cooperan**

La intención del siguiente Grafico 3 es mostrar la relación entre las empresas que colaboran frente a las que no lo hacen, pudiendo observar cómo afecta la colaboración tecnológica a las empresas.

**Gráfico 3. Clasificación de las empresas en función de la cooperación**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

La mayoría de empresas han optado por no cooperar, en concreto un 55% del total de las empresas, por el contrario, un 45% de las empresas objeto de estudio han optado por no llevar a cabo una cooperación tecnológica.

### **3.2 ESTUDIO DE LAS VARIABLES RELEVANTES EN LAS COLABORACIONES TECNOLÓGICAS**

En este segundo punto del análisis del modelo empírico, combinaremos la variable COOPERA de la base de datos PITEC con cada una de las variables que expondremos a continuación.

El objetivo principal es estudiar diferentes variables comparándolas con empresas que realicen colaboraciones tecnológicas frente a las que no realizan, obteniendo conclusiones sobre si la cooperación beneficia o no a las empresas.

#### **3.2.1 Clasificación en función de la pertenencia o no de un grupo de empresas**

Esta Tabla 2 muestra los datos en referencia a dos variables combinadas entre sí: la cooperación tecnológica y la pertenencia a un grupo de empresas.

El objetivo es averiguar si la pertenencia o no a un grupo de empresas incide en una mayor o menor cooperación tecnológica.

**Tabla 2. Clasificación de las empresas en función de su pertenencia a un grupo**

|                                | Coopera     |                | No coopera  |                | Total       |
|--------------------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
|                                | Empresas    | %              | Empresas    | %              | Empresas    |
| <b>Pertenece a un grupo</b>    | 1256        | 52,80%         | 1123        | 47,20%         | 2379        |
| <b>No pertenece a un grupo</b> | 778         | 36,37%         | 1361        | 63,63%         | 2139        |
| <b>Total</b>                   | <b>2034</b> | <b>100,00%</b> | <b>2484</b> | <b>100,00%</b> | <b>4518</b> |

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

Como se puede observar en la tabla 2, la mayoría de las empresas pertenecen a un grupo de empresas. Dentro del grupo de empresas la mayoría de estas cooperarían con un 52,8%, mientras que el resto un 47,2% no cooperarían.

Respecto a las empresas que no pertenecen a un grupo, la mayoría de estas no cooperarían con un 63,63%, mientras que el resto un 36,37% cooperarían.

En este apartado podríamos establecer por tanto una relación positiva entre la pertenencia a un grupo de empresas y la cooperación tecnológica.

### **3.2.2 Clasificación en función de si las empresas solicitan patentes**

La Tabla 3 hace referencia a dos variables: la cooperación tecnológica y la realización de patentes.

La intención es observar si la solicitud de patentes incide positivamente o negativamente en la cooperación tecnológica.

**Tabla 3. Clasificación de las empresas en función de la solicitud de patentes**

|                   | Solicita patentes |             | No solicita patentes |             | Total       |
|-------------------|-------------------|-------------|----------------------|-------------|-------------|
|                   | Empresas          | %           | Empresas             | %           | Empresas    |
| <b>Coopera</b>    | 340               | 66.8%       | 1694                 | 42.25%      | 2034        |
| <b>No coopera</b> | 169               | 33.2%       | 2315                 | 57.75%      | 2484        |
| <b>Total</b>      | <b>509</b>        | <b>100%</b> | <b>4009</b>          | <b>100%</b> | <b>4518</b> |

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

Como se puede observar en la anterior tabla, la mayoría de empresas 2484 no cooperan, por las 2034 que sí que cooperan.

En el supuesto de que las empresas no soliciten patentes hay un mayor porcentaje de empresas que no cooperan (57,75%) frente a las que cooperan (42,25%). Las empresas que no cooperan suelen invertir menos en I+D y por tanto suelen solicitar menos patentes al no conseguir elaborar tantos productos novedosos.

Sin embargo si las empresas solicitan patentes hay un mayor porcentaje de empresas que cooperen (66,80%) frente a las que no cooperen (33,2%). Esto se debe a que a las empresas que colaboran, les suele interesar más proteger mediante patentes sus innovaciones.

Tras los datos obtenidos existe una relación positiva entre las empresas que solicitan patentes y que realizan colaboraciones tecnológicas.

### **3.2.3 Clasificación en función de si las empresas invierten en biotecnología o no**

En la Tabla 4 estudiaremos la relación entre las empresas que realizan inversión en biotecnología y si colaboran o no tecnológicamente.

