

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio

Convocatoria 2016 – 2018

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

El efecto de la innovación en la actividad exportadora de las empresas de un país en desarrollo: el caso de Ecuador

Iván Fernando Trejo Moya

Asesor: Juan Fernández Sastre

Lectores: María Cristina Vallejo, Fernando Martín

Quito, marzo de 2021

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi familia, que son mi inspiración, mi resiliencia y soporte.

## Tabla de contenidos

Resumen .....	VI
Agradecimientos.....	VII
Capítulo 1 .....	VII
Introducción .....	1
1.1 Planteamiento del problema .....	1
1.2 Definición del problema .....	2
1.3 Delimitación del problema .....	3
Capítulo 2 .....	5
El efecto de la innovación en la actividad exportadora.....	5
2.2 Actividades de innovación, innovación exitosa y exportaciones .....	7
2.2.1 Insumos de la innovación y su efecto sobre la exportación .....	7
2.2.2 Resultados de la innovación.....	10
2.3 Sistemas Emergentes de Innovación .....	12
Capítulo 3 .....	15
Objetivos, preguntas de investigación e hipótesis.....	15
Capítulo 4.....	17
Marco Metodológico .....	17
4.1 Datos y variables .....	17
4.2 Metodología econométrica .....	19
Capítulo 5 .....	30
Resultados .....	30
Conclusiones .....	32
Lista de referencias .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## **Ilustraciones**

### **Tablas**

Tabla 1: Variables de resultado – propensión e intensidad exportadora.....	18
Tabla 2: Variables de tratamiento. ....	19
Tabla 3: Variables de control o covariadas. ....	22
Tabla 4: Modelo probit del propensity score para variables de tratamiento innovadora e introduccion. ....	24
Tabla 5: Prueba de balance de covariadas previo y posterior al IPW, efecto: innovadora – exp14.....	26
Tabla 6: Prueba de balance de covariadas previo y posterior al IPW, efecto: innovadora – intexp14.....	27
Tabla 7: Prueba de balance de covariadas previo y posterior al IPW, efecto: introductor – exp14.....	27
Tabla 8: Prueba de balance de covariadas previo y posterior al IPW, efecto: introductor – intexp14.....	28
Tabla 9: Prueba de chi cuadrado del balance de covariadas, por tratamiento.....	28
Tabla 10: Efecto promedio del tratamiento en tratados (ATT) de la actividad innovadora (innovadora) y la introducción de nuevas tecnologías (introductor), sobre la propensión..... (exp14) e intensidad al exportar (intexp14) en empresas ecuatorianas, período 2012 – 2014.	30

### **Gráficos**

Gráfico 1: Gráficos del supuesto de superposición, por tratamiento (innovadora o introductor) y propensión o intensidad al exportar. ....	29
--	----

## **Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis**

Yo, Iván Fernando Trejo Moya, autor de la tesis titulada “El efecto de la innovación en la actividad exportadora de las empresas de 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, marzo de 2021



Iván Fernando Trejo Moya

## **Resumen**

La presente tesis de investigación analiza el impacto de “ser una empresa innovadora” y de la introducción de nuevas tecnologías en el mercado sobre la propensión e intensidad de la exportación de las empresas de un país en desarrollo como Ecuador. Para ello se utilizan datos de la Encuesta Ecuatoriana de Innovación correspondientes al período 2012 – 2014. Dado que los datos son de tipo observacional, para la estimación de los efectos causales se utiliza la metodología de pareo por probabilidad inversa (*Inverse Probability Weighting: IPW*). Los resultados indican que las empresas innovadoras no presentan una propensión o intensidad de la exportación diferente a las de las no innovadoras; sin embargo, sí se observa un efecto positivo de la introducción de nuevas tecnologías (productos, servicios y procesos) en la propensión a exportar, aunque no sobre la intensidad de la exportación.

## **Agradecimientos**

No tengo sino sentimientos de inmensa gratitud a todas las personas que, de una u otra forma, colaboraron en el proceso de elaboración de esta tesis. En primer lugar, segundo y tercero, doy gracias a mi familia, por su infinito amor e incondicional apoyo. Soy por y para ellos.

Después, agradezco a mi Asesor, PhD. Juan Fernández, por alentarme con enorme paciencia, pero mucha firmeza a investigar, experimentar y discernir; por las largas horas que invirtió en esta tesis y por todas las correcciones a ella realizadas. Su labor estricta e incansable me incentivó a exigirme durante el proceso de investigación y redacción, para así lograr este humilde, pequeño pero riguroso aporte al conocimiento académico.

Muchas gracias también a los lectores: María Cristina Vallejo y Fernando Martín, por sus oportunas aportaciones y observaciones, las cuales sirvieron para expandir mi visión y entendimiento de los temas aquí tratados.

Finalmente, reconozco y aprecio la labor de todos los profesores y personal administrativo de la Maestría de Economía del Desarrollo de FLACSO Ecuador. Todo el tiempo que invertí, el trabajo duro, las incontables horas de estudio, los deberes, exámenes, proyectos, la experiencia, la diversión y los amigos que conocí durante mi estancia como estudiante de la Maestría, todo esto lo recordaré por siempre con incalculables aprecio y afecto... muchas, muchísimas gracias.

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1 Planteamiento del problema

Existe consenso en cuanto a la importancia de la actividad exportadora como eje de desarrollo de empresas y países. Diversas investigaciones evidencian efectos positivos de la exportación en indicadores macroeconómicos como empleo (Feenstra y Hong 2010; Adetunji Babatunde et al. 2012; Yamaguchi et al. 2014), balanza de pagos (Johnson 2014; Zakaria 2014) y crecimiento económico (Yao 2006; Pistorresi y Rinaldi 2012; Tekin 2012). En el ámbito empresarial, exportar es una estrategia clave para aprovechar economías de escala y acceder a nuevos conocimientos (Filipescu et al. 2013, 26). Exportar también mejora la productividad de las empresas (Crespi, Criscuolo y Haskel 2008; García, Avella y Fernández 2012; Love y Ganotakis 2013; Wu 2014) y potencia sus capacidades tecnológicas (Pittiglio, Sica y Villa 2009; Damijan, Kostevc y Rojec 2017). Las empresas exportadoras también son más intensivas en capital, su capital humano es de mayor cualificación, pagan mayores salarios y presentan mayores niveles de inversión en I+D (Damijan, Kostevc y Polanec 2010, 374; Bravo-Ortega, Benavente y González 2014, 68).

Aun cuando los beneficios de exportar son ampliamente conocidos, no todas las empresas tienen la capacidad de adoptar esta estrategia; pues existen dos barreras que los empresarios deben superar para convertirse en exportadores. La primera barrera se relaciona con los elevados costos, especialmente aquellos relacionados con el marketing, la burocracia del país destino (requisitos mínimos de operación, exigencias de calidad, aranceles, etc.) y el transporte de mercancías (Ciuriak 2012, 4). El segundo obstáculo es lidiar con los riesgos y la incertidumbre asociados con la exportación; dado que el éxito en un mercado extranjero no está garantizado para ninguna empresa. Por ende, las empresas más grandes y productivas están más dispuestas a asumir estos riesgos y costos previos a la internacionalización de su marca (Ciuriak 2012, 4; Bravo-Ortega, Benavente y González 2014, 68).

Debido a que la exportación requiere de una oferta de productos lo suficientemente atractiva y de niveles de productividad lo suficientemente elevados como para competir internacionalmente, las actividades de innovación han demostrado ser estrategias efectivas para alcanzar el éxito exportador (Cassiman, Golovko y Martínez-Ros 2010, 58; Lo Turco y Maggioni 2015, 2). La innovación facilita la exportación debido a que, mediante la

acumulación de conocimientos y la introducción de nuevos procesos y productos, las empresas incrementan sus niveles de productividad, ganando así ventajas competitivas en los mercados internacionales (Aw, Roberts y Xu 2008, 451; Cassiman, Golovko y Martínez-Ros 2010, 1; Rodil, Vence y Sánchez 2016, 3).

## **1.2 Definición del problema**

La presente tesis tiene como objetivo analizar el efecto de la actividad innovadora y del éxito innovador (en términos de introducción de nuevos productos y procesos) sobre la decisión de exportar y sobre la intensidad de la exportación<sup>1</sup> de las empresas de un país en desarrollo.

Diversos estudios ha encontrado evidencia acerca de una relación positiva entre la innovación y la exportación, fenómeno conocido en la literatura como *exporting-by-innovating* (Aw, Roberts y Xu 2008; Bravo-Ortega, Benavente y González 2014; Geldres-Weiss et al. 2016).

Sin embargo, también existe evidencia que este fenómeno puede no darse en todas las economías ni en todos los sectores (Aw, Roberts y Xu 2011; Damijan, Kostevc y Polanec 2010; Hao, Qiu y Cervantes 2016).

Aunque, en general, la evidencia empírica muestra una relación positiva entre la innovación y la exportación; la mayor parte de estudios se han realizado en economías desarrolladas, entre ellas: Aw, Roberts y Xu (2008, 2011); Becker y Egger (2009); Cassiman y Martínez-Ros (2007); Cassiman, Golovko y Martínez-Ros (2010); Hao, Qiu y Cervantes (2016); Harris y Li (2008); Lachenmaier y Wößmann (2006); Lefebvre, Lefebvre y Bourgault (1998); López Bazo y Motellón (2013); Rodil, Vence y Sánchez (2016); Tavassoli (2018); van Beveren y Vandebussche (2010); o en economías emergentes: Bravo-Ortega, Benavente y González (2014); Geldres-Weiss et al. (2016); Lo Turco y Maggioni (2015); Nguyen et al. (2008), donde las actividades innovadoras de las empresas son lo suficientemente complejas como para causar un efecto en la exportación. En contraste, es muy poca la evidencia hallada en el contexto de países en desarrollo (Kostevc y Damijan 2008; Nguyen et al. 2008; Pagés et al. 2010).

Las actividades innovadoras de empresas de países en desarrollo son sustancialmente diferentes a las de los países más avanzados. En las economías en desarrollo, la innovación en lugar de provenir de inversiones en actividades de I+D, está caracterizada por la dependencia

---

<sup>1</sup> La *intensidad exportadora* es medida como la relación entre el volumen de ventas de exportación y las ventas totales de un período determinado (Filipescu et al. 2013; Rodil, Vence y Sánchez 2016).

del avance tecnológico en países desarrollados, la adquisición de bienes de capital y equipo, por imitar la tecnología existente y por la construcción de capacidades tecnológicas para la innovación futura (Chaminade et al. 2009, 143; Schwartz y Guaipatín 2014, 31). En consecuencia, es posible que las actividades innovadoras de las empresas que operan en países en desarrollo no sean lo suficientemente complejas y avanzadas como para afectar a sus actividades de exportación.

Dado lo mencionado anteriormente, la presente investigación pretende contribuir a la literatura sobre innovación y exportación al analizar el impacto de la innovación de las empresas de un país en desarrollo, sobre su decisión de exportar e intensidad de la exportación. En concreto, se analiza el impacto de dos variables que reflejan el comportamiento innovador de las empresas: una variable que indica si la empresa es innovadora, es decir, que haya introducido algún tipo de innovación o que han desarrollado actividades innovadoras y una variable que indica si la empresa introdujo exitosamente nuevos productos o procesos, independientemente de que haya invertido en actividades de innovación.

