

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio

Convocatoria 2015-2017

Tesis para obtener el título de maestría de Investigación en Economía del Desarrollo

Determinantes de la decisión y esfuerzo innovador de las empresas en un país en desarrollo: el caso de Ecuador

Jessica Ornella Mariscal Cárdenas

Asesor: Juan Fernández Sastre

Lectores: Roberta Curiazzi y Hugo Jácome

Quito, febrero de 2022

Dedicatoria

Quisiera agradecer a mi familia, mi esposo y mi hija, quienes son mi fuerza y mis ganas por ser mejor cada día.

Tabla de contenidos

Resumen	VI
Agradecimientos.....	VII
Introducción	1
Capítulo 1	5
Revisión de la literatura.....	5
1.1. Tipos de actividades de innovación	5
1.2. Determinantes de la decisión y del esfuerzo innovador de las empresas.....	6
1.3. Determinantes de la decisión y esfuerzo innovador en un país en desarrollo.....	16
Capítulo 2	21
Objetivos, Preguntas e Hipótesis de Investigación	21
Capítulo 3	25
Marco metodológico	25
3.1. Datos y variables.....	25
3.2. Metodología	29
Capítulo 4	33
Resultados	33
Determinantes de la decisión y esfuerzo innovador en actividades de I+D y en otras actividades de innovación	33
Conclusiones	41
Anexos.....	45
Lista de referencias.....	48

Ilustraciones

Tablas

Tabla 1. Descripción de las variables dependientes	27
Tabla 2. Variables de control: características de las empresas	27
Tabla 3. Variables de control sectoriales.....	28
Tabla 4. Variables sobre cooperación tecnológica.....	29
Tabla 5. Determinantes de la decisión y esfuerzo innovador	33

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis

Yo, Jessica Ornella Mariscal Cárdenas, autora de la tesis titulada “Determinantes de la decisión y esfuerzo innovador de las empresas en un país en desarrollo: el caso de Ecuador” declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de maestría de Investigación en Economía del Desarrollo concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, febrero de 2022



Jessica Ornella Mariscal Cárdenas

Resumen

Utilizando datos de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación del Ecuador correspondientes al periodo 2012-2014, la presente investigación analiza los determinantes de la decisión y esfuerzo innovador de las empresas de un país en desarrollo, caso Ecuador. El análisis distingue entre la decisión y esfuerzo en I+D y en otras actividades de innovación (adquisición de maquinaria y equipo, adquisición de tecnología desincorporada, consultorías y asistencia técnica, ingeniería y diseño industrial, capacitaciones y estudios de mercado). Para las estimaciones, se recurre al modelo de selección muestral Tobit II, dado que solo observamos información sobre la inversión en actividades de innovación para aquellas empresas que decidieron innovar previamente. Los resultados indican que las empresas de mayor tamaño, las que cuentan con trabajadores más cualificados y aquellas que invirtieron en capital fijo fueron más propensas a invertir tanto en I+D como en otras actividades de innovación. Adicionalmente, se observa que las empresas exportadoras y las que se fusionaron con otras empresas fueron más propensas a invertir en I+D; mientras que las empresas extranjeras fueron menos propensas. En lo que respecta al esfuerzo en I+D y en otras actividades de innovación, los resultados indican que las empresas exportadoras y aquellas que establecen relaciones de cooperación tecnológica con instituciones de investigación presentan una mayor intensidad de la I+D y que las empresas de mayor tamaño son menos intensivas en I+D. Finalmente, observamos que las empresas extranjeras, nuevas, exportadoras y con una mayor cuota de mercado tienen una mayor intensidad en otras actividades de innovación, mientras que las empresas de mayor tamaño realizan un menor esfuerzo en otras actividades de innovación.

Agradecimientos

A Dios por sus bendiciones cada día, a mi familia por su apoyo y cariño y agradecerle todo lo que han hecho por mí, no solo durante la realización de esta tesis, sino a lo largo de mi vida. A mi esposo Francisco e hija María Paz, por llenar de alegría todos mis días, por haber sido pacientes y adaptarse a las necesidades que implica la elaboración de este trabajo, su apoyo y comprensión han sido fundamentales para mí.

A mi asesor de tesis, Juan Fernández Sastre, por su valiosa dedicación y colaboración, tanto humana como académica, para la elaboración de este trabajo. Gracias por su paciencia, apoyo y confianza.

Introducción

Existen diversos estudios empíricos que analizan la influencia de los factores asociados tanto con la decisión de invertir en actividades de investigación y desarrollo (I+D) (Perry, 2007, De Ferranti et al., 2003; Crepón, Duguet y Mairesse, 1998) como con el esfuerzo en I+D (Langebaek y Vázquez, 2007), entendiendo este último como la cantidad de recursos que las empresas destinan a actividades de innovación en relación al volumen de ventas o número de empleados con el que cuentan.

No obstante, el cambio tecnológico no sólo proviene de la inversión en I+D, sino también de la inversión en otras actividades de innovación como la adquisición de maquinaria y equipo, la adquisición de hardware, la adquisición de software, la adquisición de tecnología desincorporadas, la contratación de consultorías y asistencia técnica, las actividades de ingeniería y diseño industrial, la capacitación del personal y los estudios de mercado (Hervas, Albors y Gil, 2011). Pese a ello, la mayoría de los estudios se han centrado en analizar los determinantes de la I+D (West y Bogers, 2014; Frenz y Ietto-Gillies, 2009; Laursen y Salter, 2006) y la evidencia es menor para el caso de los determinantes de la inversión en otras actividades de innovación, pese a que en la mayor parte de este tipo de inversiones son las que fundamentan el cambio tecnológico (Gutiérrez, 2007). El análisis de la inversión en otras actividades de innovación es especialmente relevante para los países en desarrollo, en los que la mayoría de las empresas no tienen suficientes capacidades tecnológicas como para involucrarse en actividades formales de I+D (Arza y López, 2010).

Los estudios empíricos sobre los determinantes de la I+D destacan que tanto las características individuales de las empresas, el sector económico, así como el contexto geográfico en el que operan están relacionados con su decisión y esfuerzo innovador (Coronado, Acosta y Fernández, 2008; Vega-Jurado *et al.*, 2008; Negassi, 2004). Esto es así porque las características individuales de las empresas relacionadas con su capacidad para llevar a cabo proyectos de innovación de forma exitosa están estrechamente relacionadas con la capacidad para rentabilizar las inversiones en actividades de innovación y, por tanto, estas características incentivan a que las empresas sean más propensas en invertir en actividades de innovación y a realizar un mayor esfuerzo en este

tipo de actividades (Galende y de la Fuente, 2003; Chen, 1996; Lichtenberg y Seigal, 1991; Acs y Audretsch, 1988). El sector económico también influye en su decisión y esfuerzo innovador, dado que cada sector difiere en términos de sus oportunidades tecnológicas, demanda y condiciones de apropiación, los cuales constituyen los incentivos que perciben las empresas para innovar (Malerba, 2005; Nelson y Winter, 1982). Finalmente, diversos estudios señalan que el contexto regional, en el que operan las empresas, influye en su decisión y esfuerzo innovador, puesto que éstas no innovan de forma aislada, sino que recurren a conocimientos, generados dentro de un contexto regional específico (Autio, 1998; Asheim y Isaksen, 1997; Cooke, 1992).

Por otro lado, varios estudios han enfatizado el efecto que tienen las relaciones de cooperación tecnológica con socios externos (clientes, proveedores y universidades o centros de investigación) en el esfuerzo innovador que realizan las empresas (Becker y Dietz, 2004; Harabi, 2002; Colombo y Garrone, 1996). En general se observa que aquellas empresas que se involucran en relaciones de cooperación tecnológica tienden a realizar un mayor esfuerzo en innovación, dado que estas relaciones incrementan las capacidades tecnológicas de las empresas (Belderbos, Carree y Lokshin, 2004). Adicionalmente, la cooperación tecnológica con socios externos posibilita el reparto de costes y riesgos de las actividades de innovación (Hennart, 1988) tanto tecnológicos como financieros y, por lo tanto, puede contribuir a que los beneficios esperados de la inversión en innovación sean más elevados en comparación a si se realiza de forma aislada (Abramovsky *et al.*, 2009). La cooperación también facilita el aprovechamiento de economías de escala, transfiere o adquiere conocimientos (Doz, 1996) y genera un proceso de aprendizaje mediante la interacción con los distintos socios (Inkpen y Crossan, 1995), que pueden hacer que las empresas aumenten sus inversiones en actividades de innovación.

Tal y como se ha comentado, la mayoría de los estudios que analizan los determinantes de la decisión y esfuerzo innovador se centran en analizar los determinantes de la I+D (Anlló y Suárez, 2008; Guzmán, Ludlow y Gómez, 2004), porque se centran en países desarrollados, donde muchas empresas tienen suficientes capacidades como para involucrarse en actividades de I+D. Sin embargo, en los países en desarrollo, muy pocas empresas desarrollan proyectos de I+D y la innovación se relaciona, principalmente, con la inversión en otro tipo de actividades de innovación (Dutrénit, 2004). En consecuencia, en estos contextos no sólo resulta pertinente

analizar los determinantes de la decisión y esfuerzo en I+D sino también los factores asociados con la decisión y esfuerzo innovador en otro tipo de actividades relacionadas con la innovación, para así analizar si existen diferencias en función del tipo de actividades de innovación en las que invierten las empresas.

En consecuencia, el objetivo general de este estudio es el determinar los factores asociados con la decisión y esfuerzo innovador de las empresas de un país en desarrollo como Ecuador y si éstos difieren en función del tipo de actividades de innovación (I+D y otras actividades) en las que invierten las empresas. Adicionalmente, debido a que existe evidencia que muestra que las empresas que se involucran en relaciones de cooperación tecnológica con socios externos presentan un mayor esfuerzo innovador (Hervás-Oliver et al., 2011; Vega-Jurado *et al.*, 2008), el objetivo específico del presente estudio es el de analizar si, en un contexto de país en desarrollo, las empresas que se involucran en relaciones de cooperación responden con un mayor esfuerzo innovador. En particular, el interés reside en analizar si existen diferencias en función del tipo de socio con el que cooperan las empresas, distinguiendo entre socios verticales (clientes y proveedores), horizontales (competidores) e institucionales (laboratorios, universidades y organismos de ciencia y tecnología).

Debido a que se pretende analizar los determinantes de la decisión y esfuerzo innovador que realizan las empresas en el contexto de un país en desarrollo, se ha decidido delimitar el presente estudio para el caso ecuatoriano. Ecuador es un país de ingreso medio-bajo que posee una estructura productiva especializada en productos de bajo valor agregado y caracterizada por un sistema de innovación todavía en una fase incipiente (Fernández y Martín, 2017).

Ecuador se mantiene rezagado en el Índice Global de Innovación, que para el año 2017 se ubicó en el puesto 92 entre 127 economías analizadas; la inversión en I+D respecto del PIB es del 0,35%, que es inferior al 0,78%, promedio de América Latina y el Caribe (ALC). En cuanto a las exportaciones de alta tecnología, el país posee una participación baja en comparación con el resto de la región: para el año 2016 el porcentaje de exportaciones de alta tecnología en el Ecuador llega al 8,37% *versus* el 12,14% (Banco Mundial, 2017).

El desempeño tanto de la innovación como de aquellas capacidades fundamentales que generan las condiciones para innovar dentro de un país se ven reflejados en la producción científica; si bien el Ecuador haya realizado esfuerzos por mejorar el campo de la educación, el país sólo cuenta con 0,38 investigadores científicos por cada 1.000 personas económicamente activas, mientras que el promedio regional es de 1,11 (ACTI, 2013 y RICYT, 2014). Cabe mencionar que, más del 40% de los investigadores del país dedican sus actividades en los campos de las ciencias sociales y humanidades, dejando a un lado los campos de ingeniería y tecnología (ACTI, 2013 y RICYT, 2014). En términos de publicaciones científicas por habitantes, como insumo de investigación e innovación, Ecuador se encuentra por debajo del promedio de ALC. Para 2010, ALC alcanzó 11,20 publicaciones por cada 100.000 habitantes, mientras que Ecuador solo llegó a 2,42. Con relación a la estructura industrial del país, solamente el 6,3% de las industrias manufactureras pertenecen al sector de alta intensidad de conocimiento, valor que es mucho mayor para el caso de las empresas de servicios (28%).

A continuación se detalla la organización de la tesis. El Capítulo I (Revisión de la literatura) revela la literatura sobre la medición de la innovación y los determinantes sobre la decisión y esfuerzo innovador que realizan las empresas dentro de un sistema de innovación emergentes; además se hace una revisión de los principales estudios empíricos sobre los determinantes de la innovación, los cuáles influyen en la decisión y esfuerzo que podrían realizar las empresas para desarrollar actividades de innovación. El Capítulo II presenta los objetivos, preguntas e hipótesis. El Capítulo III (Marco metodológico) describe los datos y variables utilizadas y presenta la metodología empleada para este estudio. El Capítulo IV (Resultados) presenta y analiza los resultados obtenidos y, finalmente, se detallan las conclusiones del presente estudio y se recomiendan acciones y oportunidades de mejora para futuras investigaciones sobre esta temática.

Capítulo 1

Revisión de la literatura

Con base en los argumentos planteados en la Introducción, la decisión y esfuerzo innovador que podrían realizar las empresas para realizar actividades de innovación (I+D y otras) dependen tanto de características propias de la empresa y del sector al que pertenece, como de la región en la que opera. En consecuencia, el siguiente apartado analiza los aspectos teóricos y empíricos respecto a la influencia de cada uno de estos factores.

1.1. Tipos de actividades de innovación

Tradicionalmente se consideraba que las únicas actividades que producían cambio tecnológico eran aquellas relacionadas con la I+D (Hirsch-Kreinsen *et al.*, 2005). Sin embargo la innovación se define como el trabajo creativo realizado de forma sistemática, con el objetivo de generar un nuevo conocimiento (científico o técnico) o de aplicar o aprovechar un conocimiento ya existente o desarrollado por otro (ENAI, 2015), por lo que existen muchas otras actividades que propician el cambio tecnológico. Estas actividades están relacionadas con la adquisición de maquinaria y equipo, capacitación y estudios de mercado (Smith, 2005; Rosenberg, 1982).

La principal diferencia entre las actividades de I+D y las otras actividades de innovación reside en que las primeras se relacionan con la generación de nuevo conocimiento y la segunda con la explotación de conocimiento existente (Birkinshaw y Fey, 2005; Caloghirou, Kastelli y Tsakanikas, 2004; Veugelers y Cassiman, 1999).

Las actividades de innovación que desarrollan las empresas resultan muy influenciadas por el sector al que pertenecen (Malerba, 2002; Dosi, 1988; Pavitt, 1984; Nelson y Winter, 1982). Por ejemplo, en las industrias de alta intensidad tecnológica, la I+D es el insumo fundamental, pero en industrias de baja y media intensidad tecnológica importa más la capacidad para identificar, asimilar y aplicar nuevas tecnologías, y esto en ocasiones demanda adaptaciones que generan desarrollos innovadores apoyados en otras actividades que no necesariamente son I+D (ingeniería, diseño, marketing) (Malaver y Vargas, 2011; Santamaría, Nieto y Barge-Gil, 2009; Arundel, Bordoy y Kanerva, 2008). Laestadius, Pedersen y Sandven (2005) proponen un nuevo

sistema de indicadores de innovación que, junto con las medidas convencionales de I+D, incluye el diseño, intensidad tecnológica (relacionada con el uso de maquinaria y equipo) e intensidad de la habilidad (relacionada con las cualificaciones y formación del personal), para identificar y asimilar el conocimiento potencialmente relevante y traducirlo de manera que se ajuste a las condiciones específicas de la empresa.

Dentro de las actividades de innovación que no son I+D, las actividades de ingeniería y diseño industrial están muy relacionadas con la introducción de innovaciones en muchos sectores (Marsili y Salter, 2006). Otra actividad que impulsa los resultados de innovación es el uso de tecnología de fabricación avanzada, que permite hacer frente a los cambios en los productos y en el volumen de producción, mejorar la asignación de personal y la flexibilidad, mejorar el rendimiento organizacional y tener costos de producción reducidos (Hofmann y Orr, 2005).

El papel de las actividades de capacitación también se vincula con el desempeño innovador de las empresas (Warner, 1996), pues actualiza el conocimiento del personal aumentando así el capital humano y la capacidad de absorción de conocimiento y habilidades de los empleados que laboran en ella¹ (Cohen y Levinthal, 1990). La capacitación es especialmente importante en las industrias de media intensidad tecnológica, porque los empleados necesitan tener conocimiento de varias disciplinas y, por lo tanto, requieren calificaciones híbridas que no son proporcionadas por el mercado y deben ser cumplidas por la capacitación. (Schmierl y Köhler, 2005).

