



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE ECONOMÍA

“Efecto de la cooperación en actividades de innovación sobre la inversión en innovación y el desempeño innovador de las empresas del Ecuador. Evidencia empírica 2012 – 2014”.

Artículo Académico previo a la
obtención del título de Economista

Autoras: Diana Maribel Balarezo Dumaguala C.I: 0104882766

Mariela Fernanda Ortega Riascos C.I: 0105084438

Tutor: Eco. Juan Pablo Sarmiento Jara

C.I: 0102546553

Cuenca-Ecuador

2018



RESUMEN

El objetivo del trabajo es determinar el impacto de la cooperación sobre el esfuerzo innovador y el efecto de la inserción de nuevas tecnologías en las empresas del Ecuador. A partir de esto, se ha realizado una revisión bibliográfica que ha permitido identificar las diferentes variables más influyentes en el proceso de la cooperación en innovación, como el tamaño de las empresas, el realizar exportaciones, contar con financiamiento público, pertenecer a un grupo empresarial, poseer patentes, entre otros regresores; la cooperación, el esfuerzo en innovación y otros como variables dependientes, obtenidos de la encuesta de innovación 2012-2014 que cuenta con un total de 6275 empresas. Para ello, se ha utilizado el análisis de un modelo multiecuacional propuesto por Crepón, Duguet y Mairesse (CDM). Los resultados confirman la principal hipótesis acerca de que la cooperación tiene un impacto positivo y significativo en la inversión en innovación en las empresas, asimismo la ubicación de la empresa y el realizar exportaciones son los principales factores determinantes del esfuerzo innovador. Por otra parte, la evidencia sugiere que las empresas con mayor número de empleados, que posean patentes y asociados al esfuerzo innovador han sido determinantes para inducir a un mayor nivel de innovación de producto o proceso.

Códigos JEL: C34, L2, O31, O33

Palabras claves: sesgo de selección, cooperación, innovación, investigación y desarrollo (I+D).

ABSTRACT

The objective for this project is to determine the cooperation impact about the innovative effort and the insertion effect of new technologies in companies of Ecuador. Starting from this, a bibliographic review has been carried out, which has made it possible to identify the different most influential variables in the cooperation process on innovation, such as the companies size, exporting, having a public financing, belonging to a business group, owning patents, among other regressors; cooperation, the effort in innovation and others as dependent variables, obtained from the innovation poll 2012-2014 that has a total of 6275 companies. For this, it was useful a multi-equation analysis model proposed by Crepón, Duguet and Mairesse (CDM). The results confirm the main hypothesis that cooperation has a positive and significant impact on investment in innovation in companies, as well as the location of the company and making exports are the main determinants of the innovative effort. On the other hand, the evidence suggests that companies with the greatest number of employees, who hold patents and associated with the innovative effort have been decisive in inducing a higher level of product or process innovation.

Códigos JEL: C34, L2, O31, O33

Keywords: bias of selection, cooperation, innovation, research and development (R & D).



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
REVISIÓN DE LA LITERATURA	2
MARCO TEÓRICO	5
TEORÍAS DE LA COOPERACIÓN.....	9
DESCRIPTIVOS	11
DATOS Y VARIABLES	14
VARIABLES DEPENDIENTES	14
VARIABLES INDEPENDIENTES	15
METODOLOGÍA	15
ECUACIÓN DE COOPERACIÓN.....	16
ECUACIÓN DE ESFUERZO EN INNOVACIÓN	17
ECUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO	19
ESTIMACIÓN.....	19
RESULTADOS	20
PRIMERA ETAPA: PROBABILIDAD DE COOPERAR EN ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN	20
SEGUNDA ETAPA: IMPACTO DE LA COOPERACIÓN SOBRE LA INTENSIDAD DEL GASTO EN ESFUERZO INNOVADOR.....	22
TERCERA ETAPA: IMPACTO DEL ESFUERZO EN INNOVACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO	23
DISCUSIÓN	26
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
BIBLIOGRAFÍA	36
ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de las Empresas Encuestadas por Sector Económico y Tamaño.....	11
Tabla 2: Ecuación de Cooperación.....	20
Tabla 3: Ecuación de Esfuerzo en Innovación.....	23
Tabla 4: Ecuación de Producción de Conocimiento.....	24
Tabla 5: Estadística Descriptiva: Empresas encuestadas.....	44
Tabla 6: Estadística Descriptiva-Innovación	45
Tabla 7: Estadística Descriptiva-Cooperación.....	46
Tabla 8: Diferencias de medias.....	47
Tabla 9: Características relevantes de la empresa	53
Tabla 10: Características de las empresas que realizaron cooperación	54
Tabla 11: Cooperación de Empresas con Organizaciones.....	55
Tabla 12: Financiamiento para la innovación y cooperación	56
Tabla 13: Descripción de variables dependientes e independientes	66

Tabla 14: Descripción de las variables de las hipótesis.....	73
Tabla 15: Hipótesis 1: Impacto de la decisión de cooperar en actividades de innovación.	74
Tabla 16: Hipótesis 2: Impacto de la cooperación vertical y horizontal sobre la intensidad del gasto en esfuerzo innovador.....	75
Tabla 17: Hipótesis 3: Impacto de la cooperación sobre la intensidad del gasto en esfuerzo innovador en las empresas por tamaño	76
Tabla 18: Hipótesis 4: Impacto de la cooperación sobre la intensidad del gasto en esfuerzo innovador en las empresas por sector transable y no transable	78
Tabla 19: Hipótesis 5: Impacto del esfuerzo en innovación sobre la innovación tecnológica y no tecnológica	80
Tabla 20: Prueba de validación de hipótesis.....	81
Tabla 21: Coeficientes estimados para cada variable clave por sector del modelo CDM..	81
Tabla 22: Coeficientes estimados para cada variable clave del modelo CDM.....	81
Tabla 23: Políticas o programas	82

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Gasto en actividades de innovación por cooperación.....	13
Gráfico 2: Empresas por sector económico	48
Gráfico 3: Empresas por tamaño	48
Gráfico 4: Empresas que innovan por sector económico	49
Gráfico 5: Empresas que innovan por tamaño.....	49
Gráfico 6: Innovación en los sectores económicos por tamaño	50
Gráfico 7: Empresas que realizan cooperación por sector económico	50
Gráfico 8: Empresas que realizan cooperación por tamaño	51
Gráfico 9: Cooperación en los sectores económicos por tamaño	52
Gráfico 10: Empresas que cooperan con organizaciones, según su sector económico	55
Gráfico 11: Fuentes de financiamiento según la cooperación	56
Gráfico 12: Empresas según el tipo de innovación	57
Gráfico 13: Actividades para la introducción de innovaciones de producto y proceso.....	57
Gráfico 14: Protección de propiedad intelectual de las empresas innovadores.....	58
Gráfico 15: Densidad del gasto en actividades de innovación por tamaño	58
Gráfico 16: Densidad del gasto en actividades de innovación según el tamaño	59
Gráfico 17: Densidad del gasto en actividades de innovación por sector económico.....	60
Gráfico 18: Densidad del gasto en actividades de innovación según el sector.....	60
Gráfico 19: Densidad del gasto en actividades de innovación según el tipo de cooperación	61
Gráfico 20: Densidad del gasto en actividades de innovación por el sector transable y no transable.....	61
Gráfico 21: Densidad del gasto en actividades de innovación según el sector transable y no transable.....	61
Gráfico 22: Densidad del gasto en actividades de innovación por innovación en producto o proceso	62
Gráfico 23: Densidad del gasto en actividades de innovación según innovación en producto o proceso.....	62
Gráfico 24: Densidad de la probabilidad de cooperar según el tamaño de las	63
Gráfico 25: Densidad de la probabilidad de innovar en proceso según el tamaño de las...	64



Gráfico 26: Densidad de la probabilidad de cooperar según el tamaño de las empresas ... 64

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Estadística descriptiva	44
Anexo B: Características de las empresas	53
Anexo C: Organizaciones para la cooperación	55
Anexo D: Tipos de Financiamiento.....	56
Anexo E: Comportamiento de las empresas según variables relevantes	57
Anexo F: Gráficos de densidad en base a cooperación.....	58
Anexo G: Descripción de variables.....	66
Anexo H: Regresiones de las hipótesis	74
Anexo I: Tablas de comparación.....	81
Anexo J: Políticas recomendadas.....	82
Anexo K: Protocolo.....	84



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional

Diana Maribel Balarezo Dumaguala en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Efecto De La Cooperación En Actividades De Innovación Sobre La Inversión En Innovación Y El Desempeño Innovador De Las Empresas Del Ecuador. Evidencia Empírica 2012 – 2014”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, julio 23 del 2018



.....

Diana Maribel Balarezo Dumaguala

C.I. 0104882766



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional

Mariela Fernanda Ortega Riascos en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Efecto De La Cooperación En Actividades De Innovación Sobre La Inversión En Innovación Y El Desempeño Innovador De Las Empresas Del Ecuador. Evidencia Empírica 2012 – 2014”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, julio 23 del 2018



Mariela Fernanda Ortega Riascos

C.I. 0105084438

Cláusula de Propiedad Intelectual

Diana Maribel Balarezo Dumaguala, autora del trabajo de titulación “Efecto De La Cooperación En Actividades De Innovación Sobre La Inversión En Innovación Y El Desempeño Innovador De Las Empresas Del Ecuador. Evidencia Empírica 2012 – 2014”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, julio 23 del 2018



.....
Diana Maribel Balarezo Dumaguala

C.I. 0104882766

Cláusula de Propiedad Intelectual

Mariela Fernanda Ortega Riascos, autora del trabajo de titulación “Efecto De La Cooperación En Actividades De Innovación Sobre La Inversión En Innovación Y El Desempeño Innovador De Las Empresas Del Ecuador. Evidencia Empírica 2012 – 2014”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, julio 23 del 2018



Mariela Fernanda Ortega Riascos

C.I. 0105084438

INTRODUCCIÓN

Dentro de la economía la innovación constituye un factor importante del crecimiento económico y competitividad, por lo que en los últimos años se han incrementado el número de investigaciones, obteniendo mayor atención por parte de analistas; a su vez, han puesto énfasis en factores que afectan la innovación en países en vías de desarrollo quienes presentan características diferentes con respecto a economías desarrolladas (Álvarez & García, 2013), como una de las principales características tenemos la cooperación en los procesos de innovación que se presentan como acuerdos entre las distintas empresas. No obstante, en la actualidad en nuestro país son escasos los análisis para dicho tema.

Freeman (1991) o Dodgson (1994) afirman que la cooperación en términos de innovación como en la literatura influye positivamente en el éxito y eficacia de las actividades de innovación de las empresas; por lo que, desde varias décadas atrás los acuerdos de colaboración se han convertido en una herramienta estratégica, siendo implementada de manera continua. La diversidad de análisis empíricos desde múltiples enfoques ha generado cierta confusión y una falta de delimitación teóricas; aunque, tradicionalmente la cooperación ha sido abordada desde tres perspectivas: la teoría de los costos de transacción, la teoría de la organización y el enfoque estratégico, indicando que la colaboración pretende reducir costos, gestionar recursos propios de la empresa y permite establecer vínculos como una estrategia empresarial.

En este sentido, el principal objetivo de esta investigación es determinar el efecto de la cooperación sobre la inversión en innovación y su consecuente efecto en la inserción de nuevas tecnologías para las empresas ecuatorianas; donde el principal aporte consiste en determinar impacto de la cooperación sobre las actividades de innovación, mediante un modelo de Crepón, Duguet y Mairesse (CDM) para el cual se le realiza una extensión por medio de la inclusión de la cooperación tomando en cuenta la endogeneidad de esta variable.

En la estimación econométrica se corrobora la hipótesis planteada de que la cooperación tiene un impacto positivo sobre el esfuerzo innovador de un 42%. Asimismo, se estima que el esfuerzo innovador estimula la innovación en producto y en proceso, en un 20% y 40% respectivamente. Así, la evidencia empírica recomienda crear o promover políticas, programas o proyectos que incentiven acuerdos de colaboración y actividades innovadoras de las empresas. De esta manera, se puede mejorar el desempeño, crecimiento y productividad del país.

La investigación se estructura siete secciones, incluida la introducción; en la sección dos se muestra una breve reseña literaria con evidencia de los efectos de la cooperación, además de las teorías más influyentes; la sección tres, describe los datos utilizados, algunos hechos estilizados y el modelo para el análisis empírico; la cuarta sección, se presenta la estimación econométrica; en la quinta sección, se muestran los resultados de la estimación; en sexta sección, se detalla los resultados económicos y algunas políticas de fomento para la cooperación e innovación y en la última sección se presentan las conclusiones del trabajo.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

A partir de los años ochenta, se comenzó a poner atención a las formas de innovación y el papel que tenía la tecnología dentro de las empresas, se destaca principalmente la utilización de las relaciones entre innovaciones de producto y de proceso, alianzas tecnológicas, arreglos corporativos y redes de innovación entre empresas (Fernandez Sanchez, 1996; Tether, 2002).

Como uno de los primeros trabajos tenemos el de Griliches (1979) y Griliches y Pake (1980), quienes modelan la relación entre la innovación y sus determinantes en una función de la producción del conocimiento y la contribución de la innovación a la producción en una función de producción de salida. Los enfoques de la producción de conocimiento suponen que la producción de nuevos conocimientos depende de la inversión actual y pasada en nuevos conocimientos y en otros factores externos a la empresa que reflejan el efecto combinado de otras entradas de I+D no formales y la aleatoriedad inherente en la producción de invento, además, el enfoque de la función de producción indica que el crecimiento de la productividad está relacionado con los gastos en I+D.

Siguiendo las líneas sobre estudios de innovación, algunas investigaciones se han dedicado a evaluar los impactos de la innovación, entre ellos tenemos a autores como Crépon, Duguet y Mairesse (1998), que evalúan los efectos de la innovación y la investigación sobre la productividad; con datos de las encuestas de innovación de empresas manufactureras francesas y por medio de un modelo estructural¹ denominado modelo CDM, buscan explicar la productividad por producto de innovación y la innovación por inversión de investigación, el estudio concluye que la productividad se correlacionan positivamente con un mayor rendimiento de innovación, además indican que la disposición de una empresa a invertir en

¹ Es un modelo estructural tres etapas propuesto por Crépon, Duguet y Marisse, llamado modelo CDM el cual estudia de forma secuencial la relación empírica entre inversión en innovación, innovación en tecnología y productividad de las empresas. (Crépon, Duguet, & Mairesse, 1998)

innovación (I+D) incrementa con su tamaño, el impulso de la demanda y las fuerzas de empuje tecnológico.

Después de la exhibición del modelo CDM se presentan varios estudios basados en dicho modelo, los cuales se basan en encuestas de innovación y además informan resultados similares en muchos países industrializados. Se recalca que la heterogeneidad es importante para explicar las actividades de innovación, además de sus efectos sobre el rendimiento de la empresa, en donde se utiliza algunos indicadores como la productividad laboral de las empresas, las ventas, el valor de mercado y el rendimiento económico, con lo que se ha verificado que la innovación de producto o proceso acarrea a un rendimiento económico firme. (Loof & Heshmati, 2002; Janz, Loof, & Peters, 2004; Van Leeuwen & Klomp, 2006; Mairesse & Mohnen, “Using Innovation Surveys for Econometric Analysis.”, 2010). “Además, la correlación entre la innovación del producto y la productividad suele ser mayor para las grandes empresas” (OECD, 2009), se confirma en varios estudios que el impacto de I+D en el efecto de la innovación de productos es mayor en el sector manufacturero que en el de servicios, al mismo tiempo existe una asociación positiva entre las mismas. (OECD, 2009).

Las empresas que persiguen el objetivo de incrementar sus capacidades tecnológicas², para impulsar sus actividades de innovación, se adhieren a acuerdos de cooperación, que les permiten el acceso a recursos que aportan a la creación o apropiación del conocimiento tanto de competidores, proveedores y clientes, así como de centros de investigación o universidades (Navarro, 2002). Autores como López, Martínez y Céspedes³ (2012) que citan a Hagedoorn (2002) exponen que las empresas colaboran en I+D por la reducción de costos y como una estrategia empresarial. Por otro lado, la cooperación con universidades y centros de investigación permiten a las empresas acceder a infraestructura tecnológica de manera económica, con menor riesgo y agilidad (George, Zahra, Wood, 2002) mencionado por López et al. (2012).

Fritsch y Frake (2004) analiza el impacto de los spillovers en las actividades de innovación y examina la importancia de la cooperación en I+D, como conclusiones presentaron que relativamente existía una alta propensión a cooperar en I+D, lo cual se daba por que tendían a no tener alta eficiencia en sus procesos de innovación, además este se presentaba como un

² Según Becker y Dietz citado en (Bravo, 2016) la capacidad tecnológica es “la habilidad para asignar los recursos disponibles dentro de la empresa de manera que productos competitivos sean desarrollados y producidos”.

³ Investigadores que realizaron un estudio donde examinan la relación entre distintos tipos de colaboración y competencia con la innovación de producto, artículo publicado en la revista Investigaciones Europeas (López, Martínez, & Céspedes, 2012).

medio poco importante para el conocimiento del derrame y también se presentó que los flujos de conocimiento por I+D no cooperativo de otros actores de la región pueden ser más importantes y a su vez se explican por derrames de I+D.

Beker y Dietz (2004) en su trabajo analiza por primera vez el problema de la endogeneidad de la cooperación, por lo que considera los efectos de la cooperación sobre el gasto en I+D. Realizaron lo antes mencionado por medio de un estudio de ecuaciones simultáneas en el que analizan la importancia de la cooperación en I+D con la entrada y salida de innovación de la empresa y con el número de socios de cooperación el cual afecta al desarrollo de nuevos productos, en los resultados se presenta que la cooperación en I+D es solo de forma complementaria en el proceso de innovación y la intensidad de la I+D interna estimula de forma positiva el número de cooperaciones de I+D con otras empresas e instituciones.

Según Crespi & Zuñiga (2010) la cooperación, la propiedad extranjera y la exportación, aumentan la propensión a invertir en actividades de innovación y fomentar la inversión en innovación, este es el resultado de un estudio a seis países latinoamericanos (Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Panamá y Uruguay). Además, Freel y Harrison (2011) coincide con otros autores en que la cooperación afecta de manera positiva en el proceso de innovación, presentando relaciones positivas entre la innovación de producto y la cooperación con proveedores y universidades, asimismo manifiesta con mucha precaución que la cooperación no es una condición necesaria, obligatoria ni suficiente para que las empresas innoven.

Los autores Jaklic, Damijan, Rojec y Kuncic (2014), en su estudio analizan la importancia de la cooperación para la innovación en las actividades de innovación de empresas eslovenas, por medio de una estimación probit, presentan que existe un efecto positivo en las actividades de innovación que resultan de la cooperación nacional, internacional, pública y privada, especialmente con clientes, proveedores y asesores, pero no existe evidencia empírica para la cooperación con instituciones públicas como universidades e institutos de investigación y desarrollo.

Para Sergio Bravo (2016), quien realiza un estudio para las empresas Chilenas utilizando datos de la Encuesta de Innovación 2013, donde analiza empíricamente el efecto de la cooperación en actividades de innovación, reporta que en el sector transable la cooperación incrementa la inversión en innovación en un 118% por trabajador, aumentando así la productividad en un 43% debido a la introducción de tecnologías al proceso de producción,

Bravo (2016) recalca la importancia de la cooperación para disminuir los desincentivos a invertir en innovación.

Para Rodríguez y Rochina (2014), analizan la innovación y productividad de las empresas manufactureras del Ecuador, donde se estudia la relación entre I+D de las empresas y su productividad con datos del Censo Económico de Ecuador, 2010, por medio del modelo CDM, los resultados arrojaron que las empresas manufactureras que invierten en I+D presentan mayores niveles de producción. Por otro lado, Galárraga (2004) quien analiza los determinantes en la industria manufacturera ecuatoriana concluyen que la intensidad en inversión en Investigación y Desarrollo ayuda a incrementar la presencia de las PYMEs.

MARCO TEÓRICO

El Manual de Oslo presenta a la innovación como la introducción de un nuevo o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), proceso, método de comercialización o un nuevo método de organización, al interior de las actividades de la empresa (OECD, Eurostat, 2005).

Los tipos de innovación se definen como: innovaciones de producto que corresponde a la introducción de un nuevo bien o servicio o que ha sido mejorado significativamente; innovación de proceso hace referencia a la introducción de un nuevo o mejorado proceso de producción o de distribución; innovación de mercadotecnia la cual se aplica a un nuevo método de comercialización que implica cambios en el diseño de un producto, su promoción o tarifación, conocida en nuestro país como innovación en marketing; innovación de organización concierne a un nuevo método organizativo en la empresa, tiene como objetivo mejorar los resultados de la empresa, el nivel de satisfacción en el trabajo, facilitar el acceso a bienes no comercializados o reducir los costes de suministros (OECD, Eurostat, 2005).

Tradicionalmente se presentan dos estrategias mediante las cuales las empresas pueden alcanzar la tecnología y lograr realizar innovación: producir internamente tecnología y conocimientos, u obtenerla de forma externa. (Veugelers & Cassiman, 1999) No obstante, existe otra forma de que las empresas consigan sus objetivos, como lo es la cooperación entre empresas para el proceso de investigación en innovación.

A partir de mediados de los años ochenta se pone atención especial a las formas de innovación basándose en la cooperación como una estrategia para su logro, numerosos autores (García Canal, 1993; Casani, 1996; Muñoz Martín & Mónico Sánchez, 2007) concuerdan en el momento de conceptualizar a la cooperación como acuerdos mediante los

cuales las empresas comparten recursos, capacidades o actividades, con el objetivo de obtener un intercambio de conocimiento que les permita innovar para optimizar sus posiciones en el mercado y reforzar su ventaja competitiva, tomando a consideración que estas empresas no se llegan a fusionar. (Martinez, Briones, & Nieto, 2011).

“La cooperación se puede definir como un acuerdo entre dos o más empresas independientes, que uniendo o compartiendo parte de sus capacidades y/o recursos, sin llegar a fusionarse, instauran un cierto grado de interrelación para realizar una o varias actividades que contribuyan a incrementar sus ventajas competitivas” (Fernandez, Estrategia de innovación, 2005).

La cooperación presenta diferentes formas de relacionarse como lo es según su naturaleza y sus distintas formas empresariales; pero aquí vamos a referirnos a los tipos de cooperación según la naturaleza de las empresas que colaboran, se presenta dos tipos de cooperación (Drudis & Trigo, 1999; Yoshino & Rangan, 1996; Fernandez, Estrategia de innovación, 2005):

Cooperación horizontal o competitiva: “se entiende por la cooperación que relaciona empresas del mismo nivel en la cadena productiva o entre competidores. Son empresas competidoras que operan en el mismo sector industrial” (Escanciano Ordeñez, 2014).

Cooperación vertical o complementaria: “es la relación entre las empresas de diferentes niveles en la cadena productiva o diferentes sectores. Las empresas planifican e invierten recursos propios para realizar actividades comunes” (Escanciano Ordeñez, 2014).

Esto ha llevado a reconocer la importancia que tiene la cooperación a través de la cadena productiva y horizontal (universidades, institutos de investigación, etc.), prolongándose así un mayor deseo de estudiar los efectos de la cooperación sobre el cometido de las empresas en alianza con la innovación y la productividad (Bravo, 2016).

La importancia de la cooperación se manifiesta en las formidables tasas de crecimiento que se ha derivado en la formación de alianzas estratégicas (Cobo Quezada, 2008), principalmente en los mercados internacionales en donde la cooperación se ha convertido en un elemento principal para encontrar el éxito, considerando la necesidad de hallar otras formas organizativas con las que la empresa puede acceder y competir de mejor forma en un entorno global complejo (Lynch, 1995; Beamish, 1998).

Raquel Escancio (2014) cita a Harrigan (1993) quien establece que la cooperación no es un fenómeno nuevo ni reciente pues se lo viene poniendo en práctica antes del siglo XX. En la

actualidad, las alianzas se forman en cualquier sector económico del país, puesto que permiten conseguir los objetivos que se plantean las empresas. Los acuerdos de cooperación siguen principalmente dos objetivos: ser una opción estratégica para acceder a las capacidades y conocimientos que la empresa no posee y alcanzar una mayor eficiencia a partir del uso de los recursos de la organización cooperante (Escanciano Ordeñez, 2014).

Dichas alianzas no serían productivas si los socios no ofrecen algo que la otra empresa necesita. Por esta razón las empresas establecen relaciones de cooperación unidas al deseo de generar beneficios. Para Koza y Lewin (1998) citados por Raquel Escanciano (2014) existen tanto ventajas como inconvenientes al momento de crear una alianza entre empresas que puedan cooperar entre sí. Las ventajas que desembocan de la formación de acuerdos de cooperación con otras empresas son:

- Acceso y/o adquisición de recursos, capacidades y conocimientos
- Reducción de costes y riesgos y aumento de la eficiencia
- Aprendizaje
- Relación con antiguos empleados
- Acceso en nuevos mercados
- Refuerzo de la reputación
- Logro de economías de escala
- Motivos institucionales

También se presentan inconvenientes en las empresas al momento de cooperar, esto se debe a que enfrentan ciertos riesgos como los son:

- Diferencias en la cultura organizativa
- Riesgo político
- Riesgo competitivo
- Riesgo organizativo
- Comportamiento oportunista
- Dilema cooperación-competición
- Tensiones e inestabilidades

Estas alianzas se pueden dar en diferentes áreas funcionales de la empresa, como: tecnología, producción y marketing donde se producen actividades innovadoras (Fernandez, 2010). La ejecución de actividades innovadoras depende de la variedad y los vínculos de las empresas con las fuentes de información, conocimiento, tecnología y de los recursos humanos y financieros; donde cada uno de los vínculos conecta a la empresa con proveedores, clientes,

competidores, otras empresas, universidades, grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico u otros organismos administrativos. Para esto se ha detectado tres tipos de vínculos como lo son las fuentes de información de libre acceso, la adquisición de conocimiento y tecnología y la cooperación en cuanto a innovación (OECD, Eurostat, 2005).

Diversos estudios concuerdan que las alianzas de cooperación aumentan la capacidad para innovar (Ahuja, 2000; Zaheer & Bell, 2005; Faria, 2010; Zhang, Shu, Jiang, & Malter, 2010). Por lo cual, el asunto clave para explicar la cooperación en innovación tiene que ver con las elecciones de las empresas entre las actividades internas de I+D, innovación y tecnología (Petit & Sanna-Randaccio, 2000; Sanna-Radaccio & Veugelers, 2003; Reinhilde Veugelers, 1997).

La cooperación en innovación involucra una participación activa en proyectos de innovación vinculada con otras organizaciones⁴, que a las empresas acceder a conocimientos y tecnologías en la cuales serían inexpertos de utilizarlas por sí mismos, además se puede producir a lo largo de la cadena de suministros e implicar a clientes y proveedores en el desarrollo conjunto de nuevos productos u otras innovaciones, y a la colaboración horizontal de las empresas que trabajan conjuntamente con otras empresas o con establecimientos públicos de investigación (OECD, Eurostat, 2005).

Desde tiempo atrás la cooperación en innovación, se ha venido convirtiendo en una característica destacada de la innovación, además de ser un componente central de la estrategia corporativa (Jaklic, Damijan, Rojec, & Kuncic, 2014). Desde mediados de los años ochenta la cooperación en investigación e innovación, ha tenido un crecimiento bastante importante, atrayendo la atención de investigadores acerca del estudio de la cooperación y su relación con la innovación (Navarro, 2002).

Según la literatura económica, al comienzo se mantuvo una visión abreviada de las relaciones interorganizativas, no obstante, al no acoplarse internamente en los modelos teóricos usados, estos se planteaban como excepciones a la regla, incluso en la teoría económica se percibían como prácticas que podrían ocultar restricciones a la libre competencia. Consecutivamente, con el proceso de desarrollo y consolidación de alianzas entre empresas y el desarrollo de nuevos paradigmas y enfoques en el estudio de las organizaciones, han permitido el establecimiento de teorías como: la teoría de costes de

⁴ Estas organizaciones pueden ser empresas como instituciones no comerciales.

transacción, la teoría de recursos y capacidades, la dirección estratégica o los enfoques ecológicos que produjeron el crecimiento de los estudios sobre la cooperación empresarial (García Canal, 1996).

Teorías de la cooperación

Según lo antes mencionado se hace referencia a cinco teorías las cuales explican y justifican las razones para cooperar; Coronado, Echeverri y Arias (2014) identifican cinco teorías:

(1) La teoría de costos de transacción, los costos son utilizados para efectuar intercambio entre partes, esta teoría se orienta a economizar los gastos de producción y los costos de transacción, pues la empresa opta por cooperar como un camino intermedio entre acudir al mercado o hacer innovaciones individuales, además de salvaguardar las transacciones de los peligros del oportunismo (Williamson, 1979). Los costos de innovación y la necesidad de un rápido ajuste ante los cambios tecnológicos, implican que las empresas necesiten compartir costos y riesgos de sus actividades de investigación, desarrollo e innovación por medio de acuerdos (con reglas previamente establecidas) (Coronado, Echeverri, & Arias, 2014).

(2) La teoría de la organización industrial, la cual se enfoca en los sistemas productivos y su relación con las empresas y los mercados, bajo la óptica organizacional esta teoría identifica a los mercados donde existe algún tipo de colusión⁵, donde varias empresas independientes buscan accionar de manera conjunta en determinadas variables de interés para el grupo (Coloma, 2002). Siendo la innovación una variable de interés que da origen a la cooperación en innovación, la misma genera en las empresas la existencia de spillovers⁶, capacidad de absorción de conocimiento y pertenencia a un grupo (otorga prestigio volviéndola más atractiva a la empresa) (Coronado, Echeverri, & Arias, 2014)

(3) La teoría de recursos y capacidades, esta teoría tiene una gran importancia dentro de la estrategia empresarial, pues su desarrollo se ha convertido en la principal meta para una empresa. Por un lado los recursos tangibles como los físicos y financieros, y por otro lado los recursos intangibles como los recursos humanos, el valor de una marca comercial, las patentes y derechos de fabricación, la reputación y las relaciones con los clientes y proveedores, la cultura empresarial y la tecnología han tomado gran importancia en la creación de valor y competitividad para la empresa (Suárez & Ibarra, 2002), por lo que las

⁵ Acuerdo interempresarial cuya finalidad es el aumentar el beneficio de las empresas intervinientes.

⁶ Algunos individuos o empresas se benefician (o perjudican) indirectamente de ciertas actividades o acciones realizadas por otros. (BID, 2011).

empresas consideran que la cooperación es una forma de mejorar su nivel de competitividad, a través de acceder a nuevos recursos o capacidades que no pueden ser obtenidos en el mercado o internamente, sino únicamente por medio de cooperación con otras entidades (Coronado, Echeverri, & Arias, 2014)

(4) La teoría de enfoque estratégico, donde la necesidad de la cooperación surge al momento de la detección del problema longitudinal (posiciones competitivas), es decir cuando la empresa detecta que el entorno económico y los mercados tienen un comportamiento muy volátil (Sanchez, 2013). La estrategia consiste en alinear la empresa con su entorno por medio de la cooperación, como una forma de integrar las fortalezas y debilidades de la empresa con las oportunidades y amenazas externas (del grupo) (Porter, 1991).

(5) La teoría de dependencia de los recursos, esta teoría parte de la hipótesis de que las organizaciones no son capaces de generar internamente todos los recursos, servicios o funciones necesarias para su crecimiento, por tanto, la necesidad de adquirir recursos, crea la dependencia con unidades o entes (Zapata & Martínez, 2011), por lo antes expuesto la organización en búsqueda de recursos y en el proceso de adaptación en el entorno toma como opción la cooperación empresarial debido a la interdependencia de las organizaciones.

Una vez revisadas las cinco teorías que justifican la decisión de cooperación de las empresas, tenemos dos teorías que explican de mejor forma la cooperación en innovación y serán nuestro punto de partida para la presente investigación; por una parte la teoría de costos de transacción que presenta énfasis en la internalización de las actividades de I+D, minimizar los costos de transacción (conocimiento tecnológico), evadir comportamientos de mercado oportunista y evitar los altos costos de internalización de la actividad mediante la compartición de los mismos; por otra parte la teoría de organización industrial exhibe su visión basada en la tecnología de la empresa, es decir que pretende aumentar el valor de la empresa, todo esto desde el punto de vista teórico con el objetivo de incrementar las actividades de innovación, lo cual lo logra mediante la compartición de costos de I+D, compartir los riesgos, competencia de cooptación⁷, acelerar los retornos de la inversión acceder a recursos complementarios e incrementar el poder de mercado (Hagedoorn, Link, & Vonortas, 2000).

⁷ La cooptación es un sistema de organización por el cual una asociación cualquiera de personas nombra internamente a sus propios miembros, sin dependencia de criterios externos.

El extenso número de motivos que la literatura teórica adjudica como explicación para la cooperación entre empresas lo podemos resumir en dos categorías; los ligados a la tecnología (reducir y compartir los gastos de I+D) y los vinculados con el mercado (creación o inserción de nuevos mercados y productos); la preferencia de unos u otros varía dependiendo el sector y el tamaño de la empresa (Navarro, 2002)

La necesidad de cooperar se evidencia considerando el propio carácter participativo de los procesos de innovación (Mowery & Rosenberg, 1989). Por lo que las empresas más innovadoras están instaurando acuerdos de cooperación, lo que les permite ser más competitivas, emprendedoras y flexibles (Martinez, Briones, & Nieto, 2011).

DESCRIPTIVOS

Tabla 1: Distribución de las Empresas Encuestadas por Sector Económico y Tamaño

	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		(6)	
	Total Empresas Encuestadas				Empresas que Realizan Innovación				Empresas que realizan cooperación			
	No. Empresas	Porcentaje	No. Empresas	Porcentaje	No. Empresas	Porcentaje	No. Empresas	Porcentaje	No. Empresas	Porcentaje	No. Empresas	Porcentaje
Sector Económico												
Minas y Canteras	237	3,78%	127	53,54%	59	24,89%						
Manufactura	1619	25,80%	1108	68,44%	813	50,22%						
Servicios	2509	39,98%	1448	57,72%	940	37,47%						
Comercio	1910	30,44%	1031	53,98%	510	26,70%						
	6275	100,00%	3714	59,73%	2322	39,25%						
Tamaño												
Pequeña	3193	50,88%	1781	55,78%	1068	33,45%						
Mediana	554	8,83%	339	61,19%	207	37,36%						
Grande	2528	40,29%	1594	63,05%	1047	41,42%						
	6275	100,00%	3714	59,39%	2322	37,39%						
<p><i>Nota (1): Columna (4): porcentaje de empresas innovadoras (no. de empresas innovadoras del sector o tamaño / no. de empresas del sector o tamaño); columna (6) porcentaje de empresas que realizaron cooperación (no. de empresas que cooperan del sector o tamaño / no. de empresas del sector o tamaño).</i></p> <p><i>Nota: (2) Los porcentajes en negrita de las columnas (4) y (6) se obtuvieron por medio del promedio ponderado.</i></p>												

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

La tabla 1 presenta el análisis descriptivo para el total de las empresas encuestadas, así como para las empresas que realizan innovación y cooperación⁸, en base al sector económico y tamaño⁹. Se observa que la mayor proporción de empresas pertenecen al sector de servicios (columna 1 y 2); según el tamaño, el mayor porcentaje corresponde a las pequeñas empresas.

⁸ El detalle de los descriptivos de las variables utilizadas se encuentra en el Anexo A

⁹ Según el tamaño: empresas pequeñas: empresas con personal ocupado entre 10 y 49; empresas medianas: empresas con personal ocupado entre 50 y 499 y empresas grandes: empresas con personal ocupado mayor o igual a 500, o que el promedio de las ventas totales anuales sea mayor o igual a USD \$5'000.000,00 (INEC; SENESCYT, 2015)

De las 6275 empresas encuestadas según el sector económico, 3714 desarrollaron innovación¹⁰ y el 2322 han realizado cooperación¹¹.