**Tabla 4. Clasificación de las empresas en función de su inversión en Biotecnología**

|                   | Invierte en Biotecnología |             | No invierte en Biotecnología |             | Total        |
|-------------------|---------------------------|-------------|------------------------------|-------------|--------------|
|                   | Empresas                  | %           | Empresas                     | %           | Empr<br>esas |
| <b>Coopera</b>    | 190                       | 59.94%      | 1844                         | 43.89%      | 2484         |
| <b>No coopera</b> | 127                       | 40.06%      | 2357                         | 56.11%      | 2034         |
| <b>Total</b>      | <b>317</b>                | <b>100%</b> | <b>4201</b>                  | <b>100%</b> | <b>4518</b>  |

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

Como podemos observar en la tabla anterior, la mayoría de empresas (4201) no invierten en biotecnología frente a las que sí que invierten (317).

En el caso de que las empresas realicen inversión en biotecnología, se puede llegar a la conclusión de que aumenta el porcentaje de las empresas que cooperan, con un 59.94% frente a un 40,06% que no cooperan.

Sin embargo si no se invierte en biotecnología el porcentaje de empresas que no cooperan sería mayor con un 56,11% frente a un 43,89% que cooperarían.

Para un adecuado uso de esta rama de la biotecnología, se necesita personal cualificado y ciertos avances tecnológicos. Por eso, las empresas que usen la biotecnología como método de investigación, tienden a colaborar tecnológicamente de una forma más estrecha, para un ahorro de los costes y un aporte de recursos conjuntos para conseguir de una manera más fácil este personal cualificado y estos avances tecnológicos.

### **3.2.4 Clasificación de las empresas en función de su innovación en productos o procesos**

Las empresas usan dos formas principalmente para realizar innovaciones: innovando en producto y/o innovando en proceso.

En la Tabla 5 donde podremos observar la relación entre las innovaciones de producto y la cooperación tecnológica.

**Tabla 5. Clasificación de las empresas en función de si realizan innovación en producto**

|                   | Innova en producto |                    | No innova en producto |                    | Total |
|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-------|
|                   | Empresas           | %                  | Empresas              | %                  |       |
| <b>Coopera</b>    | 1528               | 52.08%             | 506                   | 31.94%             | 2034  |
| <b>No coopera</b> | 1406               | 47.92%             | 1078                  | 68.06%             | 2484  |
| <b>Total</b>      | <b>2934</b>        | <b>100,00</b><br>% | <b>1584</b>           | <b>100,00</b><br>% | 4518  |

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

En los resultados mostrados en la tabla anterior, se puede observar como la mayoría de empresas que innovan en producto cooperan 1528 empresas, frente a las 1406 que no cooperan. Estas innovaciones en producto suelen ser muy utilizadas por las empresas por los beneficios que generan, además de la posibilidad de establecer nuevos productos en los mercados

Respecto a las empresas que no innovan en producto, la mayoría de ellas no cooperan 1078, frente a las 506 que cooperan.

Existiría una relación positiva entre las empresas que colaboran tecnológicamente y las que realizan innovaciones en producto.

A continuación os mostraremos la Tabla 6 donde relacionaremos la cooperación tecnológica con las innovaciones en proceso de las empresas en cuestión.



**Tabla 6. Clasificación de las empresas en función de si realizan innovación en proceso**

|                   | Innova en proceso |                | No innova en proceso |                | Total       |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------------|----------------|-------------|
|                   | Empresas          | %              | Empresas             | %              |             |
| <b>Coopera</b>    | 1419              | 51.38%         | 615                  | 35.02%         | 2034        |
| <b>No coopera</b> | 1343              | 48.62%         | 1141                 | 64.98%         | 2484        |
| <b>Total</b>      | <b>2762</b>       | <b>100,00%</b> | <b>1756</b>          | <b>100,00%</b> | <b>4518</b> |

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

Como se puede observar en la tabla anterior, la mayoría de empresas no realizarían colaboraciones tecnológicas.

Del total de empresas, 2762 innovarían en proceso y 1756 no lo harían. Generalmente estas innovaciones en proceso suelen corresponderse con empresas que realizan inversiones en I+D para mejorar su proceso productivo.

Si se innova en proceso, lo más habitual es la existencia de la cooperación con un 51,38% frente a la falta de cooperación con un 48,62%. Por tanto podríamos hablar de una relación positiva entre las empresas que cooperan y que innovan en proceso.

Si no se innova en proceso, lo más habitual es la falta de cooperación con un 64,98% frente a la cooperación con un 35,02%. Este hecho se produce debido a que las empresas que no innovan en proceso tienen menos incentivos a colaborar.

### **3.2.5 Clasificación de las empresas según sus gastos internos y externos en I+D**

Vamos a tener cuenta en la Tabla 7 el impacto de la realización o no de gastos en I+D internos, externos o ambos por parte de las empresas sobre la colaboración tecnológica.