1.2. Determinantes de la decisión y del esfuerzo innovador de las empresas

1.2.1. Determinantes de la decisión de invertir en actividades de innovación

La decisión de una empresa de invertir en actividades de innovación depende del rendimiento esperado de dichas inversiones. En consecuencia, esta decisión resulta condicionada por una serie de características internas relacionadas con su capacidad de gestionar y organizar el proceso innovador (Milesi, Petelski y Verre, 2011). También, dicha decisión de las empresas depende de las características territoriales de las regiones en las que operan y del sector al que pertenecen (Cohen, 1995). A continuación, se discute la literatura acerca de los determinantes relacionados

¹ La capacidad de absorción de una firma es la capacidad de su gente para reconocer, asimilar y aplicar el valor de información externa novedosa, lo cual, a su vez, está en función del nivel previo de la firma relacionado al conocimiento, experiencia previa y diversidad de experticia.

con la decisión de invertir en actividades de innovación; distinguiendo entre determinantes individuales, sectoriales y geográficos.

a) Características de las empresas y decisión de invertir en innovación

De acuerdo con la literatura, las características individuales que influyen en la decisión de invertir en actividades de innovación son aquellas que están relacionadas con el desempeño económico de las empresas (Schumpeter, 1934; Young, 1928 y Marx, 1867). Así, las empresas grandes tienen más probabilidades de involucrarse en actividades de innovación porque tienen la capacidad de beneficiarse de las imperfecciones del mercado y distribuir los costos de la innovación en distintas unidades de las empresas (Schumpeter, 1934; Cohen 1995). Por otro lado, las actividades de innovación tienen un alto costo de operación y mantenimiento, por lo que las grandes empresas pueden reducir dichos costos e incrementar la rentabilidad en comparación con las pequeñas empresas (Acs y Audretsch, 1990). Esto es así, puesto que los costos fijos de las grandes empresas se distribuyen en un número mayor unidades que intervienen en la elaboración de productos y esto da como resultados una mayor tasa de retorno en las inversiones realizadas en actividades de innovación, lo que provoca que exista una relación proporcional entre el tamaño de la empresa y la intensidad de la inversión en I+D (Cohen y Keppler, 1996). Adicionalmente, Cohen (2010) reconoce que la capacidad de generar economías de escala dentro de las actividades de I+D es propia de las grandes empresas, ya que podrán invertir en equipos especializados y contar con personal altamente capacitado, utilizando equipos en varios proyectos de I+D y con ello reduciendo costos de operación.

No obstante, también hay evidencia que señala que la innovación se genera mayoritariamente en pequeñas empresas debido a que, por un lado, se concentran en nichos de mercados que para las grandes empresas no son atractivos y, por otro, las pequeñas empresas tienen mayores incentivos para realizar actividades de innovación, debido a que anticipan ganancias por su flexibilidad y adaptabilidad a cambios significativos y debido a su menor tamaño la capacidad de toma de decisiones es mucho más rápida que las grandes empresas debido a sus estructuras de mando y procesos muy burocráticos (Cohen, 2010; Scherer y Ross, 1990).

Otras características individuales que influyen en la decisión de inversión en actividades de innovación tienen que ver con la competencia a la que se enfrentan las empresas (Aghion et al., 1997 y 2001). Así, la participación en mercados internacionales incentiva a que las empresas realicen actividades de innovación, puesto que, al estar expuestas a un nivel de competencia mayor, son más propensas a invertir en innovación para alcanzar mayores niveles de eficiencia y poder enfrentarse en los mercados internacionales con la introducción de nuevos productos (Milesi y Aggio, 2008). A medida que la empresa desarrolla actividades de exportación, se adquieren los conocimientos y las capacidades que permiten desarrollar innovaciones tecnológicas, lo que a su vez posibilita a las empresas exportadoras a aumentar su intensidad exportadora y diversificar los mercados globales donde participan (Filipescu *et al.*, 2013). En consecuencia, ser una empresa exportadora tiene influencia sobre la decisión de invertir en actividades de innovación (González y Peña, 2007; Levenbur y Magal, 2006; Hadjimanolis, 2000). La literatura evidencia el impacto de la orientación exportadora sobre las actividades de innovación, mostrando que innovar y exportar en forma conjunta da lugar a sinergias que mejoran la competitividad de las empresas, reduce los costos de implementación de ambas actividades y amplían la base de conocimiento de las empresas (Neves, Teixeira y Silva, 2016; Esteve-Pérez y Rodríguez, 2013; Aw, Roberts y Yi Xu, 2011; Girma, Görg y Hanley, 2008; Salomon y Shaver, 2005). Milesi y Aggio (2008) analizan PYMES exportadoras de Argentina, Chile, Colombia y Costa Rica y encuentran que las que realizan mayores esfuerzos en actividades de innovación obtienen mejores resultados y desarrollan mayores competencias tecnológicas que las empresas no exportadoras.

Por otro lado, diversos estudios han enfatizado que las empresas con experiencia en el mercado son más propensas a innovar que las nuevas (Goode y Stevens, 2000). Jung, Chow y Wu (2003) mencionan la existencia de un efecto positivo entre la antigüedad y la innovación. No obstante, Sørensen y Stuart (2000) afirman que existe una relación negativa entre la antigüedad de la empresa y la innovación, lo que implica que las empresas más jóvenes son capaces de generar nuevas e importantes innovaciones. La relación entre nueva empresa y mayor innovación sólo se da en algunos casos específicos como, por ejemplo en los sectores de alta tecnología (Frenkel *et al.*, 2001) o en la adopción de innovaciones poco costosas (comercio electrónico).

Otra característica que está relacionada con la decisión de invertir en actividades de innovación es si la empresa posee una porción de capital extranjero. Según Raffo, Lhuilleryb y Miottia (2008) y Crespi y Zuñiga (2012) hay tres consideraciones a la hora de analizar la decisión de una empresa extranjera de invertir en actividades de innovación. Primero la inversión en I+D debe justificar los costos fijos; segundo, de que las empresas extranjeras no suelen invertir en I+D si la actividad de un país está enfocada en la explotación de recursos naturales, ahorros en costos laborales y uso de activos tecnológicos de sus sedes (Pagés, 2010); y, finalmente, si realiza cualquier tipo de actividad tecnológica, la empresa se enfoca en adaptar productos al mercado local (con baja necesidad de realizar inversiones en I+D).

Existen autores que consideran que las empresas extranjeras tratan de limitar las externalidades de sus conocimientos a las empresas del país de acogida, dado que su ventaja principal es la explotación de dichos conocimientos en otros entornos a través de la inversión extranjera directa (Dunning 1988; Caves 1996; Veugelers y Cassiman, 2004).

Las fusiones de empresas también pueden afectar a la decisión de innovar, pues las fusiones permiten acceder a nuevas tecnologías sin poner en riesgo las ganancias de la empresa (Lee y Lieberman, 2010; Hitt *et al.*, 1996). Varios estudios muestran que la fusión de empresas tiene efectos positivos con relación a la innovación debido a la expansión de la base de conocimiento y a una reorganización más eficiente de sus procesos (Cloudt, Hagedoorn y Van Kranenburg, 2006; Ahuja y Katila, 2001). Cassiman *et al.* (2005) analizaron los efectos de fusiones y adquisiciones de empresas en su proceso de innovación. Sus resultados señalan efectos positivos debidos a la aparición de economías de escala. Existe evidencia de que las fusiones y adquisiciones de empresas provocan que éstas sean más eficientes en I+D (Makri, Hit y Lane, 2010; Cassiman *et al.*, 2005 y Ahuja y Katila, 2001). Por otra parte, se ha encontrado una relación negativa entre la inversión en I + D y el número de fusiones y adquisiciones en las que ha estado involucrada una empresa (Blonigen y Taylor, 2000). Esto significa que las empresas adquieren empresas con la tecnología, que necesitan en lugar de aumentar la I + D interna (Blonigen y Taylor, 2000); así las fusiones producen un efecto de sustitución entre la I + D interna y las capacidades tecnológicas de la empresa adquirida.

Por otro lado, las empresas que invierten en capital fijo son más propensas a invertir en actividades de innovación, ya que la adopción de nuevas tecnologías involucra cambio tecnológico, lo que implica no sólo el incremento de la capacidad productiva sino también el aumento de las capacidades tecnológicas de las empresas (Toivanen y Stoneman, 1998).

El nivel de cualificación del capital humano también ha sido señalado como un elemento clave para que las empresas decidan involucrarse en actividades de innovación (Bakaikoa *et al.*, 2004; Galbraith, 1984). Un recurso humano, amplio y cualificado va a determinar la difusión y la asimilación de nuevas tecnologías, ya que tienen capacidad de adaptación y de esta forma se crea un vínculo directo entre tecnología, formación y competitividad (COTEC, 1999). En este sentido, estudios como los de Morales y García (2007) y Borra, García y Espasandín (2005), han evidenciado que las empresas más innovadoras cuentan con mayor porcentaje de personal cualificado, si bien es preciso que las capacidades individuales se combinen adecuadamente para generar proyectos de éxito en innovación.

Otro determinante de la decisión de la empresa en invertir en actividades de innovación, es la cuota de mercado que posee la empresa. La cuota de mercado de la empresa se vincula positivamente con un aumento en la probabilidad de invertir en I+D. Blundell, Griffith y Van Reenen (1999) muestran que, en las industrias con mayor nivel de concentración, la innovación industrial es menor y que las empresas que tenían una más amplia cuota de mercado innovaban más. Para el caso de las empresas que tienen mayor cuota de mercado obtienen mayores beneficios económicos y pueden destinar dicho beneficio para invertir en actividades de innovación y, en consecuencia, las empresas son más propensas a realizar este tipo de actividades en comparación con una empresa que tiene menos cuota de mercado, lo que provoca que tengan un bajo rendimiento y tienen menos probabilidades de invertir en actividades de innovación. Sobre un plano teórico, Aghion y Howitt (1992) señalan que el poder monopólico es un aspecto fundamental del proceso de innovación, puesto que las empresas deciden realizar actividades de innovación cuando existe la posibilidad de tener poder de mercado, lo que contribuirá a conseguir mayores beneficios que permitirán recuperar lo invertido en estas actividades en tiempos relativamente más cortos (Acs y Audretsch, 1990; Scherer y Ross, 1990).

b) Sector económico y la decisión de invertir en actividades de innovación

La decisión de invertir en actividades de innovación depende mucho del sector al que pertenece la empresa. Esto es así puesto que los sectores difieren en tres aspectos fundamentales que influyen en los incentivos que perciben las empresas para innovar: oportunidades tecnológicas, condiciones de la demanda y condiciones de apropiación (Kafourous y Buckley, 2008).

El concepto de oportunidades tecnológicas está asociado con la probabilidad de que los recursos dedicados al desarrollo de un proceso innovador generen verdaderos avances tecnológicos (Nelson y Winter, 1982). Así, desde el punto de vista de la teoría neoclásica, las oportunidades tecnológicas son el conjunto de posibilidades de producción para transformar recursos de investigación en nuevas técnicas de producción que empleen entradas convencionales. De esta manera, las oportunidades tecnológicas son vistas como la elasticidad del costo unitario o el margen de precio unitario con respecto al gasto en I+D. En este sentido, las oportunidades tecnológicas difieren ampliamente entre sectores, en base al avance de las áreas del conocimiento científico relevante para cada uno de ellos. Así la decisión de una empresa de invertir en actividades de innovación resulta ampliamente condicionada por el sector al que pertenece la empresa.

La relación entre las condiciones de la demanda y la actividad innovadora está vinculada con Schmookler (1966). Este autor mencionaba que se produce cambio tecnológico ya que las industrias hacen uso del conocimiento científico y las capacidades tecnológicas existentes mediante inversiones en I+D inducidas principalmente por grandes mercados. Esto es así porque, mientras mayor sea el tamaño de mercado y su potencial expansión, mayor será la actividad innovadora, y como consecuencia su rentabilidad. Schmookler (1966) encontró que las industrias que más invierten en bienes de capital (industrias con mayor demanda) son las industrias que más patentes reciben, es decir las que más innovan.

Por otro lado, Kamien y Schwartz (1970) mencionaron que la elasticidad del precio de la demanda también afecta a los retornos marginales de la inversión en I+D. Estos autores demostraron que las ganancias que derivan del reducir el costo de producción (innovación de procesos) son mayores cuanto más elástica es la demanda. Por otro lado, Spence (1975)

demuestra que las ganancias de la mejora en la calidad del producto (innovación del producto) serán, en muchas circunstancias, mayores cuanto más inelástica sea la demanda, ya que la demanda inelástica tiende a aumentar las ganancias por un cambio hacia la derecha en la curva de demanda, es decir si aumenta el precio de este producto la cantidad demandada no tiende a tener ninguna variación.

Finalmente, la decisión de invertir en actividades de innovación difiere entre sectores, dado que cada uno tiene sus particulares condiciones de apropiación (Nelson y Winter, 1982). Las condiciones de apropiación determinan el nivel de conocimiento de una empresa que no puede ser utilizado por otras. Las condiciones de apropiación se reflejan en las patentes, en modelos de utilidad, en el secreto industrial, etc., con la finalidad de disminuir el riesgo de que sus productos o procesos puedan copiarse o imitarse a un costo relativamente bajo, lo que impida justificar la decisión de invertir en actividades de innovación (Von Hippel, 1998; Taylor y Silberston, 1973). Es así que las empresas que deciden invertir en actividades de innovación se encuentra altamente asociadas con la probabilidad de obtener una mayor rentabilidad y oportunidades de mercado (Cohen, 2010) por el descubrimiento de un nuevo producto o proceso, y se vean incentivadas a buscar mecanismos o estrategias que le permitan apropiarse de estos beneficios. En consecuencia, las empresas que han decidido innovar deben considerar mecanismos de protección entre industrias que por su naturaleza se da por la competencia o por secretos tecnológicos específicos del sector en donde operan (Mansfield, Schwartz y Wagner, 1981).

c) La influencia regional en la decisión de invertir en actividades de innovación

Debido a que la proximidad geográfica facilita interacciones entre los distintos agentes que forman parte del proceso innovador, la innovación tiende a generarse dentro de un contexto regional específico (Autio, 1998; Asheim y Isaksen, 1997; Cooke, 1992). De tal manera que, la decisión de invertir en actividades de innovación no es un hecho aislado, sino que depende de los conocimientos externos que las empresas perciben y de las redes que establecen con otras empresas e instituciones para la transmisión de nuevos conocimientos (Audrestch y Feldman 1996; Fagerberg 1995). Por tanto, la decisión de una empresa de invertir en actividades de innovación resulta ampliamente condicionada por su ubicación geográfica (Graña, Mauro y Belmartino, 2014).

Los elementos asociados al contexto regional y vinculados con las actividades de innovación de las empresas surgen de las diferencias regionales respecto al sistema educativo, sistema financiero, normas socioculturales, infraestructura y el marco institucional (Hundt y Sternberg, 2014; Stuetzer *et al.*, 2014). Asimismo, se destacan las diferencias en la aglomeración de empresas, la estructura industrial (tamaño promedio de las empresas radicadas en la región), y el entramado institucional (Bosma, 2011; Acs, Armington y Zhang, 2007). Algunos autores argumentan que la competitividad y la innovación surgen en lugares donde hay ciertas capacidades como soporte institucional, recursos humanos, infraestructura y servicios especializados, entre otros (Cooke 2003). Esto conlleva a que las empresas decidan realizar actividades de innovación dentro de un contexto regional ya que existe un proceso interactivo en la generación de conocimiento compartido por empresas, universidades y centros tecnológicos (Morgan y Cooke, 1998), que permiten difundir y absorber ciencia y tecnología de estas organizaciones. En consecuencia, la decisión y el esfuerzo innovador que realizan las empresas también están condicionados por su ubicación geográfica.

Como hemos visto, las características individuales, sectoriales y regionales afectan a la decisión de innovar de una empresa, pero la mayoría de los estudios han analizado los factores asociados con la decisión de invertir en I+D y son pocos los estudios que han analizado los determinantes en la decisión de invertir en otros tipos de actividades de innovación (MacPherson y Ziolkowski, 2005; Bagchi-Sen, 2001). No obstante, a priori es de esperar que los mismos factores que influyen en la decisión de invertir en I+D influyan en la decisión de invertir en otras actividades de innovación.

1.2.2. Determinantes del esfuerzo innovador: la cooperación tecnológica

Aquellos factores asociados con la decisión de invertir en actividades de innovación también están relacionados con el esfuerzo innovador² que realizan las empresas (Becheikh, Landry y Amara, 2006; Nieto y Quevedo, 2005). En consecuencia, los estudios empíricos que analizan los determinantes del esfuerzo innovador incluyen los aspectos que se han discutido anteriormente (Alarcón y Sánchez; 2014; Cohen y Keppler, 1996; Hamberg, 1964; Horowitz, 1962).

² Cantidad de recursos que las empresas destinan a actividades de innovación con relación al volumen de ventas o número de empleados con el que cuentan.

No obstante, uno de los aspectos más destacado en la literatura, que influye en el esfuerzo innovador de las empresas aunque no en la decisión de invertir, son las relaciones de cooperaciones tecnológicas que las empresas establecen con socios externos (Belderbos *et al.*, 2004; Miotti y Sachwald, 2003). Sólo las empresas que previamente han decidido innovar pueden establecer dichas relaciones de cooperación tecnológica. Las empresas que innovan a través de la cooperación, lo hacen con el objetivo de compartir riesgos, obtener fondos o acceder a conocimiento por medio de distintos agentes como “universidades, institutos, centros de investigación, empresas de ingeniería, proveedores, clientes o incluso competidores” (Escanciano, 2014).