En el Anexo B-Tabla 10 se encuentran las características de las empresas que reportaron haber realizado cooperación; para las empresas tratadas observamos que el sector manufactura y las grandes empresas presentan mayores valores al momento de exportar, gasto en I+D y No. de marcas ; para el financiamiento el sector servicios y las pequeñas empresas son las que cuentan con un mayor número de empresas; por otro lado las no tratadas tienen un número mayor de empresas que exportan, con gasto en I+D y empresas que pertenecen a un grupo; si se desea un análisis de las características de todas las empresas encuestadas podemos ver el Anexo B-Tabla 9.

En el Anexo E-Gráfico 12 sobre los tipos de innovación se ve que la innovación de proceso tiene un mayor porcentaje de empresas que lo han desarrollado; así mismo dentro de las actividades para la introducción de innovaciones de producto y/o proceso (Anexo E-Gráfico 13) un 27,03% de empresas adquieren maquinaria y equipos, además un 18,54% realizan capacitación a su personal; las empresas con el fin de proteger sus innovaciones según el Anexo E-Gráfico 14, en su mayoría lo realizan por medio de marcas y por la confidencialidad con proveedores y/o clientes.

Al analizar la cooperación, en el Anexo C-Tabla 11 se observa que el mayor nivel de cooperación (columna 1 y 2) se da con clientes y consumidores, seguido por proveedores, pudiendo predecir que la cooperación vertical tiene mayor impacto en las empresas que la cooperación horizontal, lo anterior también se visualiza en el gráfico 10. Por otro lado, el mayor nivel de financiamiento según el Anexo D-Tabla 12 se da por recursos propios (columna 1, 2 y 3), en el gráfico 14 se puede comprobar que las empresas que cooperan y las que no cooperan en su mayoría se financian por medio de recursos propios.

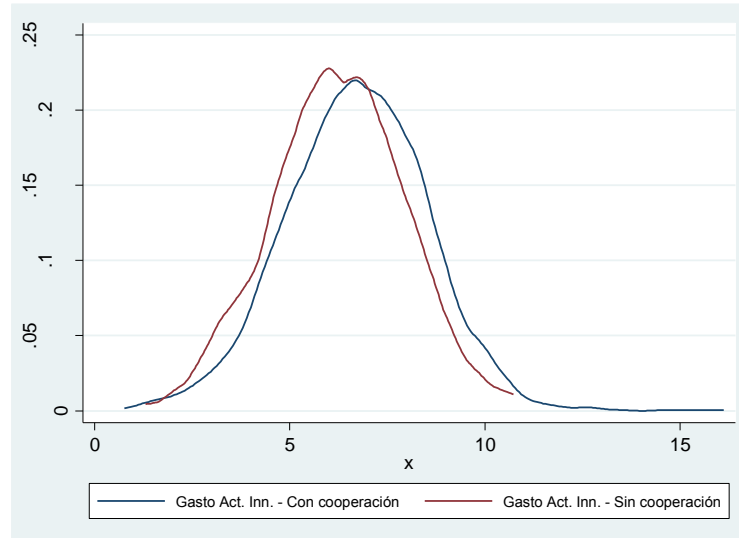
En el gráfico 1 se observa una estimación de la densidad de Gasto en actividades de innovación; donde se observa que las empresas que cooperan a medida que incrementan su gasto en actividades de innovación se encuentran por encima de las empresas que no

¹⁰Según la metodología de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015 los tipos de innovación son: un bien nuevo, servicio nuevo, bien significativamente mejorado, servicio significativamente mejorado, proceso nuevo, proceso significativamente mejorado, organizacional, comercialización, gasto en I+D o gastos en otras actividades de innovación (las otras actividades de innovación corresponden a la adquisición de maquinaria, adquisición de hardware, adquisición de tecnología, contratación de consultorías, diseño industrial, capacitación de personal y estudios de mercado).

¹¹ Solo las empresas que hayan respondido SI a las preguntas de las secciones III. Innovaciones Logradas de Producto (Bienes o Servicios), IV. Innovaciones Logradas de Proceso y V. Actividades y Gastos para las Innovaciones de Producto y Proceso de la encuesta son las que responde a la sección VIII. Fuentes de información y de cooperación para la innovación de producto y proceso (INEC; SENESCYT, 2015).

cooperan. Además, en el Anexo F se muestran las graficas de densidad del gasto en actividades de innovación en base a la cooperación.

Gráfico 1: Gasto en actividades de innovación por cooperación



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

El Anexo A- Tabla 9 presenta diferencias entre las empresas que realizan o no innovación o cooperación. En la innovación se observa una diferencia significativa en el tamaño de las empresas, es decir empresas que innovan tienen un mayor número de empleados en comparación a las que no; al analizar las diferencia de las característica de la empresa tenemos que las empresas que realizan innovación presentan una media mayor cuando tienen empleados IT, empleados I+D y departamento dedicado a la investigación y desarrollo; por otra parte, las empresas innovadoras por obvias razones tiene mayor propensión a contar con experiencia en actividades de innovación; en el caso del financiamiento el innovar incrementa la propensión a tener financiamiento en comparación a las que no innovan; además, si las empresas cuentan con fuentes de información y presentan obstáculos para innovar sus medias son significativas y mayores. Para el caso de la cooperación, características como el tamaño, empleados IT, tener un departamento de I+D, pertenecer a un grupo empresarial y contar con capital fijo presentan medias significativas y mayores a las que no cooperan; también cuando una empresa coopera cuenta con una media mayor en la experiencia en innovación y en exportación; asimismo cuando una empresa colabora con otras organizaciones tiene mayores fuentes de información disponibles y factores de obstaculización.

DATOS Y VARIABLES

Para la ejecución de la investigación se cuenta con información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) del Ecuador, de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI): 2012-2014¹², esta encuesta contiene una sucesión de preguntas sobre las actividades de innovación de empresas con diez o más personas ocupadas, cuya actividad principal y según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, son catorce ramas de actividad económica, la cual por dominios de estudio fueron agrupadas en 4 grupos: Explotación de minas y canteras, Industrias manufactureras, Comercio y Servicios (INEC; SENESCYT, 2015). El diseño muestral utilizado por el INEC, fue el muestreo probabilístico estratificado donde obtienen una muestra de tamaño igual a 7055 empresas, con el 10% de Error y un Nivel de Confianza del 90%, con cobertura a nivel nacional.

Las variables de interés utilizadas fueron extraídas de la base de datos generada a partir del formulario de innovación que el INEC utilizó como instrumento para la recolección de datos, además se utiliza algunas variables obtenidas a partir de la sintaxis de la misma encuesta. Las variables numéricas se trabajaron de manera original y las categóricas fueron reemplazadas por su respectiva nominación. Teniendo en cuenta que el interés del estudio es la cooperación sobre las actividades de innovación, los respectivos análisis de las variables se harán condicionas a la cooperación de las empresas innovadoras.

Variables dependientes

La presente investigación tiene como objetivo, determinar el efecto de la cooperación sobre la inversión en innovación y su consecuente efecto en la inserción de nuevas tecnologías para las empresas ecuatorianas, para lo cual se lo realiza mediante tres etapas:

En la primera etapa se estima la probabilidad de cooperar. Para esta etapa la variable dependiente es binaria y toma el valor de 1 si la empresa reporta que durante los años 2012 al 2014 ha perpetrado acciones de cooperación con otras organizaciones y cero casos contrarios. Además, se obtiene el valor predicho de cooperación, que será utilizado en la segunda ecuación como una variable independiente.

En la segunda etapa se estima la intensidad de gasto en esfuerzo innovador, se tiene como variable dependiente el esfuerzo por innovar, que se define como el (log) gasto en actividades innovativas por trabajador, solo si las empresas realizan y/o reportan dicho gasto.

¹²Link de descarga de la base de datos: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-de-actividades-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-acti/>.

A su vez, esta variable actuará como variable independiente en la siguiente ecuación donde se utilizará su valor predicho.

Para la tercera etapa se estima la innovación tecnológica, mediante dos ecuaciones en las cuales se utiliza como variables dependientes la innovación en producto y proceso, las mismas operan como variables binarias tomando el valor de 1 si la empresa declara haber introducido alguna innovación en producto o proceso durante 2012 al 2014 respectivamente.

Variables independientes

Como veremos en la metodología, la estimación se realiza por cuatro ecuaciones. Donde las variables independientes corresponden a características observables de las empresas, las cuales influyen en el efecto que la cooperación tiene sobre la innovación, para esto, se considera las teorías de cooperación y trabajos planteados por (Bravo, 2016; Crespi & Zúñiga, 2012; Crépon, Duguet, & Mairesse, 1998; Hagedoorn, Link, & Vonortas, 2000; Jaklic, Damijan, Rojec, & Kuncic, 2014). Entre las principales variables tenemos: número de trabajadores, si pertenece o no a un grupo empresarial, educación de los empleados, gasto en I+D, si exporta o no, protecciones patentes, financiamiento público, propiedad extranjera, etc.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en esta investigación busca poner mayor énfasis en la implementación de la cooperación en un país en desarrollo como Ecuador. Por lo que se pretende determinar el efecto causal de la cooperación sobre el gasto en innovación y su consecuente efecto en la producción de conocimientos mediante la innovación de producto como la de proceso, para esto se emplea el modelo CDM implementado por Crespi y Zúñiga (2012), en el que se realiza una extensión al modelo original propuesto por Crépon, Duguet & Mairesse (1998), incorporando una nueva etapa que permitirá modelar el cambio en las variables de interés al considerar la decisión endógena de cooperar.

Se considera que la cooperación es una decisión endógena¹³ para las empresas, con la posibilidad de existir no observables comunes que afectaran a dicha decisión y a su vez al gasto en innovación; dado que si no se toma en cuenta este problema metodológico se obtendrá estimadores sesgados e inconsistentes (Becker & Dietz, 2004; Robin & Schubert, 2013); además, mediante la aplicación de un modelo CDM, se procura describir las

¹³ La decisión de cooperar es endógena: “Económicamente esto significa que tanto las variables de cooperación como de innovación pueden estar determinadas por no observables comunes, los cuales pueden resumirse en un carácter innovador de la firma que aumenta la probabilidad de cooperar y la innovación. Esta endogeneidad implica que los estimadores son inconsistentes y los efectos estimados están sesgados positivamente” (Bravo, 2016)

actividades innovativas de las empresas, estudiando las agrupaciones entre cooperación e innovación (Crespi & Zuñiga, 2012).

Ecuación de cooperación

Aquí se estimarán los determinantes de la cooperación (Probabilidad de cooperar).

Sea $i=1, \dots, N$ un índice que representa a cada empresa.

$$cooperacion_i = \mathbf{a}'_i \boldsymbol{\eta} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde $cooperacion_i$ es una variable binaria que toma el valor de uno si la empresa reporta que durante los años 2012 al 2014 ha realizado acciones de cooperación con al menos una de las organizaciones externas a la empresa (clientes y consumidores, competidores, proveedores, consultores, universidades, laboratorios/empresas de I+D, organismos públicos ciencia y tecnología, otras empresas relacionadas, oficina de propiedad intelectual y otras empresas del grupo o casa matriz) y cero caso contrario; \mathbf{a}_i es un vector de determinantes de la decisión de cooperar; $\boldsymbol{\eta}$ es un vector de parámetros de interés y ε_i es un término de error.

Al estimar el modelo utilizando información solo de las empresas que responden que si cooperan en sus actividades innovativas llevará a estimadores inconsistentes por la presencia de sesgo de selección (Heckman, 1979). Entonces es necesario corregir por la selección de las empresas innovadoras. Por lo tanto, se muestra la ecuación de selección que describe si las empresas deciden realizar actividades de innovación:

$$innova_i = \begin{cases} 1 & \text{si } innova_i^* = \mathbf{h}'_i \boldsymbol{\phi} + \xi_i > d, \\ 0 & \text{si } innova_i^* = \mathbf{h}'_i \boldsymbol{\phi} + \xi_i \leq d, \end{cases} \quad (2)$$

Donde $innova_i$ es una variable binaria endógena de decisión igual a uno para las empresas que realizan actividades innovadoras¹⁴ e innovativas¹⁵ e igual a cero para las que no lo hacen; $innova_i^*$ es una variable latente correspondiente a las empresas que deciden innovar (y/o reportar que innovan), solo si $innova_i^*$ esta sobre un cierto umbral d ; \mathbf{h}_i es un vector de determinantes de la decisión de innovar; $\boldsymbol{\phi}$ es un vector de parámetros de interés y ξ_i es un término error.

Las ecuaciones (1) y (2) se estiman por medio del procedimiento de Heckman (1979), dado que ambas ecuaciones tienen variable dependiente binaria, se usa un modelo probit para la

¹⁴ Actividades Innovadoras: Son las empresas que realizan actividades de innovación en producto, proceso, comercialización o marketing. (INEC, 2016)

¹⁵ Actividades Innovativas: Son las empresas que realizan: Gastos en Investigación y Desarrollo (I+D) interna y externa, Gasto total en actividades para introducción de innovaciones de producto y proceso, Innovaciones en curso o Innovaciones abandonadas (INEC, 2016)

ecuación de selección (probabilidad de innovar) como para la ecuación de cooperación (probabilidad de cooperar).

Las variables explicativas¹⁶ de la probabilidad de cooperar (a_i) son las siguientes: tamaño, grupo, región centro, empleados I+D, patentes, I+D, exportaciones, financiamiento público, factor socios y costos, fuente de información pública y de mercado.

El vector de variables explicativas¹⁷ (h_i) para la ecuación de selección (ecuación (2)) contiene: tamaño, grupo, antigüedad, capital extranjero, patentes y exportaciones.

Para la correcta implementación del modelo de Heckman se requiere de una variable de exclusión que afecte la probabilidad de innovar, pero no la de cooperar. Esta variable es el capital fijo con el que cuenta la empresa, se sabe que a mayor capital fijo la empresa aumenta su probabilidad de innovar sin buscar ayuda para ello (Birdsall & Rhee, 1993).

Ecuación de esfuerzo en innovación

La siguiente ecuación modela el esfuerzo por innovar

$$\log_esf_innov_i^* = \beta_1 pcoopera_i + \beta_2 z_i' + e_i \quad (3)$$

Donde $\log_esf_innov_i^*$ es una variable que no se observa directamente que representa el esfuerzo por innovar; $pcoopera_i$ es una variable predicha de la ecuación de cooperación; β_1 es el parámetro asociado a esta variable; z_i' es un vector de determinantes del esfuerzo de innovar; β_2 es un parámetro asociado a esta variable y e_i es un término de error.

El esfuerzo por innovar se puede aproximar como el logaritmo del gasto en actividades de innovación de producto y proceso por trabajador (Logaritmo del gasto total en actividades de innovación de producto y proceso 2014 / Empleo total (personas físicas) anual 2014); como se toman en cuenta solo las empresas que reportan haber realizado este gasto se incurre en un problema de sesgo de selección (Griffith, Huergo, Mairesse, & Peters, 2006).

Se asume la siguiente ecuación de selección que describe si la empresa decide hacer o reportar una inversión en actividades innovativas.

$$select_innova_i = \begin{cases} 1 & \text{si } select_innova_i^* = w_i' \alpha + \epsilon_i > c, \\ 0 & \text{si } select_innova_i^* = w_i' \alpha + \epsilon_i \leq c, \end{cases} \quad (4)$$

Donde $select_innova_i$ es una variable que toma el valor de 1 si el gasto total en actividades de innovación de producto y proceso 2014 es mayor a cero y 0 para las empresas que no invierten en innovación¹⁸; $select_innova_i^*$ es una variable latente en la que las empresas deciden reportar que realizaron inversión en innovación solo si esta sobre un cierto umbral

¹⁶ Para más detalle revisar el Anexo G

¹⁷ Para más detalle revisar el Anexo G

¹⁸ Esta se diferencia de $innovadora_i$ porque esta última toma un valor igual a 1 si la empresa realiza cualquier tipo de innovación, es decir, gasta en I+D o en otras actividades, innova en producto, proceso, marketing o en la organización, en tanto que $select_innova_i$ es igual a uno solo si la empresa gasta en I+D o en otras actividades.

c ; w_i es un vector de variables que explican la decisión de invertir en innovación, α es un vector de parámetros de interés y ϵ_i es el término de error.

Se observa el monto invertido en actividades innovativas ($\log_esf_innova_i$), condicional a invertir en innovación ($select_innova_i = 1$).

$$\log_esf_innova_i = \begin{cases} \log_esf_innova_i^* = \beta_1 pcoopera_i + \beta_2 z'_i + e_i & \text{si } select_innova_i = 1 \\ 0 & \text{si } select_innova_i = 0 \end{cases} \quad (5)$$

Donde la variable $pcoopera_i$ se aproxima como el valor predicho de la variable cooperación, se obtiene de la primera etapa (ecuación de cooperación). Con esto se puede obtener el efecto causal de la cooperación sobre el esfuerzo en innovación de las empresas.

Las variables independientes¹⁹ contenidas en w_i (decisión de innovación) son las siguientes: tamaño, grupo, región centro, capital extranjero, ingreso a nuevos mercados, exportaciones y el financiamiento público y privado.

Además, se incluyen estas variables²⁰ para la ecuación de intensidad de gasto en innovación, contenidas en z_i (esfuerzo en innovación por trabajador): tamaño, grupo, región centro, antigüedad, capital extranjero, patentes, exportaciones, financiamiento público, fuente de información científica, de mercado y pública.

Las variables departamento I+D, proveedores extranjeros y consultorías y asistencia técnica actúan en la ecuación de selección como una variable de exclusión, puesto que afecta la decisión de invertir en innovación, pero no afecta la inversión en innovación. Además, se incluye la variable antigüedad en la ecuación de selección, hace referencia al año en que la empresa inicio sus actividades en el país; se presenta una relación negativa, lo que implica que las empresas con mayor antigüedad son cada vez menos capaces de generar nuevos o importantes innovaciones (SØ & rensen, 2000).

El sistema de ecuaciones (4) y (5) se estima usando el procedimiento de Heckman (1979) (Tobit generalizado²¹).

¹⁹ Para más detalle revisar el Anexo G

²⁰ Para más detalle revisar el Anexo G

²¹ “En el modelo generalizado de selección, además de emplear un procedimiento bietápico en el que se realiza una estimación *probit* auxiliar primero y se calcula la inversa del ratio de Mills para estimar luego el modelo con la muestra truncada y la inversa del ratio de Mills como variable explicativa adicional, también puede estimarse el modelo generalizado de selección por máxima verosimilitud bajo normalidad mediante el comando *heckman*. Este comando estima por máxima verosimilitud ambas ecuaciones, así como el coeficiente de correlación entre los errores de ambas ecuaciones (ρ) y la desviación típica de la ecuación de la variable latente (σ), así como el producto de ambas ($\lambda = \rho\sigma$)” (Alonso & Sánchez).

“El comando Heckman es usado para estimar Tobit Generalizado o Tobit de Tipo II usando la estimación de Máxima verosimilitud (opción default) o la estimación two-step (opción *twostep*)” (Nicoletti, 2009).

Ecuación de producción de conocimiento

Se modela la relación entre innovación y sus determinantes en una función de producción de conocimientos. Para estimar dicha función sobre la probabilidad de innovar en producto y/o proceso, se aplica un modelo probit bivariante (Greene, 2007).

$$innv_prod_i = pesf_innov_i^* \gamma + x_i' \delta + u_1 \quad (6)$$

$$innv_proc_i = pesf_innov_i^* \gamma + x_i' \delta + u_2 \quad (7)$$

Donde $innv_prod_i$ es una variable binaria que toma el valor de 1 si la empresa ha realizado innovación de un bien nuevo, innovación de un servicio nuevo, innovación de un bien significativamente mejorado o innovación de un servicio significativamente mejorado; $innv_proc_i$ es una variable binaria que toma el valor de 1 si la empresa reporta haber realizado innovación lograda de proceso nuevo o innovación lograda de proceso significativamente mejorado; $pesf_innov_i^*$ es un valor predicho del esfuerzo en innovación (log de la inversión en innovación por trabajador); x_i es un vector de determinantes de la producción de conocimiento; γ y δ son vectores de parámetros de interés y u_i es el termino de error.

Debido a que u_1 y u_2 están correlacionados, $Cov(u_1, u_2) \neq 0$, no es viable estimar por separado las ecuaciones, porque innovar en producto depende de innovar en proceso o viceversa (Greene, 2007). Por lo tanto, se modela por medio de un probit bivariante.

En el vector x_i se incluye como determinantes de la innovación²²: tamaño, grupo, región centro, antigüedad, capital extranjero, departamento I+D, intensidad en capital, empleados IT, patentes, exportaciones, financiamiento público y privado y fuente de información científica y pública.

Estimación

Para realizar la estimación del modelo CDM extendido se lo efectuará de forma secuencial en tres etapas. En la primera etapa se estima un modelo de Heckman para la probabilidad de cooperar de las empresas (ecuaciones (1) y (2)) (Ecuación de cooperación) y se obtiene el valor predicho de la variable cooperación. En la segunda etapa se estima el impacto de la cooperación sobre la intensidad de gasto en innovación de las empresas (ecuaciones (4) y (5)) (Ecuación de esfuerzo en innovación²³), se implementa el modelo de Heckman utilizando el valor predicho de la cooperación estimado en la primera etapa. En la tercera etapa la ecuación de producción del conocimiento (ecuación (6) y (7), estima el impacto de

²² Para más detalle revisar el Anexo G

²³ El esfuerzo por innovar se puede aproximar como el (log) gasto en actividades innovativas por trabajador solo si las empresas realizan (y reportan) este gasto. (Bravo, 2016)

la cooperación en el gasto en innovación sobre la probabilidad de innovación tecnológica de las empresas, se introduce el gasto de producto o proceso) se estima mediante un modelo probit bivalente, se utiliza el valor predicho de la inversión en innovación como regresor. El uso de los valores predichos permite solucionar problemas de endogeneidad en las variables del modelo (González, 2006; Bravo, 2016).

RESULTADOS

A continuación, se exponen los resultados de acuerdo a la metodología planteada. En esta investigación se estiman las hipótesis mediante tres etapas. Primero, se estima la probabilidad de que una empresa coopere en actividades de innovación con otras organizaciones; segundo, se estima el impacto de la cooperación sobre el esfuerzo innovador; tercero, a través de la función de producción de conocimiento se estima el efecto del esfuerzo innovador sobre la producción tecnológica (innovación en producto y proceso). Las estimaciones se las realizo por medio de errores estándar robusto, con el propósito de evitar problemas de heterocedasticidad presentes en la base de datos de corte transversal.

Primera etapa: Probabilidad De Cooperar En Actividades De Innovación

La Tabla 2 muestra los efectos marginales tanto de la ecuación de cooperación como de la ecuación de selección. Al realizar el test de Wald para verificar la hipótesis de independencia entre la decisión de cooperación e innovación de las firmas (ρ igual a cero), se rechaza la hipótesis nula, por lo que se encuentra evidencia suficiente a un nivel de significancia del 5% de que existe correlación entre las decisiones de cooperar e innovar, ya que las empresas cooperan en innovación si presentan actividades en innovación. Lo cual indica que es adecuado utilizar un modelo heckman-probit para estimar la probabilidad de cooperar, de este modo se considera el problema de sesgo de selección.

Tabla 2:: Ecuación de Cooperación

Variables	<i>Ecuación I</i>		<i>Ecuación II</i>	
	<i>Probabilidad de cooperar (Ecuación de Interés)</i>		<i>Probabilidad de innovar (Ecuación de Selección)</i>	
	Efectos marginales	Std. Err.	Efectos marginales	Std. Err.
<i>Características de la Empresa</i>				
Tamaño	0,00287	0,00398	0,01305 **	0,00521
Grupo	0,05967 ***	0,01591	0,00150	0,01707
Región centro	-0,04616 ***	0,01263		
Antigüedad			-0,00062	0,00049
Capital Extranjero			0,02415	0,02985
Capital fijo (logaritmo)			0,02751 ***	0,00088
Empleados I+D	-0,00031	0,00064		
<i>Experiencia Actividades de Innovación</i>				
Patentes	-0,02219	0,01623	0,25015 ***	0,02314
I+D	0,03616 **	0,01505		

Competitividad de la Empresa				
Exportaciones	0,00468	0,01689	0,00653	0,01992
Fuentes de Financiamiento				
Financiamiento público	-0,00037	0,00038		
Fuentes de Información Externas				
Fuente información pública	0,02223 *	0,01276		
Fuente información mercado	0,21819 ***	0,0239		
Factores de Obstaculización				
Factor Socios	-0,01468 ***	0,00562		
Factor Costos	-0,00222	0,0054		
<i>Nº observaciones</i>	5276			
<i>Obs. Censuradas</i>	2561			
<i>Wald X2</i>	258,73 ***			
<i>Log likelihood</i>	-4114,853			
<i>Wald test of indep (rho=0)</i>	4,52 **			
<i>Positive predictive value</i>	89,06%			
<i>Negative predictive value</i>	63,74%			
<i>AIC</i>	8273,707			
<i>Nota: errores estándar entre paréntesis; *p < 0.10; ** p < 0.05; ***p < 0.01</i>				

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

De acuerdo a los determinantes de cooperación (Tabla 2. Ecuación I.), se evidencia que, si una empresa pertenece a un grupo empresarial, si ha realizado gastos en Investigación y Desarrollo (I+D), si cuenta con fuente de información pública (ferias, conferencias y exposiciones, internet, bases de datos de publicaciones científicas, bases de datos de patentes y propiedad intelectual y revistas & catálogos) y de mercado (fuentes de información a través de clientes y consumidores, proveedores, consultores) aumenta su probabilidad de cooperar en actividades de innovación. En este sentido, si una empresa pertenece a un grupo empresarial aumenta en 5,97% su probabilidad de cooperar (significativo al 1%), mientras que si la empresa realiza gasto en I+D aumentará 3,62% su propensión de cooperar, (significativo al 5%), así mismo si la empresa cuenta con fuentes de información pública y de mercado, su probabilidad aumenta en 2,22% (significativo al 10%) y 21,82% (significativo al 1%) respectivamente.

Por otro lado, se estima que si la empresa pertenece a una región centro (Azuay, Guayaquil, Manabí o Pichincha), su probabilidad de cooperar disminuye en 4,62% (significativo al 1%). Además, si la empresa se enfrenta a dificultades para encontrar socios de cooperación para innovación (factores de obstaculización de conocimiento) su probabilidad disminuye en 1,47% (significativo al 1%).

En cuanto a otras características de las empresas como tamaño, empleados dedicados a la investigación y desarrollo, exportaciones, patentes como método de protección, financiación

pública para realizar innovación y costos elevados en innovación no existe una asociación significativa con la probabilidad de cooperar.

Con respecto a los determinantes para realizar actividades de innovación (Tabla 2. Ecuación II.), si una empresa incrementa en 1% la educación de empleados que laboran en áreas I+D la probabilidad de participar en actividades de innovación aumentará en 2,70% (significativo al 1%). Asimismo, a medida que aumenta el número de patentes aumenta la propensión a innovar en 25,02% (significativo al 1%). En cuanto, a la variable de exclusión (capital fijo), si la empresa aumenta 1% su capital fijo, aumentará en 2,75% (significativo al 1%) su probabilidad de realizar actividades de innovación. Además, no se evidencia que tener capital extranjero, realizar actividades de exportaciones, pertenecer a un grupo empresarial y contar con más años en el mercado aumenten la probabilidad de realizar actividades de innovación.

Segunda etapa: Impacto de la cooperación sobre la intensidad del gasto en esfuerzo innovador

En la Tabla 3 se presenta la estimación de los determinantes de la intensidad del gasto en esfuerzo innovador de las empresas y de la decisión de innovar, que es estimada por medio de un modelo Heckman en dos pasos (two-step) para una estimación eficiente de los parámetros.

Con respecto a la intensidad del gasto en esfuerzo en innovación por trabajador (Tabla 3. Ecuación III.), si una empresa coopera, la inversión en innovación por trabajador se incrementa. Entre otros determinantes se encuentra que las exportaciones, financiamiento público, fuentes científicas y pertenecer a la región centro, presentan un impacto positivo y estadísticamente significativo al 1%, incrementando la inversión por trabajador. Por otro lado, el tamaño de la empresa, las fuentes de información pública y de mercado disminuyen el esfuerzo en innovación (significativos al 1%). Mientras que, el pertenecer a un grupo empresarial, contar con más años en el mercado, tener capital extranjero y contar con patentes no presentan un efecto significativo al momento de invertir en innovación.

Los resultados (Tabla 3. Ecuación IV.) evidencian que una empresa tiene mayor probabilidad de decidir en innovación si es de mayor tamaño, está ubicada en la región centro, puede ingresar a nuevos mercados y si cuenta con financiamiento público o privado. En cuanto a las variables de exclusión reflejan que el poseer un departamento dedicado a la investigación y desarrollo, tener proveedores extranjeros y contar con consultorías y asistencia técnica afecta de manera positiva y significativa (al 1%) a la decisión de innovar.

No obstante, no se evidencia estadísticamente que el pertenecer a un grupo, la antigüedad de la empresa, tener capital extranjero y realizar exportaciones afecten a la decisión de innovar.

Tabla 3: Ecuación de Esfuerzo en Innovación

Variables	Ecuación III			Ecuación IV		
	Esfuerzo en Innovación por trabajador (logaritmo) (Ecuación de Interés)			Decisión de Innovar (Ecuación de Selección)		
	Efectos marginales	Std. Err.		Efectos marginales	Std. Err.	
<i>Variable Estimada</i>						
Cooperación	0,42096 ***	1,44224				
<i>Características de la Empresa</i>						
Tamaño	-0,29816 ***	0,03221		0,02083 ***	0,00457	
Grupo	0,15412	0,12889		0,00938	0,01493	
Región centro	0,50057 ***	0,11521		0,04472 ***	0,01203	
Antigüedad	-0,00221	0,00277		-0,00061	0,00040	
Capital Extranjero	0,02233	0,16308		0,01915	0,02568	
Departamento I+D				0,16149 ***	0,02117	
<i>Experiencia Actividades de Innovación</i>						
Patentes	0,06016	0,11219				
Ingreso a nuevos mercados				0,23574 ***	0,01125	
Proveedores Extranjeros				0,23695 ***	0,02225	
Consultorías y asistencia técnica				0,39001 ***	0,01507	
<i>Competitividad de la Empresa</i>						
Exportaciones	0,35539 ***	0,11883		0,00247	0,01792	
<i>Fuentes de Financiamiento</i>						
Financiamiento público	0,01222 ***	0,00337		0,00202 ***	0,00062	
Financiamiento privado				0,00300 ***	0,00023	
<i>Fuentes de Información Externas</i>						
Fuente información pública	-0,32379 ***	0,11555				
Fuente información mercado	-1,69795 ***	0,60796				
Fuente información científica	0,24272 ***	0,09024				
<i>N. observaciones</i>	6273					
<i>obs. Censuradas</i>	4310					
<i>Test Wald modelo</i>	127,99 ***					
<i>Mills Lambda</i>	-0,83858 ***					
<i>Rho</i>	-0,46620					
<i>Sigma</i>	1,79877					
<i>Nota: errores estándar entre paréntesis; *p < 0.10; ** p < 0.05; ***p < 0.01</i>						

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

Tercera etapa: Impacto del esfuerzo en innovación sobre la producción de conocimiento

Con el fin de determinar si el esfuerzo en innovación tiene mayor impacto sobre la probabilidad de realizar actividades de innovación tecnológica frente a la no tecnológica se plantea un modelo probit bivariado donde se incluye el valor predicho de la variable esfuerzo en innovación de la segunda etapa, tal como se plantea en la sección metodológica.

La Tabla 4 muestra que al 1% de significancia el esfuerzo en innovación tiene mayor impacto sobre la innovación en proceso frente a la de producto; al contrario, se presenta que al 5% de significancia la cooperación para actividades de innovación tiene mayor impacto en la innovación de producto. Las empresas llevarán a cabo actividades de innovación en producto

(Ecuación VI) cuando tengan un mayor tamaño, cuenten con un departamento I+D, empleen métodos formales de propiedad intelectual en sus innovaciones como patentes, tengan financiamiento privado y fuente de información pública; por otra parte, empresas que exportan, cuenten con financiamiento público y pertenezcan a un grupo disminuyen la probabilidad de introducir innovación en producto. En relación con los determinantes de la innovación en proceso se encuentra que el tamaño de la empresa, la antigüedad de la empresa, contar con patentes y la fuente de información pública son significativos y aumentan la probabilidad de innovar, mientras que pertenecer a un grupo empresarial, estar ubicada en la región centro, poseer bajos porcentajes de capital extranjero, exportar, tener financiamiento público y una fuente de información científica disminuye dicha probabilidad de innovar.

Tabla 4: Ecuación de Producción de Conocimiento

Variables	Ecuación VI		Ecuación VII	
	Innovación en Producto		Innovación en Proceso	
	Efectos marginales	Std. Err.	Efectos marginales	Std. Err.
Variable Estimada				
Esfuerzo en Innovación	0,20947 **	0,10245	0,40409 ***	0,10405
Cooperación	0,26832 **	0,10652	0,15258	0,09750
Características de la Empresa				
Tamaño	0,06254 **	0,03074	0,13080 ***	0,03078
Grupo	-0,09567 **	0,04532	-0,14379 ***	0,04354
Región centro	0,02784	0,04101	-0,12666 ***	0,04025
Antigüedad	-0,00094	0,0008	0,00126 *	0,00075
Capital Extranjero	-0,05645	0,04253	-0,07824 **	0,03754
Departamento I+D	0,21769 ***	0,03363	0,03256	0,02933
Intensidad de Capital	0,01691 ***	0,00557	-0,00671	0,00503
Empleados IT	0,01307	0,02547	0,02636	0,02229
Experiencia Actividades de Innovación				
Patentes	0,07782 ***	0,03024	0,05470 **	0,02676
Competitividad de la Empresa				
Exportaciones	-0,10314 **	0,04966	-0,11587 **	0,04853
Fuentes de Financiamiento				
Financiamiento público	-0,00241 *	0,00138	-0,00293 **	0,00142
Financiamiento privado	0,00093 ***	0,00035	0,00025	0,00031
Fuentes de Información Externas				
Fuente información pública	0,10161 ***	0,03705	0,11169 ***	0,03541
Fuente información científica	0,00055	0,03621	-0,10282 ***	0,03521
<i>N. observaciones</i>	2114		2114	
<i>Test Wald modelo</i>	265,44 ***		265,44 ***	
<i>Log Pseudolikelihood</i>	-2410,619		-2410,619	
<i>Athrho</i>	-0,42985 ***	0,04292	-0,42985 ***	0,04292
<i>Rho</i>	-0,040519	0,03587	-0,040519	0,03587
<i>Test Wald (rho=0)</i>	100,311 ***		100,311 ***	
<i>Nota: errores estándar entre paréntesis; *p < 0.10; ** p < 0.05; ***p < 0.01</i>				

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

Adicionalmente, se evidencia que el impacto de la cooperación sobre las actividades de innovación²⁴ tiene un impacto positivo y significativo, indicando que si una empresa coopera la inversión en innovación por trabajador se incrementa en un 42,10% frente a las empresas que no cooperan. Por lo que, a un nivel de significancia del 1% se rechaza la hipótesis de que la decisión de cooperar en actividades de innovación no tiene un impacto positivo en las empresas.

Con el fin de estimar los efectos de la cooperación vertical y horizontal²⁵, se utiliza un modelo probit bivariado para estimar la probabilidad de ambos tipos de cooperación, en dicha ecuación se utiliza el modelo de la etapa dos (estimación de heckman) descrito con anterioridad y se adiciona el ratio de mills para corregir el sesgo de selección. Se evidencia que aquellas empresas que realizan cooperación vertical aumentan su inversión en innovación en un 38,65% en comparación con aquellas que no la realizan, siendo significativo al 5%. En cuanto a las empresas que cooperan con sus competidores, se muestra que el efecto es no significativo. Por tanto, existe evidencia para afirmar que la cooperación vertical (proveedores y clientes) tiene un mayor impacto en la inversión en innovación que la cooperación horizontal (competidores)

Además, se evidencia que la cooperación tiene mayor importancia para las empresas pequeñas²⁶, ya que si una empresa clasificada como pequeña, realiza cooperación en actividades de innovación, invertirá 5.8 veces más en actividades de innovación, que aquellas empresas que no cooperan, a un nivel de significancia del 1%. No hay evidencia de que cooperar tenga efectos sobre el esfuerzo innovador de las empresas medianas y grandes. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula de que la cooperación con empresas grandes tiene mayor impacto en la inversión en innovación que con empresas medianas y pequeñas.