### **1.3 Delimitación del problema**

Dados los objetivos de investigación descritos en el apartado anterior, se ha decidido delimitar el problema de investigación al caso de la economía ecuatoriana. Ecuador es un país en desarrollo con un *sistema de innovación emergente*, donde sus empresas principalmente desarrollan estrategias innovadoras orientadas a la construcción de capacidades tecnológicas y a la inversión en bienes de capital y equipo (Schwartz y Guaipatín 2014, 31).

En el año 2014, la inversión en actividades de I+D, buen indicador de actividad innovadora, alcanzó un modesto valor del 0,44% como porcentaje del PIB, mientras que la media latinoamericana fue de 0,78%. Sin embargo, vale destacar el crecimiento sostenido que este porcentaje mantuvo a partir de 2001, año en el que se invirtió solo el 0,06% (Schwartz y Guaipatín 2014, 19). En el período 2012 – 2014, tan solo un 43,3% sobre el total de empresas ecuatorianas realizaron algún tipo de actividad enfocada en la innovación (INEC 2015).

En relación con la actividad exportadora, Ecuador es principalmente una economía proveedora de bienes primarios y, de bienes manufacturados de baja intensidad tecnológica. En 2012, la exportación de bienes primarios representó el 82,4% del total exportado, mientras

que el porcentaje de bienes manufacturados alcanzó el 17,6% sobre un absoluto de USD 22,3 mil millones. En el año 2014 el porcentaje de bienes primarios exportados subió al 88,6% mientras que la exportación de manufactura se redujo al 11,4% sobre un total de USD 24,3 mil millones ingresados.<sup>2</sup>

Con estos antecedentes, las empresas ecuatorianas constituyen una excelente base para analizar la relación entre la innovación y la actividad exportadora en el contexto de sistemas emergentes de innovación. De esta manera, la presente tesis utilizará datos de la *Encuesta Nacional de Actividades de Innovación* (ENAI) efectuada en el período 2012 – 2014 y publicada en 2015 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). La base de datos contiene 6.275 observaciones de empresas de todos los sectores de la economía ecuatoriana y “permite conocer los principales indicadores relacionados a la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación del país, así como el talento humano y los recursos destinados a estas actividades del período” (INEC 2015).

---

<sup>2</sup> Cifras oficiales del Banco Central del Ecuador, obtenidas en la base de *Información Económica* el 11 de agosto de 2018: <https://www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomica/>

## Capítulo 2

### El efecto de la innovación en la actividad exportadora

La búsqueda de nuevas oportunidades lleva a las empresas a expandir sus redes comerciales más allá de las fronteras de sus países, a través de la exportación de bienes y servicios. En este sentido, la innovación es considerada como un factor fundamental para impulsar la exportación de las empresas, debido a que incrementa su competitividad en los mercados internacionales, mediante la introducción de nuevos productos y procesos (Bravo-Ortega, Benavente y González 2014, 70). Este fenómeno, por el cual la innovación lleva a las empresas a iniciar su actividad exportadora o incrementar su volumen exportador es conocido en la literatura como “exportar innovando” (*exporting-by-innovating*) y se encuentra respaldado por diversos estudios empíricos. Por citar algunos relevantes, Aw, Roberts y Xu (2008) encuentran un efecto positivo de la innovación en la decisión de exportar de las empresas electrónicas taiwanesas en el período 2000-2004. Becker y Egger (2009) encuentran un impacto positivo de la innovación de productos y procesos en la propensión a exportar en empresas alemanas, en el período 1994-2004. Bravo-Ortega, Benavente y González (2014) evidencian que la innovación incrementó la probabilidad de exportar de empresas chilenas en el período 1997-2004. Cassiman y Martínez-Ros (2007) encuentran que la innovación fue causal positiva en la decisión de exportar en pequeñas empresas españolas entre 1990 y 1999. Filipescu et al. (2013) determinan que tanto la I+D como la innovación de procesos tienen un impacto positivo sobre la actividad exportadora de empresas españolas en el período 1994-2005. Lachenmaier y Wößmann (2006) hallan evidencia de que las empresas manufactureras alemanas que innovan poseen un mayor porcentaje de participación que la contraparte en los ingresos generados por exportaciones durante el año 2002. Lo Turco y Maggioni (2015) comprueban que la innovación de productos y procesos impulsan la exportación de empresas turcas hacia mercados desarrollados. Rodil, Vence y Sánchez (2016) encuentran que la actividad innovadora de empresas españolas afecta positivamente la exportación.

Aunque la evidencia empírica sugiere que la innovación impulsa la actividad exportadora de las empresas, puesto que permite generar productos de mayor valor agregado o procesos con los que se reducen los costes de producción, la literatura también reconoce la existencia de la relación opuesta: es decir, que la actividad exportadora podría impulsar la actividad innovadora. En este sentido, las economías de escala, generadas a través de mayores volúmenes de ventas, reduce los costos de las actividades de innovación e incrementa la

variedad de clientes, la presión competitiva, la cooperación con nuevos socios y el acceso a otras tecnologías (Araújo y Salerno 2015, 1). Este proceso de absorción de conocimiento y experiencia internacional, reflejado en posterior mejora del desempeño innovador, se denomina “aprender exportando” (en inglés, *learning-by-exporting*) y también cuenta con evidencia empírica que lo respalda. Por ejemplo, Almodóvar, Saiz-Briones y Silverman (2014) evidencian que para empresas españolas la exportación tuvo un efecto positivo y persistente en el tiempo sobre la innovación de productos durante el período 2000-2008. Damijan, Kostevc y Rojec (2017) exploran el efecto de la actividad exportadora sobre distintos tipos de innovación empresarial en 16 países de la Unión Europea en el período 2006-2008; sus resultados muestran un impacto positivo de la exportación en la innovación de productos en empresas de mediano tamaño. Filipescu et al. (2013) determinan que la amplitud (cantidad de países a los que se exporta) y la profundidad (participación de la exportación sobre el total de ventas) tiene un efecto positivo sobre la inversión en I+D, la innovación de productos y la de procesos, aunque la profundidad no tuvo un efecto significativo sobre las innovaciones de proceso. Ito (2011) analiza el efecto de la decisión de exportar sobre la inversión en I+D, crecimiento del empleo y productividad de las empresas manufactureras japonesas durante el período 1994-2006; sus resultados sugieren que aquellas empresas que iniciaron actividades de exportación, especialmente hacia Estados Unidos y la Unión Europea, se vieron beneficiadas en estos tres aspectos mencionados. Pittiglio, Sica y Villa (2009) analizan el efecto de la internacionalización de empresas italianas sobre la innovación, en términos de creación de conocimiento, en el período 2001-2003; los autores determinan que aquellas empresas activas en mercados internacionales generan mayor cantidad de conocimiento que la contraparte, además que las empresas con mayor presencia en el extranjero innovan más, gracias a que poseen acceso a mayor cantidad de fuentes externas.

Ahora bien, aunque existe evidencia que muestra que la innovación tiene efectos positivos sobre la exportación; ésta puede ser medida de distintas maneras ya sea mediante actividades innovadoras o los resultados/productos de estas. En este sentido, el siguiente subapartado revisa las distintas formas de medir la actividad innovadora de las empresas y su relación con la exportación.

## **2.1 Actividades de innovación, innovación exitosa y exportaciones**

### **2.1.1 Insumos de la innovación y su efecto sobre la exportación**

Uno de los insumos más importante de la innovación es la inversión que hacen las empresas en actividades de investigación y desarrollo (I+D). El *Manual de Frascati* (2015) define las actividades de I+D como “trabajos creativos realizados de manera sistemática dentro (o fuera) de la empresa con el fin de aumentar el capital de conocimiento y utilizarlo para idear nuevas aplicaciones” (OECD y Eurostat 2005, 112). Para que una actividad pueda ser considerada como I+D, debe cumplir con cinco requisitos esenciales: (1) crear nuevo conocimiento; (2) apuntar a descubrimiento y desarrollo novedoso; (3) estar sujeta a procesos sistemáticos de planificación y ejecución; (4) poseer un grado de incertidumbre sobre el uso de sus recursos y obtención de resultados; y (5) ser transferible o reproducible en el mercado (OECD 2015, 45).

La I+D está comprendida por tres etapas: investigación básica, investigación aplicada y posterior desarrollo experimental (Smith 2006, 153). Las actividades exploratorias aumentan la dotación de conocimiento de las empresas, al descubrir o internalizar este recurso de fuentes externas (Schwartz y Guaipatín 2014, 32; Rodil, Vence y Sánchez 2016, 3) y orientándolo a inventos específicos o a la modificación de técnicas existentes (OECD y Eurostat 2005, 45). Esta acumulación de conocimiento incrementa los niveles de productividad, estimula la innovación y potencia la competitividad (Schwartz y Guaipatín 2014, 32). Por su parte, la fase de desarrollo experimental es la encargada de evaluar factibilidad y viabilidad de nuevos conceptos de productos, mejorar los existentes, construir prototipos, ponerlos a prueba y de efectuar investigación posterior para modificar su diseño o su funcionalidad (Smith 2006, 166; OECD y Eurostat 2005, 45).

La I+D es un factor determinante del desempeño exportador de las empresas y esta afirmación es respaldada por diversos estudios. Por ejemplo, Aw, Roberts y Xu (2008) en un análisis de empresas taiwanesas, encontraron que la inversión en I+D tiene un efecto positivo sobre la renta que generan las exportaciones, medido sobre la cuota de mercado y stock de capital. Por su parte, Bravo-Ortega, Benavente y González (2014) evidencian el impacto positivo de la I+D en la propensión a exportar de empresas chilenas, a través del incremento en la productividad. Esteve-Pérez y Rodríguez (2013) en su estudio de empresas españolas para el período 1990-2016, determinan que la inversión en I+D tiene un efecto positivo en la propensión a exportar. Filipescu et al. (2013) demuestran que la intensidad con la que las empresas españolas invierten en I+D afecta positivamente a la amplitud (número de países a

los que se exporta) y la profundidad (exportaciones sobre ventas totales). Finalmente, Rodil, Vence y Sánchez (2016) encuentran que la I+D y la variedad de innovaciones introducidas por empresas en la región de Galicia (noroeste de España) afectan positivamente su la actividad exportadora.