En particular, mediante la cooperación con clientes, la empresa adquiere un mejor conocimiento de las necesidades que estos presentan y son esenciales durante el desarrollo de nuevos productos y, en especial, al momento de definir las características que éstos deben poseer (Tether, 2002). Esta cooperación permite que la empresa pueda diferenciar sus productos de los de la competencia (Fritsch y Lukas, 2001), acceder a recursos complementarios para ampliar el ciclo de vida de un producto en fase de madurez o en declive (Miotti y Sachwald, 2003) y mejorar la eficiencia del proceso innovador. Por su parte, la cooperación con proveedores juega un papel importante en la reducción de costes de transacción, en la reducción de retrasos y riesgos de fracaso de los proyectos y en el incremento de la calidad y adaptabilidad al mercado, aparte de generar aprendizaje conjunto y confianza (Chung y Kim, 2003). La cooperación con competidores permite establecer estándares en la introducción de nuevos bienes o servicios y complementariedad en el desarrollo de innovaciones cuando los socios poseen competencias diferentes que son costosas de adquirir (Tether, 2002; Cassiman y Veugelers, 2002). Por ello, este tipo de cooperación está limitada a situaciones caracterizadas por la existencia de fuertes intereses comunes entre los socios o donde la investigación realizada en colaboración por ambos socios se encuentre fuera del terreno de la competencia y lleve a resultados genéricos (Tether, 2002; Cassiman y Veugelers, 2002). La cooperación con organizaciones de I+D, tales como universidades y centros de investigación permite acceder a nuevo conocimiento de manera rápida, poco costosa y privilegiada, lo que complementa las capacidades internas de I+D, al proporcionarles a las empresas una ventana a tecnologías emergentes, y también acceder a un soporte tecnológico especializado. Todo esto es especialmente importante para el caso de

tecnologías en fase pre-competitiva, la cual no es desarrollada por las empresas debido a sus costos, riesgos y limitaciones internas en cuanto a las capacidades, habilidades y experiencias necesarias (Miotti y Sachwald, 2003). Otros actores también pueden ser relevantes en este tipo de cooperación en investigación, tales como otras empresas, institutos de investigación y consultores, los cuales suelen proveer información, habilidades y nuevas ideas, útiles para complementar las capacidades internas de I+D de las empresas y generar innovación (Miotti y Sachwald, 2003).

La interacción de las empresas con sus diferentes socios permite tener un proceso sistemático y abierto a través de la utilización de fuentes de conocimiento, con la finalidad de implementar las estrategias tecnológicas y comerciales que influyen en el esfuerzo innovador (Caloghirou *et al.*, 2003; Bayona y otros, 2001; Cassiman, 1999; Hagedoorn, 1993).

En tal sentido, existen varios estudios que analizan la influencia de la cooperación, con diferentes tipos de socios, en la intensidad innovadora de las empresas. Por ejemplo, Klomp y Van Leeuwen (2001) consideraron que el uso de otras fuentes (proporcionadas por clientes, proveedores o competidores) contribuye más directamente al resultado de las actividades de innovación. Así también, Becker y Dietz (2004) realizaron un estudio de Alemania, en el cual muestran que la cooperación en I+D es usada de forma complementaria a las actividades internas llevadas a cabo por las empresas manufactureras para la generación de innovación. Los autores consideran que la intensidad de I+D estimula la cooperación con otras empresas e instituciones. Así, la cooperación con universidades y proveedores tiende a reducir un tipo de innovación (producto). Para el caso de la primera cooperación, el conocimiento que fluye desde las universidades afecta la eficiencia de la I+D y mejora las capacidades tecnológicas internas de la empresa, pero no afecta directamente la creación de productos; mientras que, para el caso de los proveedores, la cooperación con estos socios se orienta más hacia la innovación de procesos.

Adicionalmente, Sánchez y Herrera (2008) realizaron un estudio cuyo objetivo era medir el efecto de algunas fuentes externas de innovación sobre la actividad innovadora del conjunto de sectores productivos españoles, cuyos resultados indicaron que los sectores que más cooperan con clientes y proveedores son al mismo tiempo los que más esfuerzos realizan en actividades

innovadoras. Por su parte la cooperación con competidores y empresas de la misma rama incide significativamente sobre la intensidad de la I+D interna; de este modo la empresa comparte ciertos conocimientos con sus competidores y simultáneamente busca la forma de preservar una posición ventajosa respecto a ellos. En cuanto a la cooperación con centros tecnológicos, reduce significativamente el esfuerzo innovador interno de los sectores productivos, lo que presumiblemente puede ser interpretado como un traslado de las actividades de I+D a estos centros.

Las relaciones de cooperación con socios externos no sólo influyen en el esfuerzo en I+D de las empresas, sino que también pueden afectar a su esfuerzo en otras actividades de innovación. En este sentido, Huang *et al.* (2011) muestran que las empresas manufactureras y de servicios que cooperan con proveedores y competidores son más intensivas en I+D, mientras que la cooperación con universidades, centros de investigación y clientes promueven la innovación basada en I+D. Además, Kirner *et al.* (2009) demuestran que las empresas intensivas en otras actividades de innovación tienen menos probabilidades de cooperar con socios externos que las que realizan I+D. En concreto, el estudio de Heindenreich (2009) de la CIS4 en Europa presentó pruebas de que las industrias de baja y media tecnología no llegan a compensar sus bajos niveles de I+D a través la participación en estrecha cooperación con fuentes externas de conocimiento. En conjunto, estos resultados son coherentes y consistentes con Hervás-Oliver *et al.* (2011), quien sugirió que la capacidad de absorción de las empresas de I+D es más fuerte que las que no realizan I+D.

1.3. Determinantes de la decisión y esfuerzo innovador en un país en desarrollo

Debido a la influencia de las condiciones tecnológicas e institucionales externas en las decisiones de innovación, el número de empresas que deciden involucrarse en actividades de innovación difiere ampliamente entre países desarrollados y en desarrollo (Nelson y Rosenberg, 1993).

Los países desarrollados cuentan con más personas involucradas en procesos de innovación y existe un mayor número de instituciones públicas para cooperar en estas actividades. La inversión en I+D con relación al PIB es mucho mayor: muchas empresas cuentan con departamentos formales dedicados a actividades de I+D y el sistema educativo de estos países se encuentra en

expansión, con alta participación de educación terciaria y gran proporción de graduados en ingenierías (Anlló y Suárez, 2008; Guzmán, Ludlow y Gómez, 2004). Estas diferencias podrían hacer que los factores que influyen en la decisión de inversión en innovación difieren en función del nivel de desarrollo de los países.

En contraste con los países desarrollados, los países en desarrollo aún no han podido ampliar actividades de I+D, ya sea por las características mismas de los sectores productivos o por el enfoque de políticas de fortalecimiento de los sistemas de innovación (Dalhman y Frischtak citados por Ekboir, Parellada, 1999 y Salazar, 2010). Sin embargo, a pesar de aún no lograr procesos de innovación en la misma línea que en los países desarrollados, la necesidad creciente de adaptar las condiciones actuales a los requerimientos del mercado han hecho que la innovación pueda llegar a tener fuentes diferentes (Ekboir y Parellada, 1999, Anlló y Suárez, 2008, Hernández, 2010 y Malaver y Vargas, 2011).

Para el caso de los países en desarrollo, la estructura productiva está compuesta en su gran mayoría por sectores de baja y media tecnología, que desarrollan innovaciones a partir la de incorporación de nuevas tecnologías que adaptan a sus necesidades. A pesar de la no existencia de departamentos formales de I+D o de la creación de tecnologías, pueden darse actividades de innovación dedicadas a mejorar productos o procesos (Anlló y Suárez, 2008, Hernández, 2010 y Malaver y Vargas, 2011).

En los países en desarrollo existen débiles vínculos entre los sistemas científico – técnico, económico y social, sin conexiones con los procesos de desarrollo de ciencia y tecnología a nivel nacional (RICYT, 2001). Los factores antes mencionados no facilitan procesos internos de innovación en las empresas. Sin embargo, según RICYT (2001), los países en desarrollo, como los latinoamericanos, han realizado transformaciones notables en sus sistemas productivos durante las últimas dos décadas: esfuerzos de ordenamiento macroeconómico, diferentes reformas de mercado (apertura comercial, desregulación de los mercados y privatización de activos públicos), y políticas de reinserción internacional, que de cierta forma marcan el camino hacia el mejoramiento de sus sistemas de innovación.

Con lo antes expuesto, y de acuerdo con la revisión realizada por Anlló y Suárez (2008), Arocena y Zuts (2002), RICYT (2001) y Alcorta y Pérez (1998), se pueden identificar las siguientes características a nivel empresarial en los países en desarrollo:

- a) Producción sesgada hacia los productos de baja y media-baja tecnología.
- b) Pocas redes de cooperación entre las mismas empresas.
- c) Las empresas identificadas como innovadoras desarrollan actividades internas de I+D, ya que las actividades de I+D no están formalmente articuladas con la estrategia de la empresa.
- d) Bajas tasas de participación y formación del recurso humano tanto a nivel nacional como a nivel interno de las empresas. El esfuerzo realizado por los países latinoamericanos en inclusión de talento humano capacitado y formado es bajo si se analiza en función de su dedicación a actividades de ciencia y tecnología. En este sentido, las capacidades locales del capital humano no son suficientes o no tiene la preparación para incorporarse a los procesos de innovación en las empresas (Pérez y Carrillo, 2000; Perroux, 1950), lo cual puede verse como un inhibidor de las actividades de innovación (Porter, 1991).
- e) Las ideas para la innovación y su implementación son consideradas por las empresas como un asunto interno y aislado, por lo cual el proceso de generación de redes y, por ende, la creación y fortalecimiento de los sistemas nacionales de innovación, tendrán un proceso largo de implementación.
- f) Respecto a la relación de las empresas con su entorno, las organizaciones con las que se establecen nexos más débiles son las universidades y los centros de investigación, a diferencia de países industrializados como Japón, Estados Unidos y Alemania donde la base para el desarrollo de las industrias se encuentra en esta relación.
- g) Las empresas consideran la adquisición y adaptación de nuevas tecnologías como un camino hacia la innovación y que, en general, se da a partir de la compra de tecnología internacional, que también en muchos casos incluye conocimiento tecnológico. Lo anterior se relaciona con la urgencia de las firmas locales por lograr mejoras competitivas inmediatas que permitan un mejor posicionamiento en los mercados.
- h) Se identifica el predominio de las innovaciones vinculadas a aspectos administrativos y comerciales, que de acuerdo con Hernández (2010) y RICYT (2001) se puede incluso configurar como una estrategia defensiva en el mercado.

Existen algunos estudios que analizan los determinantes de la decisión y esfuerzo innovador de las empresas de países en desarrollo. Para empresas de México, Romo y Hill de Titto (2006) muestran que el tamaño de la empresa está asociado positivamente con la probabilidad de que realicen actividades de innovación. En el caso de la pertenencia a un grupo, esta variable presenta una relación negativa con la decisión de invertir en actividades de innovación y el autor señala que puede deberse a que los grupos empresariales son menos innovadores o bien a que tienen una estructura de desarrollo tecnológico tal que impide captarla estadísticamente al nivel de empresas. En lo referente a la exportación, ésta está relacionada con una mayor propensión a emprender proyectos innovadores, al igual que contar con créditos y/o apoyos del Gobierno. En lo que se refiere a los sectores, el dedicado a la industria de alimentos y bebidas es más dinámico en cuanto a involucrarse en actividades de innovación, mientras que otros sectores son menos propensos a emprenderlos. Con relación a la cantidad de trabajadores dedicados a actividades de I+D también presenta un efecto negativo sobre el monto de la inversión en innovación que realizan las empresas.

Otro estudio, realizado por Crespi y Zuñiga (2012) en los países de Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Panamá y Uruguay, consideró los determinantes que influyen en la decisión y esfuerzo innovador en actividades de innovación. Las variables como tamaño, exportación, actividades formales de I+D, protección de patentes y financiación pública tienen un efecto representativo en los resultados del mencionado estudio. Para el caso de la cooperación en innovación (I + D o diseño), esa es complementaria a la inversión en innovación en tres países (Colombia, Panamá y Uruguay). Esta evidencia parcial para las empresas latinoamericanas difiere de la de los países industrializados que muestran repetidamente que la colaboración en I + D está asociada con mayores esfuerzos de I + D. En el caso de Chile, la falta de significación se explica simplemente por la muy baja participación de empresas involucradas en esta actividad.

Benavente (2005) realiza un estudio para Chile y en sus resultados confirma la evidencia internacional respecto a la importancia del tamaño y financiamiento público de la empresa para realizar actividades de innovación. En este estudio ni el nivel de inversión en maquinaria y equipos ni el nivel de gastos en licencias tienen un impacto significativo sobre la probabilidad de inversión en I+D, así como su orientación exportadora o propiedad no fueron significativas al

explicar la probabilidad de que las empresas decidan realizar inversión en actividades de innovación. Para el caso del esfuerzo innovador las variables tamaño, exportaciones, propiedad extranjera, consultores y financiamiento público, esas tienen un efecto significativo y, en cuanto a la cooperación con socios externos, las empresas que usan ideas de las instituciones públicas gastan menos que aquellas empresas que no tienen interacción, sugiriendo una especie de sustitución entre este tipo de organizaciones.

Finalmente, Raffo *et al.* (2008) realizaron un estudio comparativo entre países europeos y latinoamericanos. Por ejemplo, las empresas argentinas son más intensivas en I + D cuando cooperan con socios internacionales, mientras que las empresas brasileñas son más intensivas en I + D sólo cuando cooperan con las nacionales. El impacto de la naturaleza de la propiedad sigue el mismo patrón que la decisión de participar en actividades de I + D. Una vez más, los grupos nacionales de Francia y Brasil invierten más intensamente en actividades internas de I + D que las empresas independientes, mientras que las empresas multinacionales instaladas en estos países muestran un grado de intensidad aún mayor que las empresas nacionales.

Capítulo 2

Objetivos, Preguntas e Hipótesis de Investigación

El presente estudio tiene como objetivo general analizar los factores que influyen en la decisión y esfuerzo innovador de las empresas de un país en desarrollo, como Ecuador. Para ello se plantea la siguiente pregunta de investigación:

Pregunta de investigación 1: ¿Qué factores se asocian con la decisión y esfuerzo innovador de las empresas del Ecuador?

Tal y como se discutió en el marco teórico, la decisión y el esfuerzo en innovación dependen tanto de las características internas de las empresas como de su sector y región de pertenencia. En cuanto a las características internas, la evidencia empírica apoya en gran medida la hipótesis schumpeteriana que sitúa a las empresas de mayor tamaño, diversificadas y con poder de mercado, como aquellas con mayores posibilidades de realizar actividades de innovación. Con relación al sector, se puede mencionar que distintas industrias tienen diferentes capacidades de aprovechar oportunidades técnicas de avance científico según su intensidad tecnológica, así como que las posibilidades de innovación se deben a las oportunidades tecnológicas, las cuales son dinámicas y varían en función del tiempo y el espacio (Pavitt, 1990; Jaffe, 1986). Finalmente, respecto al componente regional se ha mencionado que la proximidad geográfica facilita interacciones entre los distintos agentes que forman parte del proceso innovador, lo que estimula el desarrollo de actividades de innovación (Cooke, 1992; Asheim y Isaksen, 1997; Autio, 1998). Por tanto, la decisión de una empresa de invertir en actividades de innovación resulta ampliamente condicionada por su ubicación geográfica (Graña *et al.*, 2014). Por todo ello, se plantea la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1: Los factores que afectan en la decisión y esfuerzo innovador son factores a nivel de empresa, sector y región.

Adicionalmente, debido a que las empresas invierten tanto en I+D como en otras actividades de innovación, es posible que la influencia de los factores anteriormente discutidos difiera en

función del tipo de actividades de innovación que desarrollan las empresas. Es por ello que la presente tesis tiene como objetivo específico analizar si existen diferencias entre los factores que influyen en la decisión y esfuerzo innovador en función del tipo de actividades de innovación (I+D u otras actividades de innovación). Para ello, se parte de la siguiente pregunta de investigación:

Pregunta de investigación 2: ¿Los factores que influyen en la decisión y esfuerzo innovador difieren en función del tipo de actividades en innovación (I+D u otras actividades de innovación)?

Como hemos visto, las empresas que invierten en I+D suelen ser de mayor tamaño, exportadoras que cuentan con muchos años dentro del mercado, que tienen una cuota de mercado establecida y que cuentan con recursos económicos, organizativos y humanos. De hecho, la presencia de trabajadores cualificados es uno de los factores más relacionados con la decisión y esfuerzo en I+D (Cohen y Levinthal, 1990). Es muy posible que muchos de estos factores influyan en las actividades de innovación relacionadas con la generación de nuevo conocimiento, como la I+D, y no en las basadas en la explotación de conocimientos existentes, como las otras actividades de innovación (Bender y Laestadius, 2004).

Por otro lado, la intensidad tecnológica del sector en que opera la empresa constituye un factor de influencia decisiva sobre la realización de actividades de I+D y de otras actividades de innovación (Hirsch-Kreinsen et al., 2005; Legler y Frietsch, 2007). Las empresas de sectores de alta tecnología tienden a ser más intensivas en I+D; mientras que las de sectores más tradicionales deberían inclinarse por la adquisición de tecnología (otras actividades de innovación). En cuanto a las empresas de servicios intensivas en conocimiento mayormente realizan actividades de I+D para crear condiciones necesarias y así adoptar nuevos conocimientos para aplicarlo al proceso productivo. Además, este sector es un catalizador entre las necesidades de los clientes y las tecnologías existentes (Savic, Smith y Bournakis, 2014).