Las empresas que pertenecen al sector no transables presentan efectos positivos y significativos sobre la inversión en innovación al momento de cooperar. Por tanto, no hay evidencia para afirmar que la cooperación con empresas del sector transables²⁷ presenta un mayor impacto en la inversión en innovación que con empresas del sector no transable.

²⁴ Hipótesis 1: La decisión de cooperar en actividades de innovación tiene un impacto positivo en las empresas (Ver Anexo H-Tabla 15).

²⁵ Hipótesis 2: La cooperación vertical con otras empresas (proveedores y clientes) tiene un mayor impacto en la inversión en innovación que la cooperación horizontal con los competidores (Ver Anexo H: Tabla 16).

²⁶ Hipótesis 3: La cooperación con empresas grandes tiene mayor impacto en la inversión en innovación que con empresas medianas y pequeñas (Ver Anexo H: Tabla 17).

²⁷ Hipótesis 4: La cooperación con empresas del sector transables presenta un mayor impacto en la inversión en innovación que con empresas del sector no transable. (Ver Anexo H: Tabla 18).

Por último, se evidencia que el gasto en actividades de innovación tiene un efecto positivo y significativo sobre la producción de innovación tecnológica (innovación en producto o proceso) como en la no tecnológica (innovación en comercialización y organización). No obstante, el esfuerzo en innovación tiene un mayor impacto sobre la producción no tecnológica al 1% de significancia. De este modo, se rechaza la hipótesis²⁸ planteada de que el esfuerzo en innovación tiene mayor efecto sobre la innovación en producto y en proceso. En el Anexo H-Tabla 20 se puede verificar los resultados de las hipótesis mediante las pruebas de validación.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de las estimaciones econométricas proporcionan datos interesantes para el Ecuador. De acuerdo a los efectos marginales conseguidos en la probabilidad de cooperar se presenta que si una empresa pertenece a un grupo aumenta la propensión a cooperar debido a que las empresas se involucran en actividades de innovación aprovechando las posibles economías a escala, además que facilita la comunicación entre los diferentes departamentos de las empresas; el gastar en I+D incrementa la probabilidad de cooperar debido a que esta permite compartir los riesgos, los costos en las actividades innovadoras, asimismo se da una transferencia de ciencias lo cual aporta al conocimiento técnico de la empresas. Al contar con fuentes de información pública y de mercado influyen positivamente en la propensión a cooperar pues reflejan el intercambio de conocimiento entre las empresas lo que les permite internalizar el conocimiento externo obtenido; Mientras que, la dificultad para encontrar socios y encontrarse en la región centro disminuye la probabilidad de cooperar, resultado similar a la investigación de Edwards, Anlló, Castro & Fernández (2010), debido a la baja disponibilidad de socios lo que impide la asociatividad con otras empresas; el segundo factor negativo se da por la localización de las empresas en provincias donde existen más oportunidades de desarrollo en innovación, mayor acceso a financiamiento, lo que disminuye la dinámica de colaboración entre el sector industrial, empresarial, universidades y centros de investigación.

Empresas grandes, con capital fijo y que protegen su innovación por medio de patentes tienen mayores posibilidades de participar en actividades de innovación, resultado semejante a Crespi y Zuñiga (2010); además, se coincide con Becker y Dietz (2004), Álvarez y García (2013) quienes indican que empresas más grandes tienden a ser más innovadoras, lo que

²⁸ Hipótesis 5: La innovación tecnológica tiene mayor impacto en el esfuerzo en innovación que la innovación no tecnológica (Ver Anexo H: Tabla 19).

favorece la idea de Schumpeter²⁹, de manera que empresas grandes reportan mayores gastos en innovación que reflejan las economías de escala, incluso incrementa su cantidad de productos y líneas de producción; el capital fijo es un factor clave para el crecimiento a largo plazo en especial cuando existe incorporación de nuevos bienes de capital, lo que implica un avance tecnológico para la empresa por medio de la reducción de costos de producción permitiendo una mayor penetración de productos en el mercado; por el lado de la propiedad intelectual la OMPI (2009) sostiene que las patentes tienen una relación positiva con la innovación, incrementando el desarrollo económico y tecnológico de la empresas, de igual manera aumenta la competencia al hacer pública sus invenciones lo que se vuelve una motivación financiera. Por otro lado, las exportaciones no juegan un papel significativo al momento de decidir invertir en innovación, el resultado anterior es similar al de Benavente (2004) donde las exportaciones aparecen de manera positiva pero no significativa para lo cual aduce que la presión competitiva no está ligada con los esfuerzos de investigación de la empresa; todo esto se debe a que en el Ecuador *“seguimos haciendo los mismos productos y para “innovar” hacemos una presentación diferente. Eso no es suficiente”* (Baldeón, 2018). El pertenecer a un grupo, tener mayores años en el mercado y el capital extranjero son factores no significativos a la hora de decidir a innovar pues el Ecuador se mantiene rezagado en este ámbito (Semanao LÍDERES, 2017), lo que hace que empresas con capital de origen extranjero muy pocas veces gastan en unidades de I+D debido a que el mercado no es atractivo como para justificar el gasto en I+D, y si requieren de activos tecnológicos son importados y adaptados en el mercado local (Crespi & Zuñiga, 2010);

En la intensidad de gasto de innovación por trabajador la cooperación en el Ecuador incrementa la inversión en innovación tal como en Colombia, Panamá, Uruguay, según datos de Crespi y Zuñiga, (2010) y en Chile según Bravo (2016). Las experiencias sobre la cooperación demuestran que un trabajo conjunto da como resultado mayores efectos en empleo, productividad e innovación (AEI, 2014), mediante la adquisición de recursos, capacidades y conocimientos, reducción de costes y riesgos, ingreso a nuevos mercados y el logro de economías de escala, con lo anterior se logra eliminar los inconvenientes que no permiten invertir en innovación. En cuanto al tamaño de la empresa se relaciona negativamente con el esfuerzo innovador, a pesar de que el gasto en innovación aumenta con el incremento del número de trabajadores, este acrecentamiento llega a un punto en donde

²⁹ Las empresas más grandes son las más propensas a innovar (Schumpeter, 1994).

el impacto es menos proporcional a medida que la empresa crece; con respecto a la decisión de innovar la probabilidad se incrementa a medida que las empresas crecen.

“Las plantas más grandes tienen una probabilidad creciente de reportar gastos en este tipo de actividades reflejando las economías de escala, de variedad y las ventajas que pueden tener las firmas de mayor tamaño para financiar este tipo de actividades” (Benavente, 2004)

En cuanto a la ubicación de la empresa, el estar establecida en la región centro aumenta tanto el esfuerzo innovador como la decisión de innovar, puesto que, al ubicarse en un territorio con facilidades en infraestructura y un adecuado clima de negocios son aprovechados para el desarrollo de innovaciones, lo que favorece al crecimiento económico y a la concentración de la actividad productiva. El acceso al financiamiento público incentiva la inversión en innovación y por ende la decisión a innovar, donde se desprende la importancia de la política pública en financiamiento puesto que una empresa que no cuente con financiamiento no puede desarrollar proyectos innovadores (Álvarez & García, 2013), además el financiamiento privado también influye en la decisión de innovar presentándose como un complemento al financiamiento público más no como un sustituto, reduciendo el riesgo financiero por medio de costos compartidos.

Entre otros determinantes para el esfuerzo innovador se encuentran las exportaciones, en el cual empresas exportadoras aumentan su capacidad innovadora absorbiendo el conocimiento y las ideas de otros países, a través del aprendizaje existente en mercados internacionales (Martins, Gomez Araujo, & Vaillant, 2014); asimismo, Bitran, González, Greve & Villena (2014) evidencian que empresas que participan en mercados extranjeros realizan mayores esfuerzos en innovación. Empresas que cuenten con fuentes de información científica aportan positivamente al esfuerzo innovador, resultados de Crespi y Zuñiga (2010) arrojan una similitud para el caso de Costa Rica, pero contrario para los otros cinco países³⁰ de su estudio; por su parte Álvarez y García (2013) señala que la innovación está basada en gran parte por las fuentes científicas, debido a la relación de nuevos paradigmas tecnológicos con nuevos avances científicos. De la misma manera, el contar con fuentes de información públicas y de mercado presentan una relación negativa, por ende, se espera que su gasto disminuya, debido a que no se incurre en gastos innecesario (como adquisición de maquinaria, equipo, softwares, etc.).

³⁰ Argentina, Chile, Colombia, Panamá y Uruguay.

Para la decisión de innovar la experiencia en actividades de innovación juegan un papel de gran importancia debido a que el ingreso a nuevos mercados permite la creación de nuevos productos para la comercialización y la diversificación de negocios; el contar con proveedores extranjeros permite que la empresa tenga mayor capacidad de involucrarse en proyectos de innovación debido a que se adopta de mejor manera a los cambios presentes en las transferencia tecnológicas; cuando la empresa cuenta con consultorías y asistencia técnica permite el desarrollo de nuevos productos, mejora de procesos por medio del estudio de alternativas, validación de procesos, capacitación en innovación con el fin de obtener empresas más productivas (con las máximas garantías de calidad) y competitivas; también se tiene el departamento de investigación y desarrollo que influye positivamente en la decisión de innovar permitiéndole a la empresa conseguir una concepción técnica y mejorar el diseño de sus productos haciéndolos superiores a los de la competencia.

En lo que se refiere a la ecuación de producción de conocimiento tenemos que el esfuerzo innovador tiene un impacto positivo y significativo tanto para la innovación en producto como para la de proceso, dicho resultado ha sido reportado por Crespi y Zuñiga (2010) y Bravo (2016), permitiéndole a la empresa insertar y absorber tecnologías que mejoren su competitividad e impulsen su presencia en el mercado, además de facilitarles a las empresas el acceso a la fuente de información pública reforzando la competitividad y haciéndola más eficaz. Por otro lado, la cooperación tiene un impacto positivo en la innovación en producto lo que muestra que la colaboración en I+D está asociada con mayor innovación; para la innovación en proceso la cooperación no es significativa, esto puede darse por la muy baja participación de las empresas involucradas en dicha innovación.

Entre los factores que determinan la innovación de producto y la innovación de proceso tenemos al tamaño de la empresa, empresas con mayor número de trabajadores no solo tiene bajas restricciones en el acceso a financiamiento, también poseen mayores oportunidades para capitalizar los beneficios obtenidos de la creación de conocimiento debido al desarrollo de economías de escala, por lo que se encontró similitud en los resultados observados en trabajos de Benavente (2004) y Crespi y Zuñiga (2012); empresas que pertenecen a un grupo presentan relaciones negativas, esto puede explicarse debido a que las empresas obtienen sus productos o procesos innovados de otra empresa que pertenece al mismo grupo, puede presentar una estructura de desarrollo tecnológico diferente o se están creando redes de proyectos de mejoras tecnológicas fuera de la empresa; el contar un medio formal de apropiación del conocimiento tiene un impacto positivo sobre la innovación de producto o

proceso patentado debido a que empresas que ya se encuentran involucradas con la actividad inventiva fortalecen los incentivos de la empresas para continuar invirtiendo en innovación, además que el contar con un medio de protección da lugar a una inversión de I+D eficiente.

Para el caso de las exportaciones se presenta una relación negativa al momento de decidir en innovar en producto o proceso debido a que las exportaciones en su mayoría son de materias primas, donde los productos no precisan de un alto conocimiento tecnológico y si se da un valor agregado no necesariamente depende de actividades de innovación; además, una empresa que innova en producto o proceso presenta una relación negativa con el financiamiento público, es decir empresas con apoyos gubernamentales se le dificulta innovar, lo que puede deberse a que ciertas empresas desvían dichos fondos para otro tipo de inversiones, ya que en el país no existe un seguimiento a las empresas que cuentan con este tipo de créditos por lo que las empresas tiende a sustituir los esfuerzos en innovación para conseguir éxito; en el caso de la innovación en proceso el financiamiento privado tiene una relación positiva sirviendo como apalancamiento³¹ al financiamiento público lo cual ayuda a financiar un mayor número de proyectos que la inversión privada o pública por sí solos no pueden, adicionalmente brindan a las empresas emergentes la posibilidad de gestionar la etapa de gestación y desarrollo inicial en innovación a la empresa.

De acuerdo a los factores de la innovación en producto, cuando la empresa cuenta con un departamento dedicado a la investigación y desarrollo es fundamental para combinar el conocimiento con el uso y desarrollo de tecnología para la innovación, además que estas empresas presentan un mayor grado de innovación debido a que poseen rutinas organizacionales que permite mejorar el desempeño de dicha innovación, de acuerdo a Orozco, Chavarro y Ruiz (2009) el relacionarse con redes interorganizacionales³² el promedio de la inversión de empresas con departamento de I+D es casi tres veces más que las empresas que no cuenten con aquel departamento; la evidencia obtenida sobre la intensidad de capital sustenta que es un factor importante en el proceso de crecimiento a largo plazo, principalmente cuando la innovación a ser asociada es de un bien o servicio los cuales aportan un incremento a la productividad de la empresa.

La presencia del capital extranjero en la innovación de proceso tiene una influencia negativa, lo cual disminuye las oportunidades tecnológicas que se tienen al estar en contacto con

³¹ “El apalancamiento financiero consiste en utilizar algún mecanismo (como deuda) para aumentar la cantidad de dinero que podemos destinar a una inversión”. (ECONOMIPEDIA, 2015)

³² “Las redes interorganizacionales son un tipo de cooperación entre empresas y una estrategia que permite obtener ventajas de diversos tipos”. (Grueso, 2015)

empresas multinacionales, ya que según Vernon (1966) citado en Álvarez y García (2013) indica que el capital extranjero juega un rol importante que refuerza a la expansión multinacional.

Literatura existente como la de Arranz & Fernández de Arroyabe, 2008; Fitjar y Rodríguez-Pose, 2011; Janz, Löf, y Peters, 2003; Miotti y Sachwald, 2003 citados en Jaklic et al. (2014) le atribuyen mayor eficiencia a la cooperación vertical en relación a la cooperación horizontal, lo anterior es reflejado en la investigación, debido a que la cooperación con clientes y consumidores y proveedores permite reducir tiempos de fabricación y entrega, además que facilita obtener información acerca de la tecnología lo cual faculta la reducción de costes de la actividad principal, la mejora en la calidad de insumos, reducir la incertidumbre al introducir una nueva innovación y comercializar de forma eficaz, posibilitando la expansión de la empresa en el mercado, en este tipo de cooperación se tiene mayor preocupación por la producción y comercialización, siendo así las empresas pequeñas las que más establecen esta relación; la falta de significancia de la cooperación horizontal se debe a que esta se da solo cuando existe un interés común o un acuerdo de colaboración que no se relacione con el mercado que opera, incluso presentan mayores riesgos de externalidad del conocimiento como derivación del comportamiento oportunista y colusorias³³.

Los resultados muestran que las empresas pequeñas presentan significancia y participación con las diferentes organizaciones, según el Manual de Oslo de 2005 contempla la flexibilidad y habilidad que tienen las pequeñas empresas permitiéndoles competir, tener agilidad en la toma de decisiones, mayor dinamismo y énfasis en el proceso de innovación, cuentan con una menor edad en el equipo productivo y presentan una mayor proximidad y conocimiento del cliente, lo cual compensa la diferencia de escala de las medianas y grandes empresas; la falta de significancia de la cooperación en las empresas medianas y grandes puede explicarse porque sus procesos de innovación son más complejos lo cual presenta un mayor margen para la realización de innovaciones, la toma de decisiones es lenta y burocrática, además que estas presentan mayores problemas de comunicación y fricciones internas, lo cual quita energía creativa a las grandes empresas; logrando así, que las pequeñas empresas introduzcan innovaciones incrementales; lo anterior es corroborado por trabajos empíricos de Mcadam, Reid y Gibson (2004) y Ollivier y Thompson (2008).

³³ “Una conducta colusoria es todo acuerdo, decisión o recomendación colectiva, o práctica concertada o conscientemente paralela, que produzca o pueda producir el efecto de impedir, restringir, o falsear la competencia”. (Autoridad Vasca de la Competencia, 2013)

Al analizar la cooperación para el sector transable y no transable se encuentra significancia de que cooperar con empresas pertenecientes al sector de servicios o comercio incrementa el esfuerzo en innovación por trabajador mediante la cooperación con otras organizaciones, el resultado anterior difiere con Bravo, (2016), esto se debe a que el sector transable depende del no transable para obtener diversos bienes y servicios, además las empresas del sector no transable prefieren desarrollar ciertas actividades para mantener internalizadas funciones estratégicas³⁴ en lugar de externalizarlas (Labarca, 2007; Naciones Unidas, 2017).

Ahora, el esfuerzo en innovación conduce a una mayor probabilidad de realizar innovación organizacional o de comercialización conocida como la innovación no tecnológica; en cambio, una empresa que se dedica a la innovación de producto o proceso el impacto del esfuerzo en innovación es positivo pero menor en comparación con la innovación no tecnológica; a causa de que, en las empresas la innovación tecnológica no es suficiente, siendo necesario la integración de la innovación no tecnológica con la cual se complementa y refuerza el rendimiento de la innovación en producto y proceso para la obtención de mejores resultados en las capacidades excepcionales³⁵; dado que, el uso adecuado de la innovación organizativa aumenta la efectividad de la innovación no tecnológica; estudio de Sempere y Hervás (2014) exponen información congruente a la innovación tecnológica y no tecnológica.

En el Anexo I- Tabla 21 se muestra los efectos marginales estimados para diferentes escenarios, al considerar el efecto de la cooperación sobre el proceso innovativo y la producción de conocimiento de las empresas, el mismo que nos permite realizar una comparación con otros estudios como el de Bravo (2016) para Chile, Crespi y Zúñiga para seis países de Latinoamérica, quienes usan el mismo tipo de encuesta para su análisis respectivo.

Los coeficientes estimados para el modelo CDM en diferentes países. Ahora vamos a enfocarnos en cuál es el impacto de la cooperación a partir de los resultados obtenidos, Panamá presenta un efecto más alto que los demás países, seguido de Chile (Bravo, 2016) y en cuarto puesto esta Ecuador, como se puede ver se presentan enormes discrepancias en respecto a estas magnitudes con cada uno de estos países, mientras que el impacto para la

³⁴ Generar mayor valor añadido, incorporar contenido innovador a sus productos y estrechar las relaciones con sus clientes.

³⁵ Gama más amplia de bienes o servicios, penetración en nuevos mercados o mayor cuota de mercado, mayor calidad de los bienes y servicios, mayor flexibilidad en la producción o en la prestación de servicios, mayor capacidad de producto o prestación de servicios, menores costes laborales por unidad producida, menos materiales y energía por unidad productiva.

innovación en la mayoría de los países es similar excepto para Chile (Crespi & Zuñiga, 2012) el cual presenta un alto impacto de innovación tecnológica.

En el Anexo I- Tabla 22 se muestra el efecto de cooperar e innovar, mediante una comparación sectorial con el país de Chile realizado por Bravo (2016), Crespi & Zuñiga (2012) y Álvarez et al. (2015). Se observa que Chile (Bravo, 2016) presenta mayor magnitud en la cooperación para el sector manufacturero, transable y no transable; para Chile (Crespi & Zuñiga, 2012) presenta un mayor efecto de innovación tecnológica en los sectores de manufactura y transable, el no transable también se presenta con mayor magnitud según Álvarez et al. (2015); y por último el Ecuador tiene una alta magnitud al cooperar en el sector transable en comparación a los otros sectores. Las diferencias presentadas se pueden dar debido a que, las empresas encuestas difieren entre las diferentes encuestas realizadas.

También se realiza una comparación de los resultados obtenidos por sectores con respecto a los países industrializados (Anexo I- Tabla 22), en donde se utiliza el mismo enfoque, como en Griffith et al. (2006) quienes estudian seis países Europeos en el sector manufacturero y transable, asimismo para el sector no transable se lo hace por medio de Mairesse y Robin (2009), quienes analizan firmas francesas. Se encuentra que los países industrializados presentan magnitudes más bajas en los sectores transables y no transables, pero en el sector manufacturero se evidencia una magnitud menor. Estas diferencias entre los países es el resultado de ser países en desarrollo (Crespi & Zuñiga, 2012).

Ecuador es una economía que en la actualidad se encuentra en desarrollo con dependencia de productos primarios, pero con grandes potenciales de desarrollo, principalmente en la creación de empresas innovadoras, debido a la gran riqueza y biodiversidad existente en el país. De esta manera es ineludible la implementación de políticas y programas asociadas a la cooperación e innovación, lo cual está a cargo de diferentes organismos públicos y privados como la Secretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Industrias y Productividad, Alianza para el Emprendimiento e Innovación, Grupo Faro entre otros.

Para finalizar, el ambiente innovativo en el Ecuador resulta preocupante por la presencia de serias deficiencias en el país. La falta de leyes que impulsen la competitividad, presencia de factores problemáticos para realizar negocios como los dificultad de creación de empresas, inconvenientes para resolver problemas de insolvencia y las regulaciones laborales sumadas a un desvío de fondos públicos (apoyos gubernamentales) por parte de las empresas; a pesar que se cuenta con potenciales como el gasto en educación, importaciones de alta tecnología

y créditos destinados a microfinanzas no se ha mejorado la innovación en el país, por el contrario ha descendido³⁶. Para Nelson Baldeón en su entrevista para la Revista Líderes (2018) manifiesta que el descenso del Ecuador en el Índice Mundial de Innovación no es sorpresa, debido a que “*Sin competencia, sin leyes claras, sin apertura, sin alianzas sin mercados grandes, seguiremos en el círculo de confort de solo producir para algo chico*”. Con un análisis cuantitativo que nos puede guiar a propuestas efectivas orientadas a mejorar políticas públicas que transformen la realidad de la innovación en el Anexo J-Tabla 23 se encuentra recomendaciones de políticas, programas o proyectos que aportan a la capacidad innovativa del país.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta investigación permite determinar el efecto de la cooperación sobre la inversión en innovación y su consecuente efecto en la inserción de nuevas tecnologías para las empresas ecuatorianas.

De esta manera, se demuestra empíricamente que el pertenecer a un grupo, el estar ubicada en una de las principales regiones del país, realizar gasto en I+D, contar con información pública y de mercado y tener dificultad para encontrar socios influye significativamente en la probabilidad de cooperar; con respecto, a los tipos de cooperación se identificó que la cooperación con clientes y consumidores o proveedores muestra una clara importancia en el país, debido a que este tipo de organizaciones se presentan como los principales socios que colaboran en proyectos de innovación; por otra parte, las empresas pequeñas presentan una colaboración más intensa en relación con las medianas y grandes, expresado por un impacto positivo de la cooperación; también se aporta evidencia de que el sector no transable (servicios o comercio) en mayor medida coopera con otras organizaciones en el país. Por lo que, un acuerdo de cooperación no sólo facilita el acceso a recursos, sino también presenta importantes implicaciones estratégicas, puesto que, sirven como un instrumento de crecimiento, desarrollo y fortalecimiento de las capacidades de la empresa y permite reducir el riesgo asociado a la participación en el mercado.

Además, se destaca que la cooperación influye positivamente sobre el esfuerzo innovador de las empresas, lo que confirma la hipótesis inicialmente planteada. A este resultado se le adhiere que el número de empleados de la empresa, el ubicarse en una de las principales regiones del país, realizar exportaciones, contar con apoyos gubernamentales y tener acceso

³⁶ “Entre Trinidad y Tobago y Cambodia. En el puesto 97, de un listado de 126 países. Allí se encuentra Ecuador en el Índice Mundial de Innovación. En un año el país bajó del puesto 92 al 97, según el ranking que se publicó el 10 de julio del 2018”. (Líderes y EFE, 2018)

a información pública, de mercado y científica influyen significativamente en la intensidad de gasto en innovación de la empresa; también se ha probado que, a mayor esfuerzo en innovación provocado por la cooperación, permite la producción de innovaciones tanto de producto como de proceso; adicionalmente, el esfuerzo innovador influye significativamente en las empresas que realizan innovación tecnológica y no tecnológica. Con lo anterior, se confirma la idea de que la intensidad del gasto es un factor fundamental al momento de introducir innovaciones en la empresa.

De esta manera esta investigación aporta evidencia empírica para las políticas económicas que impulsan la innovación en las empresas mediante la cooperación, lo que permitirá incrementar la intensidad del gasto en esfuerzo innovador. Con un acertado programa que permita analizar por diversas instancias, la creación de indicadores sistemáticos y públicos de impacto y un riguroso análisis de costo-beneficio a las empresas innovadoras, facilitará la identificación de los beneficios provenientes de la cooperación e innovación en el mediano y largo plazo en las empresas y a su vez en la economía, para conseguir con ello un desarrollo integral y sostenible en el país.

En relación a las limitaciones del estudio, podemos mencionar la dificultad de realizar un análisis en el tiempo debido al problema para vincular las dos encuestas de innovación existentes en el Ecuador, puesto que, la encuesta innovación 2013 cuenta con 2815 empresas encuestadas, mientras que, la encuesta innovación 2015 cuenta con 6275 empresas, asimismo el identificador no coincide en dichas encuestas. Para futuras investigaciones se recomienda realizar el mismo estudio incluyendo una cuarta etapa sobre la relación de la innovación tecnológica con la productividad del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- AEI. (2014). *Estrategia para desarrollar un Ecosistema de Emprendimiento e Innovación*. Ecuador: Alianza para el Emprendimiento e innovación .
- Ahuja, G. (2000). *Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study*. Administrative Science Quarterly.
- Alonso, C., & Sánchez, R. (s.f.). *STATA Guía de utilización*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.
- Álvarez, E., & García, W. (2013). *Determinantes de la innovación: evidencia en el sector manufacturero de Bogotá*. Bogotá: Universidad de Medellín.
- Alvarez, R. (2001). *External sources of technological innovation in the Chilean manufacturing industry*. Chile: External sources of tec.
- Álvarez, R., Bravo, C., & Zahler, A. (2015). *Innovation and Productivity in Services: Evidence from Chile*. Emerging Markets Finance and Trade. doi:<https://doi.org/10.1080/1540496X.2015.1026696>
- Autoridad Vasca de la Competencia. (2013). *Conductas Colusorias*. Obtenido de http://www.competencia.euskadi.eus/z02-contciud/es/contenidos/informacion/conductas_que_falsean/es_colusori/conductas_colusorias.html
- Bajo, Ó., & Díaz , C. (2002). *inversión extranjera directa, innovación tecnológica y productividad. Una aplicación a la industria española*. Universidad de Castilla-La Mancha.
- Baldeón, N. (14 de Mayo de 2018). Las exportaciones requieren más innovación. *El Comercio*. Obtenido de <http://www.elcomercio.com/actualidad/exportaciones-innovacion-economia-ranking-ecuador.html>
- Bartoloni, E. (2013). *Capital structure and innovation: causality and determinants*. Empirica. doi:oi:10.1007/ s106630119179y
- Bartti, M., & Felice, G. (2012). *Are Exporters More Likely to Introduce Product Innovations?* The World Economy.
- Bayona, C., García, T., & Huerta, E. (2003). *¿COOPERAR EN I+D? Con quien y para qué*. Revista de Economía Aplicada.
- Beamish, P. (1998). *The globalization of the world economy* (2 ed.). Reino Unido: Elgar Publishing.
- Becker, W., & Dietz, J. (2004). *Cooperation and innovation activities of firms evidence for the German manufacturing industry*. Research Policy.
- Benavente, J. M. (2004). *Investigación y Desarrollo, Innovación y Productividad: un análisis econométrico a nivel de la firma*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- BID. (2011). *La Necesidad de Innovar: El Camino Hacia el Progreso de América Latina y el Caribe* (Segunda ed.). Banco Interamericano de Desarrollo.



- Birdsall, N., & Rhee, C. (1993). *“Does Research and Development Contribute to Economic Growth in Developing Countries?”*. Banco Mundial, Departamento de Investigación en Política.
- Bitran, E., González, C., Greve, F., & Villena, M. (2014). ¿Innovar para exportar o exportar para innovar? *Revista Estudios Públicos*(134), 109-130.
- Bravo, S. (2016). *Cooperación, innovación, y productividad estimación de un modelo CDM para Chile*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Casani, F. (1996). *La naturaleza de la cooperación empresarial: delimitación del concepto y principales enfoques teóricos*. Centro de Estudios de Postgrado de Administración de Empresas, CEPADE.
- Cassiman, B., & Veugelers, R. (2002). *RD cooperation and spillovers: some empirical evidence from Belgium*. Bélgica: American Economic Review.
- Cobo Quezada, F. B. (2008). *La dualidad nexo-proceso de la cooperación empresarial*. Niza: Universidad Nice Sophia Antipolis.
- Coloma, G. (2002). *Apuntes de Organización Industrial (Parte 1)*. Universidad del Cema.
- Coronado, A., Echeverri, A., & Arias, J. (2014). Aproximación a la Cooperación en Innovación en Empresas del Programa de Asociatividad y Desarrollo Empresarial Sectorial -PADES- En Antioquia (Colombia). *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión de la Universidad Militar Nueva Granada*, 185-205.
- Costa, M. T., Duch, N., & Lladós, J. (2000). *Determinantes de la innovación y efectos sobre la competitividad: el caso de las empresas textiles*. Baecelona: Institut d'Economia de Barcelona.
- Crépon, B., Duguet, E., & Mairesse, J. (1998). *Research, Innovation, and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level*. National Bureau of Economic Research. Obtenido de <http://www.nber.org/papers/w6696.pdf>
- Crespi, G., & Zuñiga, P. (2010). *Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries*. Inter American Development Bank.
- Crespi, G., & Zuñiga, P. (2012). Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries. 40, 2. World Development. doi:10.1016/j.worlddev.2011.07.010
- Dodgson, M. (1994). Technological collaboration and innovation. En M. Dodgson, & R. Rothwell, *The Handbook of Industrial Innovation*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Drudis, A., & Trigo, J. (1999). *Alianzas estratégicas. Las claves y la práctica de la cooperación entre empresas*. Barcelona, España: Ediciones Gestion 2000 S.A.
- ECONOMIPEDIA. (2015). *Apalancamiento Financiero*. Recuperado el 12 de Julio de 2018
- Edwards, M., Anlló, G., Castro, E., & Fernández, I. (2010). *Cooperación en I+D e innovación entre empresas argentinas y españolas: una aproximación empírica*.
-

Valencia: Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento, INGENIO (CSIC-UPV).

- Escanciano Ordeñez, R. (2014). *La cooperación como estrategia para el desarrollo de innovaciones en empresas multinacionales*. España : Universidad de León.
- Faria, P. (2010). *Cooperation in innovation activities: The importance of partners*. Research Policy.
- Fernandez Sanchez, E. (1996). *INNOVACION, TECNOLOGÍA Y ALIANZAS ESTRATÉGICAS FACTORES CLAVE DE LA COMPETENCIA*. Madrid: S.L. Civitas.
- Fernandez, E. (2005). *Estrategia de innovación*. Madrid-España: S.A. Ediciones Paraninfo.
- Fernandez, E. (2010). *Administración de empresas un enfoque interdisciplinar*. Madrid , España: Parafino.
- Freel, M., & Harrison, R. (2011). *Innovation and cooperation in the small firm sector: Evidence from 'Northern Britain'*. Regional Studies. doi:10.1080/00343400600725095
- Freeman, C. (1991). Networks of innovators: A synthesis of research issues. *Journal Research Policy*, XX(5), 499-514.
- Fritsch, M., & Franke, G. (2004). *Innovation, regional knowledge spillovers and R&D cooperation*. Germany: Research Policy .
- Fundación Pública de Andaluz. (2015). *Manual de cooperación empresarial*. Andalucía: Unión Europea. Junta de Andalucía.
- Gabriunas, I. P. (2011). *Capital humano, redes externas e innovación en la industria colombiana*. Colombia: Universidad Externado de Colombia.
- Galárraga, A. (2004). *La Importancia Relativa de las PYMES: Un Análisis de sus Determnantes en la Industria Manufacturera Ecuatoriana*. Guayaquil: Escuela Superior Politecnica del Litoral.
- Garcia Canal, E. (1993). *El estudio de las alianzas y relaciones interorganizativas en la dirección de empresas: tendencias actuales*". Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa.
- García Canal, E. (1996). *El estudio de las alianzas y relaciones interorganizativas en la dirección de empresas: tendencias actuales* (Vol. 7). Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa.
- Girma, S., & Gorg, H. (2007). *MULTINATIONALS' PRODUCTIVITY ADVANTAGE: SCALE OR TECHNOLOGY?* Economic Inquiry. Obtenido de <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.2006.00008.x>
- Gobierno de Chile. (2013). *¿De dónde proviene la información para innovar?* Chile: Ministerio de economía, fomento y turismo & IMAGINA Chile.

- González, M. I. (2006). Como diagnosticar y corregir el problema de la endogeneidad: el número de hijos tenidos en la predicción de las preferencias de la fecundidad en Costa Rica. *Revista Electrónica*, 4(1).
- Greene, W. (2007). *Econometric Analysis* (Sexta ed.). New Jersey: Pearson, Ed.). Obtenido de <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-373904-9.50001-5>
- Griffith, R., Huergo, E., Mairesse, J., & Peters, B. (2006). *Innovation and Productivity Across Four European Countries*. Oxford Review of Economic Policy.
- Griliches, Z. (1979). Issues in Assessing the Contribution of Research and Development. En Z. Griliches, *R&D and Productivity: The Econometric Evidence* (págs. 17-45). University of Chicago Press. Obtenido de <http://www.nber.org/books/gril98-1>
- Griliches, Z., & Pakes, A. (1980). Patents and R&D at the Firm Level: A First Look. En Zvi Griliches, & D, *Patents, and Productivity* (págs. 55-72). University of Chicago Press. Obtenido de <http://www.nber.org/books/gril84-1>
- Grueso, M. (2015). Efectividad en redes interorganizacionales: un estudio exploratorio. *Revista Suma de Negocios*, 6, 2-7. doi:10.1016
- Hagedoorn, J., Link, A., & Vonortas, N. (2000). *Research partnerships*. Research Policy.
- Hamberg, D. (1966). *R&D: Essays on the economics of research and development*. Nueva York: Randon House.
- Heckman, J. (1979). *Sample Selection Bias as a Specification Error*. The Econometric Society. doi:10.2307/1912352
- Herrera, L. (2012). *El efecto diferenciado de la financiación pública de la innovación: Regiones centrales versus periféricas*. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de León.
- INEC. (2016). *GENERACIÓN DE INDICADORES - ENCUESTA DE INNOVACIÓN*. Quito: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO.
- INEC; SENESCYT. (2015). *Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación – ACTI 2015*. INEC.
- Jaklic, A., Damijan, J., Rojec, M., & Kuncic, A. (2014). *Relevance of Innovation Cooperation for Firms' Innovation Activity: The Case of Slovenia*. Slovenia: Economic Research - University of Ljubljana. doi:10.1080/1331677X.2014.975513
- Janz, N., Loof, H., & Peters, B. (2004). *"Innovation and Productivity in German and Swedish Manufacturing Firms: Is There a Common Story?"*. Problems and Perspectives in Management.
- Kruscalla Albis Salas, N. (2015). DETERMINANTES DE LA INNOVACIÓN Y LA PRODUCTIVIDAD EN LAS SUBSIDIARIAS EXTRANJERAS Y LAS EMPRESAS EXPORTADORAS EN LA INDUSTRIA EN COLOMBIA. *Revista de Estudios Empresariales. Segunda época*.(2), 49-73. doi:10.17561/ree.v0i2.2740
- Labarca, N. (2007). Consideraciones Teóricas de la competitividad empresarial. *Revista Omnia*, 13(2), 158-184.