Si bien se ha señalado la importancia de la I+D como principal estrategia de la innovación, especialmente en sectores de alta intensidad tecnológica (Smith 2006, 155), ésta no es la única estrategia que las empresas implementan con el objetivo de introducir nuevas tecnologías en el mercado (Rodil, Vence y Sánchez 2016, 2). Así, existen otras actividades no relacionadas con la I+D que permiten la introducción de innovaciones y mejorar el desempeño de las empresas (Barge-Gil, Jesús Nieto y Santamaría 2011; López-Rodríguez y Martínez-López 2017, 3; Smith 2006, 154; Sterlacchini 1999, 820) y son especialmente comunes en empresas pequeñas que no pueden llevar a cabo actividades formales de I+D (Baumann y Kritikos 2016, 1264; Rammer, Czarnitzki y Spielkamp 2009, 36). Por tanto, resulta importante la inclusión de estas otras actividades dentro del estudio de la innovación, puesto que considerar la I+D como su único insumo puede llevar a la sobrestimación de su impacto, especialmente en economías o empresas donde esta última no es la principal estrategia innovadora. El *Banco Interamericano de Desarrollo* (2014) y el *Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos* (2015) consideran que estas actividades no relacionadas a la I+D son las siguientes (cita textual):

- a) **Adquisición de máquinas, equipos, hardware, software:** 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 producto. El reemplazo de una máquina por otra de similares características o una nueva versión de un software ya instalado no implica una actividad de innovación.
- b) **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.
- c) **Contratos de consultorías y asistencia técnica:** Implica toda contratación de servicios científicos y técnicos relacionados con las actividades de ingeniería y diseño industrial a terceros externos a la empresa (que no se encuentren relacionadas a actividades de I+D).
- d) **Actividades de ingeniería y diseño industrial (IDI):** Ingeniería incluye todas las preparaciones técnicas para la producción y distribución no incluidas en I+D, así como los

planos y gráficos para la definición de procedimientos, especificaciones técnicas y características operativas, instalación de maquinaria, ingeniería industrial y puesta en marcha de la producción. Estas actividades pueden resultar difíciles de diferenciar de las actividades I+D, para esto puede resultar de utilidad comprobar si se trata de un nuevo conocimiento o de una solución técnica. Si la actividad se encuadra en la resolución de un problema técnico será considerada dentro de las actividades de ingeniería y diseño industrial. Modificaciones al proceso productivo, por ejemplo, la implementación del *just-in-time*, también deben ser consideradas como una actividad propia de la ingeniería y diseño industrial. Las actividades de diseño meramente estético u ornamental de los productos no son actividades de innovación, salvo que generen modificaciones que cambien las características principales o las prestaciones de los productos.

- e) **Capacitación del personal:** Será considerada una actividad de innovación siempre y cuando la capacitación no se refiera a métodos, procesos o técnicas ya existentes en la empresa. Esta puede ser capacitación interna o externa del personal, tanto en tecnologías blandas (gestión) como en las tecnologías duras (procesos productivos).
- f) **Estudios de mercado:** Se refiere a las actividades vinculadas a la exploración y análisis de las posibilidades para el lanzamiento de un nuevo producto. Incluye estudios de mercado para detectar demandas específicas y necesidades parcial o totalmente insatisfechas, el análisis de requerimientos de adaptación del producto a las características específicas de los diferentes mercados a explotar y actividades de comercialización experimental. No incluye la puesta en marcha de redes de distribución para la comercialización innovaciones ni gastos en publicidad (Anlló et al. 2014, 63; INEC 2015, 22).

Estas actividades de innovación están básicamente relacionadas con la absorción de nuevos conocimientos y la adopción de nuevas tecnologías (Schwartz y Guaipatín 2014, 19). Por estos motivos, son comúnmente adoptadas por empresas con escasas capacidades tecnológicas (Arundel, Bordoy y Kanerva 2008, 8; Lee y Walsh 2016, 345; Santamaría, Nieto y Barge-Gil 2009, 2). Estudios empíricos muestran beneficios relacionados con la inversión en este tipo de actividades innovadoras: por ejemplo, López-Rodríguez y Martínez-López (2017, 6) encuentran un efecto positivo de la inversión en estas actividades en el proceso de *catch-up* tecnológico y en la productividad. En otro estudio, Santamaría, Nieto y Barge-Gil (2009, 8) analizan de manera diferenciada distintas actividades innovadoras no relacionadas con la I+D en empresas españolas de baja-media intensidad tecnológica y concluyen que: (1) el diseño de productos tiene un efecto relevante en la innovación de productos; (2) la adopción de maquinaria avanzada posee un impacto positivo tanto en la innovación de

productos como de procesos y (3) las actividades de entrenamiento tienen un impacto positivo en la innovación de las empresas. También existe evidencia empírica que sugiere que las actividades innovadoras no vinculadas a la I+D tienen un efecto directo, positivo sobre la actividad exportadora. Tal es el caso de Sterlacchini (1999) quien evidencia que la adquisición de bienes de capital, la ingeniería, diseño y pruebas de productos, tuvo un efecto sustancial en el desempeño exportador de empresas italianas en el período 1994-1996.

Así, la evidencia indica que la inversión en I+D o en otras actividades de innovación tendría un efecto positivo sobre el comportamiento exportador de las empresas. Sin embargo, al igual que otras actividades empresariales, la inversión en innovación supone un grado de riesgo, por lo que su adopción no siempre culmina en la introducción de nuevos productos o procesos (Benavente 2006, 308; Fernandes y Paunov 2015, 638). El próximo subapartado estudia la introducción exitosa de innovaciones de productos o procesos y analiza si los innovadores exitosos son más propensos a exportar o presentan una mayor intensidad de exportación que las empresas no innovadoras.

### **2.1.2 Resultados de la innovación**

Como se mencionó anteriormente, la inversión exitosa en actividades de innovación se traduce principalmente en dos tipos de resultados: la innovación de productos (bienes y servicios) y la innovación de procesos (OECD y Eurostat 2005, 56).

La *innovación de productos* es definida por el *Manual de Oslo* como la “introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina. Esta definición incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales” (OECD y Eurostat 2005, 58). Los productos innovadores emergen de la necesidad de satisfacer los requerimientos específicos de la demanda, sea esta local o extranjera (Ciuriak 2012, 5; Lo Turco y Maggioni 2015, 1).

Los productos innovadores otorgan mayor poder de mercado a las empresas (Foster, Haltiwanger y Syverson 2008, 406), volviéndose así más competitivas. Ya que esos nuevos productos pueden resultar atractivos en los mercados extranjeros, el volumen de exportaciones puede crecer. Este aumento en el volumen de ventas está asociado al

incremento de la productividad por ingreso o *revenue productivity*<sup>3</sup> (Hall 2011, 14). Cassiman y Golovko (2011, 57) distinguen dos mecanismos por los cuales la innovación de productos puede afectar la decisión de exportar de las empresas: el primero ocurre de forma indirecta mediante la productividad mejorada, la cual estimula a las empresas para ingresar en mercados extranjeros; el segundo mecanismo es el efecto directo de la innovación sobre la exportación ya que las empresas, en su afán de esparcir los costos de la actividad innovadora, estas buscarán incrementar sus volúmenes de ventas.

Por su parte, la *innovación de procesos* se define como la “introducción de un nuevo, o significativamente mejorado proceso de producción o de distribución” el cual conlleva cambios considerables en las técnicas aplicadas, materiales o programas informáticos utilizados por las empresas (OECD y Eurostat 2005, 59). Los principales objetivos de la implementación de procesos innovadores son optimizar la calidad de los productos, reducir costos y producir-distribuir nuevos productos innovadores (OECD y Eurostat 2005, 59). Así, la innovación de procesos está asociada a la eficiencia técnica<sup>4</sup> y al consecuente incremento de productividad (Cassiman, Golovko y Martínez-Ros 2010, 1; Damijan, Kostevc y Polanec 2010, 375). Dado que la eficiencia asociada a la innovación de procesos reduce costos de producción, la ventaja competitiva de las empresas se ve fortalecida en mercados locales y extranjeros (Filipescu et al. 2013, 25).

De esta manera, la innovación de productos o procesos tiene un efecto positivo sobre la competitividad de las empresas en los mercados internacionales ya sea mediante diferenciación o reducción de costos de producción, respectivamente (Lo Turco y Maggioni 2015, 1; Nguyen et al. 2008, 264). En este sentido, Becker y Egger (2009, 345, 352) en un estudio de empresas alemanas, encuentran un impacto positivo de la innovación de productos y procesos en la propensión a exportar. De manera similar, Lo Turco y Maggioni (2015, 22) al analizar una muestra de empresas turcas comprueban que, tanto la innovación de productos como la de procesos tienen un impacto positivo en la propensión a exportar. Además, el aporte de Lo Turco y Maggioni (2015) se extiende al hallar evidencia de que la innovación de productos por sí sola es causal de la exportación hacia economías en desarrollo, mientras que

---

<sup>3</sup> En otras palabras, la variación positiva de la demanda de una empresa incrementa el indicador de la productividad medida en términos de las ventas (producción) generado por cada unidad de insumo (Foster, Haltiwanger y Syverson 2008, 400; Hall 2011, 14).

<sup>4</sup> La eficiencia técnica, ligada al concepto de *productividad física*, es medida como la cantidad de unidades físicas producidas por cada unidad de insumo (Foster, Haltiwanger y Syverson 2008, 400).

la innovación conjunta tiene un impacto positivo en la probabilidad de exportar hacia economías desarrolladas. En el caso de empresas españolas, Cassiman y Martínez-Ros (2007, 13–15) encuentran que la innovación de productos y la procesos son causales positivos en la decisión de exportar. Adicionalmente, los autores hallan que los exportadores de productos innovadores son menos propensos a dejar de exportar en períodos posteriores.

Tal y como hemos visto, existe evidencia empírica que señala que tanto la inversión en actividades de innovación como los resultados innovadores influyen en la actividad exportadora de las empresas. Sin embargo, otro elemento de suma importancia en el análisis del efecto de la innovación en la exportación es el contexto, el nivel de desarrollo de las economías a las que las empresas pertenecen; puesto que la innovación difiere ampliamente entre países desarrollados y en desarrollo (Demmel et al. 2017, 14; Schwartz y Guaipatín 2014). En este sentido, abundante evidencia empírica sugiere que en economías desarrolladas, las actividades de innovación y sus resultados cumplen un papel fundamental en la internacionalización de las empresas (Filipescu et al. 2013; Lachenmaier y Wößmann 2006; Rodil, Vence, y Sánchez 2016). Por consiguiente, el próximo apartado discute las características de la innovación en el contexto de economías en desarrollo.

## **2.2 Sistemas Emergentes de Innovación**

Dada la necesidad de entender las interacciones de los procesos subyacentes entre empresas innovadoras y el entorno socioeconómico que las rodea, en la década de los ochenta dio inicio el estudio sistematizado de los países y sus capacidades para generar riqueza a partir del avance tecnológico con la perspectiva de *sistemas nacionales de innovación* (SNI) (Fagerberg y Srholec 2008, 1419).

La perspectiva de SNI considera que la innovación no es una actividad exclusiva de una empresa sino que se produce en un contexto institucional determinado y que requiere de la interacción entre distintos tipos de agentes: empresas, instituciones de ciencia y tecnología y sector público (Arocena y Sutz 2002; Chaminade et al. 2009, 366). De acuerdo con esta perspectiva, las actividades innovadoras de las empresas están ampliamente restringidas por las características de su contexto institucional; lo que explica que las actividades innovadoras de las empresas difieran en función del nivel de desarrollo del país.