En cuanto al contexto regional, la proximidad geográfica entre los agentes que forman parte del proceso innovador, la interacción entre ellos, así como la configuración del contexto institucional

de cada región favorecen el intercambio de información y conocimiento, influyen directamente en las actividades innovadoras de las empresas en una determinada región (Asheim y Gertler 2006). De esta forma, las diferencias regionales con respecto a sus modos de innovación surgen por la naturaleza de cada sistema regional de innovación (Llisterri y Pietrobelli 2011). Tal es así que aquellas regiones con un sistema de innovación con mayor presencia de agentes generadores de conocimiento (basadas en I+D) presentan patrones de innovación diferentes de aquellos con mayor presencia de agentes explotadores del conocimiento (otras actividades de innovación) (Cooke 2001; Castro et al. 2017); sin descuidar el papel de los otros elementos asociados al contexto regional (sistema educativo, sistema financiero, normas socioculturales, infraestructura y el marco institucional), que influyen en la adopción de estos patrones. En los países en desarrollo, sus sistemas regionales suelen caracterizarse por un bajo nivel de las capacidades de las empresas y de la mano de obra, pero también del conocimiento que generan organizaciones tales como las universidades o las organizaciones de investigación, cuya dependencia es en gran medida de la afluencia de conocimientos, capital humano y financiero provenientes de fuentes externas. En base a lo expuesto, se propone la siguiente hipótesis:

Hipótesis 2: Los factores que influyen en la decisión y esfuerzo innovador difieren en función del tipo de actividad de innovación (I+D u otras actividades de innovación).

Finalmente, se plantea como último objetivo específico, analizar si el efecto de la cooperación tecnológica sobre el esfuerzo innovador, en función del tipo de socio con el que se coopera. Para ello se plantea la pregunta de investigación 3:

Pregunta de investigación 3: ¿El efecto de la cooperación tecnológica en el esfuerzo innovador difiere en función del tipo de socio con el que se coopera?³.

De acuerdo con la literatura, el tipo de socio influye mucho en el esfuerzo innovador, así como en el tipo de actividades de innovación en las que invierten las empresas. De hecho, existe evidencia que señala que los efectos de la cooperación en el esfuerzo innovador difieren en función del tipo

³ Vertical: Clientes y proveedores; Horizontal: Competidores; Instituciones: Universidades y otros centros de investigación.

de socio con el que las empresas cooperan (Bolli y Wörter, 2013; Aschhoff y Schmidt, 2008; Alm y McKelvey, 2000). Así, las empresas que recurren a información proveniente de clientes, universidades e institutos de investigación enfrentan mayores oportunidades tecnológicas que las empresas que recurren a los proveedores, por lo que las primeras tienen mayor intensidad en I+D (Huang *et al.*, 2011). Por su parte, De Faria, Lima y Santos (2010) señalan que la cooperación vertical tiene un mayor efecto sobre la I+D que la cooperación con universidades, institutos de investigación y empresas competidoras. Así también, Miotti y Sachwald (2003) y Aschhoff y Schmidt (2008) señalan que la cooperación con universidades y centros de investigación está más orientada con la introducción de productos nuevos, es decir, está más relacionada con inversiones en I+D; mientras que la cooperación con proveedores está asociada con una estrategia de adquisición tecnológica. Por todo lo anterior, se plantea la siguiente hipótesis:

Hipótesis 3: El efecto de la cooperación tecnológica sobre el esfuerzo en I+D y en otras actividades de innovación difiere en función del tipo de socio con el que se coopera.

Capítulo 3

Marco metodológico

3.1. Datos y variables

El presente estudio utiliza los datos de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación del 2015 (ENAI), realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos y por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, que recoge información representativa sobre las actividades de innovación de las empresas localizadas en Ecuador para el período comprendido entre los años 2012 y 2014, y presenta una cobertura efectiva de 6,275 empresas que operan en los sectores de manufactura, servicios, comercio y actividades de minas y canteras (INEC 2016). La ENAI adopta las definiciones del Manual de Oslo sobre los diferentes ámbitos o tipos de la innovación. El Manual de Oslo, desarrollado por Eurostat y OCDE, es un manual dedicado a la generación y difusión de directrices para la recopilación e interpretación de datos sobre innovación según métodos comparables a escala internacional.

Para cumplir con los objetivos de la presente investigación, se generaron cuatro variables dependientes, respecto a la decisión e intensidad en las distintas actividades de innovación. En la sección V de la ENAI se presenta información sobre inversión en distintas actividades de innovación:

Investigación y Desarrollo (I+D)

- **Interna:** es el trabajo creativo realizado en forma sistemática, con el objetivo de generar un nuevo conocimiento (científico o técnico) o de aplicar o aprovechar un conocimiento ya existente o desarrollado por otro.
- **Externa:** es el trabajo creativo, que no se realiza dentro de la empresa o con personal de la empresa, sino que se encarga a un tercero, ya sea mediante la contratación o financiación de un grupo de investigadores, institución o empresa con el acuerdo de que los resultados del trabajo serán de propiedad, total o parcial, de la empresa contratante.

Otras actividades de innovación

- Adquisición de maquinaria y equipo: son actividades de innovación únicamente cuando se trate de la incorporación de bienes de capital, hardware o software vinculados a introducir mejoras y/o innovaciones de proceso o productos.
- Adquisición de hardware.
- Adquisición de software.
- Adquisición de tecnología desincorporada: es toda adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how o asistencia técnica vinculada a introducir mejoras y/o innovaciones de procesos, productos o técnicas organizacionales o de comercialización.
- Contratación de consultorías y asistencia técnica: implican toda contratación de servicios científicos y técnicos relacionados con las actividades de ingeniería y diseño industrial a terceros externos a la empresa.
- Actividades de ingeniería y diseño industrial.
- Capacitación del personal.
- Estudios de mercado.

Para la creación de las variables dependientes se distinguirá entre la inversión en I+D, que agrega la interna y la externa, y la inversión en otras actividades de innovación, que agrega la inversión en las otras actividades de innovación que no son I+D (adquisición de maquinaria y equipo, adquisición de hardware, adquisición de software, adquisición de tecnología desincorporadas, contratación de consultorías y asistencia técnica, actividades de ingeniería y diseño industrial, capacitación del personal y estudios de mercado). Para las variables de decisión se generan dos variables dicotómicas, una para la decisión de invertir en I+D (*I+D*) y otra para la decisión de invertir en otras actividades de innovación (*Otras_actividades de I*). De similar manera se crean dos variables continuas para el esfuerzo en I+D (*Intensidad_I+D*) y para el esfuerzo en otras actividades de innovación (*Intensidad_Otras*). La Tabla 1 define cada una de estas variables.

Tabla 1. Descripción de las variables dependientes

Variables	Descripción	Media	Desv. Std.
I+D	Variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa invirtió en I+D interna, 0 en caso contrario en el año 2014.	0.1392924	0.346281
Otras_actividades de I	Variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa invirtió en cualquiera de las siguientes actividades de innovación en el año 2014: adquisición de maquinaria y equipo, adquisición de hardware, adquisición de software, adquisición de tecnología desincorporadas, contratación de consultorías y asistencia técnica, actividades de ingeniería y diseño industrial, capacitación del personal o estudios de mercado y 0 en caso contrario.	0.301316	0.4588689
Intensidad_I+D	Logaritmo natural de la inversión en I+D sobre el número total de empleados en el año 2014	0.7480348	1.972635
Intensidad_Otros	Logaritmo natural de la inversión en otras actividades de innovación sobre el número total de empleados en el 2014	1.973495	3.155201

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2012 – 2014.

Respecto a las variables independientes (factores que influyen en la decisión y esfuerzo innovador de las empresas) se considerarán las características internas de las empresas, su sector económico y la provincia del Ecuador en la que se ubican. La Tabla 2 describe las características internas de las empresas.

Tabla 2. Variables de control: características de las empresas

Variable	Descripción	Media	Desv. Std.
Tamaño	Logaritmo del Número Total de Trabajadores en el año 2014.	3.629471	1.31547
Export	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si una empresa informa de ventas en mercados internacionales y 0 de lo contrario para el año 2014	0.1268159	0.3327951
Nueva	Variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa inició sus actividades en el periodo 2012-2014 y 0 de lo contrario.	0.0531533	0.2243583
Extranjera	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la	0.0608443	0.2390649

	empresa tiene más del 50% del capital en manos extranjeras y 0 en caso contrario.		
Fusión	<i>Variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa se fusionó en el periodo 2012-2014 con otras empresas y 0 en caso contrario</i>	0.011451	0.1064041
InvFija	<i>Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa invirtió en capital fijo en el año 2014 y 0 en caso contrario</i>	0.5197402	0.4996529
Personal Cualificado	Porcentaje de empleados de la empresa con título de especialista, maestría y/o doctorado en el año 2014	0.0315356	0.0870178
Cuota	Ventas para el año 2014 de la empresa sobre las Ventas del sector en base al CIIU 3 (Clasificación Internacional Industrial Uniforme)	0.0275167	0.0988375

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2012 – 2014.

Adicionalmente, para controlar por la influencia del sector económico en la decisión y esfuerzo innovador de las empresas se generan 9 variables dicotómicas sectoriales en base a una clasificación basada en la intensidad tecnológica. La Tabla 3 muestra las distintas variables sectoriales y las distintas actividades económicas de cada uno de ellos en base a la clasificación CIIU 2 dígitos.

Tabla 3. Variables de control sectoriales

SECTOR INDUSTRIAL	
Clasificación industrias	
Baja intensidad tecnológica	C10, C11, C12, C12, C14, C15, C16, C17, C18, C31, C32.
Media baja intensidad tecnológica	C19, C23, C24, C25, C33, S95
Media alta intensidad tecnológica	C20, C22, C27, C28, C29, C30
Alta	C21, C26
Servicios no intensivos en conocimiento	B09, G45, G46, G47, H49, H50, H51, H52, H53, I55, I56, L68, M73, N77, N78, N79, N81, N82, O84, S94, S96, T97, T98, U99
Servicios intensivos en conocimiento	J58, J59, J60, J61, J62, J63, K64, K65, K66, M69, M70, M71, M72, M74, M75, N80, P85, Q86, Q87, Q88, R90, R91, R92, R93
Construcción	D35, E35, E36, E37, E38, E39
Explotación de Minas y Canteras	B05, B06, B07, B08
Suministros	F41, F42, F43
Agricultura	A01, A02, A03

Fuente: Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU).

Finalmente, para controlar el efecto de la ubicación geográfica, se consideró la localización de la empresa en las distintas provincias del Ecuador. Para ello se crean 24 variables dicotómicas provinciales. Nótese que todas las variables individuales, sectoriales y provinciales anteriormente descritas son factores que, de acuerdo a la literatura, influyen tanto en la decisión como el esfuerzo innovador de las empresas. No obstante, tal y como se ha indicado, para el caso del esfuerzo innovador, éste también resulta influenciado por el tipo de socio con el que cooperan las empresas. Por tanto, los modelos sobre el esfuerzo innovador incluirán 3 variables dicotómicas sobre cooperación tecnológica, distinguiendo entre tres tipos de socios. La Tabla 4 define cada una de estas variables.

Tabla 4. Variables sobre cooperación tecnológica

Variable	Descripción	Media	Desv. Std.
Coop_vertical	Variable que toma el valor 1 si la empresa coopera con socios (clientes o proveedores) y 0 en caso contrario, en el periodo 2012-2014.	0.7651694	0.4239764
Coop_horizontal	Variable que toma el valor 1 si la empresa coopera con socios (competidores) y 0 en caso contrario en el periodo 2012-2014.	0.2257683	0.4181697
Coop_instituciones	Variable que toma el valor 1 si la empresa coopera con instituciones (universidades y otras instituciones de investigación) y 0 en caso contrario en el periodo 2012-2014.	0.166075	0.3722213

Fuente: Trabajo investigativo

3.2. Metodología

La presente investigación estima los determinantes de la decisión y esfuerzo innovador en actividades de I+D y en otro tipo de actividades de innovación de las empresas del Ecuador. Ahora bien, en cuanto a las variables que se pretenden analizar (esfuerzo en I+D y en otras actividades, que tiene carácter continuo), si bien la empresa invierte en actividades de innovación y su esfuerzo puede ser especificado como una función de las variables explicativas, existe un esfuerzo umbral por debajo del cual la variable no es observable, es decir la empresa no considera realizar inversión en actividades de innovación. Esto implica que aquellas empresas que no hayan tenido alguna innovación no serían incluidas, lo que provocaría un sesgo de selección.

Debido a que existe un grupo de 859 y 1874 empresas que han decidido no invertir en actividades de innovación (I+D y otras, respectivamente), para ellas no tenemos información sobre sus medidas de esfuerzo innovador (intensidad de la innovación). Por ese motivo, el modelo apropiado para explicar este tipo de variable censurada⁴ es la metodología Tobit II, que está en línea con el modelo de estimador de dos pasos de Heckman⁵ (Heckman, 1979). La idea de este enfoque es resolver el problema de la variable omitida y, en consecuencia, evadir el sesgo de selección de muestra.

El modelo Tobit II consiste en un sistema de dos ecuaciones. La primera ecuación determina la probabilidad de que las empresas decidan invertir en un tipo de actividad de innovación (I+D u otras actividades de innovación), para que el posible sesgo de selección pueda corregirse, y la segunda ecuación determina la intensidad en estas actividades. El criterio de selección que se utiliza serán los datos de las empresas que reportan inversión en actividades de innovación y para predecir la probabilidad de invertir en actividades previstas para aquellas empresas que no informan sus esfuerzos en actividades de innovación. En este marco, suponemos que el efecto de una empresa, que no presenta información sobre inversión en actividades de innovación, es la misma que el de las empresas que sí presentan información. El modelo es el siguiente:

El esfuerzo innovador de la empresa i se determinará de la siguiente manera:

$$\left\{ \begin{array}{l} y_i = y^*_i \quad \text{if } y^*_i = \alpha_{1i} + \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_{1i} \geq 0 \\ y_i = 0 \text{ en caso contrario} \end{array} \right.$$

Donde y^*_i es la variable latente que representa el esfuerzo de la empresa en I+D o en otras actividades de innovación, α_{1i} es la heterogeneidad no observada que es específica de la empresa, X_{1i} es un vector de las variables independientes (características de las empresas y variables dicotómicas sectoriales y regionales) y ε_{1i} es el término de error. Por lo tanto, se

⁴ En realidad, como apuntan Xulia González et al. (2005) el nivel tecnológico para estas empresas no innovadoras aunque es cero no es nulo ya que éste se consideraría incorporado en sus procesos productivos.

⁵ La corrección de Heckman se puede aplicar a una serie de métodos estadísticos relacionados que permiten que el investigador pueda corregir el sesgo de selección. Este método, un enfoque estadístico de dos pasos, ofrece un medio de corrección de las muestras no seleccionadas al azar e implica un supuesto de normalidad, proporciona una prueba para el sesgo de selección de la muestra y la fórmula para el sesgo del modelo corregido.

observará $y_i = y^*_i$ cuando $y^*_i \geq 0$, es decir, cuando la empresa invierte en actividades de innovación y $y_i = 0$ cuando $y^*_i < 0$, es decir, cuando la empresa no invierte en actividades de innovación.

La segunda ecuación incluye una variable binaria z_i , que es igual a uno (1) cuando la inversión en I+D o en otras actividades de innovación se reporta para la empresa i y cero (0) en caso contrario. Esto se puede escribir de la siguiente manera:

$$\left\{ \begin{array}{l} z_i = 1 \text{ if } z^*_i = a_{2i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_{2i} \geq 0 \\ z_i = 0 \text{ (caso contrario)} \end{array} \right.$$

Donde z^*_i es la variable latente, a_{2i} es la heterogeneidad específica de la empresa, X_{2i} es el segundo vector de variables independientes y ε_{2i} es el término de error. Como el vector X_{1i} no es igual a X_{2i} ⁶, se puede permitir una restricción de exclusión que es típica para un modelo de selección de muestra (ver, por ejemplo, Vella, 1998). Por tanto, la selección de la muestra surge porque la observación sobre inversión en actividades de innovación está condicionada a que se observe, es decir, condicional en $z_i = 1$. La selección de la muestra supone que todas las empresas incluidas en la muestra son probables innovadores, pero solo las empresas en las que $y_i \geq 0$ reporta este esfuerzo. El modelo se completa suponiendo que los errores no observables ε_{1it} y ε_{2it} , con la condición de que X_{1i} y X_{2i} , sigan una distribución normal bivariada con media cero, varianzas $\sigma_1^2 (=1)$ y σ_2^2 , y covarianza $\sigma_{12} = \rho\sigma_2$, donde $\rho = cov(\varepsilon_{1i}, \varepsilon_{2i})$.

El modelo Tobit generalizado, o Tobit tipo II, ha sido aplicado en su mayoría al estudio de si las empresas deciden si invierten o no en actividades de I+D y, a su vez, estimando la intensidad en estas actividades, por autores como Sanyal & Vancauteran (2014), Álvarez & García (2012), Mairesse *et al.* (2005), Greene (2004), Beneito (2003) y González Cerdeira *et al.* (1999a y 1999b).