**Tabla 7. Clasificación de las empresas en función de sus gastos internos y externos**

|                       | Sin I+D internos |             | Con I+D internos |             | Sin I+D externos |             | Con I+D externos |             |
|-----------------------|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-------------|
|                       | Emp              | %           | Emp              | %           | Emp              | %           | Emp              | %           |
| <b>Cooper<br/>a</b>   | 360              | 26.45%      | 958              | 44.72%      | 61               | 48.41%      | 655              | 73.68<br>%  |
| <b>No<br/>coopera</b> | 1001             | 73.55%      | 1184             | 55.28%      | 65               | 51.59%      | 234              | 26.32<br>%  |
| <b>Total</b>          | <b>1361</b>      | <b>100%</b> | <b>2142</b>      | <b>100%</b> | <b>126</b>       | <b>100%</b> | <b>889</b>       | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

En primer lugar podemos observar que cuando no se realizan ciertos gastos en I+D, ya sean internos o externos, hay una amplia mayoría de empresas (73,55%) que no realizan colaboraciones tecnológicas con otras empresas.

Sin embargo conforme se van realizando gastos internos o externos en I+D, la cooperación tecnológica entre las empresas va aumentando como se puede observar:

-Si las empresas incurrieran en gastos internos pero no externos en I+D se produciría una pequeña mayoría (pero menos que antes) de empresas que no colaborarían entre sí con un 55,28%.

-Si las empresas por el contrario incurrieran en gastos externos pero no gastos internos en I+D, el porcentaje de no cooperación se quedaría en un 51,59%, muy cerca de la equidad.

-Finalmente si las empresas incurrieran tanto en gastos externos como internos en I+D, una amplia mayoría de empresas tenderían a la cooperación tecnológica.

Tras el análisis realizado con anterioridad de la tabla, podemos afirmar que es esperable una relación positiva entre la realización de inversiones en I+D y la cooperación tecnológica.

Las empresas que realicen inversiones en I+D internas y externas les interesara más una colaborar tecnológicamente favoreciéndose de factores como: sinergias, difusión de conocimientos o riesgos compartidos, entre otros.

### **3.2.6 Clasificación de las empresas según sus gastos en I+D interna y externa sobre sus gastos totales en innovación**

En las siguientes Tablas 8 y 9 se analizara el impacto de los gastos totales en innovación sobre la colaboración tecnológica.

Clasificaremos a las empresas en tres grupos, según el volumen de gastos en innovación:

-El primero serán las empresas que realizan unos gastos en innovación menores a 150000 euros, donde encontraremos 619 empresas que cooperan y 1466 que no.

-El segundo serán las empresas cuyos gastos en innovación se encontrarán entre 150000 y 300000 euros, donde encontraremos 268 empresas que cooperan y 337 que no.

El tercer grupo se encontrarán las empresas con unos gastos en innovación superiores a 300000 euros, donde encontraremos 1147 empresas que cooperan y 681 que no.

**Tabla 8 Clasificación de las empresas en función de sus gastos en I+D interna y externa respecto a sus gastos totales en innovación**

| Ratios GTI/I+D<br>Coopera      | Con I+D internos |             | Con I+D externos |             |
|--------------------------------|------------------|-------------|------------------|-------------|
|                                | Empresas         | %           | Empresas         | %           |
| <b>GTI&lt;150000</b>           | 2,61             | 25,98%      | 1,16             | 26,00%      |
| <b>GTI&lt;150000&gt;300000</b> | 6,02             | 60,00%      | 2,67             | 60,06%      |
| <b>GTI&gt;300000</b>           | 1,41             | 14,02%      | 0,62             | 13,94%      |
| <b>Total</b>                   | <b>10,03</b>     | <b>100%</b> | <b>4,448</b>     | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

**Tabla 9. Clasificación de las empresas en función de sus gastos en I+D interna y externa respecto a sus gastos totales en innovación**

|                                  | Con I+D internos |             | Con I+D externos |             |
|----------------------------------|------------------|-------------|------------------|-------------|
|                                  | Empresas         | %           | Empresas         | %           |
| <b>Ratios I+D/GTI No Coopera</b> |                  |             |                  |             |
| <b>GTI&lt;150000</b>             | 0,97             | 13,38%      | 0,20             | 13,16%      |
| <b>GTI&lt;150000&gt;300000</b>   | 4,2              | 57,93%      | 0,88             | 57,89%      |
| <b>GTI&gt;300000</b>             | 2,08             | 28,69%      | 0,44             | 28,95%      |
| <b>Total</b>                     | <b>7,25</b>      | <b>100%</b> | <b>1,52</b>      | <b>100%</b> |

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

Como se puede observar en las diferentes tablas, la mayoría de las empresas, prefieren realizar gastos en I+D internos antes que externos ya sea realizando cooperación tecnológica o no.