- Lambardi, D., & Mora, J. (2014). *Determinantes de la Innovación en producto o proceso: El caso colombiano*. Colombia: Revista de Economía Institucional.
- Langebaek, A., & Vázquez, D. (2007). *Determinantes de la actividad innovadora en la industria manufacturera colombiana*. Colombia: Bo-rradores de Economía.
- Líderes y EFE. (2018). Ecuador ocupa el puesto 97 en el Índice Mundial de Innovación; cayó cinco puestos en un año. *Revista Líderes*.
- Loof, H., & Heshmati, A. (2002). *Knowledge capital and performance heterogeneity: A firm-level innovation study*. International Journal of Production Economics.
- López, R., Martínez, J., & Céspedes, J. (2012). Cooperación y Competencia como Antecedentes de la Innovación de Producto. ¿Aplican las empresas nuevas y establecidas una lógica diferenciada? *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1016/j.iedee.2012.09.001>
- Lynch, R. (1995). *Guía de las alianzas en los negocios*. México: CECSA .
- Mairesse, J., & Mohnen, P. (2010). "Using Innovation Surveys for Econometric Analysis." Washington, DC, United States: National Bureau of Economic Research.
- Mairesse, J., & Robin, S. (2009). *Innovation and productivity: a firm-level analysis for French Manufacturing and Services using CIS3 and CIS4 data (1998-2000 and 2002-2004)* . París: CREST-ENSAE.
- Martinez, E., Briones, A. J., & Nieto, C. D. (2011). *Responsabilidad social, cooperación empresarial e innovación en Agronegocios*. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena.
- Martins, I., Gomez Araujo, E., & Vaillant, Y. (2014). *El efecto del comportamiento exportador sobre el compromiso del propietario-gerente con la innovación en Colombia*. Bogotá: Cuadernos de Administración.
- Mcadam, R., Reid, R., & Gibson, D. (2004). Innovation and Organizational size in Irish SME: an empirical study. *International Journal of Innovation Management*, VIII(2), 147-165.
- Mowery, D., & Rosenberg, N. (1989). *Technology and the pursuit of economic growth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Muñoz Martín, J., & Mónico Sánchez, M. Á. (2007). *Enfoques teóricos para el estudio de la cooperación empresarial*. Cuadernos de Estudios Empresariales.
- Naciones Unidas. (2017). *El papel de la economía y el comercio de servicios en la transformación estructural y el desarrollo inclusivo*. Ginebra: Junta de Comercio y Desarrollo; Comisión de Comercio y Desarrollo.
- Navarro, M. (2002). *La Cooperación para la Innovación en la Empresa Española: Desde una Perspectiva Internacional Comparada* (Vol. IV). Universidad de Deusto.
- Nicoletti, C. (2009). *Estimation taking account of sample selection with STATA*. Reino Unido: Universidad de Essex .

- OECD. (2009). *Innovation in Firms: A Microeconomic Perspective*. Paris, France for Economic Cooperation and Development.: Organization.
- OECD, Eurostat. (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (Tercera ed.). (G. Tragsa, Trad.) Europa: Estadísticas de las Comunidades Europeas.
- Ollivier, J., & Thompson, P. (2008). *Diferencias en el proceso de innovación en empresas pequeñas y medianas de la industria manufacturera de la ciudad de Chiguagua, México*. Chiguagua: Universidad Autónoma de Chiguagua.
- OMPI. (2009). *Indicadores Mundiales de Propiedad Intelectual*. Suiza: OMPI. doi:978-92-805-1871-9
- Orozco, L., Chavarro, D., & Ruiz, C. (2009). *Los departamentos de I+D y la innovación en la industria manufacturera de Colombia: análisis comparativo desde el comportamiento organizacional*. Bogotá: Universidad de los Andes. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-50512010000200009
- Palacios Duarte, P. D., & Saavedra Garcia, M. L. (2016). El Desempeño Exportador y la Innovación como una Estrategia de Crecimiento para la PYME en México. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 11(2), Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Contaduría y Administración.
- Petit, M. L., & Sanna-Randaccio, F. (February de 2000). Endogenous R&D and foreign direct investment in international oligopolies. *International Journal of Industrial Organization*, 18(2), 339-367. Obtenido de [https://doi.org/10.1016/S0167-7187\(98\)00028-9](https://doi.org/10.1016/S0167-7187(98)00028-9)
- Porter, M. (1991). Towards a Dynamic Theory of Strategy. *Strategic Management Journal*, XII, 95-117.
- Reinhilde Veugelers. (October de 1997). Internal R & D expenditures and external technology sourcing. *Research Policy*, 26(3), 303-315.
- Rivas, R., & Herruzo, C. (2000). *Las patentes como indicadores de la innovación tecnológica en el sector agrario español y en su industria auxiliar*. Madrid: Ministerio de Ciencia Y tecnología.
- Robin, S., & Schubert, T. (2013). Cooperación con instituciones públicas de investigación y éxito en innovación: evidencia de Francia y Alemania. *Política de investigación*, 42(1), 149-166. doi:10.1016 / j.respol.2012.06.002
- Rodríguez, J., & Rochina, M. (2014). Innovación y Productividad en las Empresas Manufactureras Ecuatorianas. *Revista Cuadernos Económicos de ICE*(89).
- Romo Murillo, D., & Hill de Titto, P. (2006). *Los determinantes de las actividades tecnológicas en México*. México: Centro de Investigación y Docencia Económicas.
- Ruiz, F. G. (2004). *LA COOPERACIÓN ENTRE EMPRESAS COMO ALTERNATIVA ESTRATÉGICA*. IES Santiago Apóstol.

- Sølash, & rensen, J. B. (2000). *Aging, obsolescence, and organizational innovation*. *Administrative Science Quarterly*. doi:doi:10.2307/2666980
- Sanchez, M. (2013). *Executive MBA Empresas Sector Turístico*. Obtenido de Cooperación competitiva como Estrategia Empresarial: <http://www.eoi.es/blogs/embatur/2013/06/18/cooperacion-competitiva-como-estrategia-empresarial/>
- Sanna-Radaccio, F., & Veugelers, R. (2003). Global innovation strategies of MNEs: Implications for host economies. En E. Elgar, J. Cantwell, & J. Molero (Edits.), *Multinational enterprises, innovative strategies and systems of innovation* (págs. 14-46). Cheltenham. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?hl=en&lr=&id=0R32e1brVdkC&oi=fnd&pg=PA17&dq=Sanna-Randaccio,+F.,+%26+Veugelers,+R.+\(2003\).+Global+innovation+strategies+of+MNEs:+Implications+for+host+economies&ots=SMiUQkLxBw&sig=AcuhIgFRbSre-5BtOv43vWXzIM8#v=onepage&q&f](https://books.google.com.ec/books?hl=en&lr=&id=0R32e1brVdkC&oi=fnd&pg=PA17&dq=Sanna-Randaccio,+F.,+%26+Veugelers,+R.+(2003).+Global+innovation+strategies+of+MNEs:+Implications+for+host+economies&ots=SMiUQkLxBw&sig=AcuhIgFRbSre-5BtOv43vWXzIM8#v=onepage&q&f)
- Schere, F. (1965). Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions. En *The American Economic Review*. American Economic Association. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/i331404>
- Schumpeter, J. (1994). *La Teoría del desenvolvimiento económico: una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico*. México - Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Sebastian, J. (2000). La Cultura de la Cooperación en la I+D+I. *Revista Espacios*.
- Semanario LÍDERES. (2017). Ecuador se mantiene rezagado en innovación y se esfuerza por mejorar. *El Comercio*. Obtenido de <http://edicionimpresa.elcomercio.com/es/252300008da0719e-3054-4a32-a98c-f01fa3555c56>
- Sempere, F., & Hervás, J. (2014). *Innovación tecnológica y no tecnológica: Efectos complementarios en la performance empresarial*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Suárez, J., & Ibarra, S. (2002). La Teoría de los Recursos y las Capacidades. Un Enfoque Actual en la Estrategia Empresarial. *Revista Anales de Estudios Económicos y Empresariales*(15), 63-89.
- Tether, B. (2002). *Who co-operates for innovation, and why. An empirical analysis*. *Research Policy*.
- Van Leeuwen, G., & Klomp, L. (2006). "On the Contribution of Innovation to Multi-factor Productivity Growth." In: *Empirical Studies of Innovation in the Knowledge Driven Economy*. Economics of Innovation and New Technologies.
- Veugelers, R., & Cassiman, B. (1999). *Make and buy in innovation strategies: evidence from Belgian manufacturing firms*. *Research Policy*.



- Williamson, O. (1979). Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations. *Journal of Law and Economics*, XXII(2), págs. 233-261. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/725118>
- Yoshino, M., & Rangan, S. (1996). *Las alianzas estratégicas. Un enfoque empresarial a la globalización*. Madrid, España : Harvard Business School Press.
- Zaheer, A., & Bell, G. (2005). Benefiting from Network Position: Firm Capabilities, Structural Holes, and Performance. *Revista de gestión estratégica*, 26(9), 809-825. doi:10.1002 / smj.482
- Zapata, G., & Martínez, A. (2011). *El Cambio en la Organización: Un Estudio Teórico desde la Perspectiva de Control Externo*. Venezuela: Universidad Centroccidental.
- Zhang, H., Shu, C., Jiang, X., & Malter, A. (2010). Managing Knowledge for Innovation: The Role of Cooperation, Competition, and Alliance Nationality. *Journal of International Marketing*, 18(4), 74-94.

ANEXOS

Anexo A: Estadística descriptiva

Tabla 5: Estadística Descriptiva: Empresas encuestadas

	(1) Num. Obs.	(2) Media	(3) Des. Stan	(4) Err. Stan.
VARIABLES DEPENDIENTES				
°Cooperación	2715	0,8552	0,3519	0,0068
°Innovación	6275	0,5919	0,4915	0,0062
Esfuerzo innovador	1963	6,6458	1,8006	0,0406
°Decisión de Innovación	6275	0,3132	0,4638	0,0059
°Innovación en Producto	6275	0,2559	0,4364	0,0055
°Innovación en Proceso	6275	0,3143	0,4643	0,0059
VARIABLES INDEPENDIENTES				
<i>Características de la Empresa</i>				
°Tamaño	6275	3,486	1,391	0,0176
°Grupo	6275	0,1761	0,3809	0,0048
°Empleados IT	6275	0,6025	0,4894	0,0062
°Departamento I+D	6275	0,0739	0,2617	0,0033
Intensidad de Capital	3239	7,4068	1,9295	0,0339
Empleados I+D	6275	0,5587	5,0677	0,064
°Región centro	6275	0,6392	0,4803	0,0061
°Capital Extranjero	6275	0,0476	0,213	0,0027
Capital Fijo	6275	5,1058	5,8443	0,0738
Antigüedad	6275	1996,91	14,1853	0,1791
<i>Experiencia Actividades de Innovación</i>				
I+D	6275	0,0986	0,2982	0,0038
°Patentes	6275	0,0881	0,2835	0,0036
°Ingresos a nuevos mercados	6275	0,3794	0,4853	0,0095
°Proveedores Extranjeros	6275	0,0674	0,2508	0,0032
°Consultorías y asistencia técnica	6275	0,1147	0,3187	0,004
<i>Competitividad de la Empresa</i>				
°Exportaciones	6275	1,6538	4,6145	0,0583
<i>Fuentes de Financiamiento</i>				
Financiamiento Público	6275	0,8971	8,212	0,1037
Financiamiento Privado	6275	7,2134	21,52	0,5309
<i>Fuentes de Información</i>				
°Fuentes de información de mercado	6275	0,3978	0,4895	0,0062
°Fuentes de información científica	6275	0,1069	0,3091	0,0039
°Fuentes de información pública	6275	0,3315	0,4708	0,0059
<i>Factores de Obstaculización</i>				
°Factor Socios	6275	0,1555	0,3624	0,0046
°Factor Costos	6275	0,2725	0,4453	0,0056

* Variables categóricas donde los valores de la columna (2) corresponden a proporciones.

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

Tabla 6: Estadística Descriptiva-Innovación

	Empresas que si innovan (Tratadas)				Empresas que no innovan (No tratadas)			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Num. Obs	Media	Des. Stan	Error Stan	Num. obs	Media	Des. Stan	Error Stan
Variables Dependientes								
°Cooperación	2715	0,8552	0,3519	0,0068				
°Innovación	3714	1	0	0	2561	0	0	0
Esfuerzo innovador	1700	6,7091	1,8098	0,0439				
°Decisión de Innovación	3714	0,5291	0,4992	0,0082	2561	0	0	0
°Innovación en Producto	3714	0,4324	0,4955	0,0081	2561	0	0	0
°Innovación en Proceso	3714	0,531	0,4991	0,0082	2561	0	0	0
Variables Independientes								
Características de la Empresa								
°Tamaño	3714	3,6459	1,427	0,0234	2561	3,2542	1,3031	0,0257
°Grupo	3714	0,1917	0,3937	0,0066	2718	0,1556	0,3626	0,007
°Empleados IT	3714	0,661	0,4734	0,0078	2561	0,5178	0,4998	0,0099
°Departamento I+D	3714	0,1099	0,3128	0,0051	2561	0,0219	0,1463	0,0029
Intensidad de Capital	2534	7,3727	1,8919	0,0376	705	7,5294	2,056	0,0774
Empleados I+D	3714	0,863	6,4634	0,1061	2561	0,1175	1,4211	0,2808
°Región centro	3714	0,6228	0,4848	0,008	2561	0,663	0,4728	0,0093
°Capital Extranjero	3714	0,0541	0,2263	0,0037	2561	0,0383	0,1919	0,0038
Capital Fijo	3714	6,6058	5,8713	0,0963	2561	2,9304	5,0708	0,1002
Antigüedad	3714	1996,05	15,1279	0,2482	2561	1998,16	12,59	0,2488
Experiencia Actividades de Innovación								
I+D	3714	0,1667	0,3727	0,0061	2561	0	0	0
°Patentes	3714	0,1233	0,3288	0,0054	2561	0,0371	0,189	0,0037
°Ingresos a nuevos mercados	3714	0,6411	0,4797	0,0079	2561	0	0	0
°Proveedores Extranjeros	3714	0,1139	0,3177	0,0052	2561	0	0	0
°Consultorías y asistencia técnica	3714	0,1939	0,3954	0,0065	2561	0	0	0
Competitividad de la Empresa								
°Exportaciones	3714	1,8225	4,801	0,0788	2561	1,4092	4,3191	0,0853
Fuentes de Financiamiento								
Financiamiento Público	3714	1,5156	10,6308	0,1744	2561	0	0	0
Financiamiento Privado	3714	12,1874	26,8644	0,4408	2561	0	0	0
Fuentes de Información								
°Fuentes de información de mercado	3714	0,6721	0,4695	0,0077	2561	0	0	0
°Fuentes de información científica	3714	0,1807	0,3848	0,0063	2561	0	0	0
°Fuentes de información pública	3714	0,56	0,4964	0,0081	2561	0	0	0
Factores de Obstaculización								
°Factor Socios	3714	0,2628	0,4402	0,0072	2561	0	0	0
°Factor Costos	3714	0,4604	0,4985	0,0082	2561	0	0	0

* Variables categóricas donde los valores de la columna (2) y (6) corresponden a proporciones.

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

Tabla 7: Estadística Descriptiva-Cooperación

	Empresas que si cooperan (Tratadas)				Empresas que no cooperan (No tratadas)			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Num. obs	Media	Des. Stan	Error Stan	Num. obs	Media	Des. Stan	Error Stan
Variables Dependientes								
°Cooperación	2322	1	0	0	393	0	0	0
°Innovación	2322	1	0	0	393	1	0	0
Esfuerzo innovador	1700	6,7061	1,8098	0,0439	263	6,2371	1,6864	0,104
°Decisión de Innovación	2322	0,733	0,4425	0,0092	393	0,6692	0,4711	0,0238
°Innovación en Producto	2322	0,6111	0,4876	0,0101	393	0,4758	0,5001	0,0252
°Innovación en Proceso	2322	0,7472	0,4347	0,009	393	0,6031	0,4999	0,0247
Variables Independientes								
Características de la Empresa								
°Tamaño	2322	3,7786	1,4869	0,0309	393	3,6334	1,3872	0,0699
°Grupo	2322	0,2123	0,409	0,0085	393	0,1323	0,3393	0,0171
°Empleados IT	2322	0,7196	0,4493	0,0093	393	0,6514	0,4771	0,0241
°Departamento I+D	2322	0,1447	0,3519	0,0073	393	0,1069	0,3093	0,0156
Intensidad de Capital	1848	7,4325	1,8975	0,0441	266	7,0623	1,8409	0,1129
Empleados I+D	2322	1,1899	7,7526	0,1609	393	0,8041	5,4962	0,3025
°Región centro	2322	0,6348	0,4816	0,01	393	0,7099	0,4544	0,0229
°Capital Extranjero	2322	0,0629	0,2428	0,005	393	0,0611	0,2398	0,0121
Capital Fijo	2322	7,8034	5,6897	0,1181	393	6,2588	5,8306	0,2941
Antigüedad	2322	1995,33	15,2226	0,3159	393	1995,31	16,0426	0,8062
Experiencia Actividades de Innovación								
I+D	2322	0,2416	0,4281	0,0089	393	0,1476	0,3551	0,0179
°Patentes	2322	0,1421	0,3492	0,0072	393	0,1374	0,3447	0,0174
°Ingresos a nuevos mercados	2322	0,7123	0,4528	0,0094	393	0,5471	0,4984	0,0252
°Proveedores Extranjeros	2322	0,1822	0,3861	0,008	393	0	0	0
°Consultorías y asistencia técnica	2322	0,2954	0,4563	0,0095	393	0,0865	0,2815	0,0142
Competitividad de la Empresa								
°Exportaciones	2322	2,0998	5,1001	0,1058	393	1,5946	4,4677	0,2254
Fuentes de Financiamiento								
Financiamiento Público	2322	2,0013	12,1936	0,253	393	2,4987	13,4866	0,6803
Financiamiento Privado	2322	16,7408	30,1102	0,6249	393	16,2646	30,8188	1,5546
Fuentes de Información								
°Fuentes de información de mercado	2322	0,9617	0,192	0,004	393	0,6692	0,4711	0,0238
°Fuentes de información científica	2322	0,2627	0,4402	0,0091	393	0,1552	0,3626	0,0183
°Fuentes de información pública	2322	0,798	0,4016	0,0083	393	0,5776	0,4946	0,0249
Factores de Obstaculización								
°Factor Socios	2322	0,3781	0,485	0,0101	393	0,2494	0,4332	0,0219
°Factor Costos	2322	0,6542	0,4757	0,0099	393	0,486	0,5004	0,0252

• Variables categóricas donde los valores de la columna (2) y (6) corresponden a proporciones.

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

Tabla 8: Diferencias de medias

	Innovación		Cooperación			
	(1)	(2)	(3)	(4)		
	Empresas que si innovan (Tratadas)	Empresas que no innovan (No tratadas)	Empresas que si cooperan (Tratadas)	Empresas que no cooperan (No tratadas)		
	Media	Media	Media	Media		
VARIABLES DEPENDIENTES						
°Cooperación	0,8552			1	0	
°Innovación	1	0		1	1	
Esfuerzo innovador	6,7091			6,7061	6,2371	***
°Decisión de Innovación	0,5291	0	***	0,733	0,6692	***
°Innovación en Producto	0,4324	0	***	0,6111	0,4758	***
°Innovación en Proceso	0,531	0	***	0,7472	0,6031	***
VARIABLES INDEPENDIENTES						
Características de la Empresa						
°Tamaño	3,6459	3,2542	***	3,7786	3,6334	*
°Grupo	0,1917	0,1556	***	0,2123	0,1323	***
°Empleados IT	0,661	0,5178	***	0,7196	0,6514	***
°Departamento I+D	0,1099	0,0219	***	0,1447	0,1069	**
Intensidad de Capital	7,3727	7,5294	*	7,4325	7,0623	***
Empleados I+D	0,863	0,1175	***	1,1899	0,8041	
°Región centro	0,6228	0,663	***	0,6348	0,7099	***
°Capital Extranjero	0,0541	0,0383	***	0,0629	0,0611	
Capital Fijo	6,6058	2,9304	***	7,8034	6,2588	***
Antigüedad	1996,05	1998,16	***	1995,33	1995,31	
Experiencia Actividades de Innovación						
I+D	0,1667	0	***	0,2416	0,1476	***
°Patentes	0,1233	0,0371	***	0,1421	0,1374	
°Ingresos a nuevos mercados	0,6411	0	***	0,7123	0,5471	***
°Proveedores Extranjeros	0,1139	0	***	0,1822	0	***
°Consultorías y asistencia técnica	0,1939	0	***	0,2954	0,0865	***
Competitividad de la Empresa						
°Exportaciones	1,8225	1,4092	***	2,0998	1,5946	*
Fuentes de Financiamiento						
Financiamiento Público	1,5156	0	***	2,0013	2,4987	
Financiamiento Privado	12,1874	0	***	16,7408	16,2646	
Fuentes de Información						
°Fuentes de información de mercado	0,6721	0	***	0,9617	0,6692	***
°Fuentes de información científica	0,1807	0	***	0,2627	0,1552	***
°Fuentes de información pública	0,56	0	***	0,798	0,5776	***
Factores de Obstaculización						
°Factor Socios	0,2628	0	***	0,3781	0,2494	***
°Factor Costos	0,4604	0	***	0,6542	0,486	***

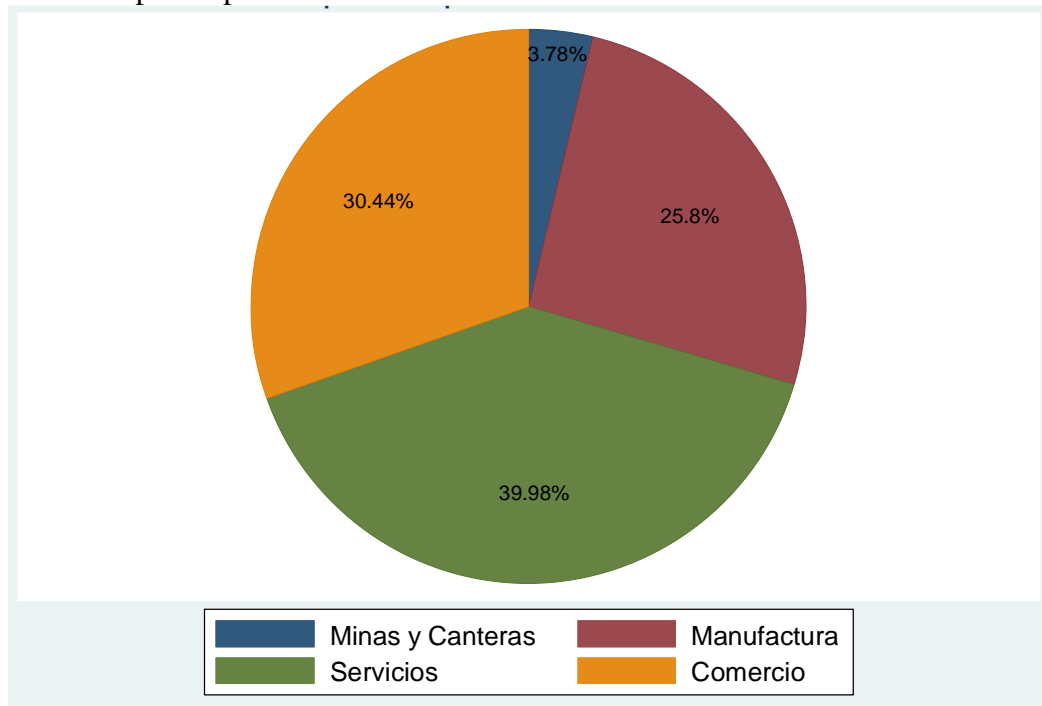
Nota1: Valores p de la diferencia entre medias: *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$ y * $p < 0,1$

° Variables categóricas donde los valores de la columna (1), (2), (3) y (4) corresponden a proporciones.

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

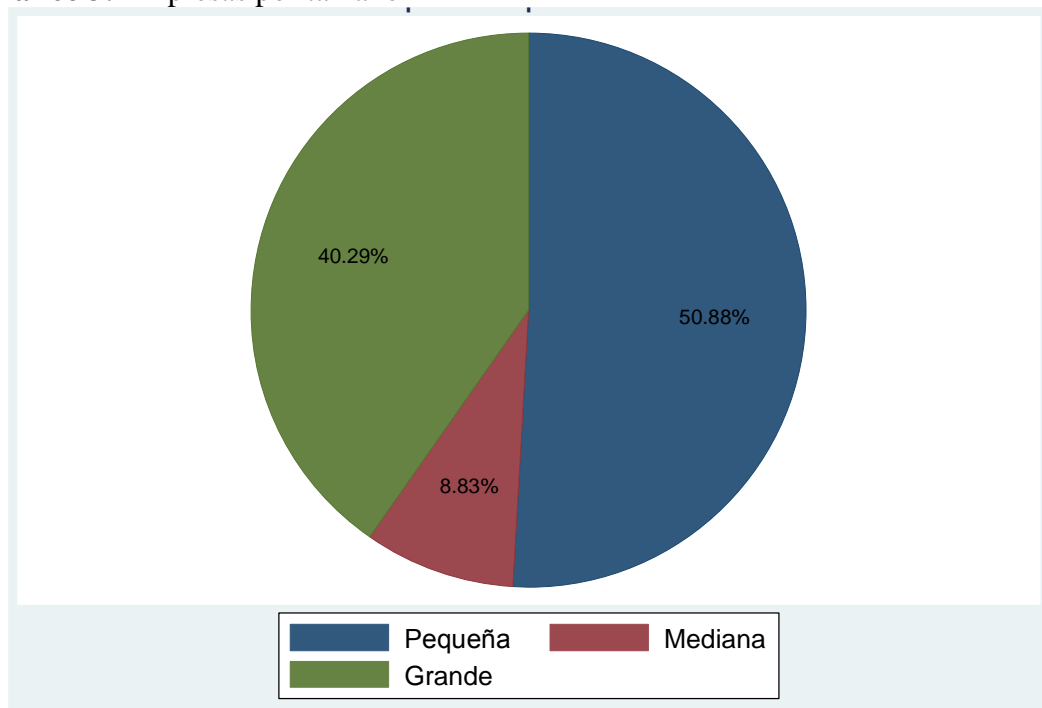
Gráfico 2: Empresas por sector económico



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

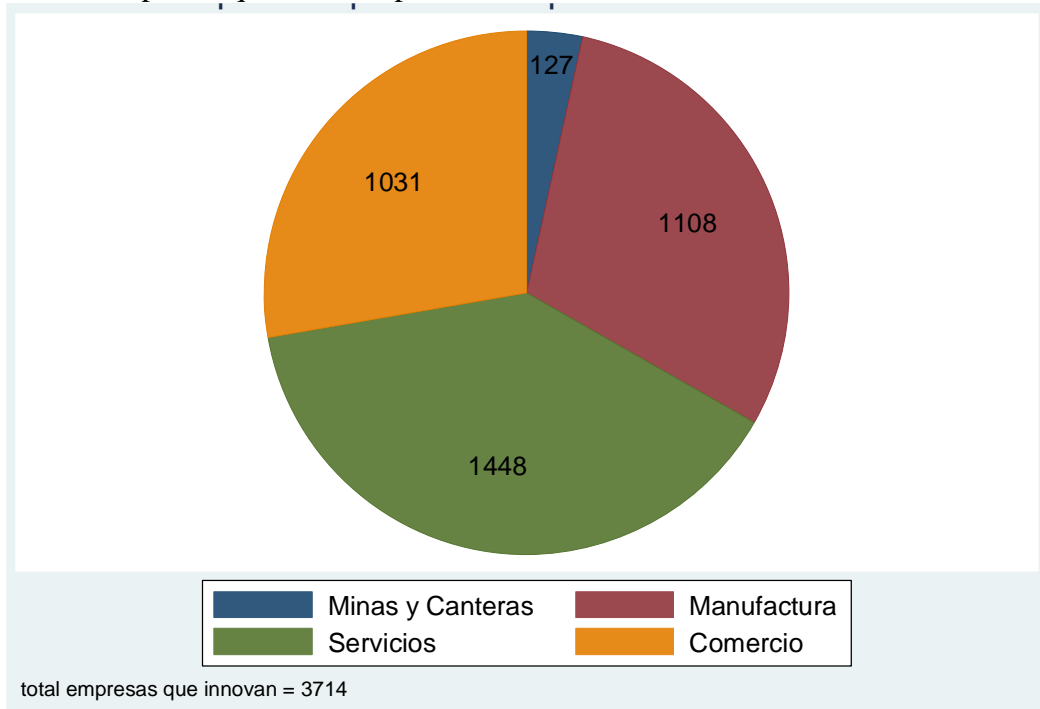
Gráfico 3: Empresas por tamaño



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

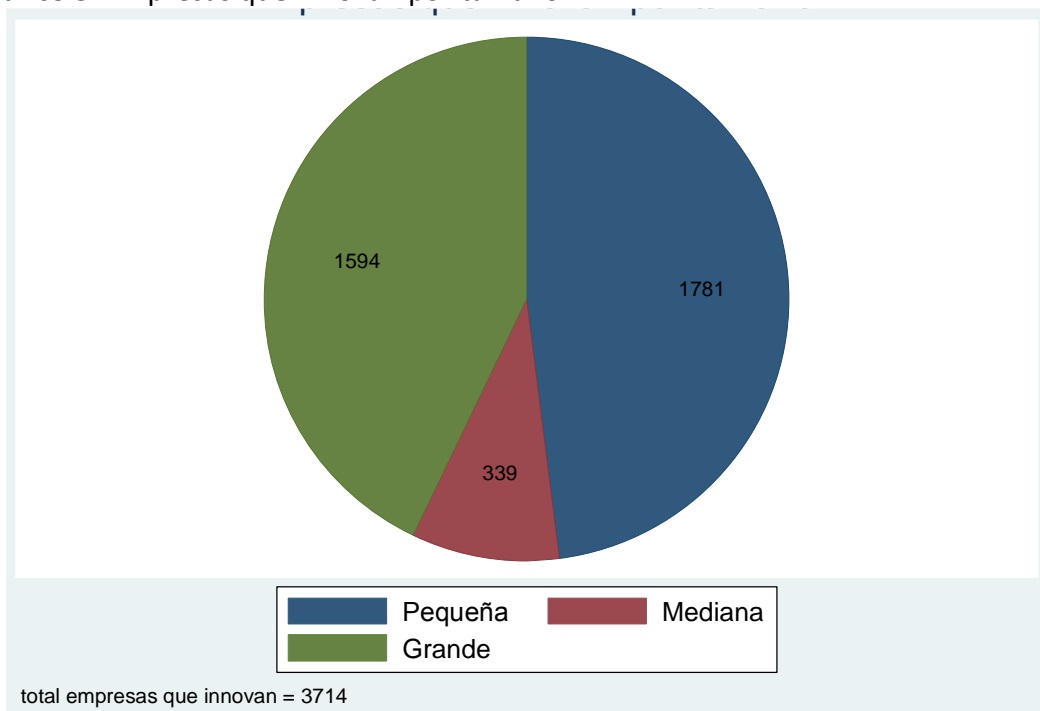
Gráfico 4: Empresas que innovan por sector económico



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

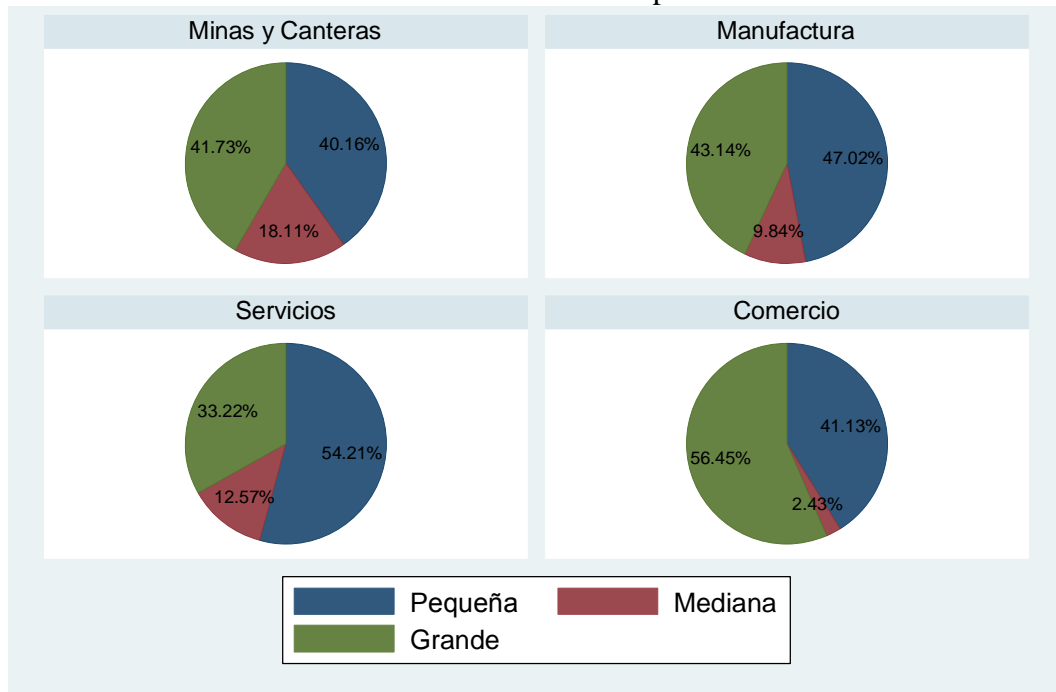
Gráfico 5: Empresas que innovan por tamaño



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

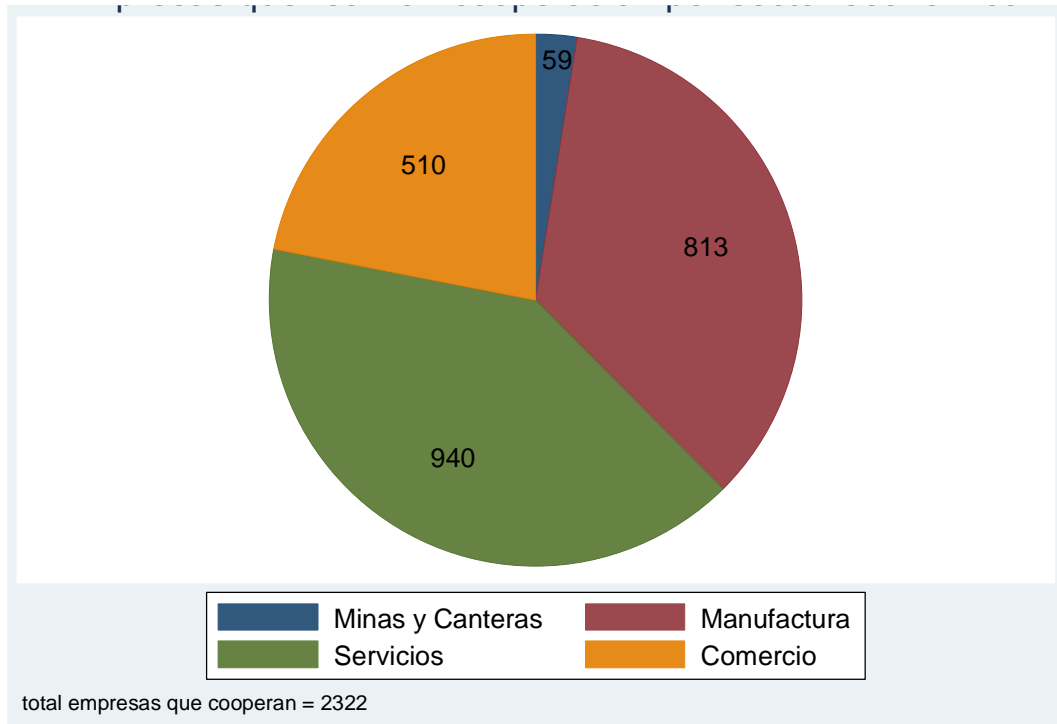
Gráfico 6: Innovación en los sectores económicos por tamaño