⁶ El vector X_{1i} no es igual a X_{2i} debido a que el vector del esfuerzo, además de representar a las variables independientes (características de las empresas y variables dicotómicas sectoriales y regionales), incluye las variables de cooperación con diferentes socios (horizontal, vertical y de investigación), mientras que el vector de la decisión de la empresa en invertir en actividades de innovación no las contempla.

En la siguiente sección, se describen los resultados de las estimaciones econométricas del modelo propuesto, de acuerdo con las variables incluidas en el modelo.

Capítulo 4

Resultados

Determinantes de la decisión y esfuerzo innovador en actividades de I+D y en otras actividades de innovación

La Tabla 5 muestra los resultados de los determinantes de la decisión y esfuerzo innovador tanto en I+D como en otras actividades de innovación.

Tabla 5. Determinantes de la decisión y esfuerzo innovador

Variables	I+D	Intensidad I + D	Otras actividades de I	Intensidad Otras
Cuota	-0.126 (0.568)	-0.0766 (0.885)	0.115 (0.586)	1.251* (0.001)
Tamaño	0.125* (0.000)	-0.384* (0.093)	0.111* (0.000)	-0.273* (0.000)
Personal cualificado	0.703* (0.006)	1.637 (0.251)	0.886* (0.000)	0.223 (0.752)
Exportadora	0.148* (0.025)	0.477* (0.088)	-0.004 (0.955)	0.324* (0.007)
Extranjera	-0.237* (0.009)	0.454 (0.329)	0.026 (0.753)	0.487* (0.001)
Nueva	-0.179 (0.117)	0.519 (0.262)	-0.076 (0.405)	0.487* (0.012)
Fusión	0.314* (0.087)	-0.339 (0.608)	-0.063 (0.739)	-0.583 (0.083)
Invfija	1.065* (0.000)	0.129 (0.950)	1.778* (0.000)	0.989 (0.492)
Coop_instituciones	- -	0.263* (0.046)		0.268* (0.009)
Coop_vertical	- -	0.142 (0.353)		0.194 (0.055)
Coop_horizontal	-	-0.041 (0.759)		-0.014 (0.885)
Baja intensidad tecnológica (Manufactura)	0.344* (0.000)	0.196 (0.764)	0.319* (0.000)	0.374 (0.123)

Media baja intensidad tecnológica (Manufactura)	0.351* (0.001)	0.521 (0.457)	0.442* (0.000)	0.754* (0.024)
Media alta intensidad tecnológica (Manufactura)	0.807* (0.000)	0.118 (0.935)	0.375* (0.000)	0.673* (0.024)
Alta (Manufactura)	1.137* (0.000)	0.784 (0.677)	0.711* (0.001)	0.595 (0.275)
Servicios intensivos en conocimiento	0.299* (0.000)	0.363 (0.532)	0.323* (0.000)	0.194 (0.416)
Construcción	0.099 (0.591)	0.824 (0.112)	0.154 (0.336)	1.023* (0.003)
Explotación de Minas y Canteras	0.024 (0.895)	0.396 (0.439)	-0.318 (0.057)	0.881 (0.073)
Suministros	-0.167 (0.111)	0.336 (0.440)	0.054 (0.530)	0.201 (0.253)
Número de observaciones	6201	6201	6200	6200

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2012 – 2014.

Nota: *Estadísticamente significativo en los niveles de 95%. Errores estándares robustos entre paréntesis.

Todos los modelos incluyen 24 variables dicotómicas provinciales (categoría de referencia: Pichincha y Morona Santiago). Los resultados se muestran en el Anexo I.

El Sector Servicios no intensivos en conocimiento es la categoría de referencia.

En términos generales, los resultados de la Tabla 5 muestran que tanto las características individuales y sectoriales como la ubicación geográfica de las empresas influyen en su decisión y esfuerzo innovador; y eso se da tanto en I+D como en otras actividades de innovación.

Adicionalmente, los resultados indican que las características individuales, sectoriales y regionales difieren ampliamente en función del tipo de actividades de innovación en las que invierten las empresas (I+D u otras actividades). En consecuencia, estos resultados confirman la H1: Los factores que afectan en la decisión y esfuerzo innovador son factores a nivel de empresa, sector y región y H2: Los factores que influyen en la decisión y esfuerzo innovador difieren en función del tipo de actividad de innovación (I+D u otras actividades de innovación). No obstante, existen ciertas características individuales de las empresas que resultan relevantes para ambos tipos de inversión.

Respecto a las variables comunes, los resultados muestran que las empresas de mayor tamaño, las que cuentan con más personal cualificado y las que realizaron inversión en capital fijo, son más propensas a invertir tanto en actividades de I+D como en otras actividades de innovación.

Los resultados confirman que las empresas con mayor tamaño cuentan con una serie de ventajas al momento de poner en marcha actividades de innovación, debido a que dichas actividades tienen un alto costo de operación y mantenimiento, por lo que las grandes empresas pueden reducir dichos costos e incrementar la rentabilidad en comparación con las pequeñas empresas (Acs y Audretsch, 1990). Es así que Cohen (2010) reconoce que la capacidad de generar economías de escala dentro de las actividades de I+D es propia de las grandes empresas, ya que podrán invertir en equipos especializados y contar con personal altamente capacitado, utilizando equipos en varios proyectos de I+D y con ello reduciendo costos de operación. En cuanto al personal cualificado, es un factor clave para la inversión en actividades de innovación: el conocimiento, las habilidades y capacidades que poseen permiten que la empresa identifique y absorba nuevo conocimiento (González *et al.*, 2016 y Autant-Bernard *et al.*, 2010). Además, son quienes llevan a cabo las actividades de I+D o pueden a su vez adaptarse a trabajar con nuevas maquinarias o software que la empresa adquiere para desarrollar nueva tecnología (González *et al.*, 2016). Así también las empresas que invierten en capital fijo son más propensas a invertir en actividades de innovación, ya que la adopción de nuevas tecnologías involucra cambio tecnológico, lo que implica no sólo el incremento de la capacidad productiva, sino también el aumento de las capacidades tecnológicas de las empresas (Toivanen & Stoneman, 1998). Por su parte, la innovación también puede estar ligada a actividades que no son de I+D, entre ellas la incorporación de tecnología suministrada por fuentes externas, por lo que la inversión en bienes de capital puede afectar el potencial innovador de la empresa (Becker, 2013).

Adicionalmente, los resultados indican que las empresas exportadoras y que se fusionaron fueron más propensas a invertir en actividades de I+D, pero no en otras actividades de innovación. Esto sugiere que la exportación supone un estímulo para innovar (Sousa, Braga y Meyer, 2015; Tödtling *et al.*, 2009). A medida que la empresa desarrolla actividades de exportación se adquieren los conocimientos y las capacidades que ayudan a desarrollar nuevas tecnologías, por lo que induce a invertir en más actividades I+D y a lograr mayores beneficios de estas actividades operando en muchos más mercados y mejorando su competitividad (Harris y Li, 2009; Hitt, Hoskisson y Kim, 1997). Por otro lado, las empresas que se fusionan con otras empresas fueron más propensas a invertir en actividades de I + D, lo que sugiere que después de la fusión, las empresas intentan reasignar recursos para garantizar su presencia en un mayor número de campos

tecnológicos y aumentar su diversificación en función de las habilidades recientemente adquiridas (Cassiman *et al.*, 2005). En la misma línea, Makri *et al.* (2010) señalan que la calidad y originalidad de las innovaciones de las empresas mejoran después de la fusión debido a la complementariedad tecnológica entre ellas.

Por su parte, las empresas extranjeras son menos propensas a invertir en actividades de I+D, pero igual de propensas de invertir en otras actividades. Esto puede indicar que las empresas extranjeras que se interesan por un país en desarrollo no lo hacen para invertir en actividades en I+D sino que lo que buscan exclusivamente el mercado o recursos de estos países y simplemente explotar las tecnologías que han sido desarrolladas en el país de origen, adaptando sus productos al mercado local. Adicionalmente, estas empresas con capital extranjero rara vez invierten en I+D local si el tamaño del mercado no es suficientemente grande como para justificar los costos fijos de la I+D, así como dentro de un país en desarrollo, cuya actividad mayormente está enfocada en la explotación de recursos naturales, ahorros en costos laborales y uso de activos tecnológicos de sus sedes (Navarro, Llisterri y Zuñiga, 2010). Finalmente, los resultados indican que la cuota de mercado y las empresas nuevas no tienen un efecto significativo sobre la decisión de invertir tanto en actividades de I+D como en otras actividades de innovación.

Existen diferencias entre los factores que llevan a las empresas a invertir en actividades de innovación y los que influyen en el esfuerzo innovador. En este sentido, los resultados muestran que mientras que las grandes empresas son más propensas a invertir en actividades de innovación, el tamaño se relaciona negativamente con el esfuerzo en I+D y en otras actividades de innovación. A priori se puede indicar que, en una empresa grande, la aprobación de desarrollo de nuevas ideas puede estar sometida a numerosos filtros que la hacen inviable o inoportuna ya que la información se obtiene con mayor dificultad, las capacidades organizacionales y la capacidad de absorción deben ser mayores para integrar el proceso innovador. En cambio, las empresas pequeñas tienen un mayor dinamismo en el proceso de innovación, medido por la frecuencia de lanzamiento de innovaciones y la duración del ciclo de innovación y una doble producción de innovaciones por trabajador que las empresas grandes. Estos resultados para el caso ecuatoriano indican que las pequeñas empresas invierten más que las grandes empresas y por tanto realizan un mayor esfuerzo innovador (Mansfield, 1998).

Los resultados también señalan que, pese a que el nivel de cualificación del personal influye en que las empresas sean más propensas en invertir en actividades de I+D y en otras actividades de innovación, éste no influye en el esfuerzo innovador. Esto sugiere que, para las empresas de un país en desarrollo, las actividades de innovación se caracterizan mayoritariamente por el aprendizaje en el uso de tecnologías incorporadas (Vega-Jurado *et al.*, 2009; Malerba, 1992) que normalmente requieren de menor inversión en entrenamiento, formación y capacitación especializada para el personal (Freel, 2005). Por su parte, las empresas innovadoras que no realizan actividades de I+D; es de suponerse que no requieren de tanto personal cualificado, ya que suelen realizar otras actividades de innovación como la adquisición de conocimiento externo (patentes, know-how, marcas o software), entrenamiento para la innovación, exploración de mercados, así como otras relacionadas con el diseño, la ingeniería o la adquisición de tecnología en la forma de maquinarias y equipos (Huang *et al.*, 2010), por lo que no es de extrañar que esta variable no influya en el esfuerzo en otras actividades de innovación.

También los resultados indican que las empresas exportadoras realizan un mayor esfuerzo en I+D y en otras actividades de innovación. Estos resultados concuerdan con lo encontrado por Levenbur y Magal (2006) y González y Peña (2007), quienes identificaron un efecto positivo entre la capacidad innovadora y la intensidad exportadora. Esto sugiere que las empresas exportadoras tienen mayores oportunidades de captar ideas de un mayor número de mercados nuevos y diferentes, así como a enfrentar mayores presiones competitivas, que les fuerza a invertir en muchos recursos en innovación (Hitt, Hoskisson y Kim 1997; Zhang *et al.*, 2010) para participar en el mercado internacional.

Así también, las variables “capital extranjero”, “cuota de mercado” y “nueva” resultan significativas para el esfuerzo innovador en otras actividades de innovación. Esto a priori sugiere que una mayor cuota de mercado conduce a las empresas a realizar un mayor esfuerzo en actividades de innovación; dado que normalmente estas empresas cuentan con más recursos. Las presiones competitivas pueden generar incentivos para innovar y, de esa manera, las empresas pueden lograr elevar su participación en el mercado en el futuro, de manera similar al efecto del crecimiento del tamaño empresarial. El incremento del poder de mercado genera medios financieros para innovar y reduce los niveles de riesgo del proceso innovador (Bozeman y Link,

1983). Por otra parte, para el caso de las empresas nuevas y su efecto significativo sobre el esfuerzo innovador sugiere que las empresas jóvenes tienen un potencial más alto para invertir en otras actividades de innovación en comparación de las empresas antiguas en las cuales existen menores incentivos a invertir en actividades conducentes a la innovación (Hall *et al.*, 2009).

Por su parte, las variables “fusión” e “inversión en capital fijo” no presentan un efecto significativo en el esfuerzo innovador. Esto podría sugerir que, al momento de fusionarse, las empresas adquieren la tecnología que necesitan en lugar de aumentar su I+D interna (Blonigen y Taylor, 2000); así producen un efecto de sustitución entre la I+D interna y las capacidades tecnológicas de la empresa adquirida. Esto implica una demanda continua de recursos para absorber e integrar a la empresa objetivo y así no aceptar ningún esfuerzo adicional en actividades de innovación (Cloudt, Hagedoorn y Van Kranenburg, 2006; Hitt *et al.*, 1996). Si las empresas que se fusionan utilizan la misma tecnología, las fusiones y adquisiciones tienen efectos negativos en el desempeño de la innovación a menos que logren una posición tecnológica superior después de la adquisición.

Con respecto a las características sectoriales, las empresas que pertenecen a los sectores de manufacturas de baja, media, media-alta y alta intensidad tecnológica tienen una mayor propensión a invertir y realizar un mayor esfuerzo en actividades de I+D sobre las empresas del sector servicios no intensivos en conocimiento (categoría de referencia). Es de esperar que los sectores de alta intensidad tecnológica sean más propensos a innovar debido a las mayores oportunidades tecnológicas y grandes beneficios que pueden obtener, siendo el factor competitivo el más relevante para realizar actividades de I+D. Las empresas de baja intensidad tecnológica realizan mayores esfuerzos en innovación por medio de fuentes de conocimientos externas especialmente para adaptar nuevos procesos en base a la adquisición de conocimiento incorporado (Cox, Frenz y Prevezer, 2002).

Por su parte, las empresas de los sectores de servicios intensivos en conocimiento también tienen un efecto significativo sobre la decisión y esfuerzo innovador en actividades de I+D. Estas empresas son las primeras en obtener beneficios debido a que la inversión que realizan en I+D es para crear condiciones necesarias para adoptar nuevos conocimientos y así aplicarlo al proceso

productivo. Además, una característica relevante de este sector es que su principal fuente de innovación es el conocimiento generado en las Universidades (Balcerowicz, Peczkowzki y Wziatec-Kubiak, 2009). Por su parte, estos sectores transforman el comportamiento innovador de las empresas, es decir las actividades de I+D sobre desarrollo de tecnologías, gerenciamiento, comercialización e ingeniería se realizan dentro de las propias empresas como su habilidad principal para innovar (Martínez et al., 2005).

Con relación a las características regionales, en el Anexo 1 se incluyen los resultados que muestran que tanto la decisión como el esfuerzo innovador se ven también influenciados por la ubicación geográfica de la empresa.

Los resultados confirman la hipótesis 1, ya que muestran que los factores que afectan en la decisión y esfuerzo innovador que realizan las empresas son tanto el tipo de empresa y de sector como el contexto regional de pertenencia. Así también, se ha identificado que dichos factores difieren en función del tipo de actividades en innovación (I+D u otras actividades de innovación), aceptando la hipótesis 2 de esta investigación.

Finalmente, los resultados indican que sólo la cooperación con instituciones (Universidades y otras instituciones de investigación) tiene un efecto significativo sobre el esfuerzo innovador tanto en actividades de I+D como en otras actividades de innovación, mientras que la cooperación con otros tipos de socios no se muestra significativa. Esto, a priori, sugiere que cooperar con agentes institucionales es lo que lleva a las empresas a realizar un esfuerzo de invertir en actividades de innovación y no cooperar con proveedores, clientes ni competidores. Se debe tomar en cuenta que en los países en desarrollo la mayor parte de la cooperación que se establecen con proveedores, clientes y competidores no están tan relacionados con el desarrollo de proyectos de investigación sino con sólo obtener información tecnológica, debido a que sus actividades se centran en los procesos rutinarios y en la competencia basada en las capacidades productivas (Dutrénit, 2004; Albu, 1997). Por eso existe la probabilidad de encontrar que la cooperación vertical y horizontal no resulte muy significativa. En consecuencia, estos resultados no permiten dar respaldo a la hipótesis 3, que consideraba que en un contexto de país en

desarrollo, las actividades de innovación resultan afectadas por el mismo tipo de socio, en este caso la cooperación con instituciones.

Conclusiones

Debido a la importancia de las actividades de innovación en la competitividad y productividad de las empresas, existen varios estudios empíricos que han analizado los factores que influyen en que las empresas decidan invertir en actividades de innovación y en su esfuerzo, es decir la cantidad de recursos dedicados a la innovación en relación a sus ventas o su tamaño. Ahora bien, la mayoría de estos estudios se han centrado en países desarrollados y han analizado los determinantes de la decisión y esfuerzo en actividades de I+D. No obstante, existen también otro tipo de actividades no relacionadas con la I+D que también están vinculadas con la introducción de nuevas tecnologías en el mercado; estas actividades son adquisición de maquinaria y equipo, adquisición de hardware, adquisición de software, adquisición de tecnología desincorporadas, contratación de consultorías y asistencia técnica, actividades de ingeniería y diseño industrial, capacitación del personal o estudios de mercado.