Las principales diferencias entre los sistemas de innovación de los países en desarrollo y desarrollados, que explican diferencias en la forma de organizar el proceso innovador y sus resultados son las siguientes:

- a) Los sistemas de innovación de los países desarrollados cuentan con amplias y fuertes redes que interconectan a los actores de la innovación, mientras que las conexiones de los sistemas emergentes de innovación son débiles, escasas y sus elementos se encuentran fragmentados (Arocena y Sutz 2002; Crespi y Zuñiga 2012, 281; Chaminade et al. 2009, 366).
- b) Las empresas de los países desarrollados invierten fuertes sumas en actividades de I+D en comparación con las de los países en desarrollo, cuyas actividades de innovación se centran principalmente en la adopción e imitación tecnológica, debido a que no tienen suficientes capacidades como para desarrollar proyectos formales de I+D (Crespi y Zuñiga 2012, 273; Schwartz y Guaipatín 2014, 19).
- c) En sistemas nacionales de innovación avanzados, los agentes científicos-tecnológicos tales como universidades, organismos públicos de innovación, centros de transferencia tecnológica, entre otros, son fuente de investigación y educación de personal calificado (Fernández Sastre 2018, 39). En el mundo desarrollado, los gobiernos se han preocupado por vincular a estos agentes con la innovación industrial (Mowery y Sampat 2006, 209). Por otra parte, en los países en desarrollo, estos organismos están limitados a la formación del capital humano, mientras que sus conexiones con el sector productivo son escasas o inexistentes (Arocena y Sutz 2002; Chaminade et al. 2009, 366).
- d) Las empresas de países desarrollados innovan intensa y constantemente, mientras que en los países en desarrollo existe una fuerte dependencia tecnológica. Usualmente, los productos innovadores de los países en desarrollo suelen ser imitaciones de los creados en los países vanguardistas. Las empresas de economías en desarrollo adquieren maquinaria y equipo proveniente de países líderes en innovación<sup>5</sup> (Arocena y Sutz 2002; Lo Turco y Maggioni 2015, 2; Schwartz y Guaipatín 2014, 31) y se

---

<sup>5</sup> En el caso latinoamericano, los valores destinados a la adquisición de maquinaria con tecnología incorporada representan el mayor monto de inversión en innovación, con porcentajes que varían entre el 50% y el 80% del total, mientras que en economías desarrolladas+ este estipendio oscila entre el 10% y el 40%. No obstante, a pesar de las importantes sumas que invierten las empresas de los países en desarrollo en maquinaria y equipo, esta usualmente no se encuentra a la vanguardia tecnológica y las empresas suelen tener dificultad para incorporarla y obtener rendimientos, debido a los bajos niveles de inversión en I+D y su consecuente incapacidad de desarrollar capacidad tecnológica (Schwartz y Guaipatín 2014, 31).

enfocan también en la construcción de capacidades relacionados a la adopción de estas nuevas tecnologías externas (Chaminade et al. 2009, 368).

En consecuencia, la fortaleza de los SNI de los países desarrollados les permite a sus empresas producir nuevos bienes, servicios y procesos de gran valor agregado, altamente cotizados en los mercados internacionales, mientras que las empresas de los países con sistemas emergentes de innovación están más orientadas a la imitación y adopción tecnológica (Arocena y Sutz 2002). Esto sugiere que, dadas las diferencias entre los insumos y resultados de los procesos innovadores de las empresas de países desarrollados y en desarrollo, es posible que el efecto de la innovación sobre la exportación difiere en función del nivel de desarrollo en el que opera la empresa. En este sentido, resulta plausible considerar que las actividades y resultados de la innovación ejerzan una menor influencia en la exportación de las empresas de los países en desarrollo.

### Capítulo 3

#### Objetivos, preguntas de investigación e hipótesis

**Objetivo general:** Medir el impacto de la innovación sobre la propensión e intensidad de la exportación en un país en desarrollo como Ecuador.

**Pregunta general:** ¿Muestran las empresas innovadoras una actividad exportadora distinta a la de las empresas no innovadoras?

Tal y como se ha discutido en la revisión de la literatura, tanto el desarrollo de actividades de innovación como los resultados de éstas pueden afectar positivamente en la propensión e intensidad de la exportación (Becker y Egger 2009; Bravo-Ortega, Benavente y González 2014; Cassiman y Martinez-Ros 2007; Filipescu et al. 2013; Lachenmaier y Wößmann 2006; Lo Turco y Maggioni 2015; Rodil, Vence y Sánchez 2016). No obstante, en los países en desarrollo, con sistemas de innovación emergentes y escasas capacidades tecnológicas (Arocena y Sutz 2002; Chaminade et al. 2009; Schwartz y Guaipatín 2014) es posible que el efecto de la innovación sobre la actividad exportadora no sea significativo (Kostevc y Damijan 2008; Pagés et al. 2010, 270). En consecuencia, se propone la siguiente hipótesis general:

**Hipótesis general:** En Ecuador, las empresas innovadoras no muestran mayor propensión ni intensidad exportadora que las empresas no innovadoras.

Ahora, con la intención de evaluar si la introducción de nuevos bienes, servicios y procesos afecta la actividad exportadora de las empresas ecuatorianas, se plantea el objetivo específico, con su correspondiente pregunta de investigación:

**Objetivo específico:** Determinar si la introducción de nuevos bienes, servicios y procesos influye en (a) la propensión y (b) la intensidad de la exportación de las empresas ecuatorianas.

**Pregunta:** ¿Las empresas innovadoras que introdujeron nuevas tecnologías presentan una actividad exportadora distinta a la de la contraparte no introductora?

La innovación en los países con sistemas emergentes de innovación usualmente es de carácter imitativo e incremental (Lo Turco y Maggioni 2015, 2). Sin embargo, también existe evidencia de que la introducción de nuevas tecnologías sí tiene un efecto sobre la actividad exportadora de las empresas de estas economías (Chadha 2009; Nguyen et al. 2008). Consecuentemente, se plantea la siguiente hipótesis:

**Hipótesis:** En Ecuador, Las empresas innovadoras que introdujeron nuevas tecnologías presentan una mayor actividad exportadora que la contraparte no introductora.

## Capítulo 4

### Marco Metodológico

#### 4.1 Datos y variables

Esta investigación utiliza datos de la *Encuesta Nacional de Actividades de Innovación* del 2015 (ENAI-2015) que recoge información sobre el período 2012–2014 y es llevada a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) del Ecuador<sup>6</sup>. La ENAI está compuesta por una muestra representativa de 6.275 empresas, pertenecientes a todos los sectores de la economía ecuatoriana y recoge información sobre las actividades productivas e innovadoras de estas empresas. Sin embargo, previamente fue necesario depurar la base de datos de valores atípicos, a través de los siguientes criterios:

- a) En primer lugar, se descartaron 218 empresas que reportaron cero o un solo empleado en cualquiera de los años que componen el período.
- b) Segundo, se eliminaron 75 empresas que reportan cero ingresos por ventas durante cualquier año del período.
- c) Tercero, se excluyó de la muestra a empresas con niveles de inversión promedio en I+D superiores a \$1,33 millones (5 empresas) e inferiores a \$100 (50). También se eliminaron observaciones con intensidad de inversión en I+D (con respecto a ventas) superior al 30% (2 empresas). Por otra parte, se depuraron observaciones con inversiones en otras actividades de innovación por montos superiores a \$15 millones (10 empresas).
- d) Cuarto, se eliminó una (1) empresa con un nivel de inversión en capital fijo cinco veces superior a las ventas promedio del período.
- e) Quinto, se excluyen del análisis 25 empresas con una cuota de mercado superior al 95% de su sector (CIU<sup>7</sup> 3).
- f) Finalmente, se han eliminado de la muestra a 513 empresas pertenecientes a sectores no exportadores, tales como: construcción; suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y

---

<sup>6</sup> La *Encuesta Nacional de Actividades de Innovación* (INEC 2015) es una base de datos de acceso público. Los datos, metodología, formato de encuesta y fichas se encuentran disponible en el siguiente enlace:

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-de-actividades-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-acti/>

<sup>7</sup> Empresas agrupadas según la *Clasificación Industrial Internacional Uniforme* (CIU), cuyo objetivo es proveer un conjunto uniforme de categorías para actividades empresariales, para facilitar la investigación y elaboración de estadísticas, con la posibilidad de que estas sean comparables a nivel internacional.

actividades de saneamiento. Por tanto, nuestro análisis se centra en empresas industriales y de servicios.

En consecuencia, el tamaño final de la muestra es 5.381 empresas que cumplen con los parámetros establecidos para el estudio.

Dado que el objetivo de esta tesis es examinar cómo (1) ser una empresa innovadora y (2) la introducción de nuevas tecnologías influye tanto en la propensión como en la intensidad exportadora de las empresas, en primer lugar, se generan dos variables de resultado: una que refleja la propensión a exportar y otra que operacionaliza la intensidad de la exportación. La Tabla 1 describe cada una de estas variables:

Tabla 1. Variables de resultado – propensión e intensidad exportadora

<b>Variable de resultado</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Descripción</b>
Propensión para exportar	<i>exp14</i>	Variable binaria que toma valor 1 si la empresa reporta ingresos por exportaciones en 2014 y 0 en caso contrario.
Intensidad de exportaciones (2014)	<i>intexp14</i>	Variable continua, proporción de ventas en exportaciones en relación con el total ventas del año 2014.

Fuente: Información estadística ENAI, INEC (2015)

En segundo lugar, se generan dos variables que reflejan el carácter innovador de las empresas como variables de tratamiento. Siguiendo a Crespi y Zuñiga (2012, 274) la primera variable de tratamiento “*innovadora*” es una binaria que toma valor 1 si la empresa ha cumplido, al menos, uno de los siguientes criterios: a) ha introducido nuevos o significativamente mejorados bienes, servicios o procesos en el mercado; b) desarrolló o mantiene activas inversiones en actividades innovadoras (incluyendo I+D); c) abandonó actividades innovadoras; la variable adopta valor cero en caso contrario. Por tanto, la variable de tratamiento “*innovadora*” permite analizar si las empresas innovadoras presentan una mayor propensión e intensidad de la exportación que las empresas que no se involucran en actividades de innovación. En consecuencia, el grupo de control de este tratamiento está compuesto por empresas no innovadoras, es decir, por empresas que no cumplen con ninguno de los criterios anteriores.

No obstante, debido a que no todas las empresas que invierten en actividades de innovación son exitosas en la introducción de nuevos productos o procesos y dado que es de esperar que sea, principalmente, la introducción tecnológica la que afecte al comportamiento exportador de las empresas, se pretende analizar si las empresas que introducen nuevas tecnologías tienen una propensión e intensidad de la exportación diferentes a la de aquellas empresas que no introdujeron tecnologías en el mercado. Para ello, se genera la segunda variable de tratamiento “*introductor*” que toma valor 1 si la empresa (innovadora) introdujo nuevos bienes, servicios o procesos durante el periodo 2012 – 2014 y 0 para las empresas (innovadoras) que no introdujeron nuevas tecnologías en el mercado durante el periodo 2012 – 2014. Nótese que en el caso del tratamiento “*introductor*”, el grupo de control está formado por empresas innovadoras que no introdujeron tecnologías, puesto que éstas son un grupo más comparable a las empresas que introducen tecnologías, en lugar de las empresas no innovadoras. La Tabla 2 describe las variables de tratamiento “*innovadora*” y “*introductor*” a la vez que se muestra el número de empresas tratadas (*Sí (1)*) y no tratadas (*No (0)*) para cada una de ellas.