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

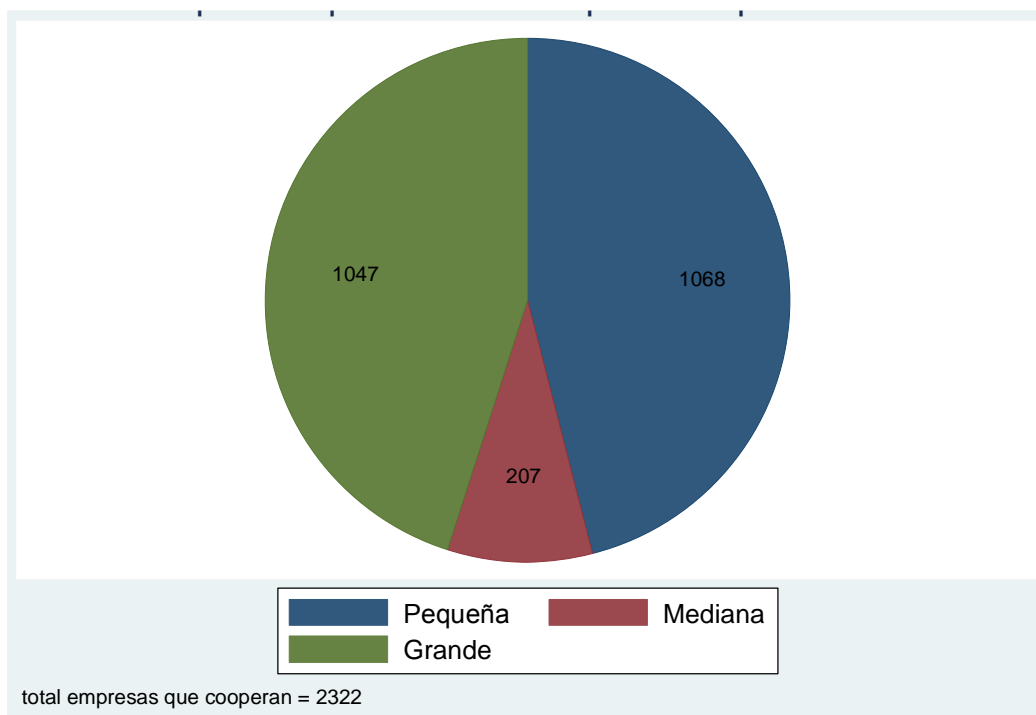
Gráfico 7: Empresas que realizan cooperación por sector económico



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

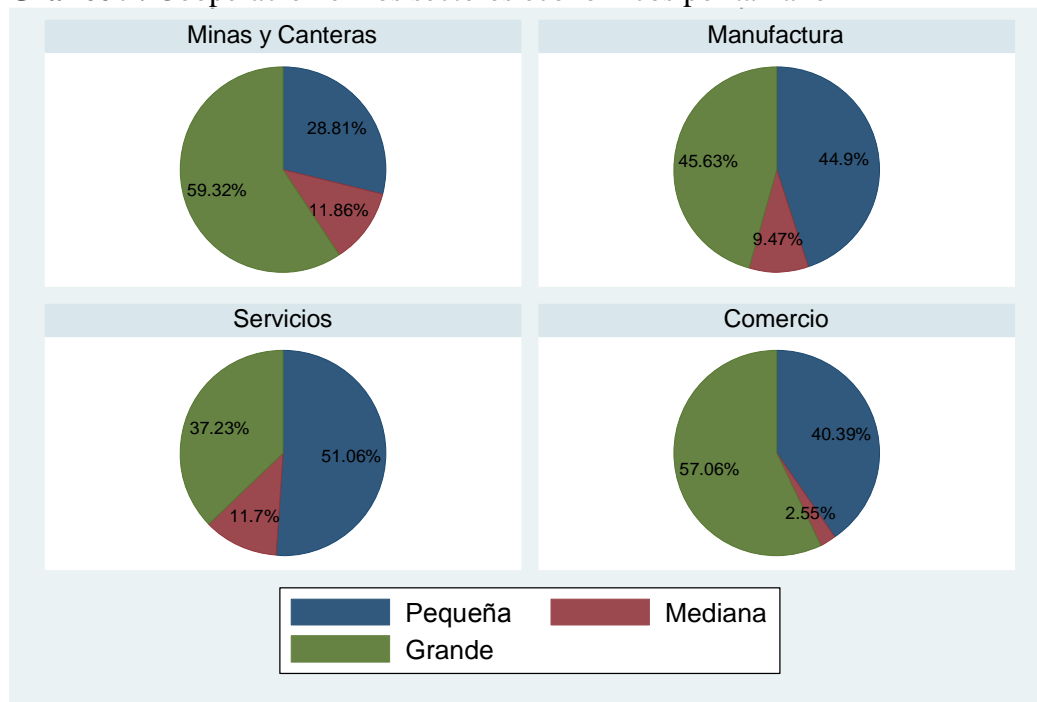
Gráfico 8: Empresas que realizan cooperación por tamaño



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

Gráfico 9: Cooperación en los sectores económicos por tamaño



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

Anexo B: Características de las empresas

Tabla 9: Características relevantes de la empresa

	No. de empleados (promedio)	% de empresas exportadoras	% de empresas que pertenecen a un grupo	% de empresas con empleados IT	% de empresas con departamento I+D	% de empresas que pertenecen a la región centro	% de empresas s con capital extranjero	% de empresas con patentes	% de empresas con financiamiento
Sector Económico									
Minas y Canteras	184	0,70%	0,92%	2,25%	0,24%	2,44%	0,16%	0,13%	1,34%
Manufactura	147	5,80%	4,65%	16,97%	3,87%	17,15%	1,34%	3,52%	15,43%
Servicios	132	1,77%	6,10%	24,56%	2,10%	23,41%	1,93%	2,76%	18,26%
Comercio	70	3,49%	5,93%	16,48%	1,18%	20,92%	1,34%	2,41%	10,60%
Tamaño									
Pequeña	19	1,82%	3,60%	22,87%	1,42%	24,13%	0,65%	3,54%	21,08%
Mediana	105	0,86%	1,24%	6,29%	0,78%	5,40%	0,32%	0,81%	4,25%
Grande	248	9,08%	12,76%	31,09%	5,20%	34,39%	3,79%	4,46%	20,29%

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015; INEC.

Elaboración: Las Autoras

Tabla 10: Características de las empresas que realizaron cooperación

Sector	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		(6)		(7)	
	Exportaciones en dólares		% de Empresas Exportadoras		Gasto I+D		% de Empresas con Gasto I+D		% de Empresas con patentes		% de Empresas Grupo		No. De Empresas con Financiamiento	
	Tratadas	No Tratadas	Tratadas	No Tratadas	Tratadas	No Tratadas	Tratadas	No Tratadas	Tratadas	No Tratadas	Tratadas	No Tratadas	Tratadas	No Tratadas
Sector Económico														
Minas y Canteras	\$ 6.680.081,70	\$ 804.442,10	20,34%	79,66%	\$ 56.764,34	\$ 1.857,14	35,59%	64,41%	13,56%	86,44%	45,76%	54,24%	59	0
Manufactura	\$ 15.478.334,00	\$ 3.538.813,50	28,17%	71,83%	\$ 85.100,28	\$ 22.178,37	40,47%	59,53%	27,18%	72,82%	23,00%	77,00%	813	0
Servicios	\$ 355.522,03	\$ 493.460,55	6,28%	93,72%	\$ 45.533,04	\$ 6.763,47	27,66%	72,34%	18,40%	81,60%	18,72%	81,28%	940	0
Comercio	\$ 1.329.621,00	\$ 497.852,59	14,51%	85,49%	\$ 20.180,52	\$ 1.959,62	30,78%	69,22%	29,61%	70,39%	20,20%	79,80%	510	0
Tamaño														
Pequeña	\$ 25.120,50	\$ 33.829,15	4,31%	95,69%	\$ 5.137,59	\$ 2.901,46	24,81%	75,19%	20,79%	79,21%	8,24%	91,76%	1068	0
Mediana	\$ 397.731,94	\$ 336.210,42	15,46%	84,54%	\$ 36.681,86	\$ 4.390,54	39,13%	60,87%	24,64%	75,36%	14,98%	85,02%	207	0
Grande	\$ 13.258.021,00	\$ 3.891.537,30	28,27%	71,73%	\$ 107.494,64	\$ 22.877,82	40,21%	59,79%	26,74%	73,26%	35,72%	64,28%	1047	0

Nota 1: (1) Promedio de Exportaciones del 2014. (2) Porcentaje de las empresas que exportan. (3) Promedio de Gasto en I+D 2014. (4) Porcentaje de empresas que gastan en I+D. (5) Porcentaje de empresas con marcas. (6) Porcentaje de Empresas que pertenecen a un grupo. (7) Número de empresas que utilizaron financiamiento para sus actividades de innovación.

Nota 2: Los porcentajes fueron calculados en base al número de empresas que cooperaron según el sector y el tamaño.

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

Anexo C: Organizaciones para la cooperación

Tabla 11: Cooperación de Empresas con Organizaciones

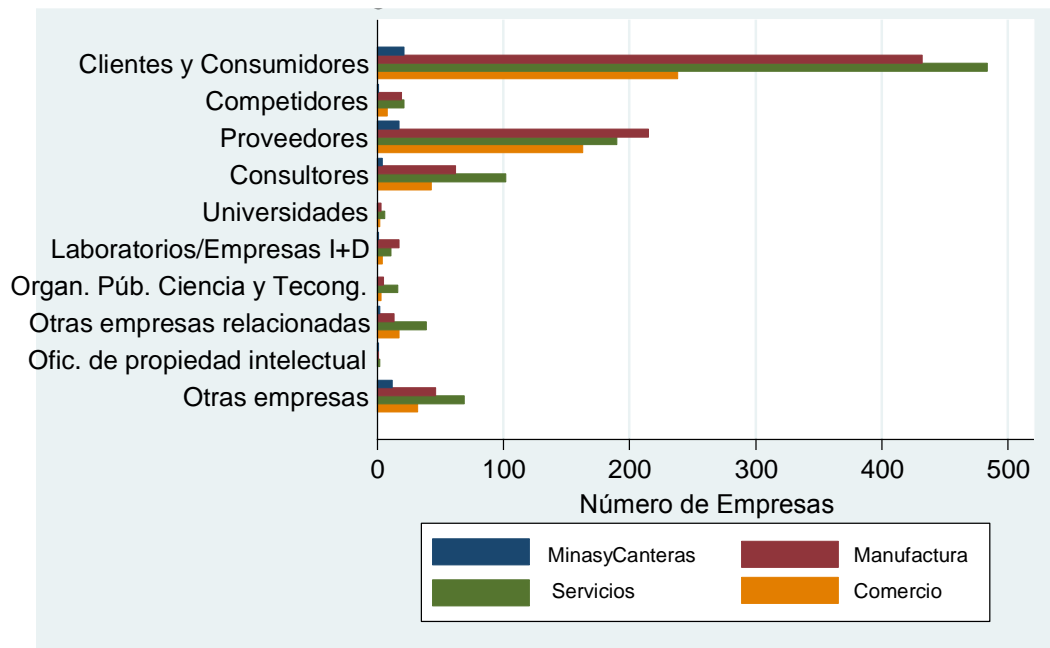
Organizaciones	(1)	(2)
	Porcentaje	Porcentaje
Cooperación Clientes y Consumidores	61,92%	72,39%
Cooperación Competidores	22,84%	26,70%
Cooperación Proveedores	56,65%	66,24%
Cooperación Consultores	28,18%	32,95%
Cooperación Universidades	6,48%	7,58%
Cooperación Laboratorios/Empresas I+D	8,88%	10,38%
Cooperación Orga. Públicos C y T	5,89%	6,89%
Cooperación Otras Empresas	15,21%	17,79%
Cooperación Oficina Propied. Intelectual	3,09%	3,62%
Cooperación Otras Empresas Grupo	12,01%	14,04%

Nota: Porcentaje de participación según la organización: (1) de todas las empresas encuestadas con información cooperación y (2) las empresas que se reportaron como empresas que si han cooperado.

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

Gráfico 10: Empresas que cooperan con organizaciones, según su sector económico



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

Anexo D: Tipos de Financiamiento

Tabla 12: Financiamiento para la innovación y cooperación

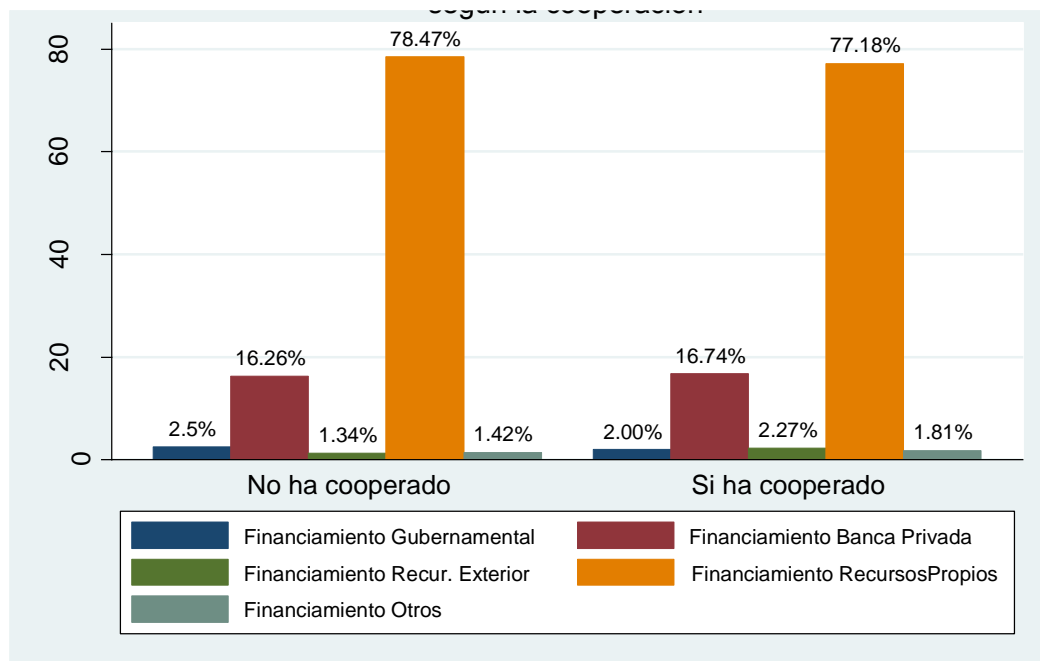
Tipo de Financiamiento	(1)	(2)	(3)
	Empresas Encuestadas	Empresas que realizan Innovación	Empresas que realizan Cooperación
Financiamiento Gubernamental	1,61%	2,81%	2,00%
Financiamiento Banca Privada	13,21%	22,83%	16,74%
Financiamiento Recursos Exterior	1,61%	2,76%	2,27%
Financiamiento Recursos Propios	39,25%	66,94%	77,18%
Financiamiento Otros	1,31%	2,22%	1,81%

Nota: (1) Porcentaje sobre el total de empresas encuestadas (6127). (2) Porcentaje sobre las empresas que innovan (3557). (3) Porcentaje sobre las empresas que cooperan (2715).

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC.

Elaboración: Autoras

Gráfico 11: Fuentes de financiamiento según la cooperación

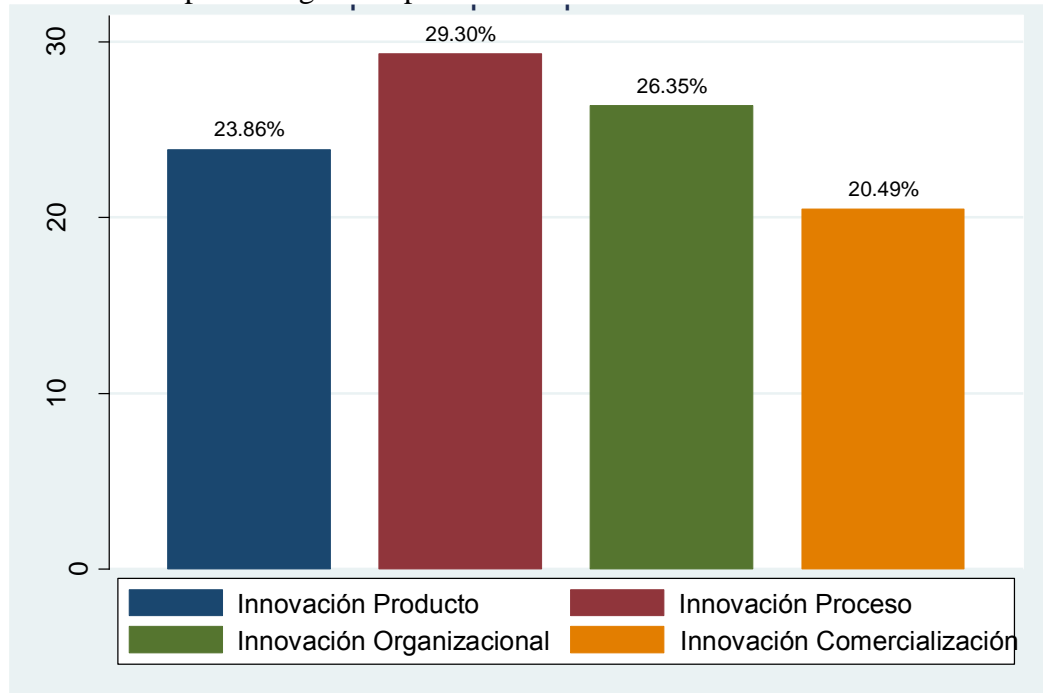


Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

Anexo E: Comportamiento de las empresas según variables relevantes

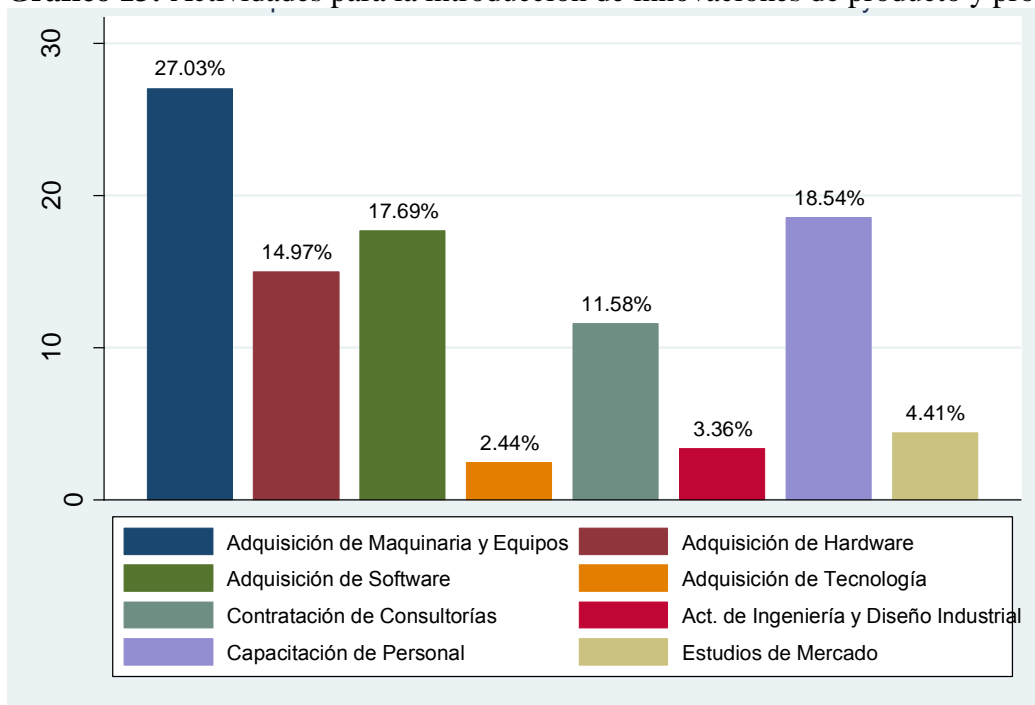
Gráfico 12: Empresas según el tipo de innovación



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

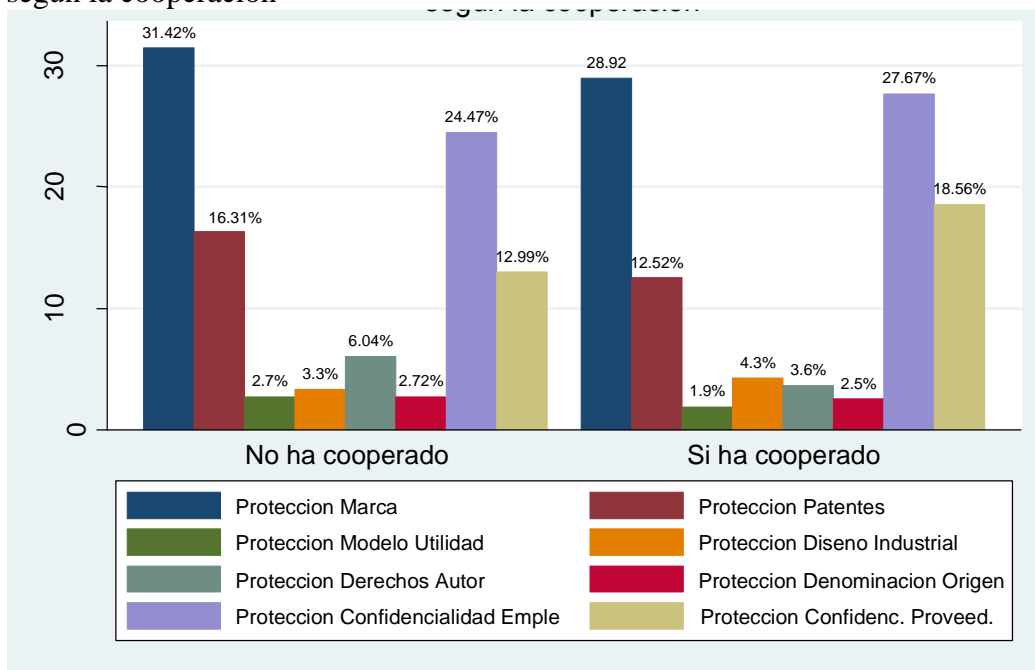
Gráfico 13: Actividades para la introducción de innovaciones de producto y proceso



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

Gráfico 14: Protección de propiedad intelectual de las empresas innovadoras según la cooperación

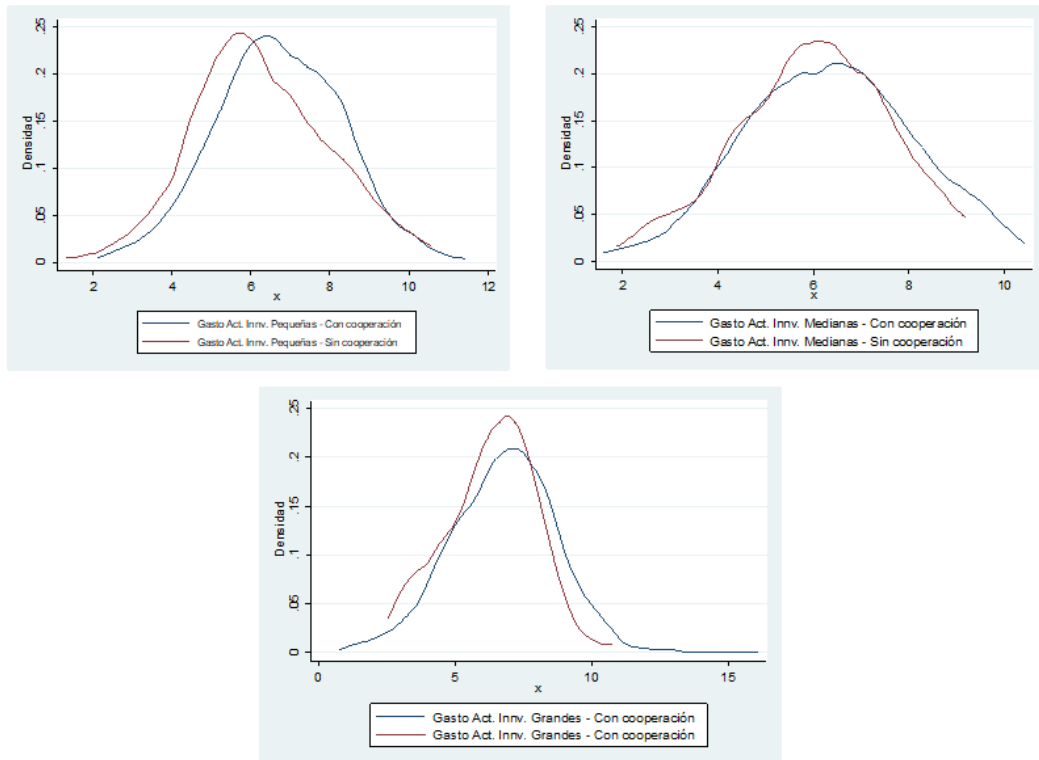


Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

Anexo F: Gráficos de densidad en base a cooperación

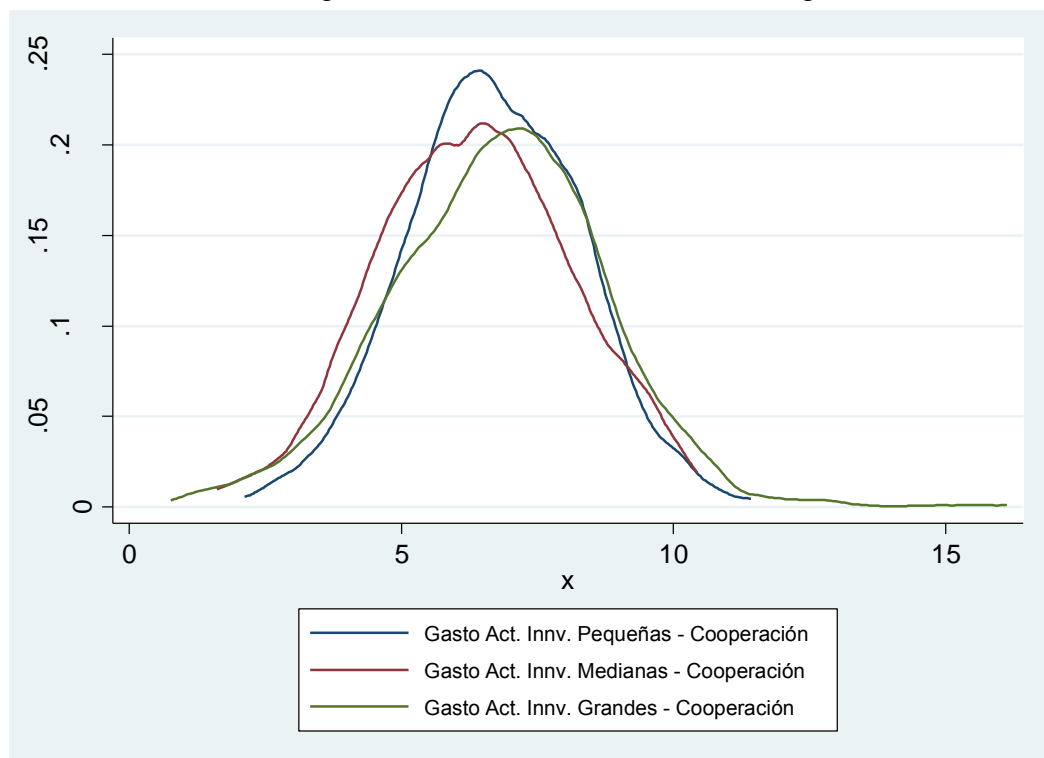
Gráfico 15: Densidad del gasto en actividades de innovación por tamaño



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

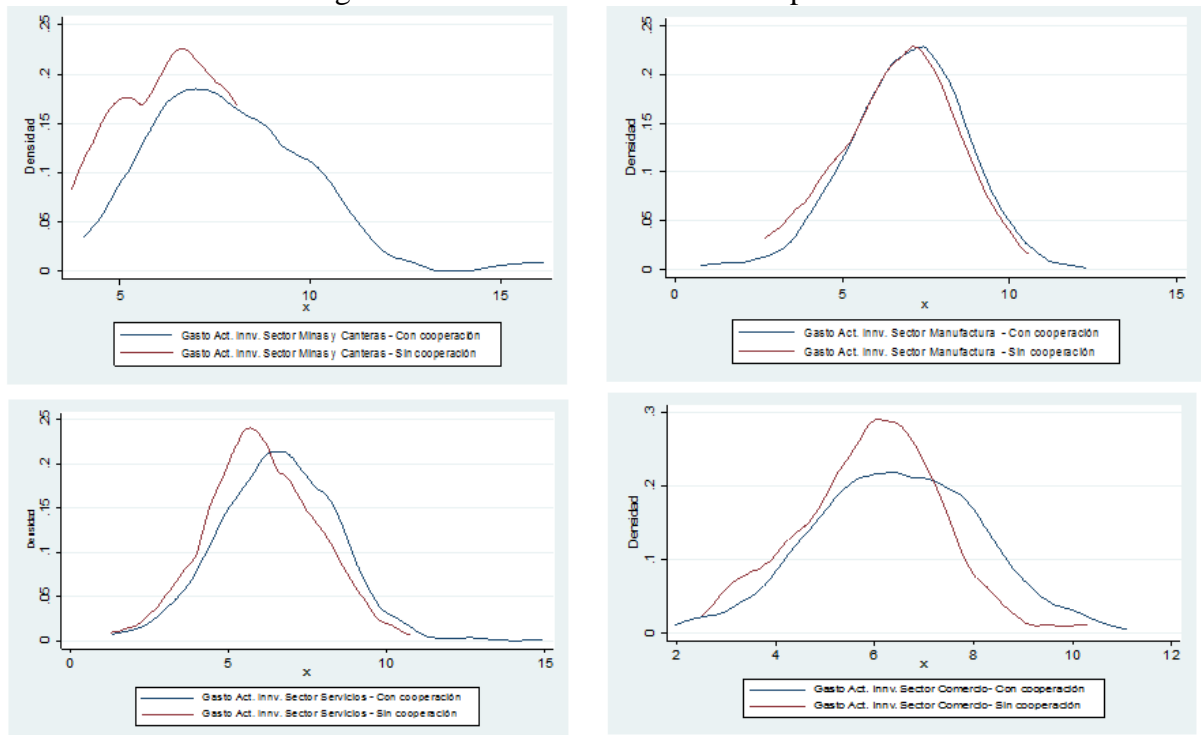
Gráfico 16: Densidad del gasto en actividades de innovación según el tamaño



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

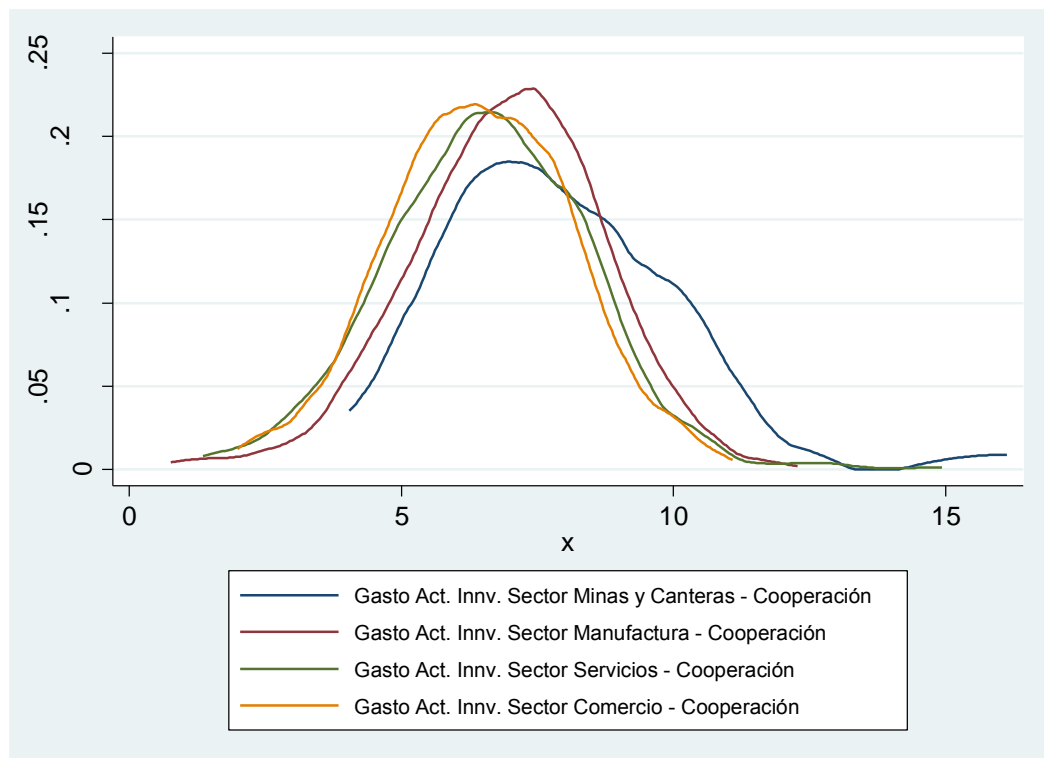
Gráfico 17: Densidad del gasto en actividades de innovación por sector económico



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

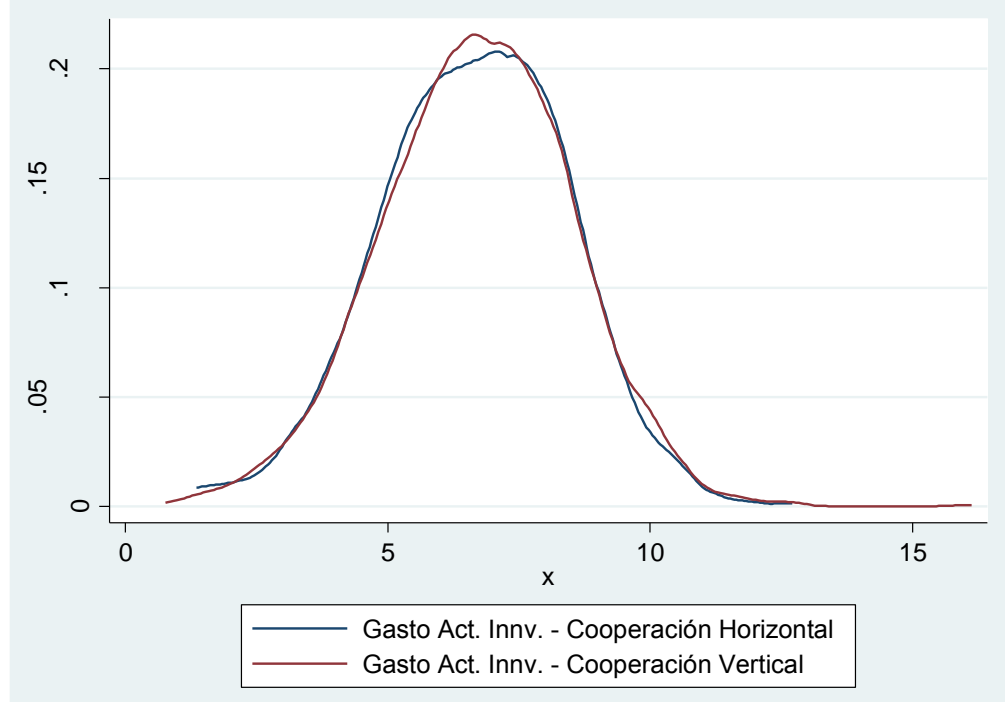
Gráfico 18: Densidad del gasto en actividades de innovación según el sector económico



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

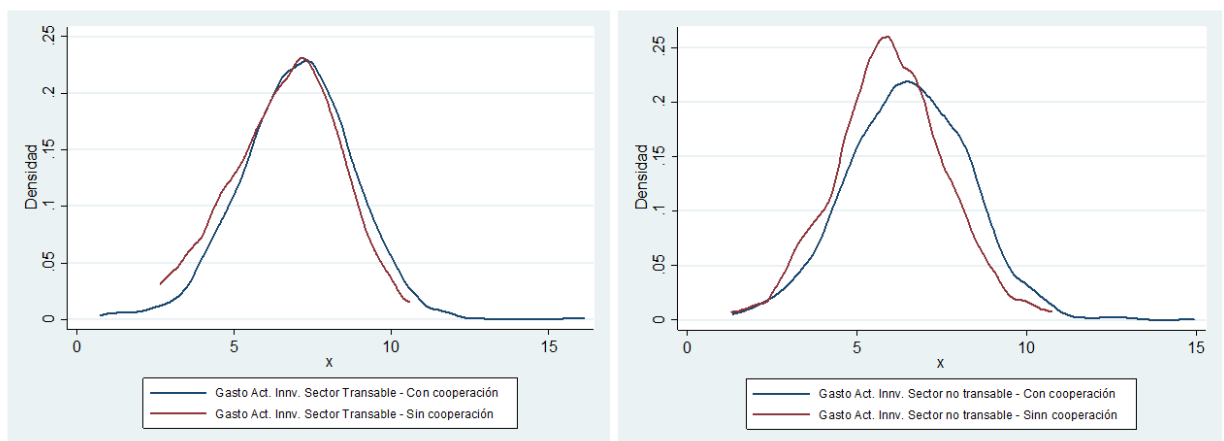
Gráfico 19: Densidad del gasto en actividades de innovación según el tipo de cooperación