En el caso de las empresas en los países en desarrollo, muy pocas invierten en actividades de I+D, puesto que carecen de las capacidades tecnológicas suficientes y porque su sistema nacional de innovación no está lo suficientemente avanzado. No obstante, en los países en desarrollo existen empresas innovadoras que principalmente están invirtiendo en otras actividades de innovación, más relacionadas con la explotación de conocimientos tecnológicos existentes.

Ante este contexto, la presente investigación evalúa cuáles son los factores que, dentro del contexto ecuatoriano, influyen tanto en la decisión como en el esfuerzo innovador, distinguiendo entre ambos tipos de actividades de innovación, y cuáles son las diferencias en función de estas actividades que desarrollan las empresas. En particular, el interés de este estudio es analizar si las relaciones de cooperación tecnológica que establecen las empresas influyen en su intensidad innovadora en función del tipo de socio con el que se coopera. Debido a que sólo se observa la cantidad de recursos que han destinados en actividades de innovación de las empresas que han decidido innovar, para la estrategia de estimación se recurre a la metodología TOBIT II.

Los resultados indican que en Ecuador el *tamaño de la empresa*, el *nivel de cualificación de los empleados* y la *inversión en capital fijo* se relacionan positivamente con la decisión de invertir en

actividades de innovación. Por su parte las variables *exportadora*, *extranjera* y *fusión* sólo influyen significativamente en la decisión de invertir en actividades de I+D. Para el caso del esfuerzo innovador, los resultados indican que las variables *tamaño* y *exportadora* influyen negativamente tanto en el esfuerzo en I+D como en otras actividades de innovación, y las variables *cuota* y *nueva en el mercado* sólo influyen en otras actividades de innovación.

En este sentido, los resultados de esta investigación muestran que, mientras que las grandes empresas son más propensas a invertir, éstas realizan un menor esfuerzo innovador: las empresas con mayor tamaño cuentan con una serie de ventajas al momento de poner en marcha actividades de innovación ya que tienen la capacidad de generar economías de escala dentro de las actividades de I+D, con lo que pueden invertir en equipos especializados y contar con personal altamente capacitado, utilizando equipos en varios proyectos de I+D y, con ello, reduciendo costos de operación. Con relación a que las empresas grandes realizan un menor esfuerzo innovador, se puede mencionar que existe una relación proporcional entre el tamaño de la empresa y la intensidad de la inversión en actividades de innovación; es decir que las empresas pequeñas realizan un mayor esfuerzo en innovación, esto es, invierten relativamente más en actividades de innovación que las empresas de mayor tamaño.

Los resultados también señalan que, pese a que el nivel de cualificación del personal influye en que las empresas sean más propensas en invertir en actividades de I+D o en otras actividades, éste no influye en el esfuerzo innovador. Esto sugiere que para las empresas de un país en desarrollo las actividades de innovación se caracterizan por el aprendizaje en el uso de tecnologías incorporadas (Vega-Jurado *et al.*, 2009; Malerba, 1992) y, en menor medida, por las inversiones que podría realizar en entrenamiento, formación y capacitación especializada para el personal (Freel, 2005); por lo que identificar la necesidad de formación y capacitación especializada del talento humano involucrado eventualmente en actividades de innovación dependerá del grado de participación en proyectos de innovación a partir de sus propios esfuerzos de I+D y/o apoyados principalmente en fuentes externas de conocimientos.

Las empresas exportadoras son más propensas a invertir en actividades de I+D, pero esta variable no resulta significativa para la decisión de invertir en otras actividades de innovación. Esto

sugiere que, a medida que la empresa desarrolla actividades de exportación, se adquieren los conocimientos y las capacidades que ayudan a desarrollar nuevas innovaciones tecnológicas, por lo que induce a invertir en más actividades I+D y a lograr mayores beneficios de estas actividades operando en muchos más mercados y mejorando su competitividad. También se observa que las empresas exportadoras realizan un mayor esfuerzo en I+D y en otras actividades de innovación, ya que estas tienen mayores oportunidades de captar ideas de un mayor número de mercados nuevos y diferentes, así como a enfrentar mayores presiones competitivas, que les fuerza a invertir en muchos recursos en innovación.

En cuanto a la inversión en capital fijo, se relacionan positivamente con la decisión de invertir en actividades de innovación. Este hecho indica que la inversión realizada en actividades que fomenten la innovación para las empresas ecuatorianas se destina a la reposición de activos mediante la adquisición de bienes de capital. Además, la inversión en actividades no relacionadas con I+D se orienta a la compra de patentes, licencias, diseños, ingenierías y asistencia técnica, lo cual indicaría que las firmas ecuatorianas buscan conocimiento sobre todo en fuentes externas.

Otros factores como la cuota de mercado, ser una empresa extranjera y una nueva, influyen sólo en el esfuerzo innovador que realizarían en otras actividades de innovación. Estos resultados pueden deberse que dentro del contexto de países en desarrollo existe una baja capacidad de innovación de las empresas y una persistencia en la concentración y poder del mercado. Para el caso del Ecuador, cuando las empresas extranjeras se esfuerzan en actividades no relacionadas con I+D, si bien no están generando nuevo conocimiento sí están adaptando las tecnologías al contexto del país, es decir que se enfocan frecuentemente en adaptar productos al mercado local, con baja necesidad de involucrar un mayor esfuerzo en actividades relacionadas con I+D. Por otra parte, para el caso de las empresas nuevas, esas tienen un potencial más alto para invertir en innovación en comparación de las empresas antiguas, en las cuales existen menores incentivos a invertir en actividades conducentes a la innovación y particularmente en I+D.

Por otra parte, los resultados que sólo la cooperación con instituciones (Universidades y otras instituciones de investigación) tiene un efecto significativo sobre el esfuerzo innovador tanto en actividades de I+D como en otras actividades de innovación, mientras que la cooperación con

otros tipos de socios no presenta ninguna diferencia. Esto puede deberse a que la cooperación con clientes, competidores y proveedores, en los países en desarrollo, normalmente tiene el propósito de obtener la información tecnológica y, por consiguiente, no influye en el esfuerzo innovador de las empresas.

Los resultados de este estudio indican que las *características de las empresas* y sus *relaciones de cooperación tecnológica* influyen en su decisión y esfuerzo innovador. En este sentido, y dado que los países con sistemas de innovación emergentes cuentan con empresas que han sido capaces de entrar en una fase de transición (Dutrénit, 2004), deben también buscar los mecanismos más efectivos para apoyar el desarrollo de capacidades tecnológicas, entre los que se pueden mencionar: incrementar la participación de la I+D con fines prácticos de aplicación industrial, formalización de departamentos de I+D, mejorar el intercambio de información de alto valor tecnológico entre actores, mayor cooperación y nexos entre socios con el propósito de innovar, el fortalecimiento de las capacidades de ingeniería y diseño, fomentar la formación de capital humano, flexibilidad en la creación de nuevas empresas con actividades de I+D, el fomento a los mecanismos de transferencia de conocimiento y tecnología hacia las empresas y el fomento de la exportación.

Finalmente, esta tesis abre oportunidades para determinar futuras líneas de investigación sobre analizar la influencia de los factores que intervienen en innovación en función del tipo de actividades que desarrollan las empresas, especialmente dentro de un país en desarrollo. Sería pertinente incluir otros factores o características internas que pretendan explicar las diferencias en la decisión y esfuerzo innovador que realizan las empresas en estos países. Para el caso de las otras actividades no relacionadas con I+D (adquisición de maquinaria y equipo, adquisición de hardware, adquisición de software, adquisición de tecnología desincorporadas, contratación de consultorías y asistencia técnica, actividades de ingeniería y diseño industrial, capacitación del personal o estudios de mercado) se podrían desagregar con el fin de analizar si los factores para la decisión y esfuerzo innovador de las empresas difieren en función de cada una de estas actividades.

Anexos

Anexo 1. Determinantes de la decisión y esfuerzo innovador

Variables	I+D	Intensidad I + D	Otras actividades de I	Intensidad Otras
Cuota	-0.126 (0.568)	-0.0766 (0.885)	0.115 (0.586)	1.251* (0.001)
Tamaño	0.125* (0.000)	-0.384* (0.093)	0.111* (0.000)	-0.273* (0.000)
Personal cualificado	0.703* (0.006)	1.637 (0.251)	0.886* (0.000)	0.223 (0.752)
Exportadora	0.148* (0.025)	0.477* (0.088)	-0.004 (0.955)	0.324* (0.007)
Extranjera	-0.237* (0.009)	0.454 (0.329)	0.026 (0.753)	0.487* (0.001)
Nueva	-0.179 (0.117)	0.519 (0.262)	-0.076 (0.405)	0.487* (0.012)
Fusión	0.314* (0.087)	-0.339 (0.608)	-0.063 (0.739)	-0.583 (0.083)
Invfija	1.065* (0.000)	0.129 (0.950)	1.778* (0.000)	0.989 (0.492)
Coop_instituciones	- -	0.263* (0.046)		0.268* (0.009)
Coop_vertical	- -	0.142 (0.353)		0.194 (0.055)
Coop_horizontal	-	-0.041 (0.759)		-0.014 (0.885)
Baja intensidad tecnológica (Manufactura)	0.344* (0.000)	0.196 (0.764)	0.319* (0.000)	0.374 (0.123)
Media baja intensidad tecnológica (Manufactura)	0.351* (0.001)	0.521 (0.457)	0.442* (0.000)	0.754* (0.024)
Media alta intensidad tecnológica (Manufactura)	0.807* (0.000)	0.118 (0.935)	0.375* (0.000)	0.673* (0.024)
Alta (Manufactura)	1.137* (0.000)	0.784 (0.677)	0.711* (0.001)	0.595 (0.275)
Servicios no intensivos en conocimiento	0.299* (0.000)	0.363 (0.532)	0.323* (0.000)	0.194 (0.416)

Construcción	0.099 (0.591)	0.824 (0.112)	0.154 (0.336)	1.023* (0.003)
Explotación de Minas y Canteras	0.024 (0.895)	0.396 (0.439)	-0.318 (0.057)	0.881 (0.073)
Suministros	-0.167 (0.111)	0.336 (0.440)	0.054 (0.530)	0.201 (0.253)
Azuay	-0.299* (0.001)	-0.205 (0.734)	-0.409* (0.000)	-0.087 (0.778)
Bolívar	0.135 (0.668)	-0.151 (0.847)	-0.777* (0.013)	0.338 (0.700)
Cañar	-1.059* (0.026)	-0.564 (0.829)	-0.613* (0.016)	-0.701 (0.317)
Carchi	-0.927* (0.035)	-2.002 (0.422)	0.030 (0.887)	-0.182 (0.665)
Cotopaxi	-0.925* (0.000)	-0.805 (0.680)	-0.409* (0.002)	-0.475 (0.195)
Chimborazo	-0.985* (0.000)	-1.362 (0.503)	-0.869 0.000	-0.399 0.550
El Oro	-0.595* (0.000)	-0.453 (0.703)	-1.005* (0.000)	0.176 (0.817)
Esmeraldas	-0.424* (0.052)	-1.190 (0.231)	0.478* (0.003)	-0.553 (0.143)
Guayas	-0.007 (0.904)	-0.641* (0.000)	-0.586* (0.000)	-0.229 (0.563)
Imbabura	-0.227* (0.095)	-0.337 (0.528)	-0.242* (0.034)	-0.568* (0.029)
Loja	0.089 (0.512)	-0.634 (0.113)	-0.886* (0.000)	-0.042 (0.953)
Los Ríos	-0.168 (0.333)	-0.995* (0.075)	-0.856* (0.000)	-0.317 (0.656)
Manabí	0.094 (0.363)	-1.843* (0.000)	-0.505* (0.000)	-0.226 (0.560)
Napo	-0.177 (0.660)	-1.225 (0.319)	-1.084* (0.005)	-0.302 (0.809)
Pastaza	-0.546 (0.152)	-0.753 (0.628)	-0.564* (0.034)	-0.547 (0.426)
Tungurahua	-0.255* (0.010)	-0.267 (0.615)	-0.284* (0.001)	-0.570* (0.018)
Zamora Chinchipe	-0.317	0.294	-1.477*	-0.372

	(0.481)	(0.873)	(0.003)	(0.861)
Galápagos	-0.141 (0.736)	1.900 (0.115)	-1.159* (0.010)	1.824 (0.214)
Sucumbíos	-0.839* (0.011)	-1.427 (0.466)	0.177 (0.346)	-0.852* (0.012)
Orellana	-1.245* (0.004)	-2.113 (0.471)	-0.454* (0.014)	-0.504 (0.294)
Santo Domingo	0.149 (0.265)	-1.507* (0.000)	-0.535* (0.000)	-0.209 (0.651)
Santa Elena	-0.123 (0.534)	-0.341 (0.577)	-0.767* (0.000)	0.344 (0.630)
Número de observaciones	6201	6201	6200	6200

Fuente: Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2012 – 2014.

Notas: (1) *Estadísticamente significativo en los niveles de 95%. (2) Errores estándares robustos entre paréntesis. (3) Se incluye las 24 provincias. Las provincias de Pichincha y Morona Santiago son las categorías de referencia.

Lista de referencias

- Abramovsky Laura, Elisabeth Kremp, Alberto López, Tobías Schmidt y Helen Simpson. 2009. “Understanding Cooperative Innovative Activity: Evidence from Four European Countries”. *Economics of Innovation and New Technology*. United Kingdom. Vol. 18, No. 3: 243-265.
- Acs Zoltan y David Audretsch. 1988. “Innovation in Large and Small Firms: An Empirical Analysis”. *The American Economic Review*, 78: 678-690.
- Acs Zoltan y David Audretsch. 1990. “Innovation and Small Firms”. Cambridge: MIT Press.
- Acs Zoltan, Catherine Armington y Ting Zhang. 2007. “The determinants of new-firm survival across regional economies: The role of human capital stock and knowledge spillover”. *Papers in Regional Science*, 86 (3): 367–391. doi:10.1111/j.1435-5957.2007.00129.x
- Aghion Philippe, Christopher Harris, Peter Howitt y John Vickers. 2001. “Competition, Imitation and Growth with Step-by-Step Innovation”. *Review of Economic Studies*, 68: 467–492.
- Aghion Philippe, Christopher Harris y John Vickers. 1997. “Competition and Growth with Step-by-step Innovation: An Example,” *European Economic Review*, 41: 771–782.
- Aghion Philippe y Peter Howitt. 1992. “A model of growth through creative destruction Econometric”. 60 (2): 323-351.
- Ahuja Gautam y Riitta Katila. 2001. “Technological acquisitions and the innovation performance of acquiring firms: a longitudinal study”, *Strategic Management Journal*, Vol. 22 No. 3, 197-220.
- Alarcón Silverio y Mercedes Sánchez. 2014. “¿Cómo Innovan y qué resultados de Innovación consiguen las empresas agrarias y alimentarias españolas?”. *Cuadernos de Estudios Agroalimentarios*. 63-82.
- Albu Michael. 1997. “Technological learning and innovation in industrial clusters in the south”. *SPRU Electronic Working Paper Series*. Paper No. 7.
- Alcorta Ludovico y Wilson Perez. 1998. “Innovation systems and technological specialization in Latin America and Caribbean”. En: *Research Policy* (26): 857–881.
- Alm Hakan y Maureen McKelvey. 2000. “When and why does cooperation positively or negatively affect innovation? An exploration into turbulent waters”. *Centre for Research*

- on Innovation and Competition, University of Manchester. CRIC Discussion Paper N°39.
 Disponible en: <http://www.cric.ac.uk/cric/Pdfs/dp39.pdf>
- Álvarez Esteban y William García. 2012. "Determinantes de la innovación: evidencia en el sector manufacturero de Bogotá". *Semestre Económico*, 15 (32): 129-160.
- Álvarez Isabel y José Molero. 2005. "Technology and the generation of international spillovers: An application to Spanish manufacturing firms", *Research Policy*, 34 (9): 1440-1452.
- Anlló Guillermo y Diana Suárez. 2008. "Innovation: Something more than R&D. Latin American evidence from innovation surveys: building competitive business strategies". *Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología*.
- Arocena Rodrigo y Judith Sutz. 2002. "Innovation Systems and Developing Countries". DRUID Working Papers 02-05, DRUID, Copenhagen Business School, Department of Industrial Economics and Strategy/Aalborg University, Department of Business Studies.
- Arundel Anthony, Catalina Bordoy y Minna Kanerva. 2008. "Neglected innovators: How do innovative firms that do not perform R&D innovate?" INNO-Metrics Thematic Paper. Disponible en <http://www.proinno-europe.eu/>
- Arza Valeria y Andrés López. 2010. "Innovation and productivity in the argentine manufacturing sector". IDB Working Papers Series No. IDB-WP-187, (p. 36). Recuperado el 24 de mayo de 2020 de <http://www.iadb.org/res/publications/pubfiles/pubIDB-WP-187.pdf>.
- Asheim Bjorn T. y Arne Isaksen. 1997, 'Localisation, Agglomeration and Innovation: Towards Regional Innovation Systems in Norway?' *European Planning Studies* 5 (3): 299-330.
- Asheim Bjorn T., y Maric Gertler. 2005. *The Geography of Innovation. Regional Innovation Systems*. En *The Oxford Handbook of Innovation*, editado por Jan Fagerberg, David C. Mowery y Richard Nelson, 291-317. Oxford: Oxford University Press.
- Asheim Bjorn T. y Meric Gertler. 2006. "The geography of innovation: regional innovation systems". *The Oxford Handbook of Innovation*, February: 291-317.
 doi:10.1093/oxfordhb/9780199286805.001.0001.
- Aschhoff Birgit y Tobías Schmidt. 2008. Empirical evidence on the success of R&D cooperation - Happy together? *Review of Industrial Organization*, 33: 41 - 62.
- Audretsch David y Maryann Feldman. 1996. "R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production", *American Economic Review*, 86: 3.