Tabla 2. Variables de tratamiento

Tratamiento	Construcción	Sí (1)	No (0)	Total
<i>Innovadora</i>	Variable binaria que toma valor 1 si la empresa cumple, al menos, uno de los siguientes criterios: a) ha introducido nuevos o significativamente mejorados bienes, servicios o procesos en el mercado; b) desarrolló o mantiene activas inversiones en actividades innovadoras (incluyendo I+D); c) abandonó actividades innovadoras en el período 2012 – 2014 y 0 en caso contrario.	2.342	3.039	5.381
<i>Introductor</i>	Variable binaria que toma valor 1 si la empresa introdujo bienes, servicios o procesos novedosos para la empresa, mercado local o internacional durante el período 2012 – 2014; 0 si la empresa es innovadora pero no introdujo este tipo de innovaciones.	1.128	1.214	2.342

Fuente: Información estadística ENAI, INEC (2015)

#### 4.2 Metodología econométrica

Sea  $T \in [0,1]$  una de las variables de tratamiento (*innovadora* o *introductor*) e  $Y$  una de las variables resultado (propensión a exportar o intensidad de la exportación), el efecto promedio del tratamiento sobre los tratados (*ATT*, por sus siglas en inglés) podría ser calculado a través de la siguiente expresión:

$$ATT = E(Y_{1i}|T = 1) - E(Y_{0i}|T = 1) \quad (1)$$

Donde  $Y_{1i}$  es la propensión/intensidad de la exportación de una empresa  $i$  cuando ésta recibe el tratamiento  $T$  e  $Y_{0i}$  es la propensión/intensidad de la exportación de la misma empresa  $i$  si no hubiese recibido el tratamiento. No obstante, aquí surge un problema metodológico para el cálculo del efecto de la innovación sobre la actividad exportadora, puesto que es imposible observar directamente  $E(Y_{0i}|T = 1)$  dentro de los datos disponibles, al tratarse de un resultado potencial. Esto significa que la empresa  $i$  no puede simultáneamente innovar y no innovar en el período. En consecuencia, con los datos disponibles solo podemos calcular el efecto del tratamiento a través la diferencia de medias entre tratados (empresas innovadoras) y grupo de control (empresas no innovadoras), es decir  $E(Y_{1i}|T = 1) - E(Y_{0i}|T=0)$ , siempre y cuando el tratamiento hubiese sido distribuido aleatoriamente entre las empresas. Esto es así puesto que la aleatorización garantizaría que las diferencias entre ambos grupos no fueran significativas en ausencia del tratamiento, es decir  $E(Y_{0i}|T = 0) = E(Y_{0i}|T = 1)$ . En otras palabras, el tratamiento es independiente de los resultados potenciales ( $T \perp (Y_{0i}, Y_{1i})$ ).

Sin embargo, los tratamientos no están sujetos a una asignación aleatoria, sino a una decisión propia de cada empresa vinculada a sus características individuales. Por tanto, es de esperar que empresas tratadas y no tratadas no solo difieran en el tratamiento sino también en otros aspectos que también afectan al comportamiento exportador. De esta manera, surge la necesidad de generar un pseudo grupo de control comparable con los grupos de tratamiento, para poder determinar el verdadero efecto causal. Una de las metodologías que permite la generación de un contrafactual es el método de pareo por probabilidad inversa (IPW) que calcula el ATT a través de la siguiente expresión:

$$ATT = E(Y_{1i}|T = 1) - E(Y_{0i}p(x)/(1 - p(x))|T = 0) \quad (2)$$

Tal y como se puede observar en la expresión (2) el grupo de control se genera ponderando a las empresas no tratadas con  $p(x)$  que es el puntaje por propensión o *propensity score* y refleja la probabilidad de recibir tratamiento condicionado a un vector de covariables previas al tratamiento (Rosenbaum y Rubin 1983, 43). Ahora bien, para que el ATT calculado a través de la expresión (2) pueda ser creíble sean de cumplir dos supuestos: *independencia de media condicional* y *superposición*.

**Supuesto 1. Independencia de media condicional (Unconfoundedness):** de acuerdo con este supuesto, condicionado a un conjunto de covariadas previas al tratamiento, los resultados potenciales son independientes del tratamiento, que se expresa:

$$T \perp (Y_{0i}, Y_{1i}) | p(X) \quad (3)$$

**Supuesto 2. Superposición:** Este supuesto está relacionado a la distribución conjunta de tratamientos y covariadas y requiere de manera estricta que el puntaje de propensión tenga valores entre cero y uno (Imbens y Wooldridge 2007, 31). Plantea que cada observación tiene una probabilidad de ser tratada o no, dado el vector de covariadas. Formalmente se denota:

$$0 < p(T = 1 | X = x) < 1 \quad (4)$$

En consecuencia, el primer paso, dentro del IPW, es estimar el *propensity score*  $p(X)$  aplicando modelos probit o logit.<sup>8</sup> El segundo paso consiste en ponderar las unidades por la probabilidad inversa de recibir el tratamiento, lo cual elimina desbalances en la cantidad de observaciones entre el grupo tratado y el de control ante el cumplimiento de los dos supuestos (Imbens y Wooldridge 2007, 19).

Dado el supuesto de *independencia condicional*, para la construcción del puntaje de propensión es necesario contar con suficientes variables pretratamiento correlacionadas tanto con el tratamiento como con la variable de resultado, la variable rezagada del resultado y variables relacionadas con la localización geográfica de las empresas (Fernández-Sastre y Montalvo-Quizhpi 2019, 4). La construcción de estas covariadas se explica en Tabla 3.

---

<sup>8</sup> Tanto *logit* como *probit* son modelos de respuesta binaria con una probabilidad de respuesta entre cero y uno. Ambos son útiles para determinar probabilidades de respuesta de una variable dependiente y sujeta a variables explicativas  $x$  de la forma  $P(y = 1|x) = G(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k) = G(\beta_0 + x\beta)$  donde  $0 < G(z) < 1$  para todos los números reales  $z$ . La diferencia entre ambos modelos es que en *logit* la función  $G$  es logística de la forma  $G(z) = \frac{e^z}{1+e^z}$ , mientras que en el modelo *probit* la función  $G$  es la distribución acumulada normal estándar, tal que  $G(z) = \Phi(z) = \int_{-\infty}^z \phi(v)dv$ , donde  $\phi(z)$  es la densidad normal estándar  $\phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}}$  (Wooldridge 2010, 575).

Tabla 3. Variables de control o covariadas

<b>Covariada</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Definición</b>
Propensión para exportar (2012)	<i>exp12</i>	Variable binaria que toma valor 1 si la empresa reporta ingresos por exportaciones en 2012 y 0 en caso contrario.
Intensidad de exportaciones (2012)	<i>intexp12</i>	Proporción de exportaciones sobre el total ventas del del año 2012.
Productividad laboral (2012)	<i>lnprod12</i>	Logaritmo natural de la relación entre el total de ventas y el número total de empleados en el año 2012.
Inversión en capital fijo (2012)	<i>icf12</i>	Variable binaria que adopta valor 1 si la empresa invirtió en capital fijo durante 2012, 0 si caso contrario.
Tamaño de la empresa (2012)	<i>size12</i>	Logaritmo natural del número de empleados en 2012.
Inversión extranjera directa (2014)	<i>ied1</i>	Variable binaria igual a 1 si la empresa posee algún grado de inversión extranjera directa, 0 si el total de la inversión es nacional.
Inversión en I+D (2012) *	<i>id12</i>	Variable binaria que adopta valor 1 si la empresa invirtió en actividades de I+D durante 2012, 0 si caso contrario.
Inversión en otras actividades de innovación (2012) *	<i>ot12</i>	Variable binaria que adopta valor 1 si la empresa invirtió en otras actividades de innovación durante 2012, 0 si caso contrario.
Grado de cooperación regional (media provincial del período)	<i>cooprov</i>	Porcentaje provincial de empresas que cooperan para la innovación con agentes externos, sean estos: clientes, competidores, proveedores, consultores, universidades, laboratorios/empresas de I+D, organismos públicos de ciencia y tecnología, otras empresas relacionadas, oficina de propiedad intelectual u otras empresas del grupo o casa matriz, durante el período 2012 – 2014.
Variables sectoriales según el grado tecnológico	<i>sect_#</i>	Variables binarias que clasifican a las empresas dentro de siete sectores exportadores de la economía ecuatoriana: (1) Manufactura de baja intensidad tecnológica (2) Manufactura de media/baja intensidad tecnológica (3) Manufactura de media/alta intensidad tecnológica (4) Manufactura de alta intensidad tecnológica (5) Sector extractivo (6) Servicios intensivos en conocimiento (7) Servicios no intensivos en conocimiento**

Fuente: Información estadística ENAI, INEC (2015)

\* Importante: Las variables de inversión en I+D e inversión en otras actividades de innovación únicamente son incluidas en el probit del tratamiento *introduccion*.

\*\*Las divisiones (nivel 2 de la CIIU) incluidas en cada sector son:

- (1) *C10* Elaboración de productos alimenticios, *C11* Elaboración de bebidas, *C12* Elaboración de productos de tabaco, *C13* Fabricación de productos textiles, *C14* Fabricación de prendas de vestir, *C15* Fabricación de cueros y productos conexos, *C16* Producción de madera y fabricación de productos de madera [...], *C17* Fabricación de papel y productos de papel, *C18* Impresión y reproducción de grabaciones, *C31* Fabricación de muebles y *C32* Otras Industrias manufactureras.

- (2) *C19* Fabricación de coque y de productos de la refinación del petróleo, *C23* Fabricación de otros productos minerales no metálicos, *C24* Fabricación de metales comunes, *C25* Fabricación de productos de metal excepto maquinaria y equipo, *C33* Reparación e instalación de maquinaria y equipo, *S95* Reparación de computadores, de efectos personales y enseres domésticos.
- (3) *C20* Fabricación de sustancias y productos químicos, *C22* Fabricación de productos de caucho y plástico, *C27* Fabricación de equipo eléctrico, *C28* Fabricación de maquinaria y equipo (no clasificado en otras divisiones), *C29* Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques, *C30* Fabricación de otros equipos de transporte.
- (4) *C21* Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéuticos, *C26* Fabricación de productos de informática, electrónica y óptica. **Importante:** Este sector servirá como categoría de referencia de los demás sectores en el análisis probit.
- (5) *B05* Extracción de carbón de piedra y lignito, *B06* Extracción de petróleo crudo y gas natural, *B07* Extracción de minerales metalíferos, *B08* Explotación de otras minas y canteras.
- (6) *J58* Actividades de publicación, *J59* Actividades de producción de películas cinematográficas, videos y programas de televisión, grabación de sonido y edición de música, *J60* Actividades de programación y transmisión, *J61* Telecomunicaciones, *J62* Programación informática, consultoría informática y actividades conexas, *J63* Actividades de servicios de información, *K64* Actividades de servicios financieros, *K65* Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto los planes de Seguridad Social de afiliación obligatoria, *K66* Actividades auxiliares de servicios financieros, *M69* Actividades jurídicas y de contabilidad, *M70* Actividades de oficinas principales y de consultoría de gestión *M71* Actividades de arquitectura e ingeniería, ensayos y análisis técnicos, *M72* Investigación científica y desarrollo, *M74* Otras actividades profesionales, científicas y técnicas, *M75* Actividades veterinarias, *N80* Actividades de seguridad e investigación, *P85* Enseñanza, *Q86* Actividades de atención de la salud humana, *Q87* Actividades de atención en instituciones, *Q88* Actividades de Asistencia Social sin alojamiento, *R90* Actividades creativas, artísticas y de entretenimiento, *R91* Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras culturales, *R92* Actividades de juegos de azar y apuestas, *R93* Actividades deportivas, de esparcimiento y recreativas.
- (7) *B09* Actividades de servicios de apoyo para la explotación de minas y canteras, *G45* Comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas, *G46* Comercio al por mayor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas, *G47* Comercio al por menor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas, *H49* Transporte por vía terrestre y por tuberías, *H50* Transporte por vía acuática, *H51* Transporte por vía aérea, *H52* Almacenamiento y actividades de apoyo al transporte, *H53* Actividades postales y de mensajería, *I55* Actividades de Alojamiento, *I56* Servicios de alimento y bebida, *L68* Actividades inmobiliarias, *M73* Publicidad y estudios de mercado, *N77* Actividades de alquiler y arrendamiento, *N78* Actividades de empleo, *N79* Actividades de agencia de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades conexas, *N81* Actividades de servicios a edificios y paisajismo, *N82* Actividades administrativas y de apoyo de oficina y otras actividades de apoyo a las empresas, *O84* Administración pública y defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria, *S94* Actividades de asociaciones, *S96* Otras actividades de servicios personales, *T97* Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico, *T98* Actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio, *U99* Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales.