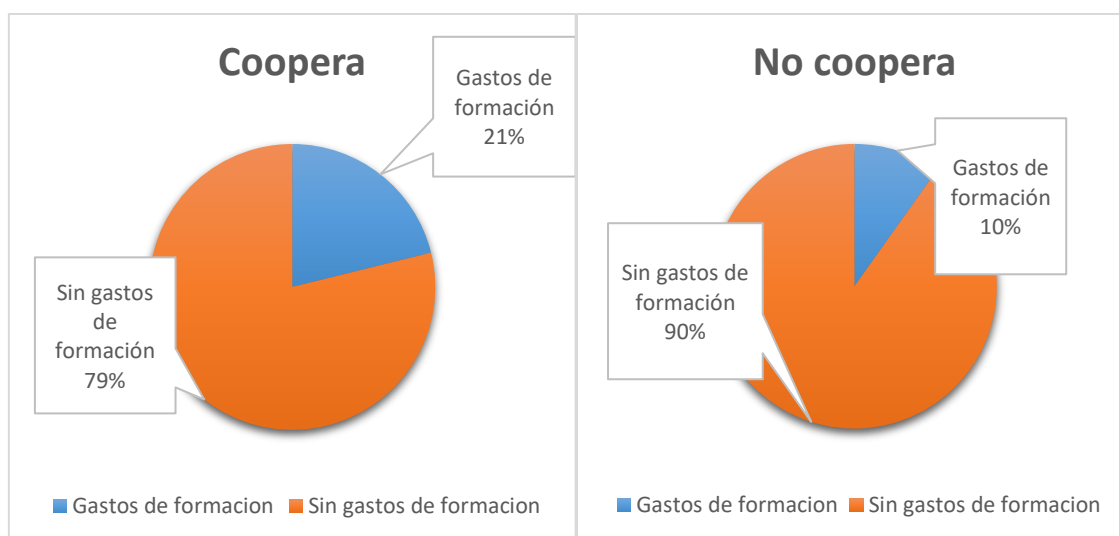
Si las empresas cooperan tecnológicamente se puede observar como el ratio total de la I+D interna (10,03) y externa (4,44) es mayor que el ratio total de las empresas que no cooperan (7,25 y 1,52). Por tanto la intensidad de la I+D interna y externa en estos grupos de empresas que cooperan tecnológicamente será mayor que los que no cooperan.

Existirá una relación positiva entre la intensidad de realización de inversiones en I+D y la cooperación tecnológica.

### **3.2.7 Proporción de las empresas según los gastos de formación**

En el siguiente Gráfico 5 analizaremos el impacto que tiene la realización o no de gastos de formación en las empresas sobre la cooperación tecnológica.

**Gráfico 4. Proporción de empresas que realizan gastos de formación**



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

Tras los resultados obtenidos, podemos observar una amplia mayoría de falta de gastos de formación por parte de las empresas, tanto si cooperan como si no cooperan entre ellas. Sin embargo, si las empresas realizan colaboraciones tecnológicas entre ellas, el porcentaje de gastos de formación aumenta, en concreto un 21%. Frente a las empresas que no realizan colaboraciones con un 10%.

Se puede establecer una relación positiva entre la cooperación tecnológica y la realización de gastos en formación sobre los empleados por parte de las empresas. Esto puede deberse a que a las empresas que realizan mayores colaboraciones entre ellas, tienden a buscar mayores innovaciones, por tanto necesitarán un personal más cualificado para llevar a cabo estas nuevas tareas más eficientemente.

### **3.2.8 Clasificación por volumen de personal en I+D interna**

En la Tabla 8 mediremos el impacto del volumen de personal total en la I+D interna de las empresas sobre la cooperación tecnológica.

Diferenciaremos en la tabla tres grupos de empresas:

- El primer grupo serán las empresas con menos de 10 empleados.
- El segundo las empresas que tengan entre 10 y 20 empleados.
- El tercero las empresas que tengan más de 20 empleados.

**Tabla 8. Clasificación de las empresas en función del volumen de personal en I+D interna**

| <b>Columna1</b>   | <b>Empresas&lt;10 personas</b> | <b>Empresas entre 10 y 20 personas</b> | <b>Empresas&gt;20 personas</b> |
|-------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|
| <b>Coopera</b>    | 1166                           | 375                                    | 493                            |
| <b>No coopera</b> | 2024                           | 265                                    | 195                            |
| <b>Total</b>      | <b>3190</b>                    | <b>640</b>                             | <b>688</b>                     |

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

Es esperable que con un aumento del número de personal en I+D interna, las empresas tiendan a colaborar más entre ellas. Es sabido que un personal cualificado puede ayudar a las empresas a aumentar su capacidad productiva o a utilizar más eficientemente procesos tecnológicos, lo que en ocasiones incentivaría a las empresas a buscar colaborar entre ellas.

Dados los resultados anteriores, se puede concluir que hay una relación positiva entre el volumen de personal en I+D interna y las empresas que realizan colaboraciones tecnológicas.