- Autio, E. (1998): "Evaluating of RTD in Regional Systems of Innovation". *European Planning Studies*, 6(2):131-140.
- Aw, Bee Yan, Mark Roberts y Daniel Yi Xu. 2011. "R&D investment, exporting and productivity dynamics". *The American Economic Review*, 101(4): 1312-1344.
- Bagchi-Sen, Sharmistha. 2001. "Product innovation and competitive advantage in an area of industrial decline: the Niagara region of Canada. *Technovation*", 21(1): 45-54.
doi:10.1016/s0166-4972(00)00016-x
- Bakaikoa, Beguiristain, Agurtzane Beguiristain, Anjel Errasti y Gorka Goikoetxea. 2004. "Redes e innovación cooperativa. *Revista de economía pública, social y cooperativa*". Vol. 49. [Consulta: 31 octubre 2019]. Disponible en: http://www.ciriec-revistaeconomia.es/banco/11_Bakaikoa_et_al_49.pdf
- Balcerowicz, Ewa, Marek Peczkowzki y Anna Wziatec-Kubiak. 2009. *The innovation patterns of firms in low and high technology manufacturing sectors in the new member states.* Poland: © CASE – Center for Social and Economic Research.
- Banco Mundial. World Bank Group. 2017. *Gastos en investigación y desarrollo (% del PIB)*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>.
- Bayona, Cristina, Teresa García-Marco y Emilio Huerta. 2001. "Firms' motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms". *Research Policy*, 30(8): 1289-1307. doi:10.1016/s0048-7333(00)00151-7 *Empirica*, 40(1), 111-151. [doi:10.1007/s106630119179y].
- Becheikh, N., Landry, R., Amara, N., 2006. "Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993-2003". *Technovation* 26: 644-664.
- Becker, Wolfgang y Jürgen Dietz. 2004. "R&D cooperation and innovation activities of firms- Evidence for the German manufacturing industry". *Research Policy*, 33(2): 209 - 223.
- Becker, Bettina. 2013. "The determinants of R&D investment: A survey of the empirical research".
- Belderbos, René, Martin Carree y Boris Lokshin. 2004. "Cooperative R&D and firm performance". *Research Policy*, 10 (33): 1477 - 1492.
- Benavente, José. 2005. "Investigación y desarrollo, innovación y productividad: un análisis econométrico a nivel de la firma". *Estudios de Economía*, Vol. 32, N.º 1, junio, 39 - 67.

- Bender, Gerd y Staffan Laestadius. 2004. "Non-science based innovativeness: On capabilities relevant to generate profitable novelty". *Journal for Perspectives on Economic Political and Social Integration*. 11: 123-170.
- Beneito, Pilar. 2003. "Choosing among alternative technological strategies: an empirical analysis of formal sources of innovation", *Research Policy*, vol. 32: 693-713.
- Birkinshaw, Julian y Carl Fey. 2005. "External Knowledge Sourcing and R&D Performance". *Journal of Management*, vol. 31, núm. 4: 597-621.
- Blonigen, Bruce y Christopher Taylor. 2000. "R&D intensity and acquisitions in high-technology industries: evidence from the US electronic and electrical equipment industries", *Journal of Industrial Economics*, Vol. 48 No. 1: 47-70.
- Blundell, Richard, Rachel Griffith y John Van Reenen. 1999. "Market share, market value and innovation in a panel of british manufacturing firms". *Review of Economic Studies*, 66(3): 529-554.
- Bolli, Thomas y Martin Wörter. 2013. "Competition and R&D cooperation with universities and competitors". *Journal of Technology Transfer*, 38(6): 768 - 787.
- Borra Cristina, Antonio García y Francisco Espasandín. 2005. "Empresa, comportamiento innovador y Universidad: el caso de la Economía Social en Andalucía". *Estudios de Economía Aplicada* Vol. 23 - 3, 2005. 583-606.
- Bosma, Niels y Veronique Schutjens. 2011. "Understanding regional variation in entrepreneurial activity and entrepreneurial attitude in Europe". *Ann Reg Sci* 47, 711–742.
<https://doi.org/10.1007/s00168-010-0375-7>.
- Bozeman, Barry y Albert Link. 1991. "Innovative behavior in small-sized firms". *Small Business Economics* 3, 179–184. <https://doi.org/10.1007/BF00400023>.
- Caloghirou, Yannis, Stavros Ioannides y Nicholas Vonortas. 2003. "Research Joint Ventures". *Journal of Economic Surveys*, vol. 17, 541-570.
- Id., Ioanna Kastelli y Aggelos Tsakanikas. 2004. "Internal Capabilities and External Knowledge Sources: Complements or Substitutes for Innovative Performance", *Technovation*, vol. 24, 29-39.
- Cassiman, Bruno. 1999. "Cooperación en Investigación y Desarrollo: Evidencia para la Industria Manufacturera Española", *Papeles de Economía Española*, vol. 81, 143-154.

- Id., Massimo Colombo, Paola Garrone y Reinhilde Veugelers. 2005. "The impact of M&A on the R&D process: an empirical analysis of the role of technological and market relatedness". *Research Policy*, Vol. 34 No. 2, 195-220.
- Cruz-Castro, Laura, Adelheid Holl, Ruth Rama, y Luis Sanz-Menéndez. 2017. "Economic crisis and company R&D in Spain: do regional and policy factors matter?" *Industry and Innovation*. doi:10.1080/13662716.2017.1355231.
- Caves, Richard. 1996. "Multinational Enterprise and Economic Analysis". Cambridge, Cambridge University Press.
- Chen, Rongxin. 1996. "Technological expansion: the interaction between diversification strategy and organizational capability". *Journal of Management Studies*, Vol. 33, 649-666.
- Chung, Seungwha y Gyeong Mook Kim. 2003. "Performance effects of partnership between manufacturers and suppliers for new product development: the supplier's standpoint", *Research Policy*, vol. 32, 587- 603.
- Cloodt, Myriam, John Hagedoorn y Hans Van Kranenburg. 2006. "Mergers and acquisitions: their effects on the innovative performance of companies in high-tech industries", *Research Policy*, Vol. 35 No. 5, 642-668.
- Cohen, Wesley. 2010. "Fifty years of empirical studies of innovative activity and performance", *Handbook of the Economics of Innovation*, nº 1, 129-213.
- Id. y Steven Keppeler. 1996. "Firm Size and the Nature of Innovation within Industries: The Case of Process and Product R&D". *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 78, No. 2: 232-243.
- Id. 1995. "Empirical studies of innovative activity", en P. Stoneman (Eds.), *Handbook of the economics of innovation and technological change*. Blackwell Publishing, Oxford, 182-264.
- Id. y Daniel Levinthal. 1990. "Absorptive capacity: a new perspective of learning and innovation". *Administrative Science Quarterly* 35: 128-152.
- Colombo, Massimo y Paola Garrone. 1996. "Technological cooperative agreements and firm's R&D intensity. A note on causality relations". *Research Policy*, 25(6): 923 - 932.
- Cooke, Philip. 2001. "Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy". *Industrial and Corporate Change*. doi:10.1093/icc/10.4.945.

- Id. 1998. Origins of the Concept. Regional Innovation Systems. Recuperado en <http://ssrn.com/abstract=1497770>.
- Id. 1992. "Regional innovation systems: competitive regulations in the new Europe", *Geoforum*, 23 (3), Elsevier, London, 365-382.
- Coronado, Daniel, Manuel Acosta y Ana Fernández. 2008. "Attitudes to innovation in peripheral economic regions". *Research Policy*, Vol. 37, 1009-1021.
- Cox, Howard, Marion Frenz y Martha Prevezer. 2002. "Patterns of innovation in UK industry. Exploring the CIS data to contrast high and low technology industries". University of Worcester Press: 267-304.
- Crespi, Gustavo y Pluvia Zuniga. 2012. "Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries". *World Development*, 40(2): 273-290.
- Cruz-Castro, Laura, Adelheid Holl, Ruth Rama y Luis Sanz-Menéndez. 2017. "Economic crisis and company R&D in Spain: do regional and policy factors matter?, Industry and Innovation". DOI: 10.1080/13662716.2017.1355231.
- Crepón, Bruno, Emmanuel Duguet y Jacques Mairesse. 1998. "Research, Innovation, and productivity: An Econometric Analysis at the firm level". *Economics of Innovation and New Technology*, 1998, vol. 7, issue 2, 115-158.
- Crespi, Gustavo y Pluvia Zuñiga. 2012. "Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries". *World Development*, Vol. 40, 273-290.
- De Faria, Pedro, Francisco Lima y Rui Santos. 2010. "Cooperation in innovation activities: The importance of partners", *Research Policy*, 39: 1082–1092.
- De Ferranti, David, Guillermo Perry, Indermit Gill, Luis Guasch, Nibert Schady, William Maloney y Carolina Páramo. 2003. "Cerrando la Brecha en Educación y Tecnología". Alfaomega. Banco Mundial.
- Dosi, Giovanni. 1988. "Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation", *Journal of Economic Literature*, nº 23, 1120-1171.
- Doz, Yves. 1996. "The Evolution of Cooperation in Strategic Alliances: Initial Conditions or Learning Processes?" *Strategic Management Journal* 17 (7): 55-83.
- Dunning, John H. 1988. *Explaining International Production*. London.
- Dutrénit, Gabriela. 2004. Building technological capabilities in latecomer firms: A review essay. *Science, Technology and Society*, 9 (2), 209 - 241.

- Ekboir, Javier y Gabriel Parellada. 1999. “Algunas reflexiones respecto a los sistemas de innovación en la era de la globalización”. Instituto de Economía y Sociología del INTA. Documento de Trabajo Nro. 9.
- Escanciano, Raquel. 2014. “La Cooperación como Estrategia para el Desarrollo de Innovaciones en Empresas Multinacionales”. León: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Universidad de León. Profesor Gloria Sánchez González.
- Esteve-Pérez, Silviano y Diego Rodríguez. 2013. The dynamics of exports and R&D in SMEs. *Small Business Economics*, 41(1): 219–240.
- Fagerberg, Jan. 1995. “User producer interaction, learning and comparative advantage”. *Cambridge Journal of Economics*. doi:10.1093/oxfordjournals.cje.a035306.
- Fernández-Sastre, J., & Martín Mayoral, F. (2017). Assessing the impact of public support for innovation in an emerging innovation system. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development* 9(1), 42-64.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S0718-2724202000010007600015&lng=en
- Freel, Mark. 2005. Patterns of innovation and skills in small firms. *Technovation*, 25 (2), 123-134.
- Frenkel, Amnon, Daniel Shefer, Knut Koschatzky y Gunter Walter. 2001. “Firm Characteristics, Location and Regional Innovation: A Comparison Between Israeli and German Industrial Firms”, *Regional Studies*, 35(5): 415-429.
- Frenz, Marion y Grazia Ietto - Gillies. 2009. “The impact on innovation performance of different sources of knowledge: Evidence from the UK Community Innovation Survey”. *Research Policy*, 38(7): 1125 - 1135.
- Fritsch, Michael y Rolf Lukas. 2001. “Who cooperates on R&D?”. *Research Policy*, 30(2): 297–312. doi:10.1016/s0048-7333(99)00115-8.
- Filipescu, Diana, Prashantham Shameen, Rialp Alex y Rialp Josep. 2013. “Technological Innovation and Exports: Unpacking their Reciprocal Causality”. *Journal of International Marketing* 21(1): 23-38.
- Galbraith, John Kenneth. 1984. *The affluent Society*. Boston: Houghton Mifflin.
- Galende, Jesús y Juan Manuel De La Fuente, J.M. 2003. “Internal factors determining a firm’s innovative behaviour”. *Research Policy*, Vol. 32, 715-736.

- Girma, Sourafel, Holger Görg y Aoife Hanley. 2008. "R&D and Exporting: A Comparison of British and Irish Firms" *Review of World Economics* 144, no. 4: 750–773.
- Goode, Sigi y Kenneth Stevens. 2000. "An Analysis of the Business Characteristics of Adopters and Non-adopters of World Wide Web Technology". *Information Technology and Management*, 1(1-2), 129-154.
- González, Xulia, Daniel Miles-Touya y Consuelo Pazó. 2016. "R&D, worker training and innovation: firm-level evidence. *Industry and Innovation*". 23(8): 694-712. doi: 10.1080/13662716.2016.1206463.
- Ead., Jordi Jaumandreu, Jordi y Consuelo Pazó. 2005. "Barriers to Innovation and Subsidy Effectiveness". *The Rand Journal of Economics*, Winter (2005), Volume 36-4: 930-950.
- Ead., Jordi Jaumandreu y Consuelo Pazó. 1999a. "Innovación, costes irreversibles e incentivos a la I+D", *Papeles de Economía Española*, nº 81, 155-166.
- Ead., Jordi Jaumandreu y Consuelo Pazó. 1999b. "Impacto de las subvenciones en las decisiones de I+D", *Fundación Empresa Pública*, Documento de Trabajo Nº 9905.
- González José Luis y Iñaki Peña. 2007. "Determinantes de la capacidad de innovación de los negocios emprendedores en España". *Economía Industrial*, Vol. 363, pp. 129- 147. [Consulta: 02 noviembre 2019]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2351275>.
- Graña Fernando, Lucía Mauro y Andrea Belmartino. 2014. "Capacidades institucionales para la innovación, sinergias productivas y generación de empleo calificado en Argentina". DT., Argentina.
- Greene William. 2004. Fixed Effects and Bias Due to the Incidental Parameters Problem in the Tobit Model. *Econometric Reviews*, 23(2): 125–147. doi:10.1081/etc-120039606
- Gutierrez José, (2007). Innovation within a Regional Trade Preference Program: the role of networks and non R&D inputs. LACEA-LAMES Annual Meeting. School of Public Policy, George Mason University.
- Guzmán Alenka, Jorge Ludlow y Hrtensia Gómez. 2004. "Brechas tecnológicas y de innovación entre países industrializados y países en desarrollo en la industria farmacéutica". En: *Investigación y Economía*. (LXIII) 28. 95-145
- Hadjimanolis, Athanasios. 2000. "An investigation of innovation antecedents in small firms in the context of a small developing country". *R&D Management*, 30 (3): 11.

- Hagedoorn John. 1993. "Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganisational modes of cooperation and sectoral differences", *Strategic Management Journal*, vol. 14, 371-385.
- Hall Bronwyn, Francesca Lotti y Jacques Mairesse. 2009. "Innovation and productivity in SMEs: empirical evidence for Italy". *Small Business Economics*, 33(1), 13-33.
- Hamberg, Daniel. 1964. "Size of firm, oligopoly, and research: The evidence". *Canadian Journal of Economics and Political Science*, 30: 62–75.
- Harabi Najib. 2002. "The impact of vertical R&D cooperation on firm innovation: an empirical investigation". *Economics of Innovation and New Technology*, 11 (2): 93 - 108.
- Harris Richard y Qian C. Li. 2009. "Exporting, R&D, and Absorptive Capacity in UK Establishments," *Oxford Economic Papers*, 61 (1): 74–103
- Heckman James. 1979. "Sample selection bias as a specification error". En: *Econometrica*, N.º 47, 153-161.
- Heidenreich Martin. 2009. "Innovation patterns and location of European low- and medium-technology industries". *Research Policy*, 38(3), 483–494.
doi:10.1016/j.respol.2008.10.005
- Hennart Jean-Francois. 1988. "Transaction Costs theory of equity Joint Ventures". *Strategic Management Journal*, Vol. 9, No.4, 361-374
- Hernández Iván. 2010. "Una conceptualización de la innovación en economías emergentes". En P. Bejarano, A. Zerda y C. Cortés (Eds). *Innovación desafío para el desarrollo en el siglo XXI*. (pp. 51-63). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Hervas Oliver José, José Albors-Garrigos e Ignacio Gil-Pechuan. 2011. "Making sense of innovation by R&D and non-R&D innovators in low technology contexts". *A Forgotten lesson for policymakers. Technovation*, 31(9): 427–446.
- Hirsch-Kreinsen Hartmut, David Jacobson, Staffan Laestadius y Keith Smith. 2005. Low and medium technology industries in the knowledge economy: the analytical issues. In: Hirsch-Kreinsen, H., Jacobson, D., Laestadius, S. (Eds.), *Low-tech Innovation in the Knowledge Economy*. Peter Lang, Frankfurt am Main, 11–30.
- Hitt Michael A., Robert E. Hoskisson y Hicheon Kim. 1997. "International Diversification: Effects on Innovation and Firm Performance in Product-Diversified Firms". *Academy of Management Journal*, 40 (4): 767–98.