A partir de las covariadas definidas en la Tabla 3, la Tabla 4 presenta los resultados de los modelos probit para los tratamientos utilizados en la estimación del puntaje de propensión.

Tabla 4. Modelo probit del *propensity score* para variables de tratamiento *innovadora* e *introdutor*

Covariada	(T1) innovadora	(T2) introductor
exp12	0,112 (0,11)	0,107 (0,14)
lnprod12	-0,04 (0,02)	-0,027 (0,03)
icf12	0,971 *** (0,06)	0,13 (0,11)
size12	0,183 *** (0,02)	0,056 (0,03)
ied1	0,04 (0,10)	0,013 (0,14)
Cooprov	0,562 *** (0,20)	-0,136 (0,29)
id12	N.A.	0,202 * (0,12)
ot12	N.A.	-0,009 (0,10)
(1) Manufactura de baja intensidad tecnológica	-0,01 (0,34)	-0,803 *** (0,29)
(2) Manufactura de media/baja intensidad tecnológica	-0,036 (0,35)	-0,487 *** (0,32)
(3) Manufactura de media/alta intensidad tecnológica	-0,004 (0,35)	-0,371 * (0,31)
(5) Sector extractivo	-0,15 (0,36)	-0,217 *** (0,37)
(6) Servicios intensivos en conocimiento	-0,044 (0,34)	-0,706 ** (0,30)
(7) Servicios no intensivos en conocimiento	-0,602 (0,33)	-1,084 *** (0,29)
N	5.381	2.342
pseudo R cuadrado	0,199	0,027

Coeficientes beta estandarizados, errores estándar en paréntesis  
 \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

Fuente: Información estadística ENAI, INEC (2015)

A continuación, analizaremos los resultados probit para el tratamiento “*innovadora*”. La Tabla 4 evidencia que el tamaño (*size12*), el grado de cooperación para la innovación existente en la provincia en la que opera la empresa (*cooprov*) y la inversión en capital fijo (*icf12*), están positivamente asociadas con la probabilidad de que una empresa sea *innovadora*. De manera consistente con otros estudios, tales como Bravo-Ortega, Benavente y González (2014), Crespi y Zuñiga (2012) y Filipescu et al. (2013), un mayor tamaño de empresa incrementa la propensión a involucrarse en actividades de innovación gracias a la facilidad para esparcir los costos fijos relacionados, a las economías de escala relacionadas con la I+D, el mayor nivel de diversificación y a una mayor capacidad para absorber los efectos indirectos generados por el nuevo conocimiento. Segundo, la asociación positiva del

tratamiento “*innovadora*” con la variable de cooperación provincial sugiere que, a mayor grado de colaboración en una región, las empresas son más propensas a aventurarse en actividades innovadoras. Esto es así debido a que los clúster funcionales proveen a las empresas de un mercado laboral integrado, de aglomeración de actividades, infraestructura, transporte, interacción con actores científicos/tecnológicos, entre otros beneficios (Karlsson 2008, 1), lo cual permite a las empresas “compartir costos, absorber externalidades [del conocimiento], fortalecer la productividad de actividades de innovación internas estimulando futura inversión en innovación [...] la agrupación de recursos de investigación, aumentando el acceso a una I +D efectiva (interna más externa), ahorrando costos en actividades internas de innovación” (Crespi y Zuñiga 2012, 279). Además, la presencia de las empresas en los clúster de innovación les permite conectar con potenciales clientes de ingresos elevados, deseosos de adquirir productos innovadores que se ajusten a sus necesidades específicas (Karlsson 2008, 2). Tercero, la innovación requiere de inversión en capital, por ende, la probabilidad de implementar actividades innovadoras en una empresa está asociada positivamente a la inversión en capital y viceversa, por lo que existe complementariedad entre inversión en capital e innovación (Smolny 2003, 452).

En lo relacionado al análisis del probit de la variable “*introductor*”, cuyo grupo de control se construye a partir de las empresas innovadoras que no introdujeron tecnologías en el periodo al ser éstas un grupo de control más comparable al grupo de tratamiento se observa que la única variable significativa y con asociación positiva es la inversión en I+D en el año 2012. Es decir, la inversión en actividades de I+D en el año 2012, incrementó la propensión de las empresas a introducir nuevos productos y procesos. Finalmente, el análisis sectorial evidencia algo que podría considerarse esperado: ninguno de los sectores es más propenso a introducir nuevas tecnologías en comparación con el sector de alta intensidad tecnológica, aunque esto sea algo menos significativo para los sectores 3 (manufactura de media/alta intensidad tecnológica) y 6 (servicios intensivos en conocimiento).

Una vez estimados los *propensity score* para cada tratamiento, es necesario verificar que se cumplen los supuestos, previamente mencionados, en los que se basa el método. En primer lugar, la independencia de media condicional no puede ser testeada de forma directa, pero existen métodos por los cuales su cumplimiento puede ser evaluado (Imbens y Wooldridge 2007, 28). Un método viable es verificar un balance razonable en covariadas tras el emparejamiento, pues es necesario que los grupos tratados y de control sean, en promedio,

similares en relación con las variables pretratamiento (Fernández-Sastre y Montalvo-Quizhpi 2019, 5). Las diferencias en medias y ratio de varianzas entre grupos tratamiento y control por covariada para cada tratamiento, tanto para la propensión como para la intensidad al exportar en 2014 (*intexp14* y *exp14*), previas y posteriores al IPW, se presentan en las Tablas 5-8. Con la finalidad de lograr mejor balance de covariadas (Stata Corp 2013), se han especificado modelos aumentados para mediante la interacción de covariadas, tal que para la variable de resultado *exp14* se interaccionó *ied1\*lnprod12*, mientras que para *intexp14*, además de la ya mencionada, se introdujo las interacciones *intexp12\*size12* e *intexp12\*icf12*. De manera general, los resultados de las Tablas 5-8 indican que una vez aplicado el IPW, las diferencias en medias ponderadas son prácticamente cero y que las proporciones entre variancias son cercanas a uno. Por tanto, es posible afirmar que en todas las pruebas efectuadas hay un grado significativo de balance en covariadas posterior al emparejamiento.

Tabla 5. Prueba de balance de covariadas previo y posterior al IPW, efecto: *innovadora – exp14*

Covariada	Diferencias estandarizadas		Proporción en varianza	
	Primario	Ponderado	Primario	Ponderado
<i>exp12</i>	0,147	-0,073	1,368	0,883
<i>lnprod12</i>	-0,069	-0,011	0,660	0,939
<i>size12</i>	0,372	-0,019	1,371	1,006
<i>icf12</i>	0,834	-0,067	1,044	1,059
<i>ied1</i>	0,123	-0,051	1,337	0,904
<i>Cooprov</i>	0,575	0,001	0,987	1,018
<i>ied1#lnprod12</i>	0,108	-0,040	1,224	0,946
<i>sect_1</i>	0,287	-0,065	1,624	0,929
<i>sect_2</i>	0,088	0,022	1,424	1,085
<i>sect_3</i>	0,176	0,060	2,046	1,229
<i>sect_5</i>	-0,138	-0,004	0,410	0,969
<i>sect_6</i>	0,228	0,017	1,541	1,026
<i>sect_7</i>	-0,493	0,005	1,030	1,002

Fuente: Información estadística ENAI, INEC (2015)

Tabla 6. Prueba de balance de covariadas previo y posterior al IPW, efecto: *innovadora – intexp14*

Covariada	Diferencias estandarizadas		Proporción en varianza	
	Primario	Ponderado	Primario	Ponderado
intexp12	-0,035	-0,011	0,757	0,860
lnprod12	-0,069	-0,014	0,660	0,914
size12	0,372	0,010	1,371	1,064
icf12	0,834	-0,058	1,044	1,050
ied1	0,123	-0,019	1,337	0,962
cooprov	0,575	-0,013	0,987	1,023
ied1#lnprod12	0,108	-0,012	1,224	0,990
intexp12#size12	0,026	0,016	1,104	0,988
icf12#intexp12	0,141	0,028	1,705	0,976
sect_1	0,287	-0,035	1,624	0,959
sect_2	0,088	0,018	1,424	1,068
sect_3	0,176	0,068	2,046	1,266
sect_5	-0,138	-0,005	0,410	0,964
sect_6	0,228	-0,004	1,541	0,994
sect_7	-0,493	-0,009	1,030	0,996

Fuente: Información estadística ENAI, INEC (2015).

Tabla 7. Prueba de balance de covariadas previo y posterior al IPW, efecto: *introductor – exp14*

Covariada	Diferencias estandarizadas		Proporción en varianza	
	Primario	Ponderado	Primario	Ponderado
exp12	0,130	-0,030	1,269	0,954
lnprod12	0,060	0,056	0,865	0,918
id12	0,263	0,023	1,516	1,029
ot12	0,041	-0,061	0,993	1,017
size12	0,192	0,035	1,194	1,075
icf12	0,093	-0,052	0,930	1,051
ied1	0,145	0,086	1,353	1,183
Cooprov	-0,097	0,004	1,000	0,982
ied1#lnprod12	0,146	0,082	1,359	1,159
sect_1	-0,037	-0,014	0,955	0,983
sect_2	0,023	0,045	1,084	1,180
sect_3	0,124	-0,002	1,500	0,993
sect_5	-0,048	-0,015	0,670	0,876
sect_6	0,186	0,061	1,321	1,082
sect_7	-0,213	-0,002	0,910	0,998

Fuente: Información estadística ENAI, INEC (2015)

Tabla 8. Prueba de balance de covariadas previo y posterior al IPW, efecto: *introductor – intexp14*

Covariada	Diferencias estandarizadas		Proporción en varianza	
	Primario	Ponderado	Primario	Ponderado
intexp12	0,007	-0,017	0,838	0,817
lnprod12	0,060	0,057	0,865	0,911
id12	0,263	0,029	1,516	1,035
ot12	0,041	-0,062	0,993	1,017
size12	0,192	0,042	1,194	1,090
icf12	0,093	-0,050	0,930	1,048
ied1	0,145	0,089	1,353	1,190
Cooprov	-0,097	0,000	1,000	0,979
ied1#lnprod12	0,146	0,083	1,359	1,159
intexp12#size12	0,035	0,003	1,046	0,955
icf12#intexp12	0,024	0,013	0,874	0,911
sect_1	-0,037	-0,009	0,955	0,988
sect_2	0,023	0,045	1,084	1,181
sect_3	0,124	-0,001	1,500	0,998
sect_5	-0,048	-0,016	0,670	0,869
sect_6	0,186	0,053	1,321	1,070
sect_7	-0,213	-0,003	0,910	0,998

Fuente: Información estadística ENAI, INEC (2015).