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

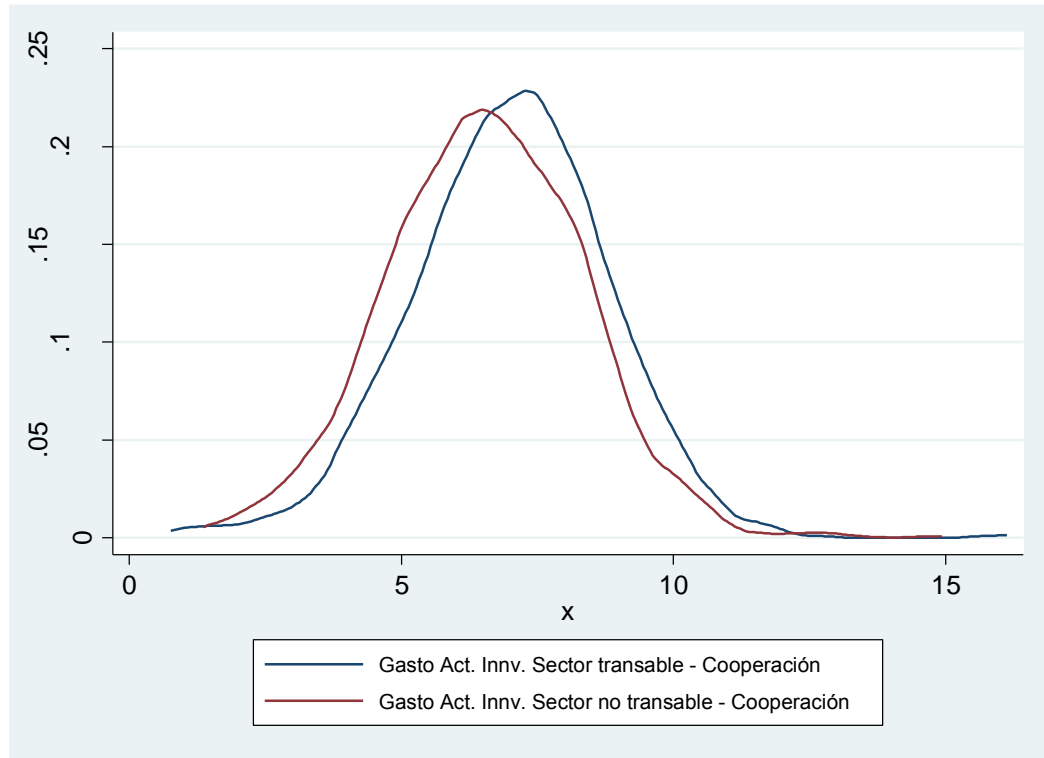
Gráfico 20: Densidad del gasto en actividades de innovación por el sector transable y no transable



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

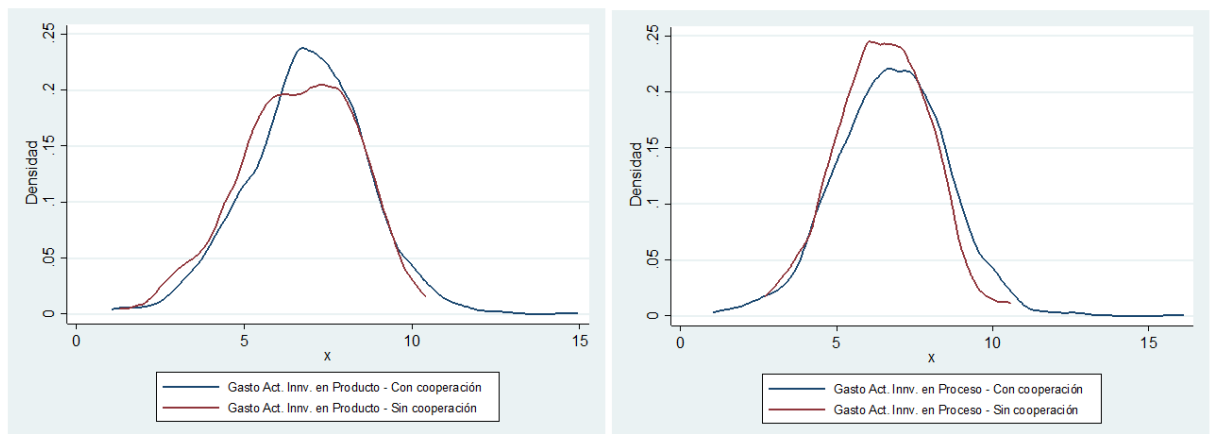
Elaboración: Autoras

Gráfico 21: Densidad del gasto en actividades de innovación según el sector transable y no transable



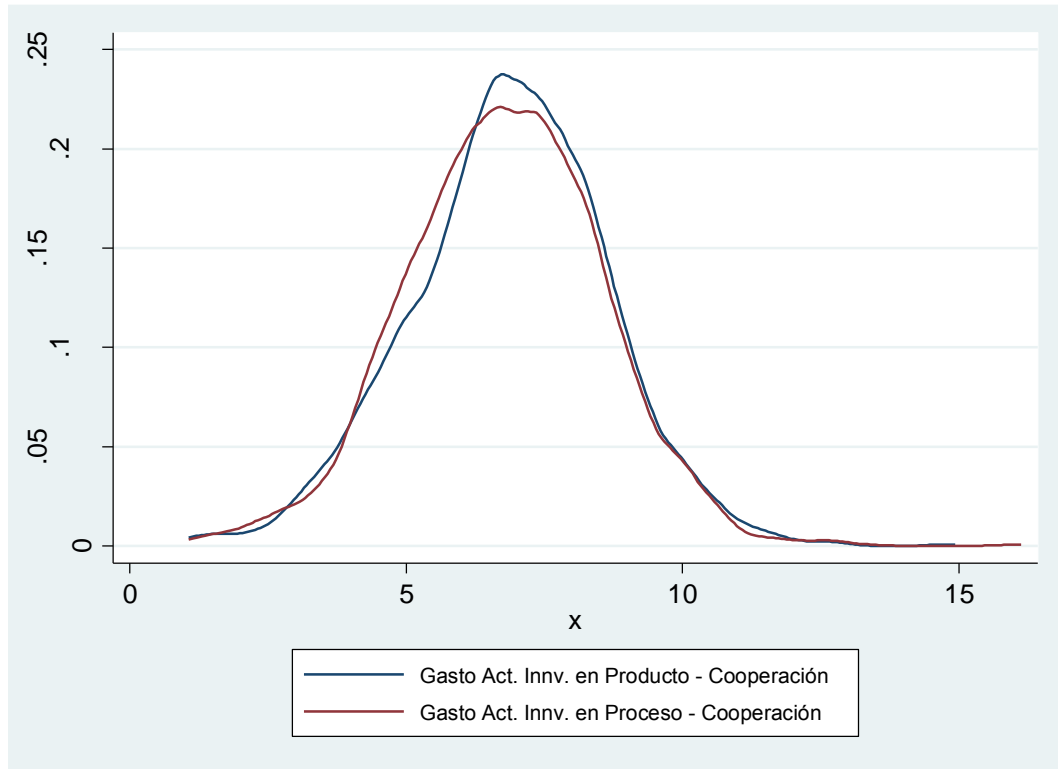
Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015
Elaboración: Autoras

Gráfico 22: Densidad del gasto en actividades de innovación por innovación en producto o proceso



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015
Elaboración: Autoras

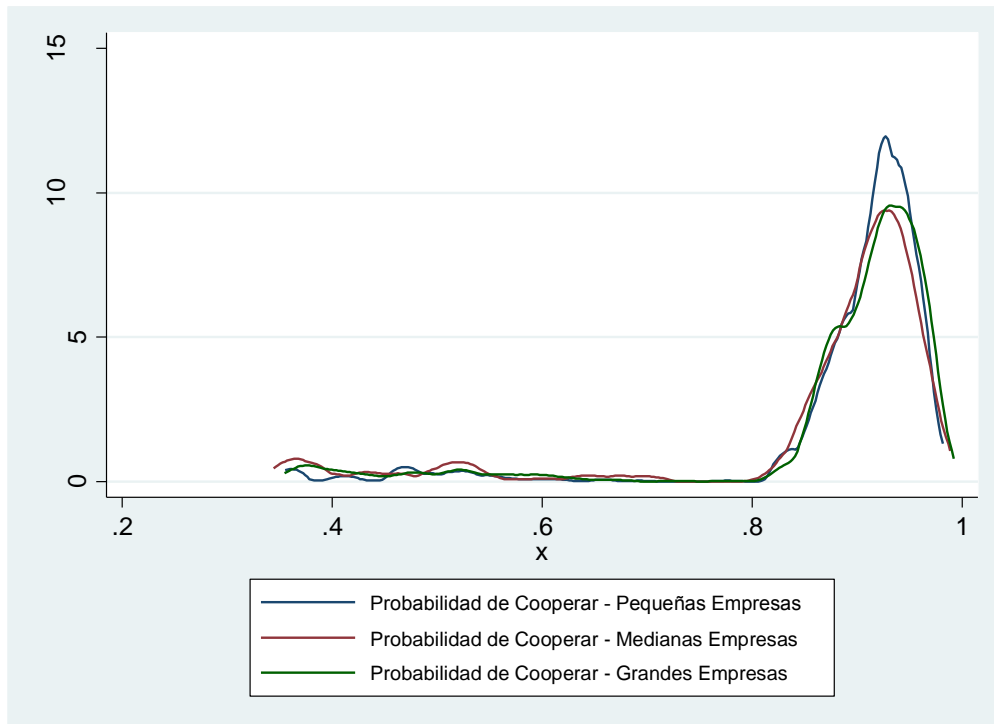
Gráfico 23: Densidad del gasto en actividades de innovación según innovación en producto o proceso



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

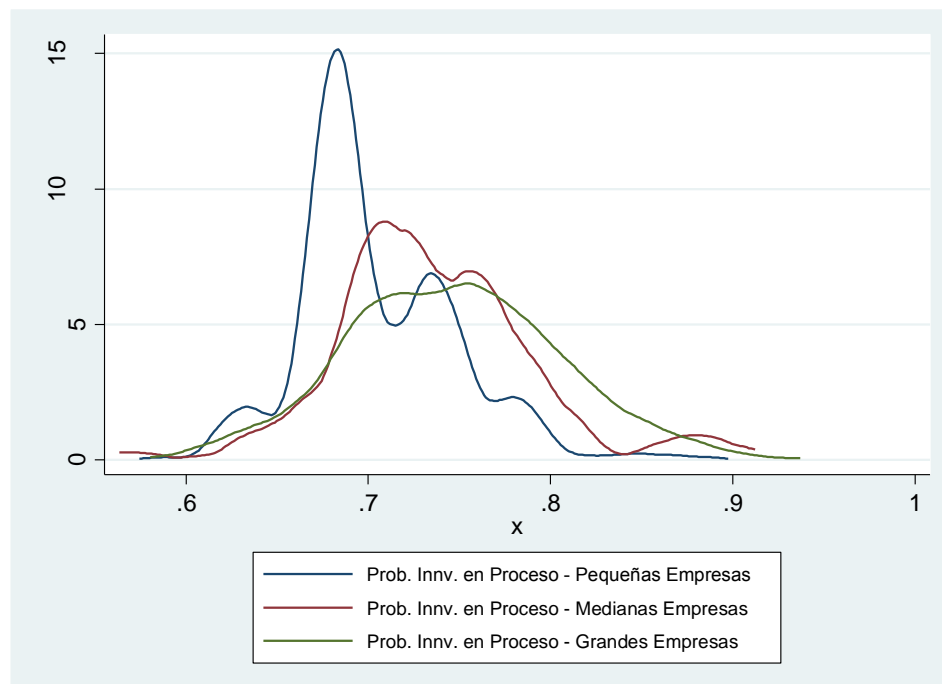
Gráfico 24: Densidad de la probabilidad de cooperar según el tamaño de las empresas



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

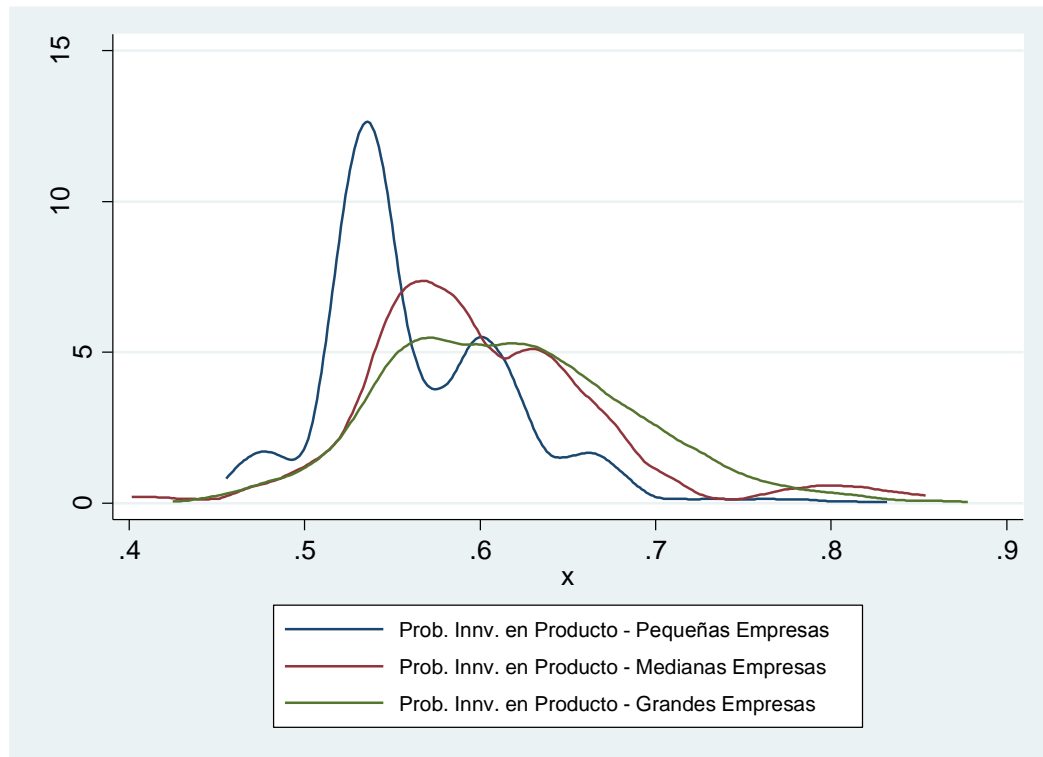
Gráfico 25: Densidad de la probabilidad de innovar en proceso según el tamaño de las empresas



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

Gráfico 26: Densidad de la probabilidad de cooperar según el tamaño de las empresas



Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015

Elaboración: Autoras

Anexo G: Descripción de variables

Tabla 13: Descripción de variables dependientes e independientes

Variable dependiente	Tipo de variable	Forma de Medición
Cooperación	Catagórica	1= Si la empresa ha Cooperado con Clientes y consumidores, Competidores, Proveedores, Consultores, Universidades, Laboratorios/Empresas I+D, Organismos públicos de Ciencia y Tecnología, Otras empresas Relacionadas, Oficina de Propiedad Intelectual u Otras empresas del grupo o casa matriz. 0= Caso contrario
Innovación	Catagórica	1= Si la empresa realizo actividades innovadoras (actividades de innovación en producto, proceso, comercialización o marketing) e innovativas (Gastos en Investigación y Desarrollo (I+D) interna y externa, Gasto total en actividades para introducción de innovaciones de producto y proceso, Innovaciones en curso o Innovaciones abandonadas) 0= Caso contrario
Esfuerzo innovador	Numérica	Gasto total en actividades de innovación de producto y proceso 2014 / Empleo total (personas físicas) anual 2014
Decisión de innovación	Catagórica	1= Gasto total en actividades de innovación de producto y proceso 2014>0 0= Caso contrario
Innovación en producto	Catagórica	1= Si la empresa ha introducido alguna innovación en producto (innovación de un bien nuevo, innovación de un servicio nuevo, innovación de un bien significativamente mejorado o innovación de un servicio significativamente mejorado). 0= Caso contrario
Innovación en proceso	Catagórica	1= Si la empresa ha introducido alguna innovación en producto (innovación lograda de proceso nuevo o innovación lograda de proceso significativamente mejorado). 0= Caso contrario

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras



Variables independientes	Tipo de variable	Forma de Medición		Ecuación Probabilidad de cooperar	Ecuación Probabilidad de innovar	Ecuación esfuerzo de innovación por trabajador	Ecuación Decisión de innovación	Ecuación Innovación en producto y proceso
Características de la Empresa								
Tamaño	Númerica	Logaritmo del empleo total (personas físicas) anual del 2012	+/-	El signo esperado en esta variable no es muy claro, pero ciertos autores concuerdan en que se presenta una relación positiva entre el tamaño de la empresa y la innovación, al ser las empresas grandes las que presentan mayor énfasis en el momento de cooperar y además son las que cuentan con mayor disponibilidad de recursos (Galbraith, 1952; Schumpeter, 1994; Yagüe, 1992). Pero ahí autores que sostienen que la relación es inversa, basándose en que la actividad innovadora decrece a medida que aumenta el tamaño de la empresa y a su vez estas presentan menos interés a cooperar porque tiene mayores recursos financieros lo cuales les permite desarrollar actividades innovativas por su propia cuenta (Cassiman & Veugelers, 2002; Schere, 1965; Hamberg, 1966).		Se espera una relación positiva, ya que el tamaño de la empresa es uno de los principales factores que influye al momento de decidir en innovar, además pretende capturar efectos de escala en la decisión de innovar como en el gasto en innovación (Álvarez y García). Se cree que empresas con mayor tamaño tiene mayor esfuerzo innovador debido a que cuenta con más probabilidades de crecer y más factores que se lo permitan, como contar con una base más amplia de productos en venta. Otra razón para una relación positiva se da porque empresas más grandes obtienen mayores retornos esperados en el desarrollo de nuevas tecnologías (Romo Murillo & Hill de Titto, 2006)		Presenta una relación positiva debido a que si la empresa cuenta con un mayor número de empleados es más propenso a innovar en producto o proceso, convirtiéndose en una variable relevante. Las empresas grandes presentan mayor disponibilidad de recursos, mayor capacidad de acceder a financiamiento, y cuentan con la existencia de economías a escala en función de I+D. (Lambardi & Mora, 2014).
Grupo	Categorica	1= Si forma parte de un grupo empresarial 0= Caso contrario	+	El que una empresa pertenezca a un grupo empresarial le concede mayor posibilidad al momento de cooperar, lo cual le permite incrementar su innovación. Así que, la variable grupo presenta una relación directa con las variables cooperación e innovación (Martinez, Briones, & Nieto, 2011; Faria, 2010).		Presenta una relación positiva debido a que al pertenecer a un grupo empresarial este le permite introducir nuevas tecnologías y realizar transferencias por el contacto que tienen con la casa matriz. Lo que incrementa la decisión de innovar y la inversión en innovación (Romo Murillo & Hill de Titto, 2006)		Presenta una relación negativa debido a que se pueden estar presentando inconsistencias en los grupos empresariales por la formación de grupos externos o sub-grupos en el mismo, lo cual dificulta la dinámica tecnológica (Kruscalla Albis Salas, 2015).
Región centro	Categorica	1= Si la empresa pertenece a la centro-periferia (Azuay, Pichincha, Guayas y Manabí) 0=Caso contrario	+/-	Si una empresa se encuentra en una de las cuatro principales provincias del país, esto hace que disminuya su probabilidad de cooperar, debido a que parece las regiones centrales se benefician de un mayor desarrollo tanto de recursos como de resultados de innovación (Herrera, 2012)		Si una empresa se encuentra en una región centro aumenta su esfuerzo innovador debido a que cuenta con mayor posibilidad de desarrollo, además estas provincias tienen un mayor PIB en comparación a las otras provincias, lo que les permite también tener mayor nivel de decisión al momento de innovar (Herrera, 2012)		Se presenta una relación negativa o positiva porque aquí se puede ver la trascendencia que tienen los desbordamientos de conocimientos los cuales se concentran en ciertas regiones debido a los trasvases de información relevante que se presentan solo en ciertas regiones o las oportunidades tecnológicas existentes (Costa, Duch, & Lladós, 2000)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Capital extranjero	Categoría	1=Si el porcentaje de capital es de origen extranjero>10% 0=Caso contrario	+		Tiene un efecto positivo porque aumenta la inversión en innovación en las empresas, además resulta ser un factor determinante en todas las actividades innovadoras (Langebaek & Vázquez, 2007; Gabriunas, 2011; Álvarez & García, 2013).	Las empresas que cuentan con capital extranjero, tienen conocimientos más sofisticados lo cual se asocia a mayor financiamiento y capital humano dando una superioridad económica a las mismas, además la necesidad de un financiamiento externo aumenta el esfuerzo innovador. Se espera que tengan signo positivo para ambas ecuaciones (Bajo & Díaz, 2002; Girma & Gorg, 2007; Bartoloni, 2013).	Presenta una relación positiva, debido a que si el capital extranjero aumenta este presenta un mayor esfuerzo por innovar en proceso o producto (Lambardi & Mora, 2014).
Capital fijo	Númérica	Logaritmo de la inversión anual en capital fijo 2012	+		Esta variable presenta una relación positiva en cuanto a la innovación, dado que, si se tiene mayor stock de capital, genera incentivos a invertir en I+D, lo que permite contar con mayores capacidades de innovación (Birdsall & Rhee, 1993).		
Antigüedad	Númérica	Año en que la empresa inicio sus actividades en el país	+		Se presenta una relación negativa debido a que las empresas que tienen más años en el mercado acumulan experiencia y con la cual pretenden sobresalir en el mercado de diferente manera que las otras empresas (Kruscalla Albis Salas, 2015)	Se presenta una relación negativa, lo que implica que las empresas con mayor antigüedad son cada vez menos capaces de generar nuevos o importantes innovaciones (Sølash & rensen, 2000), todo esto se debe a que la empresa empieza a presentar estancamientos organizativos (Kruscalla Albis Salas, 2015).	Permite aproximarse al efecto que puede tener la acumulación de experiencia, el aprendizaje y el posible estancamiento organizativo lo que provocaría para algunas empresas una relación positiva o negativa al momento de innovar (Kruscalla Albis Salas, 2015)
Empleados I+D	Númérica	Cantidad promedio de personas que se dedican a esta área funcional "Investigación y Desarrollo"	+/-	Esta variable se relaciona de manera negativa con la cooperación, las empresas que cuentan con este tipo de empleados optan por no cooperar con otras organizaciones, porque tienen una de las herramientas más importantes al momento de innovar (Bayona, García, & Huerta, 2003).			
Empleados IT	Categoría	1= Porcentaje de empleados por tipo de formación para el año 2014 "Ingeniería y Tecnología">0 0=Caso contrario	+				Se presenta una relación positiva debido que esto aumenta las actividades de innovación de las empresas (Alvarez, 2001).



Departamento I+D	Categorica	1= Si para el año 2014 su empresa posee "Departamento Formal Investigación y Desarrollo" 0= Caso contrario	+				Presenta una relación positiva debido a que esta influye en la decisión de innovar porque permite que esta se realice de manera más fácil y rápida (Álvarez & García, 2013).	Este depende del capital de conocimiento presente en la empresa mediante recursos humanos, los cuales consisten en habilidades, conocimientos, evaluadores y tipos de capacidades relacionadas que influyen al momento de innovar, incrementando el mismo (Kruscalla Albis Salas, 2015)
Intensidad de capital	Numérica	Gastos en actividades de innovación total / Total ventas	+					Permite incrementar los esfuerzos en I+D, lo que le proporciona a la empresa una ventaja tecnológica con lo que a su vez se incrementa las ventas permitiéndole a la empresa invertir más innovación de producto o proceso. Pero también las empresas no pueden beneficiarse de esto si no cuentan con un stock adecuado y las capacidades de absorción necesarias (Kruscalla Albis Salas, 2015)
Experiencia Actividades de Innovación								
Patentes	Categorica	1= Si la empresa utilizo métodos de protección formal para patentes. 0= Caso contrario	+	Esta variable tiene una relación positiva o negativa con la cooperación debido a que la empresa al obtener un mayor número de patentes, ingresa en un mercado más competitivo en el cual puede obtener mayores ganancias permitiéndole realizar actividades de innovación (relación negativa), pero a su vez puede ocasionarle que sus costos de transacción sean altos y necesite cooperar con otras organizaciones para poder mantenerse en dicho mercado (relación positiva). Con la Innovación se presenta una relación positiva dado que a mayor número de marcas la empresa cuenta con más ingresos que pueden ser destinados a dichas actividades (OMPI, 2009; Fundación Pública de Andaluza, 2015).	Esta variable expone una relación directa con el esfuerzo por innovar, puesto que si la empresa tiene más derechos de marcas estos estimulan a seguir incrementando las actividades de innovación (Faria, 2010; OMPI, 2009; OECD, 2009).			Relación positiva con la innovación en producto o proceso, ya que incrementan el esfuerzo para dicho tipo de innovación (Rivas & Herruzo, 2000).



I+D	Categoría	1= Gastos I+D interna y externa 2012>0 0= Caso contrario	+	Se exhibe una relación directa entre la cooperación y el gasto en I+D, esto se establece en la necesidad de complementar las capacidades de cada empresa (Cassiman & Veugelers, 2002; Sebastian, 2000).				
Ingreso a nuevos mercados	Categoría	1= Si tiene ingreso a nuevos mercados 0= Caso contrario	+				Presenta un signo positivo debido a que al ingresar a un mercado nuevo esto incrementa la competencia, así mismo la decisión de innovar se vuelve necesaria para así disminuir su riesgo de estancia ahí (Escanciano Ordeñez, 2014).	
Proveedores extranjeros	Categoría	1= Si la empresa cuenta con proveedores extranjeros de América Latina Y el Caribe, EEUU y Canadá, Asia, África u Oceanía 0=Caso contrario	+				Aumenta la decisión innovadora de la empresa ya que al contar con un proveedor extranjero tiene mayor probabilidad de involucrarse en proyectos de innovación por presentar mayor propensión a adoptar cambios innovadores en forma de transferencias (Romo Murillo & Hill de Titto, 2006).	
Consultorías y asistencia técnica	Categoría	1= Si la empresa realizó "Contratación de consultorías y asistencia técnica" 0= Caso contrario	+				Se relaciona positivamente con la empresa porque al contar con este tipo de contratos incrementa la probabilidad de que la empresa decida innovar (Romo Murillo & Hill de Titto, 2006).	
Competitividad de la Empresa								



Exportaciones	Categoría	1= Exportación anual 2012>0 Caso contrario 0=	+	Según algunos autores las exportaciones presentan una relación positiva con la innovación, dado que la empresa se encuentra en un mercado más competitivo en el cual necesita buscar la forma de sobrevivir al mismo y poder sobrevivir en los mercados internacionales, mediante la cooperación con otros para incrementar su innovación tanto de producto como de proceso (Bartti & Felice, 2012; Martins, Gomez Araujo, & Vaillant, 2014; Bravo, 2016; Palacios Duarte & Saavedra Garcia, 2016).	Se espera que las empresas al enfrentarse a mayor competencia en el mercado aumenten sus esfuerzos por innovar, entonces esta variable debe afectar de manera directa a la decisión y a la intensidad del gasto en innovación (Bravo, 2016).	Se espera que las empresas al enfrentarse a mayor competencia en el mercado aumenten sus esfuerzos por innovar, entonces esta variable debe afectar de manera directa a la decisión y a la intensidad del gasto en innovación (Bravo, 2016).	Presenta una relación positiva con la innovación en producto y proceso (Alvarez, 2001).
Fuentes de Financiamiento							
Financiamiento Público	Númérica	Porcentaje de financiamiento "Apoyos gubernamentales"	+/-	Se espera un efecto positivo debido a que si las empresas reciben financiamiento público esto incrementa sus incentivos en el momento de cooperar y obtener éxito en sus actividades de innovación, pero también pueden tener una relación negativa debido que estos apoyos pueden fomentar el querer realizar innovación por su cuenta (Bravo, 2016).	Presenta relación positiva debido a que este tipo de financiación es una ventaja para la empresa porque es más barata y concede más tiempo para desarrollar el proyecto y devolver el dinero. Lo que permite a la empresa poner más énfasis al momento de innovar y decidir de manera más rápida. Esto también se debe a que el gobierno influye en las decisiones de la empresa mediante su contribución directa, creando centros de investigación en distintas áreas, protegiendo las leyes de propiedad intelectual y subsidiando investigación privada (Romo Murillo & Hill de Titto, 2006).	Se tiene una relación positiva debido a que si una empresa recibe financiamiento va a decidir innovar, porque le permite crecer financieramente (Álvarez & García, 2013)	Se presenta una relación positiva o negativa debido a los fallos de mercado los cuales tiene información asimétrica o presentan problemas de apropiación del conocimiento, permitiendo que dicha financiación se ha invertida en otras cosas o que los subsidios desplacen estos financiamientos para innovación (Kruscalla Albis Salas, 2015).
Financiamiento privado	Númérica						
Fuentes de Información Externas							
Fuente de información de mercado	Categoría	1=Si ha utilizado al menos una fuente de información (clientes & consumidores, competidores, proveedores, consultores y universidades) 0= Caso contrario	+/-	Relación positiva ya que si se ha relacionado con alguna de estas fuentes de información se lo hizo por medio de cooperación, con el fin de obtener un fin en común; además, las empresas en su mayoría obtienen información de la fuente mercados (Bravo, 2016; Gobierno de Chile, 2013).	Relación positiva o negativa, esto depende de que tan conocedoras son las empresas de la información de los mercados, además capturan las fuerzas pull del mercado (fuerzas de atracción) (Bravo, 2016).		Pretende beneficiar la experiencia y habilidades al recibir información importante de sus consumidores y de los productos con los que compiten, además puede recibir apoyo de los proveedores u otras organizaciones con lo que mejora



Fuente de información pública	Categoría	1=Si ha utilizado a al menos una fuente de información (ferias, conferencias y exposiciones, internet, bases de datos de publicaciones científicas, bases de datos de patentes y propiedad intelectual y revistas & catálogos) 0= Caso contrario	+/-	Variable que presenta una relación positiva con la cooperación debido a la utilización de dichas fuentes (Bravo, 2016).					sus productos o servicios mediante la asistencia técnica y el acceso a mejoras prácticas disponibles (Kruscalla Albis Salas, 2015).
Fuente de información científica	Categoría	1=Si ha utilizado a al menos una fuente de información (universidades, laboratorios/empresas de I+D y organismos públicos de ciencia y tecnología) 0= Caso contrario	+/-						Se presenta una relación positiva con el esfuerzo por innovar debido a que captura la fuerza push que influyen en la decisión de invertir en innovación de manera positiva (Crespi & Zuñiga, Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries, 2012).
Factores de Obstaculización									
Factor socios	Categoría	1= Si tiene dificultad para encontrar socios "de cooperación para las actividades de innovación" para las actividades de innovación 0=Caso contrario	-	Se da una relación negativa debido a que dicha dificultad hará que las empresas muestren menos probabilidades de cooperar (Ruiz, 2004).					
Factor costos	Categoría	1= Si la empresa tiene costos muy altos de innovación para las actividades de innovación 0=Caso contrario	-	Se espera que tenga una relación negativa, debido a que si es mayor costo menor es la probabilidad de que la empresa siga realizando innovación (Bravo, 2016).					

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC et at.

Elaboración: Autoras

Tabla 14: Descripción de las variables de las hipótesis

Variable independiente	Tipo de variable	Forma de Medición
<i>Hipótesis 1</i>		
Cooperación	Catógórica	1= Sila empresa ha Cooperado con Clientes y consumidores, Competidores, Proveedores, Consultores, Universidades, Laboratorios/Empresas I+D, Organismos públicos de Ciencia y Tecnología, Otras empresas Relacionadas, Oficina de Propiedad Intelectual u Otras empresas del grupo o casa matriz. 0= Caso contrario
<i>Hipótesis 2</i>		
Cooperación Vertical	Catógórica	1= Si la empresa ha cooperado con Clientes y consumidores o proveedores 0= Caso contrario
Cooperación Horizontal	Catógórica	1= Si la empresa ha cooperado con Competidores 0= Caso contrario
<i>Hipótesis 3</i>		
Empresas Pequeñas	Catógórica	1= Si la empresa cuenta con personal ocupado entre 10 y 49 0= Caso contrario
Empresas Medianas	Catógórica	1= Si la empresa cuenta con personal ocupado entre 50 y 499 0= Caso contrario
Empresas Grandes	Catógórica	1= Si la empresa cuenta con personal ocupado mayor o igual a 500, o que el promedio de las ventas totales anuales sea mayor o igual a USD 5.000.000 0= Caso contrario
<i>Hipótesis 4</i>		
Sector Transable	Catógórica	1= Si la empresa pertenece al sector minas y canteras o manufacturas 0= Caso contrario
Sector no Transable	Catógórica	1= Si la empresa pertenece al sector servicios o comercio 0= Caso contrario
<i>Hipótesis 5</i>		
Innovación Tecnológica	Catógórica	1= Si ha realizado innovación de producto o innovación de proceso 0= Caso contrario
Innovación no Tecnológica	Catógórica	1= Si ha realizado innovación comercialización Innovación organizacional 0= Caso contrario

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

Anexo H: Regresiones de las hipótesis
Tabla 15: Hipótesis 1: Impacto de la decisión de cooperar en actividades de innovación.