- Id., Robert Hoskisson, Johnson, R.A. y Douglas Moesel. 1996. "The Market for corporate control and firm innovation", *Academy of Management Journal*, Vol. 39 No. 5, 1084-1119.
- Hofmann Christian y Stuart Orr. 2005. "Advanced manufacturing technology adoption: the German experience". *Technovation* 25: 711–724.
- Horowitz Ira. 1962. "Firm size and research activity". *Southern Economic Journal*, 28: 298–301.
- Huang Can, Anthony Arundel y Hugo Hollanders. 2010. "How firms innovate: R&D, non-R&D, and technology adoption". *unu-Merit, Working Paper Series*, 027.
- Huergo Elena y Jordi Jaumandreu. 2004. "How Does Probability of Innovation Change with Firm Age?". *Small Business Economics*, Vol. 22, No. 3-4, 193-207. [Consulta: 03 noviembre 2019]. Disponible en:
<http://link.springer.com/article/10.1023/B%3ASBEJ.0000022220.07366.b5>.
- Hundt Christian y Rolf Sternberg. 2014. "How Did the Economic Crisis Influence New Firm Creation?". *Jahrbücher Für Nationalökonomie Und Statistik*, 234(6). doi:10.1515/jbnst-2014-0605.
- INEC Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2005. "Encuesta Nacional de Actividades de Innovación."
- Inkpen Andrew y Mary Crossan. 1995. "Believing Is Seeing: Joint Ventures and Organization Learning", *Journal of Management Studies* 32(5): 595-618.
- Jaffe Adam. 1986. "Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits, and Market Value", *The American Economic Review*, 76(5): 984-1001.
- Jung Dong I, Chee Chow y Anne Wu. 2003. "The role of transformational leadership in enhancing organizational innovation: Hypotheses and some preliminary findings". *Leading for Innovation*, 14(4-5), 525-544. [doi:10.1016/ s10489843(03)00050x].
- Kafouros Mario, Peter. J. Buckley, John A. Sharp, Chengqi Wang. 2008. "The Role of Internationalization in Explaining Innovation Performance." *Technovation* 28: 63-74.
- Kaimen Morton y Nancy Schwartz. 1970. "Market structure, elasticity of demand and incentive to invent". *Journal of Law and Economic*, volume 13, 241-252.
- Kirner Eva, Steffen Kinkel y Angela Jaeger. 2009. "Innovation paths and the innovation performance of low-technology firms - An empirical analysis of German industry". *Research Policy*, 38(3): 447–458. doi:10.1016/j.respol.2008.10.011

- Klomp Luuk y George Van Leeuwen. 2001. "Linking Innovation and Firm Performance: A New Approach". *International Journal of the Economics of Business*, 8(3): 343–364.
doi:10.1080/13571510110079612
- Laestadius Staffan., Leif Toudal Pedersen y Sandven, Tore. 2005. "Towards a new understanding of innovativeness and of innovation based indicators". In: Bender, G., Jacobson, D., Robertson, P.L. (Eds.), *Non-Research-Intensive Industries in the Knowledge Economy. Journal for Perspectives on Economic Political and Social Integration*, 11 (1–2): 75–122.
- Langebaek Andrés y Vásquez Diego. 2007. "Determinantes de la actividad innovadora en la industria manufacturera colombiana". Bogotá: Borradores de Economía. Banco de la República. 433.
- Laursen Keld y Ammon Salter. 2006. "Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms". *Strategic Management Journal*, 27(2): 131-150.
- Lee Gwendolyn y Marvin B Lieberman. 2010. "Acquisition vs internal development as modes of market entry". *Strategic Management Journal*, Vol. 31 No. 2, 140-158.
- Legler H., y Frietsch, R. (2007). *Neuabgrenzung der Wis-senswirtschaft. Forschungsintensive Industrien und wissen-sintensive Dienstleistungen. (NIW/ ISI-Listen 2006)*. In: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (ed.): *Studien zum deutschen Innovationssystem*, Nr. 22-2007. Berlin, 1-25.
- Levenburg Nancy y Simha Magal. 2006. "An exploratory investigation of organizational factors and e-business motivations among SMFOEs in the US". *Electronic Markets*, 16(1): 70-84.
- Lichtenberg Frank y Donald Siegel. 1991. "The Impact of R&D Investment on Productivity-- New Evidence Using Linked R&D-LRD Data". *Economic Inquiry*, 29, (2): 203-29.
- Llisterri JJ Juan José, y Carlo Pietrobelli. 2011. "Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina". Banco Interamericano de Desarrollo, 126.
<http://dide.minedu.gob.pe/xmlui/handle/123456789/1485>.
- López-Bazo Enrique y Elisabet Motellón. 2018. "Firm exports, innovation and the regional dimension in Spain". *Regional Studies*, 52:4, 490-502, DOI:
10.1080/00343404.2017.1332406
- Macpherson Alan y Michael Ziolkowski. 2005. "The role of university-based industrial extension services in the business performance of small manufacturing firms: case-study evidence

- from Western New York”. *Entrepreneurship & Regional Development*, 17:6, 431-447, DOI: 10.1080/08985620500385601.
- Mairesse Jacques, Pierre Mohnen, Elisabeth Kremp y Elizabeth Kremp. 2005. “The Importance of R&D and Innovation for Productivity: A Reexamination in Light of the French Innovation Survey”. *Annales d’Économie et de Statistique*, (79/80): 487. doi:10.2307/20777586.
- Makri Marianna, Michael Hitt y Peter J. Lane. 2010. “Complementary technologies, knowledge relatedness, and invention outcomes in high technology mergers and acquisitions”. *Strategic Management Journal*, Vol. 31 No. 6, 602-628.
- Malaver Florentino y Marisela Vargas. 2011. “Formas de innovar, desempeño innovador y competitividad industrial. Un Estudio a partir de la Segunda Encuesta de Innovación en la Industria de Bogotá y Cundinamarca”. Bogotá, Colombia: Editorial Pontificia Universidad Javeriana: Cámara de Comercio de Bogotá.
- Malerba Franco. 2002. “Sectoral Systems of Innovation and Production”. *Research Policy*, vol. 31, n° 2, 247-264.
- Id. 2005. “Sectoral systems of innovation: A framework for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors”. *Economics of Innovation and New Technology*, Taylor & Francis Journals., XIV (2005), 63-82.
- Mansfield Edwin, Mark Schwartz y Samuel Wagner. 1981. “Imitation Cost and Patents: An Empirical Study”. *The Economic Journal*. Vol 91: 907-918.
- Id. 1998. “Patents and innovation: An empirical study”. *Management Science*, Volumen 32, Issue 2: 173-181.
- Marsili Orietta y Ammon Salter. 2006. “The dark matter of innovation: design and innovative performance in Dutch manufacturing”. *Technology Analysis & Strategic Management* 18 (5): 515–534.
- Martinez-Fernandez, María Cristina, Claudine Soosay, Venni Krishna, Tin Turpin y Merete Bjorkli. 2005. “Knowledge Intensive Service Activities (KISA) in Innovation of the Software Industry in Australia”, University of Western Sydney: Sydney.
- Marx Karl. 1867. “Das Kapital. Kritik der politischen Oekonomie”. Hamburg: Erster Band.
- Melo Alberto. 2001. “The innovation systems of Latin America and the Caribbean”. Inter American Development Bank, Washington.

- Milesi Darío, Natalia Petelski y Vladimir Verre. 2011. “The determinants of innovation: Evidence from Argentine Manufacturing firms”. Provincia de Buenos Aires, Argentina: Universidad General Sarmiento, Instituto de la Industria.
- Id. y Carlos Aggio. 2008. “Éxito exportador, innovación e impacto social. Un estudio exploratorio de PYMES exportadoras latinoamericanas”. FUNDES/BID. 29-91.
- Miotti Luis y Frédérique Sachwald. 2003. “Cooperative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis”. *Research Policy*, vol. 32: 1481-1499.
- Morales Alfonso Carlos y Juan de Dios García. 2007. “Innovación empresarial y economía social: un estudio empírico a nivel andaluz”. *Strengthening and Building Communities: The Social Economy in a Changing World*. October 22-25, 2007 in Victoria, BC, Canadá. 1ºInternational CIRIEC Research Conference on the Social Economy.
- Morgan Kevin y Philip Cooke. 1998. “The Associational Economy: Firms, Regions, and Innovation”. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1496189>.
- Navarro Juan, Juan Llisterri y Pluvia Zuñiga. 2010. “The Importance of Ideas: Innovation and Productivity in Latin America”. En C. Pagés (ed.) *The Age of Productivity: Transforming Economies From the Bottom Up*. Washington, D.C.: BID /Palgrave - McMillan.
- Negassi S. 2004. “R&D cooperation and innovation a microeconomic study on French firms”. *Research Policy*, Vol. 33, 365-384
- Nelson Richard y Nathan Rosenberg. 1993. “Technical innovation and national system: Innovation systems. A comparative analysis”. Chap.1. new Cork-oxford: oxford University Press.
- Id. y Sidney Winter. 1982. “An evolutionary theory of economic change”. Cambridge: Harvard University Press. 275 – 329.
- Neves Alexandre, Aurora A. C. Teixeira y Sandra T. Silva. 2016. “Exports-R&D investment complementarity and economic performance of firms located in Portugal”. *Investigación Económica*, 75(295): 125–156.
- Niembro Andrés. 2017. “Hacia una primera tipología de los sistemas regionales de innovación en Argentina”. *Investigaciones Regionales – Journal of Regional Research*, 38, 117 - 149.

- Nieto Mariano y Pilar Quevedo. 2005. "Absorptive capacity, technological opportunity, knowledge spillovers, and innovative effort". *Technovation* 25 (10): 1141–1157.
- OCDE (1997) OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data - Oslo Manual. Paris: OECD Publications Service.
- OECD (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, (Tercera ed.). Grupo Tragsa.
- Pagés Carmen. 2010. "The Importance of Ideas: Innovation and Productivity in Latin America". In: Pagés C. (eds) *The Age of Productivity*. Palgrave Macmillan, New York. Pág. 223-255. https://doi.org/10.1057/9780230107618_10.
- Pavitt, Keith. 1990. "What we know about the strategic management of technology". *California Management Review*, 32(3): 17-26.
- Ead. 1984. "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, nº 13(6), 343-373.
- Pérez Ramírez, Bartolomé y Emilio Carrillo. 2000. "Desarrollo local: manual de uso". Madrid: ESIC- Federación Andaluza de Municipios y Provincias. 39-57.
- Perroux, François. 1950. "Economic space: theory and applications", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 64, núm. 1, Cambridge, Massachusetts.
- Porter, Michael. 1991. "Towards a Dynamic Theory of Strategy", *Strategic Management Journal*, vol. 12.
- Raffo Julio, Sthépane Lhuilleryb y Luis Miottia. 2008. "Northern and Southern Innovativity: a Comparison across European and Latin American Countries". *European Journal of Development Research*, Vol. 20, N° 2, 219-239.
- Romo David y Pablo Hill De Titto. 2006. "Los determinantes de las Actividades Tecnológicas en México". *Documentos de Trabajo en Ciencia y Tecnología*. CIDECYT. 63.
- Rosenberg Nathan. 1982. "Inside the Black Box: Technology and Economics". Cambridge University Press, Cambridge.
- Salazar Mónica. 2010. "Una aproximación a la innovación desde la evolución de la política de Ciencia y Tecnología en P. Bejarano, A. Zerda y C. Cortés (Eds). *Innovación desafío para el desarrollo en el siglo XXI*". (91-110). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

- Salomon Robert y J. Myles Shaver. 2005. "Learning by Exporting: New Insights from Examining Firm Innovation." *Journal of Economics and Management Strategy* 14, no. 2: 431–460.
- Sánchez González, Gloria y Liliana Herrera. 2008. "Fuentes externas de conocimiento y su efecto sobre el esfuerzo innovador en los sectores industriales y de servicios en España". *Pecvnia: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de León*, [S.l.], n., p. 205-223, dec. 2008. ISSN 2340-4272. Disponible en: <<http://revistas.unileon.es/index.php/Pecvnia/article/view/794/707>>. Fecha de acceso: 20 feb. 2021 doi:<http://dx.doi.org/10.18002/pec.v0i2008.794>.
- Santamaría Lluís, María Jesús Nieto y Andrés Barge-Gil. 2009. "Beyond formal R&D: Taking advantage of other sources of innovation in low and médium technology industries". *Research Policy*, 38: 507-517.
- Sanyal Shreosi y Mark Vancauteran. 2014. "R&D and its determinants: A study of the pharmaceutical firms in the Netherlands". http://cit2014.sciencesconf.org/conference/cit2014/pages/Full_Paper_Shreosi_Sanyal.pdf.
- Savic Maja, Helen Lawton Smith y Ioannis Bournakis. 2014. "The effect of external knowledge sources and their geography on innovation in Knowledge Intensive Business Services (KIBS) SMEs; some Implications for de-industrialised regions in the UK". *CIMR Research Working Paper Series, Working Paper No. 18*: 1-41.
- Scherer Frederic y David Ross. 1990. "Industrial Market Structure and Economic Performance". *University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship*, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1496716>.
- Schmookler Jacob. 1966. "Invention and Economic Growth". Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schumpeter Joseph. 1934. "The Theory of Economic Development". Cambridge, MA, Cambridge University Press. 61-116.
- Smith Keith. 2005. "Measuring innovation". En J. Fagerberg, D. Mowery y R. Nelson (Eds.) (2005), *The Oxford handbook of innovation* Oxford: Oxford University Press. 148-177.
- Sousa Alexandre, Marcelo Braga y Leandro Meyer. 2015. "Impact of cooperation on the R&D activities of Brazilian firms". *Procedia Economics and Finance*, 24: 172 - 181.

- Sørensen Jesper y Toby Stuart. 2000. "Aging, obsolescence and organizational innovation".
Admin. Sci. Quart.45 (1): 81–112.
- Spence Michael. 1975. "Monopoly, Quality and Regulation". The Bell Journal of Economics,
vol. 6, n° 2, 417-429.
- Stuetzer Micharl, Martin Obschonka, Udo Brixy et al. 2014. "Regional characteristics,
opportunity perception and entrepreneurial activities". Small Bus Econ 42: 221–244.
<https://doi.org/10.1007/s11187-013-9488-6>
- Tavassoli Sam, y Charlie Karlsson. 2014. "The role of Firms' Location on Persistency of Various
Types of Innovation.". to be presented in Uddevalla Symposium.
- Taylor Cormac y Aubrey Silberston, 1973. "The Economic Impact of the Patent System".
Cambridge: Cambridge University Press.
- The Global Innovation Index (2019-02-25). "The Global Innovation Index". Retrieved from
<https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator>
- The World Bank (2019-08-23). *High Technology Exports*. Retrieved from
<http://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=EC-JP-CR>
- Tether Bruce. 2002. "Who cooperates for innovation, and why. An empirical analysis". Research
Policy, vol. 31, 947-967.
- Tödtling Franz, Patrick Lehner y Alexander Kaufmann. 2009. "Do different types of innovation
rely on specific kinds of knowledge interactions?" *Technovation*, 29(1): 59 - 71.
- Toivanen Otto y Paúl Stoneman. 1998. "Dynamics of R&D and investment: UK evidence".
Economics Department, Helsinki School of Economics, PO Box1210, 00400 Helsinki,
Finland.
- Vega-Jurado Jaider, Antonio Gutiérrez-Gracia e Ignacio Fernández-de-Lucio. 2009. "Estrategias
de adquisición de conocimiento en los procesos de innovación empresarial". *ARBOR
Ciencia, Pensamiento y Cultura* CLXXXV 738 julio-agosto (2009) 781-791.
- Id., Antonio Gutiérrez-Gracia, Ignacio Fernández-de-Lucio y Liney Manjarrés-Henríquez. 2008.
"The effect of external and internal factors on firms' product innovation". *Research policy*
37: 616-632.
- Veugelers Reinhilde y Bruno Cassiman. 1999. "Make and buy in Strategies: Evidence from
Belgian Manufacturing Firms". *Research Policy*, vol. 28, 63-80.

- Veugelers Reinhilde y Bruno Cassiman. 2004. "Foreign subsidiaries as a channel of international technology diffusion: some direct firm level evidence from Belgium". *European Economic Review* 48: 455-476.
- Von Hippel Eric. 1998. "Economics of Product Development by Users: The Impact of 'sticky' Local Information", *Management Science*, Vol. 44, 5, 629-644.
- Warner Malcolm. 1996. "Innovation and training". In: Dodgson, M., Rothwell, R. (Eds.). *The Handbook of Industrial Innovation*. Edward Elgar, Cheltenham, 348–354.
- West Joel y Marcel Bogers. 2014. "Leveraging external sources of innovation: a review of research on open innovation". *Journal of Product Innovation Management*, 31(4): 814-831.
- Wu Yanhui. 2015. "Organizational structure and product choice in knowledge-intensive firms". *Management Science*. doi:<https://doi.org/10.1287/mnsc.2014.2080>.
- Yang Chih-Hai, Chia-Min Lee y Chun-Hung Lin. 2014. "Why does regional innovative capability vary so substantially in China? The role of regional innovation systems". *Asian Journal of Technology Innovation*, 20(2): 239–255.
- Young Allyn. 1928. "Increasing Returns and Economic Progress". *The Economic Journal*, Vol. 38, No. 152: 527-542.
- Zhang Haisu, Chengli Shu, Xu Jiang y Alán MALTER. 2010. "Managing Knowledge for Innovation: The Role of Cooperation, Competition and Alliance Nationality", *Journal of International Marketing*, 18 (4): 74-94.