### **3.3 ELECCIÓN DEL SOCIO CON EL QUE COLABORAR**

La elección del socio es una acción de suma importancia para las empresas. Esta acción podrá darle más o menos beneficios según lo acertada que sea, por eso hay que intentar pensarla y escogerla con la mayor exactitud posible (Arroyabe et al 2015).

Las empresas buscarán un socio que tenga una alta compatibilidad con los valores y objetivos que se pretendan buscar. Cuanto más parecidas sean, más llevadera y afín será la relación entre las empresas (Carboni, 2013)

Dependiendo de los objetivos de las empresas escogerán a unos socios u otros (Belderbos et al 2004). Por ejemplo: Si se pretende realizar una innovación en producto, lo más adecuado será buscar una relación con los clientes para saber sus necesidades e implantarlas en el producto. Sin embargo, si se pretende realizar una innovación en proceso, lo más adecuado será contar con la ayuda de los proveedores.

Otro punto muy importante para una adecuada elección de los socios, es la manera de trabajar y la localización de estos. Si a la empresa le interesa una relación estrecha, puede interesarle buscar a algún socio con una localización cercana, sin embargo, si la perspectiva de la empresa es expandirse a otros mercados, puede interesarle un socio con una localización más lejana.

La buena relación y un buen entendimiento entre las empresas y sus socios marcarán el devenir de la colaboración. Es de especial interés que exista una confianza mutua entre los componentes de la relación, debido a que si se produce una falta de confianza, podría propiciarse una falta de difusión del conocimiento o peores rendimientos en el desarrollo de I+D lo que repercutiría en los beneficios de las empresas. Además, esta falta de confianza podría ayudar a que apareciesen comportamientos oportunistas de algunos socios que andarían en busca de su propio interés y no el mejor camino para la colaboración tecnológica.

### **3.3.1 Tipos de colaboraciones según socios**

De acuerdo con la teoría mencionada en el marco teórico y según la base de datos PITEC, se ha considerado conveniente poner el énfasis en distinguir tres tipos de colaboraciones de socios (Belderbos et al 2004).

**-Colaboración vertical:** Está compuesta por:

- Otras empresas del grupo
- Proveedores de equipos, material, componentes o software
- Clientes

**-Colaboración horizontal:** Esta colaboración estaría compuesta por:

- competidores
- otras empresas del sector.

**-Colaboración con instituciones:** Esta colaboración estaría compuesta por:

- consultores o laboratorios comerciales
- universidades y centros de enseñanza superior
- centros de investigación públicos y privados

A continuación se muestra la Tabla 9 exponiendo los tipos de colaboraciones de los socios y su relación con la cooperación tecnológica.

**Tabla 9. Clasificación de las empresas en función de los tipos de colaboración**

| <b>Grupos de tipo de socio</b>    | <b>Número de empresas</b> | <b>%</b>       |
|-----------------------------------|---------------------------|----------------|
| <b>Colaboración Vertical</b>      | 1000                      | 49,16%         |
| <b>Colaboración Horizontal</b>    | 154                       | 7,57%          |
| <b>Colaboración Institucional</b> | 880                       | 43,26%         |
| <b>Total</b>                      | <b>2034</b>               | <b>100,00%</b> |

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

La colaboración vertical es el medio más utilizado por las empresas para cooperar tecnológicamente con diversos socios. Ya sea por medio de empresas del grupo, clientes o proveedores, en concreto, un 49,16% % del total de 2034 empresas.

En segunda posición se encontraría la colaboración institucional como método de cooperación con más socios. El 43,26% del total de las empresas tenderían a colaborar institucionalmente ya sea cooperando con consultores o laboratorios comerciales, universidades y centros de enseñanza superior o centros de investigación públicos y privados.

Finalmente la colaboración menos utilizada a la hora de cooperar con los socios sería la horizontal con un 7,57% del total de las empresas, cooperando con competidores u otras empresas del sector.

En este caso, las empresas podrían tender a una colaboración más vertical por la posibilidad de beneficiarse de ciertas ventajas. Algunas, entre otras, producidas por estar en contacto con los clientes, ya que, sabrían de una manera más directa qué se demanda exactamente en el mercado y las necesidades que éste requiere.

Además la colaboración vertical sería idónea para las empresas con expectativas de expansión, ya que podría ayudarles mucho a adentrarse en nuevos mercados.



Por otro lado las empresas tenderían a no colaborar horizontalmente al cooperar con socios. Este tipo de colaboración con competidores, conllevaría mayores riesgos que la vertical, dada la posible existencia de diferentes intereses entre los componentes de la alianza.

### **3.3.2 Localización de la colaboración tecnológica y nº de los tipos de colaboraciones**

Para este apartado de la elección del socio hemos tenido en cuenta el tipo de socio de las empresas y la localización de las mismas.

En la Tabla 10 aparecerá la localización de las colaboraciones con los diferentes socios. Estas colaboraciones las hemos clasificado en: Nacionales, internacionales y ambas.