Variables	<i>Ecuación I</i>		<i>Ecuación II</i>	
	<i>Probabilidad de cooperar (Ecuación de Interés)</i>		<i>Probabilidad de innovar (Ecuación de Selección)</i>	
	Efectos marginales	Std. Err.	Efectos marginales	Std. Err.
<i>Características de la Empresa</i>				
Tamaño	0,00287	0,00398	0,01305 **	0,00521
Grupo	0,05967 ***	0,01591	0,00150	0,01707
Región centro	-0,04616 ***	0,01263		
Antigüedad			-0,00062	0,00049
Capital Extranjero			0,02415	0,02985
Capital fijo (logaritmo)			0,02751 ***	0,00088
Empleados I+D	-0,00031	0,00064		
<i>Experiencia Actividades de Innovación</i>				
Patentes	-0,02219	0,01623	0,25015 ***	0,02314
I+D	0,03616 **	0,01505		
<i>Competitividad de la Empresa</i>				
Exportaciones	0,00468	0,01689	0,00653	0,01992
<i>Fuentes de Financiamiento</i>				
Financiamiento público	-0,00037	0,00038		
<i>Fuentes de Información Externas</i>				
Fuente información pública	0,02223 *	0,01276		
Fuente información mercado	0,21819 ***	0,0239		
<i>Factores de Obstaculización</i>				
Factor Socios	-0,01468 ***	0,00562		
Factor Costos	-0,00222	0,0054		
<i>N° observaciones</i>	5276			
<i>Obs. Censuradas</i>	2561			
<i>Wald X2</i>	258,73 ***			
<i>Log likelihood</i>	-4114,853			
<i>Wald test of indep (rho=0)</i>	4,52 **			
<i>Positive predictive value</i>	89,06%			
<i>Negative predictive value</i>	63,74%			
<i>AIC</i>	8273,707			
<i>Nota: errores estándar entre paréntesis; *p < 0.10; ** p < 0.05; ***p < 0.01</i>				

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

Tabla 16: Hipótesis 2: Impacto de la cooperación vertical y horizontal sobre la intensidad del gasto en esfuerzo innovador

Variables	Ecuación III		Ecuación IV	
	Esfuerzo en Innovación por trabajador (logaritmo) (Ecuación de Interés)		Decisión de Innovar (Ecuación de Selección)	
	Efectos marginales	Std. Err.	Efectos marginales	Std. Err.
Variables Estimada				
Cooperación Vertical	0,38648 **	1,65460		
Cooperación Horizontal	0,74956	1,23398		
Características de la Empresa				
Tamaño	-0,29302 ***	0,03170	0,02084 ***	0,00458
Grupo	0,39805 ***	0,10443	0,00938	0,01494
Región centro	0,67599 ***	0,14767	0,04472 ***	0,01204
Antigüedad	-0,00218	0,00272	-0,00061	0,00040
Capital Extranjero	0,00648 ***	0,16040	0,01915	0,02568
Departamento I+D			0,16149 ***	0,02117
Experiencia Actividades de Innovación				
Patentes	-0,02137	0,12867		
Ingreso a nuevos mercados			0,23574 ***	0,01124
Proveedores Extranjeros			0,23695 ***	0,02226
Consultorías y asistencia técnica			0,39001 ***	0,01507
Competitividad de la Empresa				
Exportaciones	0,42195 ***	0,11801	0,00248	0,01792
Fuentes de Financiamiento				
Financiamiento público	0,01672 ***	0,00376	0,00202 ***	0,00062
Financiamiento privado			0,00301 ***	0,00023
Fuentes de Información Externas				
Fuente información pública	-0,36154 ***	0,11841		
Fuente información mercado	-2,16572 ***	0,79323		
Fuente información científica	0,22291 **	0,09055		
<i>N. observaciones</i>	6273			
<i>obs. Censuradas</i>	4310			
<i>Test Wald modelo</i>	133,66 ***			
<i>Mills Lambda</i>	-0,53959 ***			
<i>rho</i>	-0,31108			
<i>sigma</i>	1,73456			
<i>Nota: errores estándar entre paréntesis; *p < 0.10; ** p < 0.05; ***p < 0.01</i>				

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras



Tabla 17: Hipótesis 3: Impacto de la cooperación sobre la intensidad del gasto en esfuerzo innovador en las empresas por tamaño

Variables	Empresas Pequeñas				Empresas Medianas				Empresas Grandes			
	Esfuerzo en Innovación por trabajador (logaritmo) (Ecuación de Interés)		Decisión de Innovar (Ecuación de Selección)		Esfuerzo en Innovación por trabajador (logaritmo) (Ecuación de Interés)		Decisión de Innovar (Ecuación de Selección)		Esfuerzo en Innovación por trabajador (logaritmo) (Ecuación de Interés)		Decisión de Innovar (Ecuación de Selección)	
	Efec. Marg.	Std. Err.	Efec. Marg.	Std. Err.	Efec. Marg.	Std. Err.	Efec. Marg.	Std. Err.	Efec. Marg.	Std. Err.	Efec. Marg.	Std. Err.
Variable Estimada												
Cooperación	0,57962 ***	2,24672			0,5761	3,56895			0,32255	2,16079		
Características de la Empresa												
Tamaño	-0,21066 ***	0,08018	-0,00958	0,01201	-0,22679 **	0,11319	-0,01554	0,01472	-0,36918 ***	0,04764	0,02828 ***	0,00599
Grupo	-0,10058	0,23334	0,03721	0,03148	-0,45078	0,42178	-0,05025	0,04972	0,27005	0,17573	-0,00227	0,01764
Región centro	0,48802 ***	0,15755	0,02883 *	0,01685	0,67151 **	0,03467	0,05183	0,03467	0,45643 **	0,20794	0,04691 **	0,02311
Antigüedad	0,00302	0,00492	-0,00224 ***	0,00076	-0,00023	0,00860	-0,00263 **	0,00122	-0,00435	0,00369	0,00049	0,00050
Capital Extranjero	-0,61993	0,44832	0,08239	0,07173	1,18522 *	0,62435	0,08535	0,09106	-0,02205	0,19268	-0,00028	0,02745
Departamento I+D			0,22449 ***	0,04702			0,18171 ***	0,05940			0,12085 ***	0,02887
Experiencia Act. Innovación												
Patentes	0,06955	0,17468			0,27496	0,34043			-0,00378	0,16197		
Ingreso a nuevos mercados			0,26708 ***	0,01755			0,20027 ***	0,03617			0,22299 ***	0,01598
Proveedores Extranjeros			0,23744 ***	0,04161			0,31879 ***	0,09683			0,22101 ***	0,02676
Consult. y asistencia técnica			0,35558 ***	0,02447			0,47022 ***	0,03788			0,39513 ***	0,02201
Competitividad de la Empresa												
Exportaciones	0,43748	0,28996	0,00957	0,04454	-0,21359	0,37700	-0,04003	0,06037	0,38608 ***	0,14629	0,00303	0,01986
Fuentes de Financiamiento												
Financiamiento público	0,00993	0,00611	0,00233 **	0,00117	0,02352 ***	0,00653	0,00193	0,00119	0,00932 *	0,00504	0,00158 *	0,00089
Financiamiento privado			0,00319 ***	0,00032			0,00305 ***	0,00080			0,00283 ***	0,00041
Fuentes de Infor. Externas												



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fuente información pública	-0,42166 ***	0,16096		-0,87832 **	0,37819		-0,17969	0,17956	
Fuente información mercado	-2,14186 **	0,94069		-2,07977	1,46044		-1,48315	0,92135	
Fuente informac. científica	0,11059	0,12964		0,43065 *	0,26049		0,30471 **	0,13781	
<i>N. observaciones</i>	3193			554			2526		
<i>obs. Censuradas</i>	2392			368			1550		
<i>Test Wald modelo</i>	30,69 ***			31,59 ***			81,98 ***		
<i>Mills Lambda</i>	-0,8132 ***	0,1141		-0,7166 ***	0,2189		-0,9216 ***	0,1277	
<i>Rho</i>	-0,4929			-0,4448			-0,4788		
<i>Sigma</i>	1,6497			1,6109			1,9248		
<i>Nota: errores estándar entre paréntesis; *p < 0.10; ** p < 0.05; ***p < 0.01</i>									

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras



Tabla 18: Hipótesis 4: Impacto de la cooperación sobre la intensidad del gasto en esfuerzo innovador en las empresas por sector transable y no transable

Variables	Sector Transable				Sector No Transable			
	Esfuerzo en Innovación por trabajador (logaritmo) (Ecuación de Interés)		Decisión de Innovar (Ecuación de Selección)		Esfuerzo en Innovación por trabajador (logaritmo) (Ecuación de Interés)		Decisión de Innovar (Ecuación de Selección)	
	Efec. Marg.	Std. Err.	Efec. Marg.	Std. Err.	Efec. Marg.	Std. Err.	Efec. Marg.	Std. Err.
Variable Estimada								
Cooperación	-0,21030	2,32937			0,77899 ***	1,83948		
Características de la Empresa								
Tamaño	-0,23093 ***	0,05961	0,00965	0,00931	-0,33156 ***	0,03814	0,02535 ***	0,00519
Grupo	0,69626 ***	0,20679	0,02287	0,02777	-0,17920	0,16465	0,00708	0,01741
Región centro	0,27377	0,19107	0,06364 ***	0,02254	0,65940 ***	0,14357	0,03169 **	0,01396
Edad	0,00055	0,00443	-0,00062	0,00070	-0,00141	0,00358	-0,00073	0,00049
Capital Extranjero	-0,00080	0,27426	-0,01084	0,04848	0,13223	0,20208	0,02944	0,02961
Departamento I+D			0,20935 ***	0,03119			0,12121 ***	0,02914
Experiencia Actv. de Innovación								
Patentes	-0,24669	0,16749			0,17337	0,15082		
Ingreso a nuevos mercados			0,27959 ***	0,01993			0,21009 ***	0,01344
Proveedores Extranjeros			0,14965 ***	0,03444			0,32239 ***	0,02992
Consultorías y asistencia técnica			0,32239 ***	0,02893			0,41337 ***	0,01692
Competitividad de la Empresa								
Exportaciones	0,13045	0,17600	0,00429	0,02860	0,22529	0,18107	0,01651	0,02436
Fuentes de Financiamiento								
Financiamiento público	0,01060 **	0,00536	0,00124	0,00091	0,01310 ***	0,00429	0,00267 ***	0,00087



Financiamiento privado			0,00236 ***	0,00035			0,00369 ***	0,00033
Fuentes de Información Externas								
Fuente información pública	0,14442	0,18628			-0,53873 ***	0,14589		
Fuente información mercado	0,73729	0,94924			-3,14681 ***	0,78697		
Fuente información científica	0,06589	0,14557			0,34271 ***	0,11364		
<i>N. observaciones</i>	1854				4419			
<i>obs. Censuradas</i>	1111				3199			
<i>Test Wald modelo</i>	36,81 ***				113,96 ***			
<i>Mills Lambda</i>	-1,1569 ***	0,1569			-0,6239 ***	0,0923		
<i>Rho</i>	-0,6191				-0,3605			
<i>Sigma</i>	1,8689				1,7307			

*Nota: errores estándar entre paréntesis; *p < 0.10; ** p < 0.05; ***p <0.01*

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

Tabla 19: Hipótesis 5: Impacto del esfuerzo en innovación sobre la innovación tecnológica y no tecnológica

Variables	Innovación Tecnológica		Innovación No Tecnológica	
	Efectos marginales	Std. Err.	Efectos marginales	Std. Err.
Variable Estimada				
Esfuerzo en Innovación	0,29262 ***	0,06619	0,35808 ***	0,10884
Cooperación	0,08347	0,05323	0,21161 *	0,11108
Características de la Empresa				
Tamaño	0,08362 ***	0,01954	0,11954 ***	0,03259
Grupo	-0,10793 ***	0,02756	-0,13802 ***	0,04737
Región centro	-0,09529 ***	0,02444	-0,18045 ***	0,04329
Antigüedad	0,00053	0,0004	0,00199 **	0,00079
Capital Extranjero	-0,04359 **	0,01855	-0,10231 **	0,04469
Departamento I+D	0,01276	0,01679	0,01112	0,03259
Intensidad de Capital	-0,00200	0,00265	-0,00187	0,00562
Empleados IT	0,01487	0,01238	0,02161	0,02586
Experiencia Actividades de Innovación				
Patentes	0,03714 **	0,01615	0,11785 ***	0,03052
Competitividad de la Empresa				
Exportaciones	-0,09703 ***	0,02861	-0,16687 ***	0,05159
Fuentes de Financiamiento				
Financiamiento público	-0,00030 ***	0,00082	-0,00356 **	0,00146
Financiamiento privado	0,00029	0,00018	-0,00028	0,00035
Fuentes de Información Externas				
Fuente información pública	0,05418 ***	0,02077	0,17923 ***	0,03813
Fuente información científica	-0,06685 ***	0,02044	-0,05457	0,03813
<i>N. observaciones</i>	2114			
<i>Test Wald modelo</i>	179,79 ***			
<i>Log Pseudolikelihood</i>	-1815,2895			
<i>athrho</i>	0,02481	0,05858		
<i>rho</i>	0,02480			
<i>Test Wald (rho=0)</i>	0,1792 *			
Nota: errores estándar entre paréntesis; * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$				

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

Tabla 20: Prueba de validación de hipótesis

Prueba de validación de hipótesis	Chi-cuadrado	p-valor
Hipótesis 1: Ho: Cooperación = 0	3.88	0.0488
Hipótesis 2: Ho: Cooperación vertical=Cooperación horizontal	0.31	0.5783
Hipótesis 3: Empresas grandes (Ho: Cooperación = 0) Empresas medianas (Ho: Cooperación = 0) Empresas pequeñas (Ho: Cooperación = 0)	2.79 0.62 4.26	0.0951 0.4309 0.0391
Hipótesis 4: Transable (Ho: Cooperación = 0) No transable (Ho: Cooperación = 0)	0.92 2.17	0.3381 0.1403
Hipótesis 5: Innovación tecnológica (Ho: Esfuerzo en innovación = 0) Innovación no tecnológica (Ho: Esfuerzo en innovación = 0) Ho: Innovación tecnológica: Esfuerzo en innovación = Innovación no tecnológica: Esfuerzo en innovación)	5.11 30.14 0.3	0.0237 0.0000 0.5817

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015, INEC

Elaboración: Autoras

Anexo I: Tablas de comparación

Tabla 21: Coeficientes estimados para cada variable clave por sector del modelo CDM

	Bravo		Crespi y Zúñiga					
	Ecuador	Chile	Argentina	Chile	Colombia	Costa Rica	Panamá	Uruguay
Esfuerzo Innovador	0.421	0.912	0.19	0.33	0.24	0.18	1.34	0.57
Innovación Tecnológica	0.209	0.282	0.26	1.16	0.43	0.18	0.36	0.52

Fuente: Bravo et al.

Elaboración: Autoras

Tabla 22: Coeficientes estimados para cada variable clave del modelo CDM

Sector	CDM Ecuador	CDM Chile	Chile (otros)	Países Industrializados
Manufactura	2012-2014	Bravo	Crespi y Zúñiga	Griffith et al.
Esfuerzo Innovador	0.320	0.932	0.330	0.245
Innovación Tecnológica	0.338	0.225	1.160	0.286

Transable	2012-2014	Bravo	Crespi y Zúñiga	Griffith et al.
Esfuerzo Innovador	0.455	0.890	0.330	0.245
Innovación Tecnológica	0.899	0.259	1.160	0.286
No transables	2012-2014	Bravo	Álvarez et al.	Mairesse y Robin
Esfuerzo Innovador	0.424	0.868	0.662	0.100
Innovación Tecnológica	0.251	0.279	0.494	0.065

Fuente: Bravo et al.

Elaboración: Autoras

Anexo J: Políticas recomendadas

Tabla 23: Políticas o programas

	Política o Programa Recomendado	Objetivo	Destinatarios
Financiamiento	Apoyo gubernamental para tres tipos de proyectos: 1) I+D para todas las empresas, 2) Cambio Tecnológico para pequeñas y medianas empresas y 3) Asesoría tecnológica para clientes y proveedores.	Acrescentar las estructuras productivas, la capacidad innovadora y afianzar los procesos de modernización tecnológica de las empresas.	Personas naturales y jurídicas representantes de empresas dedicadas a la creación de bienes y servicios.
	Financiamiento para el surgimiento de acuerdos estratégicos regionales dirigidos a actividades de innovación y desarrollo tecnológico.	Incentivar acuerdos estratégicos que contribuyan al mejoramiento de la competitividad y el desarrollo de dinámicas innovadoras.	Grupos de empresas, gobiernos autónomos, centros de investigación, cámaras empresariales, mancomunidades, universidades.
	Financiamiento para exportaciones.	Iniciar o consolidar la actividad exportadora en las empresas productivas, mediante créditos con facilidades de pago (inicio de pago: un años después del crédito).	Empresas innovadoras
	Ley de seguimiento a empresas	Realizar un seguimiento riguroso a empresas después del cierre de compromisos, para evitar el desvío de fondos en otras inversiones.	Empresas con apoyo gubernamental

Departamento I+D	Incorporación y fortalecimiento del departamento de I+D.	Crear o equipar el departamento de I+D por medio de inserción de investigadores y equipamiento de investigación.	Empresas con o sin departamento de I+D.
Cooperación	Implementación de capital semilla público-privado para la etapa de gestación de la empresa o la implementación de un nuevo proyecto de innovación.	Invertir y apoyar con capital temporal para empresas que realizan actividades de investigación, desarrollo tecnológico o innovación por medio de la colaboración.	Empresas u organismos en cooperación.
	Creación de una oficina de transferencia tecnológica.	Implementar oficinas de fácil acceso que permitan el acceso de tecnología y conocimiento desde Universidades y Centros de Investigación hacia las empresas.	Universidades, Centros de Investigación y todo tipo de empresas.
	Ley de Cooperación - Incentivo tributario a la inversión en innovación.	Promover la cooperación para la inversión en innovación con la rebaja de carga tributaria a los recursos destinados a actividades de innovación realizadas por medio de la colaboración de empresas.	Empresas u organismos en cooperación.
Propiedad Intelectual	Promover la protección de productos innovadores.	Facilitar el proceso y disminuir el costo de planteamiento de invenciones o innovaciones.	Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual, Universidades, Centros de Investigación y empresas en general.

Elaboración: Autoras

Anexo K: Protocolo

“Efecto de la cooperación en actividades de innovación sobre la inversión en innovación, desempeño innovador de las empresas del Ecuador. Evidencia empírica 2012 – 2014”.

RESUMEN

El principal objetivo de este trabajo es analizar empíricamente el efecto de la cooperación en actividades de innovación sobre la inversión en innovación, así como su efecto en la inserción de nuevas tecnologías en el Ecuador, mediante los datos obtenidos de la encuesta de innovación 2012-2014. El análisis se basa en la extensión del modelo propuesto por Crépon, Duguet y Mairesse (1998). Según la literatura existente sobre este tema ostenta una asociación positiva entre cooperación e innovación, así mismo entre la cooperación y la innovación tecnológica que acrecienta elocuentemente el rendimiento de las empresas. Con los resultados se puede exponer la importancia de la cooperación para las empresas, lo cual se presenta como una solución para incrementar los incentivos para invertir en innovación.

JUSTIFICACIÓN

“La innovación es fundamental para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible ...” (Montoya, 2016), Directora del Instituto de Estadística de la UNESCO. La innovación en la actualidad, se ha convertido en un tema de interés mundial, pues se le atribuye como un determinante del crecimiento económico y del desarrollo de un país. La innovación en esencia, es la transformación de nuevas ideas para convertirlas en soluciones económicas y sociales (BID, 2011). Joseph Schumpeter afirmaba que el desarrollo de una economía está movido por la innovación, por medio de un proceso dinámico en el cual nuevas tecnologías sustitúan a las antiguas (OECD, Eurostat, 2005). Por ende, la innovación sería una parte fundamental para incrementar la productividad de una economía; teóricamente la implementación de nuevos conocimientos en los procesos de producción conllevaría a un uso eficaz de recursos, así como también la elaboración de nuevos productos, procesos y servicios (Crespi & Zuñiga, 2010).

Según la OMPI³⁷ (2017), América Latina es una región con un gran potencial de innovación, que no es aprovechado, por lo que no se ha considerado a ningún país de

³⁷ (OMPI, 2017) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

LATAM como innovador³⁸ en el mundo, haciéndole a América Latina una de las regiones que menos invierte en innovación. La Unión Europea (UE) para el 2020 se ha propuesto incrementar la inversión en I+D a un 3%, según la UNESCO (2016) solo seis países en el mundo han logrado superar el objetivo de la UE, República de Corea con una inversión del 4,3%, Israel con el 4,1%, Japón con el 3,6% seguidos por tres economías pequeñas de la misma UE, Dinamarca, Finlandia y Suecia que superan el 3%; para América Latina, Brasil es el pionero en investigación y desarrollo con una inversión del 1,2% de su PIB, seguido por Argentina con un 0,6%; México, 0,5%; Chile 0,4%; Colombia 0,2%; en promedio los países latinoamericanos invierten 0,5% en innovación (EL MUNDO, 2015).

Debido a esto se considera que el gasto en I+D en la región es bajo, ya que según la UNESCO (2017) la mayoría de los países gastan menos del 0.5% del PIB y dicho gasto procede principalmente del sector público, esto comparado con los países que pertenecen a la OCDE su gasto fluctúa entre 2.0% y 4.0% del PIB. Esto se presenta como resultado por la ausencia de mayor cooperación regional en I+D e innovación.

La cooperación en innovación desde tiempo atrás, se ha venido convirtiendo en una característica destacada de la innovación, además de ser un componente central de la estrategia corporativa (Jaklic, Damijan, Rojec, & Kuncic, 2014). Desde mediados de los años ochenta la cooperación en investigación e innovación, ha tenido un crecimiento bastante importante, atrayendo la atención de investigadores acerca del estudio de la cooperación y su relación con la innovación (Navarro, 2002).

Desde el punto de vista teórico existen varias razones que justifican la cooperación en innovación por parte de las empresas; Coronado, Echeverri y Arias (2014) identifican cinco teorías, (1) la teoría de los costos de transacción, (2) la teoría de la organización industrial, (3) la teoría de recursos y capacidades, (4) la teoría del enfoque estratégico, y (5) la teoría de la dependencia de recursos, que las encontraremos detalladas en el marco teórico.

En el 2004 las Cámaras de Comercio Españolas y la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones de Ecuador firmaron un convenio para mejorar la cooperación económica, comercial y empresarial entre ambos países, fruto de este acuerdo fue el comité de cooperación empresarial hispano-ecuatoriana, que persiguieron la promoción de

38 “Ninguno de los países de Latinoamérica figura entre los 25 primeros del mundo, ni en los 45. Chile el país más innovador de LATAM, se ubica en el puesto 46, seguido por Costa Rica que ocupa el 53, México en el 58, Panamá en el 63, Colombia en el 65, Uruguay en el 67 y Brasil en el 69. Cabe resaltar que en relación al Índice del 2016, Chile retrocedió dos puestos, Costa Rica ocho y México avanzó tres posiciones” (OMPI, 2017).

actividades conjuntas en aspectos relacionados como el comercio, las inversiones y la transferencia de tecnología (ECUADORINMEDIATO, 2004). Dentro del mismo tema en el 2017 Ecuador y Rusia suscribieron un convenio de cooperación para la creación del Consejo Empresarial con el fin de incrementar el desarrollo comercial, fomentar el apoyo y promover negocios (EL COMERCIO, 2017). Varias han sido las cooperaciones internacionales que ha hecho el Ecuador con el resto del mundo con el fin de incrementar los beneficios de las empresas y por ende el crecimiento económico del país.

En el Ecuador según el INEC; SENESCYT (2009) la mayor cooperación con empresas para la introducción de innovación de producto y/o proceso, se da con los clientes y consumidores en un 61,67%, para el caso de cooperación empresa-universidad se da en un 6,35%, y la menor cooperación que se evidencia es con la oficina de propiedad intelectual con un 3,01%. Dentro de la línea de investigación cooperación-innovación no se ha encontrado trabajos empíricos dentro del país que aporten con información a nuestro trabajo.

Según Andrés Zurita, Presidente de la Alianza para el Emprendimiento y la Innovación (AEI), el Ecuador en los últimos años ha venido construyendo un ambiente innovador, con programas como Emprende Ecuador (desde 2013) que han creado una base de emprendedores, clubes, fondos de inversores y hasta materias de emprendimiento dentro de la malla curricular de secundaria (Revista EKOS, 2015).

En todo sistema de innovación, el rol de las entidades que producen conocimiento es de gran importancia, pues el conocimiento debe ser transferido a los actores de dicho sistema, en esencia a las empresas. En el Ecuador reformas aplicadas desde el 2010 como la Ley de Educación Superior, donde uno de los objetivos es elevar la calidad de la educación y la investigación y adecuarla a los retos del desarrollo del país, generó cambios en las universidades existentes en términos de ciencia, tecnología e innovación; por otro lado, los institutos públicos de investigación (IPI) tienen por objetivo el articular la investigación y el desarrollo con la empresa pública y privada dentro del país (Gualpatln & Schwartz, 2014).

La inversión en innovación, la adquisición, modificación y creación de conocimiento tecnológico, son actividades indispensables para el desarrollo de cualquier economía, donde su éxito depende de la interacción del sector público, del sector privado y de los entes capaces de generar conocimiento por medio de la cooperación. Es por eso que el tema de la cooperación en actividades de innovación debe ser analizado con un enfoque sistémico,

abordando el desempeño individual, así como sus interacciones con agentes externos a la empresas (BID, 2011)

Desde nuestro punto de vista la cooperación es necesaria para coadyuvar a los proyectos de las empresas, obviamente tomando en consideración las reales necesidades y prioridades de las empresas participantes. En nuestra investigación la innovación es una de las prioridades de las empresas, por lo que la cooperación según la literatura revisada incrementa las actividades de innovación, haciéndole interesante al tema para una investigación, donde nuestra postura es que la cooperación fomenta a la innovación. Según Pulgarín y Pineda (2011) la innovación es uno de los temas de mayor valor no sólo de la agenda organizacional a nivel empresarial, sino de las universidades y centros de investigación a nivel internacional; es por eso que Montoro, Mora y Urbina (2012) consideran la necesidad de aportar mayor evidencia empírica a la relación de cooperación con las actividades de innovación.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Joseph Schumpeter (1934) citado en el Manual de Oslo elaborado por la OECD y Eurostat (2005), atribuye a la innovación como un factor fundamental del desarrollo económico de un país. Así mismo, Solow (1957) planteaba que uno de los factores fundamentales para el crecimiento económico, son los cambios tecnológicos por parte de las empresas, que daban lugar a un aumento en la productividad (Rodríguez & Rochina, 2014). Entonces la innovación en una economía se refiere a las políticas y estrategias de ciencia y tecnología e investigación y desarrollo (Pulgarín & Pineda, 2011). Según Luz Quintero³⁹ (2010) Schumpeter (1939) fue quien introdujo la innovación en el plano económico-empresarial; en el Manual de Oslo (2005) nombrado anteriormente, encontramos que las teorías neoclásicas ven a la innovación como una creación de capital fijo, resultado de la decisión de inversión. Entonces, la innovación a nivel de un país como de una empresa, constituye una ventaja competitiva, el aumento de la productividad y el progreso económico (BID, 2011).

Con respecto al estudio del proceso de innovación no existe un modelo explicativo claro y definitivo, pero a medida que han ido surgiendo avances en los procesos de

³⁹ Luz Jeannette Quintero Campos (2014) Docente investigadora, ingeniera industrial y socióloga, especializada en Sociología en la Universidad Autónoma de Barcelona, España; quien publicó el artículo sobre Aporte teóricos para el estudio de un sistema de innovación en la Revista Innovar Journal.

innovación, han ido apareciendo modelos más sofisticados (Velasco, Zamanillo, & Gurutze, 2007).

Revisando más extendidamente el artículo de Velasco, Zamanillo y Gurutze (2007) sobre la evolución de los modelos sobre el proceso de innovación, los autores hacen un estudio de los distintos modelos explicativos más aceptados en la literatura sobre la innovación. Así, los modelos lineales, supone un escalonamiento progresivo, secuencial y ordenado desde la innovación (descubrimiento científico), hasta la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico, la fabricación y el lanzamiento al mercado, el modelo lineal resulta útil para entender de forma simplificada el proceso de innovación, sin embargo, presenta serias deficiencias; los modelos por etapas, consideran a la innovación como una serie de etapas consecutivas, por ejemplo un proceso de tres fases tendría, la generación de una idea, seguido por solución del problema o desarrollo de la idea, culminando con la implementación y difusión; los modelos interactivos o mixtos, incorporan procesos retroactivos de comunicación entre las diversas etapas; los modelos integrados, que tratan de capturar el grado de integración funcional que tiene lugar dentro de las empresas, así su integración con otras empresas, proveedores, clientes, universidades y agencias gubernamentales.

El modelo denominado CDM (acrónimo de los tres nombres de los autores) desarrollado por Crépon, Duguet y Mairesse (1998), incluido entre los modelos por etapas. Este modelo incluye tres relaciones: la relación de investigación con sus determinantes, la relación de las medidas de investigación con la producción de innovación y la relación de la innovación con la productividad, donde su método econométrico tiene la finalidad de corregir los sesgos de selectividad; el modelo econométrico consta de cuatro ecuaciones: la primera una ecuación referente a la decisión de realizar actividades de investigación, por medio de un modelo probit; la segunda ecuación hace referencia a la magnitud de las actividades de investigación, la cual se observa solo si la empresa toma la decisión de realizar actividades de investigación, medido por el logaritmo del capital de investigación real; la tercera ecuación es para la innovación, aproximada mediante dos variables, el número de patentes y la participación de las ventas en la innovación; y la cuarta ecuación donde se estima una función de producción Cobb Douglas aumentada, con el número de patentes y las ventas innovativas.

Siguiendo las líneas de análisis de la innovación, empíricamente algunas investigaciones se han dedicado a evaluar los impactos de la innovación, autores como Crépon, Duguet y Mairesse (1998), nombrados anteriormente, evalúan los efectos de la

innovación y la investigación sobre la productividad; con datos de las encuestas de innovación de empresas manufactureras francesas y por medio de un modelo estructural⁴⁰ buscan explicar la productividad por producto de innovación y la innovación por inversión de investigación; el estudio concluye que la productividad se correlacionan positivamente con un mayor rendimiento de innovación.

Las empresas que persiguen el objetivo de incrementar sus capacidades tecnológicas⁴¹, para impulsar sus actividades de innovación, se adhieren a acuerdos de cooperación, que les permiten el acceso a recursos que aportan a la creación o apropiación del conocimiento tanto de competidores, proveedores y clientes, así como de centros de investigación o universidades (Navarro, 2002). Autores como López, Martínez y Céspedes⁴² (2012) que citan a Hagedoorn (2002) exponen que las empresas colaboran en I+D por la reducción de costos y como una estrategia empresarial. Por otro lado, la cooperación con universidades y centros de investigación permiten a las empresas acceder a infraestructura tecnológica de manera económica, con menor riesgo y agilidad (George, Zahra, Wood, 2002) mencionado por López et al. (2012).

Los autores Jaklic, Damijan, Rojec y Kuncic (2014), en un estudio donde analizan la importancia de la cooperación para la innovación en las actividades de innovación de empresas eslovenas, por medio de una estimación probit, presentan que existe un efecto positivo en las actividades de innovación que resultan de la cooperación nacional, internacional, pública y privada, especialmente con clientes, proveedores y asesores, pero no existe evidencia empírica para la cooperación con instituciones públicas como universidades e institutos de investigación y desarrollo.

En relación a la innovación en América Latina, las empresas reflejan debilidades en ciencia, tecnología e innovación, donde las estrategias de innovación se inclinan a la adquisición de tecnologías extranjeras, pues los vínculos entre empresas, instituciones científicas y universidades también son débiles (BID, 2011); y según el Banco

⁴⁰ Es un modelo estructural tres etapas propuesto por Crépon, Duguet y Marisse, llamado modelo CDM el cual estudia de forma secuencial la relación empírica entre inversión en innovación, innovación en tecnología y productividad de las empresas. (Crépon, Duguet, & Mairesse, 1998)

⁴¹ Según Becker y Dietz citado en (Bravo, 2016) la capacidad tecnológica es “la habilidad para asignar los recursos disponibles dentro de la empresa de manera que productos competitivos sean desarrollados y producidos”.

⁴² Investigadores que realizaron un estudio donde examinan la relación entre distintos tipos de colaboración y competencia con la innovación de producto, artículo publicado en la revista Investigaciones Europeas (López, Martínez, & Céspedes, 2012).



Interamericano de Desarrollo (2011), ponen a los acuerdos de cooperación tecnológica con clientes y proveedores, como la opción más empleada por las empresas de la región.

Los países latinoamericanos que invierten en conocimiento, son más capaces de introducir nuevos avances tecnológicos y los que innovan tener mayor productividad laboral, en comparación de aquellos que no lo hacen (Crespi & Zuñiga, 2010) Según los autores la cooperación, la propiedad extranjera y la exportación, aumentan la propensión a invertir en actividades de innovación y fomentar la inversión en innovación, este es el resultado de un estudio a seis países latinoamericanos (Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Panamá y Uruguay).

Para Sergio Bravo (2016), quien realiza un estudio para la empresas Chilenas utilizando datos de la Encuesta de Innovación 2013, donde analiza empíricamente el efecto de la cooperación en actividades de innovación, reporta que en el sector transable la cooperación incrementa la inversión en innovación en un 118% por trabajador, aumentando así la productividad en un 43% debido a la introducción de tecnologías al proceso de producción, Bravo (2016) recalca la importancia de la cooperación para disminuir los desincentivos a invertir en innovación.

Trabajos ecuatorianos como de Rodríguez y Rochina (2014), sobre la innovación y productividad en las empresas manufactureras ecuatorianas donde se estudia la relación entre la I+D de las empresas y su productividad con datos del Censo Económico de Ecuador, 2010, por medio del modelo CDM, los resultados arrojaron que las empresas manufactureras que invierten en I+D presentan mayores niveles de producción. Por otro lado, Galárraga (2004) quien analiza los determinantes en la industria manufacturera ecuatoriana concluyen que la intensidad en inversión en Investigación y Desarrollo ayuda a incrementar la presencia de las PYMEs. Trabajos empíricos que muestran que la innovación aumenta la productividad de las empresas.

Las economías desarrolladas, cuentan con un gran número de investigaciones sobre cooperación en innovación, empíricamente se basan en encuestas nacionales de innovación; mientras que para economías en vías de desarrollo los estudios son limitados, y en el caso de Ecuador, a pesar de ser un tema de gran importancia, es muy poco la investigación sobre las actividades de innovación (Astudillo & Briozzo, 2016) y sobre la cooperación en actividades de innovación los investigaciones son nulas.

CONTEXTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Uno de los principales aspectos para lograr un desarrollo social y económico es la innovación, la cual concede capacidades para aportar al crecimiento económico de un país. Por la teoría de costos de transacción y la teoría de organización industrial la cooperación se ha convertido en una estrategia fundamental para lograr el incremento de actividades de innovación.

Sin embargo, la cooperación en innovación de las empresas en el Ecuador no ha sido de mucho interés dentro del ámbito de la investigación, por lo que no se cuenta con estudios empíricos que ayuden a evidenciar el fuerte o débil efecto de la cooperación en actividades de innovación, aunque por literatura revisada de otras economías la cooperación en su mayoría tiene un efecto positivo dentro de la innovación. Al contar con evidencia empírica sobre la cooperación, las empresas podrán tomar decisiones estratégicas para mejorar su nivel competitivo a nivel nacional y aportar al crecimiento económico del país.

La inexistencia de investigaciones sobre la cooperación en actividades de innovación, puede representar una interrogante para las empresas al momento de decidir sobre cooperar, pues se presentaría la duda sobre los efectos de la cooperación, lo que puede incurrir en decisiones erróneas para la empresa, mientras que con una evidencia empírica las empresas, entidades públicas o privadas pueden llegar tomar decisiones acertadas y estratégicas para las empresas o sectores estratégicos.

Tomando como base la información de estudios sobre la cooperación de diferentes economías, la cooperación en sus distintos tipos aporta de manera positiva a la innovación. En Ecuador la mayor cooperación empresarial se da con clientes y proveedores, para los otros tipos de cooperación, se da en menor cantidad. Nuestro estudio empírico nos ayudará a evidenciar el efecto de la cooperación en el monto de Gasto en Investigación y Desarrollo y si incrementaron o no el número de tipos de innovación.

Con los resultados obtenidos, se podrá discutir sobre el beneficio o no de cooperar en actividades de innovación, también recomendar a las empresas en qué tipo de cooperación se le es más factible invertir, además de aportar a la comunidad científica.

La cooperación en actividades de innovación, es una estrategia de la empresa para compartir los costos de I+D y aumentar el valor de la empresa. En esta investigación se analizará la factibilidad de incurrir en cooperación y se sugerirá la adopción o no de la misma.

En consecuencia, para facilitar estas actividades hemos creído necesario plantearse las siguientes interrogantes con las cuales podremos dispersar ciertas dudas para el caso ecuatoriano:

- ¿En qué medida afecta la cooperación sobre la inversión en innovación y cómo influye en la inserción de nuevas tecnologías para las empresas ecuatorianas?
1. ¿Cuál es la probabilidad de la decisión de cooperar en actividades de innovación de las empresas ecuatorianas?
 2. ¿Qué tipo de cooperación tendrá mayor impacto en la inversión en la innovación, la cooperación vertical con otras empresas (proveedores y clientes) o la cooperación horizontal con los competidores?
 3. ¿Cómo afecta la cooperación en la inversión en innovación, según el tamaño de la empresa?
 4. ¿Cómo afecta la cooperación en la inversión en innovación, según los tipos de innovación que presenten las empresas?
 5. ¿Cómo afecta la cooperación en la inversión en innovación, según el sector económico al que pertenece la empresa?