Una forma alternativa de evaluar el balance entre covariables es mediante una prueba de sobreidentificación chi cuadrado, cuya hipótesis nula supone la existencia de balance en covariadas (Fernández-Sastre y Montalvo-Quizhpi 2019, 5). La Tabla 9 muestra los resultados de la prueba para cada variable de tratamiento tanto para propensión como intensidad exportadora. Dado que para cada tratamiento el valor p ( $\text{Prob} > \chi^2$ ) es mayor a 0,05, no existe suficiente evidencia para descartar la hipótesis nula. Por tanto, aceptamos que para todos los tratamientos existe balance de covariadas posterior al IPW.

Tabla 9. Prueba de chi cuadrado del balance de covariadas, por tratamiento

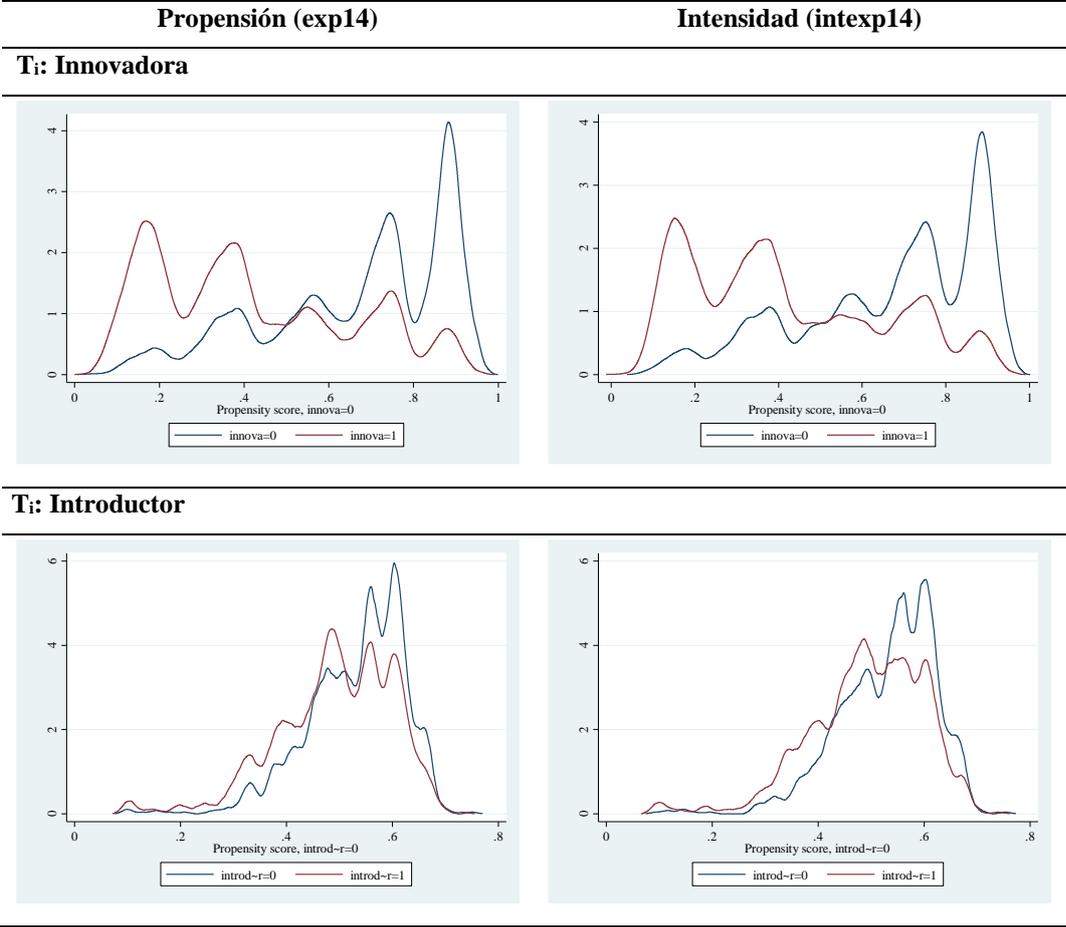
T <sub>i</sub>	Propensión (exp14)		Intensidad (intexp14)	
	chi <sup>2</sup>	Prob > chi <sup>2</sup>	chi <sup>2</sup>	Prob > chi <sup>2</sup>
innovadora	14,74	0,396	14,41	0,568
introductor	15,17	0,513	15,72	0,612

Fuente: Información estadística ENAI, INEC (2015)

Finalmente, para evaluar el supuesto de superposición, la Figura 1 muestra las densidades de la probabilidad de recibir tratamiento para tratados y no tratados, para cada tratamiento y tanto para intensidad de la exportación como para la propensión a exportar. En todos los casos analizados, es posible notar que la mayor parte de masa de probabilidad de cada tratamiento se mantiene alejada de 0 y 1, además sus densidades estimadas sobreponen la mayor parte de

su masa la una con la otra. En consecuencia, no existe evidencia de que el supuesto de superposición haya sido violado en alguno de los escenarios planteados.

Gráfico 1. Gráficos del supuesto de superposición, por tratamiento (*innovadora* o *introducción*) y propensión o intensidad al exportar



Fuente: Información estadística ENAI, INEC (2015)

## Capítulo 5

### Resultados

La Tabla 10 presenta los resultados del efecto promedio del tratamiento para los tratados (ATT) obtenidos para cada escenario planteado. En las filas de la Tabla 11 se visualizan los tratamientos: (T<sub>1</sub>) *innovadora* y (T<sub>2</sub>) *introductor*. Las columnas están divididas en *propensión e intensidad* de la exportación.

Tabla 10: Efecto promedio del tratamiento en tratados (ATT) de la actividad innovadora (innovadora) y la introducción de nuevas tecnologías (introductor), sobre la propensión (exp14) e intensidad al exportar (intexp14) en empresas ecuatorianas, período 2012 – 2014

T <sub>i</sub>	Den.	Propensión (exp14)			Intensidad (intexp14)		
		ATT	SE	P> z	ATT	SE	P> z
T <sub>1</sub>	innovadora	-0,020	0,016	0,207	-0,000	0,006	0,980
T <sub>2</sub>	introductor	0,029	0,014	0,036	0,005	0,006	0,394

Fuente: Información estadística ENAI, INEC (2015)

Los resultados de la Tabla 10 revelan que el tratamiento “*innovadora*” no produjo efectos significativos ni sobre la propensión a exportar ni sobre la intensidad de la exportación durante el periodo evaluado. Sin embargo, el tratamiento “*introductor*” produjo un impacto positivo en la propensión a exportar, mas no en la intensidad de la exportación.

Estos resultados sugieren que para que la actividad innovadora tenga un efecto positivo sobre la exportación de las empresas de un país en desarrollo, ésta tiene que materializarse en la introducción de una nueva tecnología en el mercado. Es decir, los resultados sugieren que la mera inversión en actividades de innovación, en un contexto de país en desarrollo, no influye en el comportamiento exportador de las empresas. Aunque la evidencia empírica para países más avanzados indica que la inversión en actividades de I+D juega un papel crucial a la hora de aumentar la capacidad de absorción de las empresas y así su productividad y comportamiento exportador (Yu y Dai 2011), el resultado hallado no resulta sorprendente para el contexto ecuatoriano. Esto ocurre dado que, en los países en desarrollo, la mayoría de las empresas que invierten en actividades de innovación no lo hacen en I+D, sino en otras actividades de innovación más relacionadas con la adquisición tecnológica, las capacitaciones, los estudios de mercado o la construcción de capacidades tecnológicas para poder innovar en el futuro. La inversión en este tipo de actividades, a diferencia de las

inversiones en I+D, no estimulan tanto la capacidad de absorción de las empresas como para que estas inversiones afecten al desempeño exportador de las mismas.

No obstante, los resultados también indican que las empresas que fueron exitosas en lo que respecta la introducción de nuevas tecnologías en el mercado mostraron una mayor propensión a exportar que las empresas innovadoras que no introdujeron nuevas tecnologías en el mercado, lo que está en línea con la evidencia hallada en otros países, tanto desarrollados (Becker y Egger 2009; Cassiman y Martinez-Ros 2007) como en desarrollo (Chadha 2009; Nguyen et al. 2008). Por tanto, de acuerdo con los resultados, la introducción de nuevas tecnologías por parte de las empresas de un país en desarrollo sí logra que estas tengan mayor capacidad de participar en los mercados internacionales. No obstante, el hecho de que la introducción tecnológica afecte a la propensión a exportar mas no a la intensidad de la exportación sugiere que, dado el carácter imitativo e incremental de las innovaciones de las empresas de un país en desarrollo, la introducción de este tipo de tecnologías no influye en su volumen de exportación, aunque si las puede hacer más propensas a exportar.

Para cerrar este apartado, es necesario repasar las hipótesis planteadas y comprobar o descartar su cumplimiento. La hipótesis general formula: “La innovación no tiene un impacto sobre (a) la propensión y (b) la intensidad de la exportación de las empresas ecuatorianas”; esta hipótesis concuerda con los hallazgos del estudio, por lo que se confirma para (a) propensión y (b) intensidad. Por su parte, la segunda hipótesis dicta: “La introducción de nuevos bienes, servicios y procesos tiene un efecto positivo sobre (a) la propensión y (b) la intensidad exportadora de las empresas ecuatorianas”; según resultados obtenidos, la introducción de nuevos bienes, servicios o procesos afecta positivamente a la propensión a exportar, pero no tiene efecto alguno sobre la intensidad exportadora. Por tanto, se confirma la hipótesis para (a) propensión, pero se rechaza para (b) intensidad exportadora.