Más tarde en la Tabla 11 representaremos el número de tipos de colaboraciones diferentes que realizan las empresas.

**Tabla 10. Localización del socio con el que se colabora**

| <b>Según Localización</b>               | <b>Empresas</b> | <b>%</b> |
|---|-----------------|----------|
| <b>Nacional</b>                         | 1293            | 65,5%    |
| <b>Internacional</b>                    | 516             | 25,4%    |
| <b>Ambas( Nacional e Internacional)</b> | 225             | 11,1%    |

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

Tras los datos de la tabla anterior, se puede afirmar que las empresas que operan en el ámbito nacional son las más habituales con un 65.5% del total. Le seguirían las empresas que operan internacionalmente con un 25.4%. Finalmente, se encontrarían las empresas que realizan sus actividades tanto a nivel nacional como internacional con un 11.1%.

Por tanto, las empresas que operan a nivel nacional tienden a colaborar generalmente con otras que estén más próximas a ellas por algunos factores como la cultura, el idioma, la geografía o un mercado muy similar y así poder obtener una mayor compatibilidad y eficiencia en los distintos procesos. Aunque algunas empresas como las que operan a nivel internacional, sí que estarían dispuestas a colaborar con otras empresas más alejadas, buscando la posibilidad de expandirse a nuevos mercados menos explotados.

**Tabla 11. Clasificación de las empresas según el número de tipos de colaboraciones que utilizan**

| <b>Nº Tipos</b>                | <b>Empresas</b> | <b>%</b> |
|--------------------------------|-----------------|----------|
| <b>1 Tipo de colaboración</b>  | 1513            | 74,30%   |
| <b>2 Tipos de colaboración</b> | 502             | 24,60%   |
| <b>3 Tipos de colaboración</b> | 19              | 1,10%    |

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de PITEC

Según los resultados anteriores, la mayoría de empresas utilizarían un tipo de colaboración con un 74.3% del total. Le seguirían las empresas que utilizan dos colaboraciones con un 24,6% del total. Finalmente con un 1.1% encontraríamos las empresas que utilizan tres tipos de colaboraciones.

Podríamos concluir con que las empresas tenderían a cooperar entre sí, pero no en todos los tipos de colaboraciones. Las empresas elegirán el tipo de colaboración que más les interese llevar a cabo según su geografía, tamaño, cultura, objetivos...

#### **IV. CONCLUSIONES**

En este apartado realizaremos un análisis de todo el trabajo, obteniendo nuestras propias conclusiones de los resultados obtenidos.

En primer lugar, hemos realizado un estudio teórico sobre los diferentes análisis y teorías de algunos autores, relacionados con las colaboraciones tecnológicas entre las empresas. En segundo lugar procedimos a realizar un estudio empírico donde en primer lugar nos centramos en un análisis descriptivo, donde aparecían variables como el tamaño, la cooperación, la antigüedad y la actividad de las empresas. Más tarde realizamos un segundo estudio de ciertas variables relacionadas con las empresas y su influencia debido a la cooperación tecnológica como: la pertenencia de las empresas a un grupo, si

producen solicitud de patentes, si realizan inversiones en biotecnología, la realización de innovaciones de proceso o producto, inversiones en I+D externas o internas, porcentaje de gastos totales en innovación, proporción de las empresas que realizan gastos en formación, volumen de personal en I+D interna y finalmente una clasificación de la tipología de socio y su localización.

A continuación os mostraremos las conclusiones que nos han parecido de un mayor interés a lo largo del trabajo.

Sobre la relación entre la pertenencia a un grupo y la cooperación tecnológica, podemos observar como las empresas que pertenecen a un grupo, tienden a una mayor colaboración tecnológica gracias a un aumento en las relaciones entre las empresas de ese grupo.

Hay una relación positiva entre el número de colaboraciones y el número de innovaciones realizadas. Por tanto, las empresas tenderán a solicitar patentes que les permitan proteger estas innovaciones, para impedir a otros competidores aprovecharse de ellas.

Se establece una relación positiva entre la cooperación tecnológica y la innovación en productos o procesos. Para las empresas es más fácil innovar colaborando con otras empresas gracias a contar con una mayor amplitud de recursos o costes compartidos, que les permitirán realizar estas innovaciones de una manera más eficiente y sencilla. Esta situación se podría relacionar también con la inversión en Biotecnología, donde son necesarios mucha cantidad de recursos para la investigación en I+D tan necesaria en la actualidad sobre este ámbito. Por tanto, cuanto mayor sea el porcentaje de inversión en innovación en las empresas, mayores capacidades tendrán estas de favorecerse de sinergias, recursos, costes conjuntos, además de poder producir innovaciones de forma más factible.