MARCO TEÓRICO

INNOVACIÓN

La innovación es considerada como uno de los principales medios para lograr dicho crecimiento (Jaffe & Lerner, 2006). A su vez Joseph Schumpeter citado en (OECD, Eurostat, 2005) afirma que el desarrollo económico esta movido por la innovación según un proceso dinámico en donde se instauran nuevas tecnologías. West y Farr (1990) definen la innovación como la introducción y aplicación de o procedimiento dentro de un rol, grupo u organización, siempre que esta se presente como nueva para la unidad que la acoja y esta fuera diseñada para beneficiar al individuo, grupo, organización o sociedad en general. Jiménez y Sanz (2006) argumentan que la innovación se entiende hoy en día, como una herramienta fundamental que permite que la empresa se pueda adaptar y competir en ambientes dinámicos y actuales, porque permite a la empresa cambiar sus productos, procesos o gestiones fácilmente antes que la competencia, alcanzando así una ventaja competitiva y mayor rentabilidad. De esta manera, han ido surgiendo diferentes visiones de innovación y relacionándose de carácter positivo con las empresas, transformándose en un trabajo conjunto en los sectores económicos de los países.

De acuerdo a esto, el Manual de Oslo presenta a la innovación como la introducción de un nuevo o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), proceso, método de

comercialización o un nuevo método de organización, al interior de las actividades de la empresa (OECD, Eurostat, 2005).

Los tipos de innovación se definen como: innovaciones de producto que corresponde a la introducción de un nuevo bien o servicio o que ha sido mejorado significativamente; innovación de proceso hace referencia a la introducción de un nuevo o mejorado proceso de producción o de distribución; innovación de mercadotecnia la cual se aplica a un nuevo método de comercialización que implica cambios en el diseño de un producto, su promoción o tarifación, conocida en nuestro país como innovación en marketing; innovación de organización concierne a un nuevo método organizativo en la empresa, tiene como objetivo mejorar los resultados de la empresa, el nivel de satisfacción en el trabajo, facilitar el acceso a bienes no comercializados o reducir los costes de suministros (OECD, Eurostat, 2005).

Por lo tanto, Bueno (2006) menciona que las empresas deben innovar constantemente y cada vez de forma más eficaz y rápida, debido a que los ciclos de vida de los productos se acortan, la competencia aumenta cada día y los clientes se vuelven más exigentes.

COOPERACIÓN

Las empresas son heterogéneas y cada una cuenta con distintas capacidades⁴³ y recursos⁴⁴, de esta combinación depende la rentabilidad de cada una (Muñoz Martín & Mónico Sánchez, 2007). Las empresas con visión basada en recursos suponen que tiene que instituir una destreza que explote las características basadas en recursos y capacidades y así adquirir ventaja competitiva, por otra parte, debe identificar sus debilidades que la sitúan en desventaja ante sus competidores (Martínez, Briones, & Nieto, 2011). Es ahí donde las alianzas de cooperación surgen como un medio para agregar, compartir o intercambiar recursos valiosos con otras organizaciones, los cuales no pueden ser eficientes si son emanados por el mercado o de forma interna (Muñoz Martín & Mónico Sánchez, 2007).

Numerosos autores (García Canal, 1993; Casani, 1996; Muñoz Martín & Mónico Sánchez, 2007) concuerdan en el momento de conceptualizar a la cooperación como acuerdos mediante los cuales las empresas comparten recursos, capacidades o actividades, con el objetivo de obtener un intercambio de conocimiento que les permita innovar para

⁴³ “Las capacidades son la habilidad que tienen las empresas para combinar varios recursos conjuntamente, y que permitan emprender una actividad productiva concreta.” (Martínez, Briones, & Nieto, 2011)

⁴⁴ Los recursos se definen como “los activos, procesos organizativos, atributos, información y conocimientos controlados por una empresa que le permiten conseguir e implantar estrategias que mejoran su eficacia y eficiencia” (Barney, 1991)

optimizar sus posiciones en el mercado y reforzar su ventaja competitiva, tomando a consideración que estas empresas no se llegan a fusionar. (Martinez, Briones, & Nieto, 2011).

La ejecución de actividades innovadoras depende de la variedad y los vínculos de las empresas con las fuentes de información, conocimiento, tecnología y de los recursos humanos y financieros; donde cada uno de los vínculos conecta a la empresa con proveedores, clientes, competidores, otras empresas, universidades, grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico u otros organismos administrativos. Para esto se ha detectado tres tipos de vínculos como lo son las fuentes de información de libre acceso, la adquisición de conocimiento y tecnología y la cooperación en cuanto a innovación (OECD, Eurostat, 2005).

Todo esto ha llevado a reconocer la importancia que tiene la cooperación a través de la cadena productiva y horizontal (universidades, institutos de investigación, etc.), prolongándose así un mayor deseo de estudiar los efectos de la cooperación sobre el cometido de las empresas en alianza con la innovación y la productividad (Bravo, 2016)

La cooperación en innovación involucra una participación activa en proyectos de innovación vinculada con otras organizaciones⁴⁵, también permite a las empresas acceder a conocimientos y tecnologías en la cuales serían inexpertos de utilizarlas por sí mismos, además se puede producir a lo largo de la cadena de suministros e implicar a clientes y proveedores en el desarrollo conjunto de nuevos productos u otras innovaciones, igualmente implica la colaboración horizontal de las empresas que trabajan conjuntamente con otras empresas o con establecimientos públicos de investigación (OECD, Eurostat, 2005).

Como lo vimos en la justificación existen cinco teorías que justifican la cooperación empresarial:

(1) La teoría de costos de transacción, los costos son utilizados para efectuar intercambio entre partes, esta teoría se orienta a economizar los gastos de producción y los costos de transacción, pues la empresa opta por cooperar como un camino intermedio entre acudir al mercado o hacer innovaciones individuales, además de salvaguardar las transacciones de los peligros del oportunismo (Williamson, 1979). Los costos de innovación y la necesidad de un rápido ajuste ante los cambios tecnológicos, implican que las empresas

⁴⁵ Estas organizaciones pueden ser empresas como instituciones no comerciales.

necesiten compartir costos y riesgos de sus actividades de investigación, desarrollo e innovación por medio de acuerdos (con reglas previamente establecidas) (Coronado, Echeverri, & Arias, 2014).

(2) La teoría de la organización industrial, la cual se enfoca en los sistemas productivos y su relación con las empresas y los mercados, bajo la óptica organizacional esta teoría identifica a los mercados donde existe algún tipo de colusión⁴⁶, donde varias empresas independientes buscan accionar de manera conjunta en determinadas variables de interés para el grupo (Coloma, 2002). Siendo la innovación una variable de interés que da origen a la cooperación en innovación, la misma genera en las empresas la existencia de spillovers⁴⁷, capacidad de absorción de conocimiento y pertenencia a un grupo (otorga prestigio volviéndola más atractiva a la empresa) (Coronado, Echeverri, & Arias, 2014)

(3) La teoría de recursos y capacidades, esta teoría tiene una gran importancia dentro de la estrategia empresarial, pues su desarrollo se ha convertido en la principal meta para una empresa. Por un lado los recursos tangibles como los físicos y financieros, y por otro lado los recursos intangibles como los recursos humanos, el valor de una marca comercial, las patentes y derechos de fabricación, la reputación y las relaciones con los clientes y proveedores, la cultura empresarial y la tecnología han tomado gran importancia en la creación de valor y competitividad para la empresa (Suárez & Ibarra, 2002), es por eso que las empresas consideran que la cooperación es una forma de mejorar su nivel de competitividad, a través de acceder a nuevos recursos o capacidades que no pueden ser obtenidos en el mercado o internamente, sino únicamente por medio de cooperación con otra entidades (Coronado, Echeverri, & Arias, 2014)

(4) La teoría de enfoque estratégico, donde la necesidad de la cooperación surge al momento de la detección del problema longitudinal (posiciones competitivas), es decir cuando la empresa detecta que el entorno económico y los mercados tienen un comportamiento muy volátil (Sanchez, 2013). La estrategia consiste en alinear la empresa con su entorno por medio de la cooperación, como una forma de integrar las fortalezas y debilidades de la empresa con las oportunidades y amenazas externas (del grupo) (Porter, 1991).

⁴⁶ Acuerdo interempresarial cuya finalidad es el aumentar el beneficio de las empresas intervinientes.

⁴⁷ Algunos individuos o empresas se benefician (o perjudican) indirectamente de ciertas actividades o acciones realizadas por otros. (BID, 2011).

(5) La teoría de dependencia de los recursos, esta teoría parte de la hipótesis de que las organizaciones no son capaces de generar internamente todos los recursos, servicios o funciones necesarias para su crecimiento, por tanto, la necesidad de adquirir recursos, crea la dependencia con unidades o entes (Zapata & Martínez, 2011), por lo antes expuesto la organización en búsqueda de recursos y en el proceso de adaptación en el entorno tomo como opción la cooperación empresarial debido a la interdependencia de las organizaciones.

Diversos estudios concuerdan que las alianzas de cooperación aumentan la capacidad para innovar (Ahuja, 2000; Zaheer & Bell, 2005; Faria, 2010; Zhang, Shu, Jiang, & Malter, 2010). Por lo cual, el asunto clave para explicar la cooperación en innovación tiene que ver con las elecciones de las empresas entre las actividades internas de I+D, innovación y tecnología (Petit & Sanna-Randaccio, 2000; Sanna-Radaccio & Veugelers, 2003; Reinhilde Veugelers, 1997).

Una vez revisadas las cinco teorías que justifican la decisión de cooperación de unas empresas, tenemos que dos son las teorías que explican la cooperación en innovación, la una la teoría de costos de transacción y la otra la teoría de organización industrial, la primera por su énfasis en compartir los costos de I+D, de nuevas tecnología y la segunda por la visión basada en la tecnología de la empresa es decir por querer aumentar el valor de la empresa, todo esto desde el punto de vista teórico con el objetivo de incrementar las actividades de innovación. Estas dos teorías serán nuestro punto de partida para nuestra investigación, sobre el efecto de la cooperación en las actividades de innovación en nuestro país.

Desde un punto de vista teórico existen varias justificaciones para que las empresas cooperen en innovación, entre ellas tenemos:

La innovación es un proceso que se basa en las capacidades internas que tienen las empresas y su mayor trabajo se produce dentro del mismo (Dossi, 1988), por lo que en su búsqueda por mejorar sus capacidades tecnológicas para impulsar sus actividades innovativas, las empresas deberán encontrar la manera más eficiente para realizarlas, ya sean de manera interna o externa (Becker & Dietz, 2004). Por lo que la empresa para mantener o mejorar su posición competitiva y poder obtener mayor poder de mercado, procura integrarse a nuevos recursos o capacidades las cuales no son obtenibles en el mercado y necesita de la cooperación de otras empresas que cuentan con estos beneficios (Coronado, Echeverri, & Arias, 2014).

La cooperación entre las empresas puede disminuir el riesgo y la incertidumbre que van conjuntamente con la innovación, principalmente cuando existen dificultades que tienen las empresas para capturar el retorno de las actividades de innovación que realizan (Theter, 2002), debido a la presencia del efecto derrame o por la difusión de conocimiento que se presentan en flujos de entrada o salida de información, para los primeros se trata de maximizar a través de la cooperación y los segundos se busca minimizar mediante alternativas de protección (Schmalensee & Willig, 1989). Según Harabi (1998) la cooperación se presenta como una posible solución para lo antes mencionado, porque si se crea una innovación tecnológica entre las empresas que cooperan se impedirá que empresas entrantes puedan copiarlas⁴⁸.

Para la teoría de costos de transacción la cual se entiende como de información, de negociación y de supervivencia del cumplimiento de contratos (Williamson, *Transaction-cost economics: the governance of contractual relations*, 1979), en la cual se presenta que la mejor forma de organización empresarial es la que minimiza los costos de producción y también los de transacción (Alm & McKelvey, 2000), ante esto las empresas necesitan compartir los costos y riesgos de sus actividades de investigación, desarrollo e innovación, acudiendo a acuerdos que se fundamentan en reglas de funcionamiento pactadas de forma evidente o tácita (Bravo, 2016)

Las firmas pueden cooperar para reducir costos en el proceso de producción lo cual se lo puede alcanzar mediante la financiación de proyectos de innovación en conjunto, lo cual puede permitir que sea más fácil llegar a realizarlo y no se lo retenga por la falta de recursos limitados; también esto permite ahorrar al poder compartir gastos del proyecto completo; también puede beneficiarse de economías de escala en el gasto de innovación (Becker & Dietz, 2004); por último, las empresas pueden evitar oportunismos al invertir en activos de otros lados. Por lo que es muy complicado internalizar la inversión ya que pueden estar presentes costos administrativos muy elevados, en lo cual la cooperación es la alternativa más evidente y actúa como un híbrido entre el mercado y la empresa, invalidando cualquier intento de oportunismo y reduciendo los costos administrativos internos (Nieto & Santamaría, 2007).

La necesidad de cooperar se evidencia considerando el propio carácter participativo de los procesos de innovación (Mowery & Rosenberg, 1989). Por lo que las empresas más

⁴⁸ La firma entrante se enfrentará a una escasez de activos complementarios ofrecidos por las empresas de la cadena productiva que son usadas para fabricar el nuevo producto (Harabi, 1998).

innovadoras están instaurando acuerdos de cooperación, lo que les permite ser más competitivas, emprendedoras y flexibles (Martinez, Briones, & Nieto, 2011).

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

OBJETIVO GENERAL

- Determinar el efecto de la cooperación sobre la inversión en innovación y su consecuente efecto en la inserción de nuevas tecnologías para las empresas ecuatorianas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar la probabilidad de decisión de cooperar en actividades de innovación de las empresas ecuatorianas.
- Comprobar si la cooperación vertical con otras empresas (proveedores y clientes) tiene mayor impacto en la inversión en innovación que la cooperación horizontal con los competidores.
- Determinar el impacto de la cooperación en la inversión en innovación, según el tamaño de la empresa.
- Determinar el impacto de la cooperación en la inversión en innovación, según el tipo de innovación que presenta la empresa.
- Determinar el impacto de la cooperación en la inversión en innovación, según el sector económico al que pertenece la empresa.

HIPÓTESIS PRINCIPAL

- La cooperación en actividades innovativas genera condiciones positivas que incentiven una mayor inversión en innovación, lo que a su vez permite la inserción de la innovación tecnológica en las empresas.

HIPÓTESIS SECUNDARIAS

- La decisión de cooperar en actividades de innovación tiene un impacto positivo en las empresas.
- La cooperación vertical con otras empresas (proveedores y clientes) tiene un mayor impacto en la inversión en innovación que la cooperación horizontal con los competidores.
- La cooperación con empresas grandes tiene mayor impacto en la inversión en innovación que con empresas medianas y pequeñas.

- La cooperación con empresas del sector transables⁴⁹ presenta un mayor impacto en la inversión en innovación que con empresas del sector no transable⁵⁰.
- La innovación tecnológica tiene mayor impacto en el esfuerzo en innovación que la innovación no tecnológica

DATOS Y VARIABLES

Se cuenta con información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) del Ecuador, donde los datos son obtenidos de la Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación – ACTI 2015 con Metodología de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI): 2012-2014, que contiene una sucesión de preguntas sobre las actividades de innovación de las empresas con diez o más personas ocupadas y cuya actividad principal según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, abarca catorce ramas de actividad económica la cual por dominios de estudio se agruparon en 4 grupos definidos (INEC; SENESCYT, 2015)

- Explotación de minas y canteras.
- Industrias manufactureras.
- Comercio (incluye comercio al por mayor y el comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas).
- Servicios (Suministro electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; Distribución agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento; Construcción; Transporte y almacenamiento; Actividades de alojamiento y de servicio de comidas; Información y comunicación; Actividades financieras y de seguros; Actividades inmobiliarias; Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo; Actividades de atención a la salud humana y asistencia social).

En el marco de muestreo compuesto de 16.826 empresas, se obtuvo para la encuesta una muestra de 7.055 empresas, con un 10% de error y un 90% de nivel de confianza. Esta muestra se distribuye en 277 empresas de minas y canteras, 1.708 empresas de manufactura, 2.869 empresas de servicios y 2.201 empresas de comercio. (INEC; SENESCYT, 2015)

VARIABLES

⁴⁹ Sector transable: Explotación de minas y canteras, Industrias manufactureras.

⁵⁰ Sector no transable: Servicios y Comercio

➤ **Cooperación**

Si la empresa reporta haber efectuado acciones de cooperación con otras empresas o instituciones en cualquiera de sus actividades de innovación.

➤ **Innovación**

Es una variable que indica si las empresas realizan actividades innovativas o no.

➤ **Gasto en innovación**

Variable que indica el gasto total, I+D interna, adquisición de I+D (externa), adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados, adquisición de otros conocimientos externos para innovación, formación para actividades de innovación, introducción de innovaciones en el mercado y diseño y otros preparativos para producción y/o distribución.

➤ **Tamaño**

Se define como el número de trabajadores de la empresa que hacen referencia al tamaño de la misma. Según Theter (2002) existe una relación positiva entre el tamaño de la empresa y el éxito de la innovación, pero a su vez Faria (2010) explica que el efecto de esta variable sobre la decisión de cooperar no es muy claro por qué una empresa grande puede tener una mayor capacidad de absorción que le permite destinar recursos para la búsqueda de socios o puede tener más incentivos de cooperar dado sus recursos financieros y capacidades técnicas (Bravo, 2016).

➤ **Exportador**

Variable que indica si las empresas exportan o no. Trata de explicar el hecho de que, si las empresas que exportan son las que enfrentan un mayor ambiente competitivo, por lo que toman la decisión de cooperar para enfrentar esto (Bravo, 2016).

➤ **Grupo de empresas**

Indica si la empresa forma parte de algún grupo empresarial. Se espera que presente un efecto positivo sobre la cooperación, debido a que si pertenece a un grupo tiene más posibilidades de cooperar.

➤ **Educación empleados**

Presenta el nivel de educación de los empleados de la empresa. Capturan la capacidad de absorción⁵¹ de las empresas.

➤ **Investigación + Desarrollo**

⁵¹ “Esta reconceptualización establece o define la ACAP como un conjunto dinámico de rutinas y procesos organizativos a través de los cuales las empresas adquieren, asimilan, transforman y explotan el conocimiento” (Leal-Rodriguez & Albort-Morant, 2015)

Variable que indica si la empresa hizo I+D interno o externo. Al igual que la educación de empleados esta variable también captura la capacidad de absorción de la empresa, Según Cassiman y Veugelers (2002) citado en (Bravo, 2016) propone que las empresas con mayor capacidad de absorción de conocimiento tengan una mejor posición para realizar actividades innovativas en conjunto con otras empresas o instituciones.

➤ **Protección patente**

Indica si las empresas han entregado algún derecho de propiedad intelectual para resguardar sus invenciones. Captura la capacidad de apropiabilidad⁵² de las innovaciones de la empresa, y se espera que las empresas que protegen sus invenciones estén menos dispuestas a cooperar.

➤ **Tipos de financiamiento**

Enseña si las empresas recibieron financiamiento de parte de apoyos gubernamentales, Banca privada, recursos provenientes del exterior, recursos propios y otros.

➤ **Financiamiento público**

Indica si la empresa ha utilizado financiamiento público para actividades de innovación. Se espera un efecto positivo ya que si las empresas obtienen financiamiento público estas tienen más incentivos para asociarse y tener mayor éxito en sus proyectos.

➤ **Fuentes de información**

Se construye a partir de tres fuentes de información pública para las actividades innovativas: Fuentes de mercado (proveedores, clientes, competidores y consultores), fuentes científicas (universidades e institutos de investigación pública), fuentes públicas (conferencias, ferias, exposiciones, revistas científicas, publicaciones técnicas y comerciales, bases de datos de patentes, asociaciones a nivel profesional e industrial e internet). Captura la importancia de la difusión de conocimiento hacia la empresa, se espera que presente un efecto positivo sobre la cooperación, ya que a mayor importancia del conocimiento externo las empresas se incentivan más a cooperar para internalizar el conocimiento. (Bravo, 2016)

➤ **Propiedad extranjera**

⁵² “La apropiabilidad de recursos es la capacidad que posee la empresa para generar rentas de los recursos y capacidades que posee y en los que basa su ventaja competitiva en el mercado.” (Kluwer, s.f.)

Se considera que una firma es de propiedad extranjera si parte de su capital es de propiedad extranjera.

➤ **Innovación tecnológica**

Indica si la empresa declara haber introducido alguna innovación en producto o proceso.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en esta investigación busca poner mayor énfasis a la cooperación en un país en desarrollo como Ecuador, al considerar explícitamente que la cooperación es una decisión endógena⁵³ para las empresas; además, mediante la aplicación de un modelo CDM, que procura describir de manera apropiada las actividades innovativas de las empresas, estudiando las agrupaciones entre cooperación e innovación.

El presente trabajo pretende determinar el efecto causal de la cooperación sobre el gasto en innovación y su consecuente efecto en la inserción de nuevas tecnologías, se emplea el modelo CDM que implementa Crespi y Zúñiga (2010), donde se realiza una extensión al modelo incorporando una nueva etapa, que permitirá modelar el cambio en las variables de interés al considerar la decisión endógena de cooperar.

La cooperación es una decisión endógena para las empresas, con la posibilidad de existir no observables comunes que afectaran a la decisión de cooperar, como al gasto en innovación, dado que si no se considera este problema metodológico se obtendrá estimadores sesgados e inconsistentes (Becker & Dietz, 2004; Robin & Schubert, 2013). Con la introducción de esta nueva etapa modelaremos la ecuación de cooperación con cual se obtendrá estimadores consistentes para la variable de cooperación de la ecuación de gasto en innovación.

Para realizar la estimación del modelo CDM extendido se lo efectuará de forma secuencial en tres etapas. En la primera etapa se estima un modelo de Heckman para la probabilidad de cooperar de las empresas (Ecuación de cooperación) y se obtiene el valor predicho de la variable cooperación. En la segunda etapa para estimar el impacto de la cooperación sobre la intensidad de gasto en innovación de las empresas (Ecuación de esfuerzo en innovación⁵⁴), se implementa el modelo de Heckman (Tobit generalizado)

⁵³ La decisión de cooperar es endógena: Econométricamente esto significa que tanto las variables de cooperación como de innovación pueden estar determinadas por no observables comunes, los cuales pueden resumirse en un carácter innovador de la firma que aumenta la probabilidad de cooperar y la innovación. Esta endogeneidad implica que los estimadores son inconsistentes y los efectos estimados están sesgados positivamente. (Bravo, 2016)

⁵⁴ El esfuerzo por innovar se puede aproximar como el (log) gasto en actividades innovativas por trabajador solo si las empresas realizan (y reportan) este gasto. (Bravo, 2016)



utilizando el valor predicho de la cooperación estimado en la primera etapa. En la tercera etapa la ecuación de innovación (estima el impacto de la cooperación en el gasto en innovación sobre la probabilidad de innovación tecnológica de las empresas, se introduce el gasto de producto o proceso) se estima mediante un modelo probit, se utiliza el valor predicho de la inversión en innovación como regresor. El uso de los valores predichos permite solucionar problemas de endogeneidad en las variables del modelo.

CONTENIDO MÍNIMO

1. Resumen - Abstract del artículo académico.
2. Palabras claves
3. Códigos JEL (Journal of Economic Literature).
4. Introducción.
5. Marco Teórico.
6. Metodología a utilizar.
7. Resultados.
8. Discusión.
9. Conclusiones y recomendaciones.
10. Bibliografía.
11. Anexos.

BIBLIOGRAFÍA INICIAL

- Ahuja, G. (2000). *Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study*. Administrative Science Quarterly.
- Alm, H., & McKelvey, M. (2000). *WHEN AND WHY DOES COOPERATION POSITIVELY OR NEGATIVELY AFFECT INNOVATION? AN EXPLORATION INTO TURBULENT WATERS*. Centre for Research on Innovation and Competition.
- Astudillo, S., & Briozzo, A. (2016). *Innovación en las MIPYMES manufactureras de Ecuador y Argentina*. Medellín: Universidad de Medellín.
doi:10.22395/seec.v19n40a5
- Barney, J. (1991). *Firm Resources and Sustained Competitive Advantage*. Texas A&M University. Texas: Journal of Management.
- Becker, W., & Dietz, J. (2004). *Cooperation and innovation activities of firms evidence for the German manufacturing industry*. Research Policy.
- BID. (2011). *La Necesidad de Innovar: El Camino Hacia el Progreso de América Latina y el Caribe* (Segunda ed.). Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bravo, S. (2016). *Cooperación, innovación, y productividad estimación de un modelo CDM para Chile*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Bueno, E. (Mayo de 2006). El capital intelectual como patrón y proceso de desarrollo de la innovación. *Boletín Intellectus*, 9. Madrid: IADE-CIC. Obtenido de http://www.academia.edu/5477899/Bolet%C3%ADn_Intellectus_No_9
- Casani, F. (1996). *La naturaleza de la cooperación empresarial: delimitación del concepto y principales enfoques teóricos*. Centro de Estudios de Postgrado de Administración de Empresas, CEPADE.
- Coloma, G. (2002). *Apuntes de Organización Industrial (Parte 1)*. Universidad del Cema.
- Coronado, A., Echeverri, A., & Arias, J. (2014). Aproximación a la Cooperación en Innovación en Empresas del Programa de Asociatividad y Desarrollo Empresarial Sectorial -PADES- En Antioquia (Colombia). *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión de la Universidad Militar Nueva Granada*, 185-205.
- Crépon, B., Duguet, E., & Mairesse, J. (1998). *Research, Innovation, and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level*. National Bureau of Economic Research. Obtenido de <http://www.nber.org/papers/w6696.pdf>
- Crespi, G., & Zuñiga, P. (2010). *Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries*. Inter American Development Bank.
- Dossi, G. (1988). *Sources, procedures and microeconomic effects of innovation*. Journal of Economic Literature.

- ECUADORINMEDIATO. (13 de Diciembre de 2004). *El Periódico Instantáneo del Ecuador*. Obtenido de Ecuador y España firman cooperación empresarial: http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=6084
- EL COMERCIO. (27 de Noviembre de 2017). Negocios. *Ecuador y Rusia Suscriben Convenio para Crear un Comité Empresarial*. Obtenido de <http://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador-rusia-convenio-empresarial-economia.html>
- EL MUNDO. (24 de Septiembre de 2015). La Innovación en Latinoamérica. *EL MUNDO*.
- Faria, P. (2010). *Cooperation in innovation activities: The importance of partners*. Research Policy.
- Galárraga, A. (2004). *La Importancia Relativa de las PYMES: Un Análisis de sus Determinantes en la Industria Manufacturera Ecuatoriana*. Guayaquil: Escuela Superior Politecnica del Litoral.
- García Canal, E. (1993). *El estudio de las alianzas y relaciones interorganizativas en la dirección de empresas: tendencias actuales*. Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa.
- Gualpatln, C., & Schwartz, L. (2014). *Análisis del Sistema Nacional de Innovación*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Harabi, N. (1998). *Innovation through vertical relations between firms, suppliers and customers: a study of German firms*. Industry and Innovation.
- INEC; SENESCYT. (2009). *Principales Indicadores de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Ecuador: INEC.
- INEC; SENESCYT. (2015). *Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación – ACTI 2015*. INEC.
- Jaffe, A. B., & Lerner, J. (2006). *Innovation and its discontents*. Cambridge: Innovation policy & the economy.
- Jaklic, A., Damijan, J., Rojec, M., & Kuncic, A. (2014). *Relevance of Innovation Cooperation for Firms' Innovation Activity: The Case of Slovenia*. Slovenia: Economic Research - University of Ljubljana. doi:10.1080/1331677X.2014.975513
- Jiménez Jiménez, D., & Sanz Valle, R. (2006). *Innovación, aprendizaje organizativo y resultados empresariales. Un estudio empírico*. Madrid, España: Cuadernos de Economía y Dirección de Empresas.
- Kluwer, W. (s.f.). *Diccionario Empresarial*. Recuperado el 15 de Febrero de 2018, de http://diccionarioempresarial.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASMjAyMTtbLUouLM_DxbIwMDS0MDIwuQQGZapUt-ckhlQaptWmJOcSoAJFuiTUAAAA=WKE

- Leal-Rodriguez, A., & Albort-Morant, G. (2015). *Capacidad de absorción del conocimiento y resultados de la innovación*. Universidad de Valencia. doi:DOI: 10.5102/un.gti.v5i2.3618
- López, J. (2014). Modelos Interpretativos de la Relación Estado-Empresa-Universidad. *Revista Clío América*, *VXIII*(15).
- López, R., Martínez, J., & Céspedes, J. (2012). Cooperación y Competencia como Antecedentes de la Innovación de Producto. ¿Aplican las empresas nuevas y establecidas una lógica diferenciada? *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1016/j.iedee.2012.09.001>
- Martinez, E., Briones, A. J., & Nieto, C. D. (2011). *Responsabilidad social, cooperación empresarial e innovación en Agronegocios*. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena.
- Montoro, M., Mora, E., & Urbina, M. (2012). *Localización en Parques Científicos y Tecnológicos y Cooperación en I+D+i Como Factores Determinantes de la Innovación*. Madrid: Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa.
- Montoya, S. (14 de Septiembre de 2016). *Servicio de Prensa*. Obtenido de ¿Cuánto invierten los países en I+D? : http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/how_much_do_countries_invest_in_rd_new_unesco_data_tool_re/
- Mowery, D., & Rosenberg, N. (1989). *Technology and the pursuit of economic growth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Muñoz Martín, J., & Mónico Sánchez, M. Á. (2007). *Enfoques teóricos para el estudio de la cooperación empresarial*. Cuadernos de Estudios Empresariales.
- Navarro, M. (2002). *La Cooperación para la Innovación en la Empresa Española: Desde una Perspectiva Internacional Comparada* (Vol. IV). Universidad de Deusto.
- Nieto, M. J., & Santamaría, L. (2007). *The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation* (Vol. 27). Technovation.
- OECD, Eurostat. (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (Tercera ed.). (G. Tragsa, Trad.) Europa: Estadísticas de las Comunidades Europeas.
- OMPI. (2017). *The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World* (Tenth Edition ed.). Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. Obtenido de http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2017.pdf
- Petit, M. L., & Sanna-Randaccio, F. (February de 2000). Endogenous R&D and foreign direct investment in international oligopolies. *International Journal of Industrial Organization*, *18*(2), 339-367. Obtenido de [https://doi.org/10.1016/S0167-7187\(98\)00028-9](https://doi.org/10.1016/S0167-7187(98)00028-9)
- Porter, M. (1991). Towards a Dynamic Theory of Strategy. *Strategic Management Journal*, *XII*, 95-117.

- Pulgarín, S., & Pineda, L. (2011). *La Innovación Estratégica: Su Caracterización y un Posible Enfoque Desde las Ciencias de la Complejidad*. Bogotá: Universidad Libre de Colombia.
- Quintero, L. (2010). Aportes Teóricos para el Estudio de un Sistema de Innovación. *Innovar Journal*, XX(38), 59.
- ReinhildeVeugelers. (October de 1997). Internal R & D expenditures and external technology sourcing. *Research Policy*, 26(3), 303-315.
- Revista EKOS. (4 de Noviembre de 2015). *Ecuador innovador, un reto en construcción*. Obtenido de <http://www.ekosnegocios.com/negocios/verArticuloContenido.aspx?idArt=6724>
- Robin, S., & Schubert, T. (2013). Cooperación con instituciones públicas de investigación y éxito en innovación: evidencia de Francia y Alemania. *Política de investigación*, 42(1), 149-166. doi:10.1016 / j.respol.2012.06.002
- Rodríguez, J., & Rochina, M. (2014). Innovación y Productividad en las Empresas Manufactureras Ecuatorianas. *Revista Cuadernos Económicos de ICE*(89).
- Sanchez, M. (2013). *Executive MBA Empresas Sector Turístico*. Obtenido de Cooperación competitiva como Estrategia Empresarial: <http://www.eoi.es/blogs/embatur/2013/06/18/cooperacion-competitiva-como-estrategia-empresarial/>
- Sanna-Radaccio, F., & Veugelers, R. (2003). Global innovation strategies of MNEs: Implications for host economies. En E. Elgar, J. Cantwell, & J. Molero (Edits.), *Multinational enterprises, innovative strategies and systems of innovation* (págs. 14-46). Cheltenham. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?hl=en&lr=&id=0R32e1brVdkC&oi=fnd&pg=PA17&dq=Sanna-Randaccio,+F.,+%26+Veugelers,+R.+\(2003\).+Global+innovation+strategies+of+MNEs:+Implications+for+host+economies&ots=SMiUQkLxBw&sig=AcuhIgFRbSre-5BtOv43vWXzIM8#v=onepage&q&f](https://books.google.com.ec/books?hl=en&lr=&id=0R32e1brVdkC&oi=fnd&pg=PA17&dq=Sanna-Randaccio,+F.,+%26+Veugelers,+R.+(2003).+Global+innovation+strategies+of+MNEs:+Implications+for+host+economies&ots=SMiUQkLxBw&sig=AcuhIgFRbSre-5BtOv43vWXzIM8#v=onepage&q&f)
- Schmalensee, R., & Willig, R. (1989). *Handbook of Industrial Organization*. North Holland.0.
- Suárez, J., & Ibarra, S. (2002). La Teoría de los Recursos y las Capacidades. Un Enfoque Actual en la Estrategia Empresarial. *Revista Anales de Estudios Económicos y Empresariales*(15), 63-89.
- Theter, B. (2002). *Who co-operates for innovation, and why. An empirical analysis*. Research Policy.
- UNESCO. (14 de Septiembre de 2016). *Servicio de Prensa*. Obtenido de ¿Cuánto invierten los países en I+D? Una nueva herramienta de la UNESCO identifica a los nuevos protagonistas: http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/how_much_do_countries_invest_in_rd_new_unesco_data_tool_re/



- UNESCO. (2017). *Construir Sociedades del Conocimiento*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Obtenido de <https://es.unesco.org/themes/construir-sociedades-del-conocimiento>
- Velasco, E., Zamanillo, I., & Gurutze, M. (2007). *Evolución de los Modelos Sobre el Proceso de Innovación: Desde el Modelo Línea Hasta los Sistemas de Innovación*. Decisiones Organizativas.
- Vrgovic, P., Vidicki, P., Glassman, B., & Walton, A. (2012). *Open innovation for SMEs in developing countries – an intermediated communication network model for collaboration* (Vol. 3). Innovation: Management, Policy & Practice.,
- West, M., & Farr, J. L. (1990). *Innovación y creatividad en el trabajo: estrategias psicológicas y organizacionales*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd. doi:978-0471931874
- Williamson, O. (1979). *Transaction-cost economics: the governance of contractual relations* (Vol. 22). The University of Chicago Press. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/725118>
- Williamson, O. (1979). Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations. *Journal of Law and Economics*, XXII(2), págs. 233-261. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/725118>
- Zaheer, A., & Bell, G. (2005). Benefiting from Network Position: Firm Capabilities, Structural Holes, and Performance. *Revista de gestión estratégica*, 26(9), 809-825. doi:10.1002 / smj.482
- Zapata, G., & Martínez, A. (2011). *El Cambio en la Organización: Un Estudio Teórico desde la Perspectiva de Control Externo*. Venezuela: Universidad Centroccidental.
- Zhang, H., Shu, C., Jiang, X., & Malter, A. (2010). Managing Knowledge for Innovation: The Role of Cooperation, Competition, and Alliance Nationality. *Journal of International Marketing*, 18(4), 74-94.



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	MESES																							
	Febrero		Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio					
	Semana		Semana				Semana				Semana				Semana				Semana					
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Presentación y aprobación del protocolo del artículo académico	■	■	■																					
Redacción del marco teórico				■	■																			
Revisión del marco teórico						■																		
Corrección del marco teórico							■																	
Estimación del modelo								■	■	■	■													
Revisión de la estimación											■													
Redacción de los resultados												■												
Redacción de las conclusiones													■											
Redacción del resumen														■										
Revisión de los resultados y conclusiones															■									
Corrección de los resultados y conclusiones																■								
Revisión final del Artículo Académico																	■							
Correcciones																	■							
Presentación del Artículo Académico al Consejo de Titulación																		■	■					