Una adecuada inversión tanto en I+D interna como externa puede favorecer a sacar el mayor rendimiento posible en la colaboración tecnológica con otras empresas. Esta inversión es muy importante para llevar a cabo una adecuada absorción y difusión de los conocimientos entre las empresas pudiendo favorecerse con ella de sinergias o recursos, entre otras ventajas.

Sobre los gastos de formación que llevan a cabo las empresas, podemos observar que conforme aumenta la cooperación tecnológica, las empresas tienden a mejorar la formación de sus empleados. Las empresas que colaboran buscan proporcionar a sus

empleados una mayor cualificación para realizar de manera más eficiente una mayor variedad de innovaciones. Además serviría a la empresa como estrategia de diferenciación, ya que, obteniendo un personal más cualificado, también aumentarían la calidad de sus productos y la imagen de la empresa.

En relación con la tipología de socio, la cooperación vertical (empresas del mismo grupo, clientes, proveedores) sería la más utilizada por las empresas. En segundo lugar, se encontraría la colaboración institucional (universidades, laboratorios y centros de investigación) y finalmente encontraríamos a la colaboración horizontal (competidores).

La mayoría de empresas colaborarían verticalmente, por lo que tendrían la posibilidad de saber que se está demandando en el mercado más fácilmente, al establecer mayores relaciones con los clientes. Además sería la colaboración más acertada para planear estrategias de expansión de mercado. Sobre las empresas que usan la cooperación institucional, estas empresas, suelen incurrir en menores costes a lo largo de la colaboración. Finalmente, sobre la colaboración horizontal, sería la colaboración más arriesgada y por esto la menos usada por las empresas, debido a la posible existencia de una falta de intereses comunes en la cooperación.

Por último os hablaremos sobre la localización de los socios de las empresas. Las empresas prefieren colaborar con otras empresas cercanas a ellas. Algunos factores como la cultura, la distancia geográfica, cambios en el mercado, diferentes tecnologías, diferentes idiomas, entre otros. Son factores que pueden aumentar o disminuir la compatibilidad entre las empresas. Lo que puede producir una mayor facilidad o dificultad en la relación con los socios.

Las empresas en cuestión prefieren establecer colaboraciones con empresas de ámbito nacional. Seguido de empresas que prefieren colaborar internacionalmente. Finalmente encontraríamos a un porcentaje menor de empresas que colaborarían nacional e internacionalmente.

Por tanto las empresas prefieren colaborar generalmente con otras que estén más próximas a ellas por algunos factores como la cultura, idioma, geografía, mercado similar, etc. Y así poder obtener una mayor compatibilidad y eficiencia en los diferentes procesos. Aunque algunas sí que estarían dispuestas a colaborar con otras empresas más alejadas, buscando la posibilidad de expandirse a nuevos mercados menos explotados.

Tras detallar el anterior resumen de los resultados del estudio, cabe destacar las posibles implicaciones de este trabajo. Por una parte este trabajo podría servir como fuente de estudio y utilidad para las empresas que busquen realizar una colaboración tecnológica con otra u otras. Gracias a este estudio que hemos llevado a cabo estas empresas, tendrán una idea previa de lo ocurrido con empresas similares lo que les ayudara a mejorar su capacidad de actuación.

Sobre las limitaciones que he encontrado a lo largo del trabajo, considero que hubiera sido mejor poder realizar un estudio combinado de estas empresas españolas con empresas fuera de España. Esto nos habría permitido comparar diferentes culturas empresariales y observar cómo estas variables incidían diferente a las empresas observadas en el presente estudio.

Otra limitación encontrada es el tiempo acotado del estudio, ya que los datos de la base PITEC pertenecen al año 2016. Hubiera sido más interesante realizar un análisis de un intervalo de años para observar cómo van evolucionando los resultados. Aun así, este estudio puede servir para que las empresas puedan hacerse una idea genérica sobre las posibles colaboraciones tecnológicas, la elección de un adecuado socio y sus posibles implicaciones.

Finalmente cabe mencionar el por qué elegí este trabajo. Me empecé a interesar en realizar este estudio cuando me enteré de la apertura del parque tecnológico TechnoPark Motorland (Alcañiz) debido a mi gran interés por el mundo del motor. Al principio no sabía cómo iba el funcionamiento de este parque, pero tras este estudio realizado a lo largo del trabajo, puedo a llegar a entender como la realización de colaboraciones tecnológicas con otras empresas puede favorecer al desarrollo tecnológico y a nuevas innovaciones.

## V. BIBLIOGRAFÍA

**Aguilar y Santamaría (2007):** “La cooperación tecnológica como determinante de los resultados empresariales”, *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, Vol. 10, páginas. 32-62.

**Arroyabe, Arranz y Nieves (2015):** “R&D partnerships: An exploratory approach to the role of structural variables in joint project performance”, *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 90, páginas. 623-634.

**Aschhoff y Schmidt (2008):** “Empirical Evidence on the Success of R&D Cooperation Happy Together?” *Review of Industrial Organization*, Vol. 33, páginas.41-62.

**Bayona C.; García-Marco T. y Huerta E. (2001),** “Firms’ motivations for co-operative R&D: an empirical analysis of Spanish firms”. *Research Policy*, Vol. 30, páginas 1289-1307.

**Becker y Dietz (2004):** “R&D cooperation and innovation activities of firms—evidence for the German manufacturing industry”, *Research Policy*, Vol. 33, páginas. 209-223.

**Belderbos, Carree y Lokshin (2004):** “Cooperative R&D and firm performance”, *Research Policy*, Vol. 33, páginas. 1477-1492.

**Belderbos, Carree y Lokshin (2006):** “Complementarity in R&D Cooperation Strategies”, *Review of Industrial Organization*, Vol. 28, páginas. 401–426.

**Belderbos, Rene; Carree, Martin y Lokshin, Boris y Fernández Sastre, Juan (2014):** “Inter-temporal patterns of R&D collaboration and innovative performance”, *Journal of Technology Transfer* Vol. 40, páginas. 123-137

**Brüderl y Ziegler (1992):** “Survival Chances of Newly Founded Business Organizations”, *American Sociological Review*, Vol.57, páginas. 227-242.

**Cassiman y Veugelers (2002):** “R&D co-operation and spillovers: some empirical evidence from Belgium”, *The American Economic Review*, Vol. 92, páginas. 1169-1185.

**Carboni (2013):** “Heterogeneity in R&D collaboration: An empirical investigation”, *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 25, páginas. 48-59.

**Chun y Mun (2012):** “Determinants of R&D cooperation in small and medium-sized enterprises”, *Small Business Economics*, Vol. 39, páginas. 419-436.

**Cohen y Klepper (1996):** “Firm Size and the Nature of Innovation within Industries: The Case of Process and Product R&D.” *The Review of Economics and Statistics*, Vol.78, páginas. 232-243.

**Das y Teng, (2000):** “A Resource-Based Theory of Strategic Alliances”, *Research Article in the journal of management*, Vol. 26, páginas. 31-61.

**Dogson (1993):**“Technological Collaboration in Industry”. *Review Article*, Vol. 14.

**Franco y Haase (2015):** “Interfirm Alliances: A Taxonomy for SMEs”, *Long Range Planning*, Vol. 48, páginas. 168-181.

**Fossas Olalla, Marta y otros (2015):** “Product innovation: When should suppliers begin to collaborate?” *Journal of Business Research* Vol.68, páginas. 1404–1406

**Gibbons, Limoges y Schwartzman (1994):**”The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies”, *Sage Publications*, Vol.26, páginas.102-120.

**Gulati (1995):**”Social Structure and Alliance Formation Patterns: A Longitudinal Analysis”, *Administrative Science Quarterly in Sage Publications*, Vol. 40, páginas. 619-652.

**Hagedoorn (1993):** “Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganisational modes of co-operation and sectoral differences”, *Strategic Management Journal*, Vol. 14, páginas. 371-385.

**Hite y Hesterly (2001):** “The Evolution of Firm Networks: From Emergence to Early Growth of the Firm”, *Strategic Management Journal*, Vol. 22, páginas. 275-286.

**Hoang H. y Rothaermel F. (2005),** “The effect of general and partner-specific alliance experience on joint R&D project performance”. *Academy of Management Journal*, vol. 48, páginas 332-345.

**Merchant y Schendel (2000):**“How do international joint ventures create shareholder value?” *Research Article*, Vol. 21, páginas. 723-737.

**Miotti y Sachwald (2003):** “Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis”, *Research Policy*, Vol. 32, páginas. 1481-1499.

**Nieto y Santamaría (2007):** “*The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation*”, *Technovation*, Vol. 27, páginas. 367-377.

**Nieto y Santamaría (2010):** “Technological Collaboration: Bridging the Innovation Gap between Small and Large Firms”, *Journal of Small Business Management*, Vol. 48, páginas. 44–69.

**Nooteboom (1994):** “Innovation and diffusion in small firms: Theory and evidence”, *Small Business economics*, Vol.6, páginas. 327-349.

**Röller L.; Tombak M. y Siebert R. (1997),** why firms form research joint ventures: Theory and evidence. Discussion Paper 9/61, Social Science Center WZB, Berlin.

**Tether (2002):** “Who co-operates for innovation, and why: an empirical analysis”, *Research Policy*, Vol. 31, páginas. 947-967.

**Tsai (2009):** “Collaborative networks and product innovation performance: Toward a contingency perspective”, *Research Policy*, Vol. 38, páginas. 765-778.

**Von Hippel (1988):**”Lead User Analyses for the Development of New Industrial Products”, *Management Science*, Vol.34, páginas. 555-677