## Conclusiones

El presente trabajo analiza el impacto de la innovación en el comportamiento exportador de las empresas de un país en desarrollo como Ecuador. Para ello se crean dos tratamientos, uno denominado *innovadora* que distingue a empresas innovadoras (es decir empresas que hayan cumplido al menos uno de los siguientes criterios: a) ha introducido nuevos o significativamente mejorados bienes, servicios o procesos en el mercado; b) desarrolló o mantiene activas inversiones en actividades innovadoras; c) abandonó actividades innovadoras en el período 2012 – 2014 y 0 en caso contrario) de empresas no innovadoras y otro tratamiento (*introductor*) que diferencia a empresas innovadoras que introdujeron nuevas tecnologías de empresas innovadoras que no lo hicieron durante el periodo de análisis. Esta última decisión de comparar a las empresas que introdujeron nuevas tecnologías con las empresas innovadoras que no introdujeron nuevas tecnologías se basa en que estas últimas constituyen un grupo de control más apropiado que las empresas no innovadoras. En consecuencia, la variable de tratamiento *innovadora* permite analizar si las empresas que invierten en actividades de innovación o introducen nuevas o significativamente mejoradas tecnologías en el mercado tienen un comportamiento exportador diferente a las empresas tradicionales que ni invierten en actividades de innovación ni introducen innovaciones en el mercado. Por otro lado, el tratamiento *introductor* permite evaluar si la introducción de nuevas tecnologías en el mercado altera el comportamiento exportador de las empresas innovadoras en comparación con aquellas empresas innovadoras que no introducen nuevas tecnologías en el mercado. Debido a que los tratamientos no se distribuyen aleatoriamente entre las empresas, sino que éstas en base a sus características organizacionales deciden innovar o no, para la estimación del efecto causal se recurre al método de pareo por probabilidad inversa (IPW).

Los resultados sugieren que la mera inversión en actividades de innovación, en un contexto de país en desarrollo, no influye en el comportamiento exportador de las empresas; mientras que la introducción de nuevas tecnologías en el mercado hace que éstas sean más propensas a exportar, aunque no observamos efectos significativos en lo que respecta la intensidad exportadora de las mismas. Con base en estos resultados se argumenta que, debido a que la mayoría de las empresas de un país en desarrollo que invierten en innovación no enfocan recursos en I+D sino en otros tipos de actividades innovadoras, este tipo de inversiones no aumentan lo suficiente la capacidad de absorción de las empresas como para que alteren su

comportamiento exportador. En consecuencia, para que la innovación tenga un efecto en el comportamiento exportador de las empresas de un país en desarrollo, esta ha de materializarse en la introducción de nuevas tecnologías en el mercado. De acuerdo con los resultados, la introducción de nuevos bienes, servicios y procesos sí logra que las empresas decidan participar en mercados internacionales, pero, presumiblemente debido al carácter imitativo e incremental de la innovación en los países de desarrollo, estas nuevas tecnologías no afectan a la intensidad exportadora de las empresas que las introducen.

Los hallazgos de esta investigación tienen claras implicaciones en políticas que traten de fomentar la exportación a través de la innovación en un país en desarrollo. Esto es así, dado que los resultados sugieren que, para facilitar la entrada en mercados internacionales, las empresas requieren introducir nuevas tecnologías en el mercado y que, por tanto, no basta con que estas se involucren en actividades de innovación. Para que la inversión en actividades de innovación aumente la capacidad de absorción de las empresas y por ende su comportamiento exportador, es necesario realizar avances en el sistema nacional de innovación de estos países que permita el aumento de las capacidades tecnológicas de las empresas.

Finalmente, este estudio abre futuras líneas de investigación: por ejemplo, resultaría oportuno analizar si existen diferencias, en lo que respecta al efecto de la innovación en la exportación en función del sector económico al que pertenecen las empresas. Adicionalmente, también podría ser pertinente analizar si existen diferencias entre grandes y pequeñas empresas, dado que las grandes empresas normalmente introducen innovaciones de mayor valor que las pequeñas. Otro aspecto que debería explorarse es si existen diferencias en función del tipo de innovaciones que introducen las empresas, dado que podría ocurrir que el efecto de la introducción de nuevos productos pueda ser diferente al generado por la introducción de nuevos procesos. De hecho, el carácter agregado de las variables de tratamiento de esta tesis constituye una de sus principales limitantes.

## Lista de referencias

- Adetunji Babatunde, M., Olugboyega A. Oyeranti, Abiodun S. Bankole, y E. Olawale Ogunkola. 2012. “Exports trade, employment and poverty reduction in Nigeria”. *International Journal of Social Economics* 39 (11): 875–99.  
<https://doi.org/10.1108/03068291211263916>.
- Almodóvar, Paloma, Javier Saiz-Briones, y Brian S. Silverman. 2014. “Learning through foreign market participation: the relative benefits of exporting, importing, and foreign direct investment”. *The Journal of Technology Transfer* 39 (6): 915–44.  
<https://doi.org/10.1007/s10961-013-9324-9>.
- Anlló, Guillermo, Gustavo Crespi, Gustavo Lugones, Diana Suárez, Ezequiel Tacsir, y Fernando Vargas. 2014. *Manual para la implementación de encuestas de innovación*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.  
<https://publications.iadb.org/es/publicacion/13808/manual-para-la-implementacion-de-encuestas-de-innovacion>.
- Araújo, Bruno César, y Mario Sergio Salerno. 2015. “Technological strategies and learning-by-exporting: The case of Brazilian manufacturing firms, 2006–2008”. *International Business Review* 24 (5): 725–38. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2015.01.004>.
- Arocena, Rodrigo, y Judith Sutz. 2002. “Innovations Systems and Developing Countries”. *Druid Working Papers*. <https://doi.org/10.1007/s10295-009-0526-y>.
- Arundel, Anthony, Catalina Bordoy, y Minna Kanerva. 2008. “Neglected innovators: How do innovative firms that do not perform R&D innovate? Results of an analysis of the Innobarometer 2007 survey”. 215. INNO-Metrics Thematic Paper.
- Aw, Bee Yan, Mark J. Roberts, y Daniel Yi Xu. 2008. “R&D investments, exporting, and the evolution of firm productivity”. *The American Economic Association* 98 (2): 451–56.  
<https://doi.org/10.1257/aer.98.2.451>.
- . 2011. “R&D investment, exporting, and productivity dynamics”. *American Economic Review*. <https://doi.org/10.1257/aer.101.4.1312>.
- Barge-Gil, Andrés, María Jesús Nieto, y Lluís Santamaría. 2011. “Hidden innovators: the role of non-R&D activities”. *Technology Analysis & Strategic Management* 23 (4): 415–32.  
<https://doi.org/10.1080/09537325.2011.558400>.
- Baumann, Julian, y Alexander S. Kritikos. 2016. “The link between R&D, innovation and productivity: Are micro firms different?” *Research Policy* 45: 1263.1274.  
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.03.008>.

- Becker, Sascha O., y Peter H. Egger. 2009. “Endogenous product versus process innovation and a firm’s propensity to export”. *Empirical Economics*.  
<https://doi.org/10.1007/s00181-009-0322-6>.
- Benavente, Jose Miguel. 2006. “The role of research and innovation in promoting productivity in Chile”. *Economics of Innovation and New Technology* 15 (4–5): 301–15.  
<https://doi.org/10.1080/10438590500512794>.
- Beveren, Ilke van, y Hylke Vandenbussche. 2010. “Product and process innovation and firms’ decision to export”. *Journal of Economic Policy Reform*.  
<https://doi.org/10.1080/17487870903546267>.
- Bravo-Ortega, Claudio, Jose Miguel Benavente, y Álvaro González. 2014. “Innovation, Exports, and Productivity: Learning and Self-Selection in Chile”. *Emerging Markets Finance and Trade* 50 (s1): 68–95. <https://doi.org/10.2753/REE1540-496X5001S105>.
- Cassiman, Bruno, y Elena Golovko. 2011. “Innovation and internationalization through exports”. *Journal of International Business Studies* 42 (1): 56–75.  
<https://doi.org/10.1057/jibs.2010.36>.
- Cassiman, Bruno, Elena Golovko, y Ester Martínez-Ros. 2010. “Innovation, exports and productivity”. *International Journal of Industrial Organization* 28 (4): 372–76.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2010.03.005>.
- Cassiman, Bruno, y Ester Martinez-Ros. 2007. “Product innovation and exports: Evidence Spanish manufacturing”. *IESE Business School Working Papers*.
- Chadha, Alka. 2009. “Product Cycles, Innovation, and Exports: A Study of Indian Pharmaceuticals”. *World Development* 37 (9): 1478–83.  
<https://doi.org/10.1016/J.WORLDDEV.2009.01.002>.
- Chaminade, Cristina, Bengt-Åke Lundvall, K.J. Joseph, y Jan Vang. 2009. “Innovation policies for development: towards a systemic experimentation based approach”. En *Handbook of innovation systems and developing countries : building domestic capabilities in a global setting*, editado por Bengt-Åke Lundvall, K.J. Joseph, Cristina Chaminade, y Jan Vang, 360–79. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.  
<https://doi.org/10.1177/097172181101600308>.
- Ciuriak, Dan. 2012. “Learning by Exporting: A Working Hypothesis”. *SSRN Electronic Journal*, enero. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1926811>.
- Crespi, Gustavo, Chiara Criscuolo, y Jonathan Haskel. 2008. “Productivity, exporting, and the learning-by-exporting hypothesis: Direct evidence from UK firms”. En *Canadian Journal of Economics*, 41:619–38. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5982.2008.00479.x>.

- Crespi, Gustavo, y Pluvia Zuñiga. 2012. "Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries". *World Development* 40 (2): 273–90.  
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.07.010>.
- Damijan, Jože P., Črt Kostevc, y Sašo Polanec. 2010. "From Innovation to Exporting or Vice Versa?" *World Economy* 33 (3): 374–98. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2010.01260.x>.
- Damijan, Jože P., Črt Kostevc, y Matija Rojec. 2017. "Exporting status and success in innovation: evidence from CIS micro data for EU countries". *The Journal of International Trade & Economic Development*, 1–27.  
<https://doi.org/10.1080/09638199.2016.1271819>.
- Demmel, M. Constanza, Juan A. Máñez, María E. Rochina-Barrachina, y Juan A. Sanchis-Llopis. 2017. "Product and process innovation and total factor productivity: Evidence for manufacturing in four Latin American countries". *Review of Development Economics* 21 (4): 1341–63. <https://doi.org/10.1111/rode.12323>.
- Esteve-Pérez, Silviano, y Diego Rodríguez. 2013. "The dynamics of exports and R&D in SMEs". *Small Business Economics* 41 (1): 219–40. <https://doi.org/10.1007/s11187-012-9421-4>.
- Fagerberg, Jan, y Martin Srholec. 2008. "National innovation systems, capabilities and economic development". *Research Policy* 37 (9): 1417–35.  
<https://doi.org/10.1016/J.RESPOL.2008.06.003>.
- Feenstra, Robert C, y Chang Hong. 2010. "China's exports and employment". *China's Growing Role in World Trade*, núm. March: 167–99. <https://doi.org/10.3386/w13552>.
- Fernandes, Ana M., y Caroline Paunov. 2015. "The Risks of Innovation: Are Innovating Firms Less Likely to Die?" *Review of Economics and Statistics* 97 (3): 638–53.  
[https://doi.org/10.1162/REST\\_a\\_00446](https://doi.org/10.1162/REST_a_00446).
- Fernández-Sastre, Juan, y Fernando Montalvo-Quizhpi. 2019. "The effect of developing countries' innovation policies on firms' decisions to invest in R&D". *Technological Forecasting and Social Change* 143 (junio): 214–23.  
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.02.006>.
- Fernández Sastre, Juan. 2018. "Is Ecuador ready to change its productive matrix?: an analysis of the Ecuadorian innovation system". *Latin American Journal of Computing* 5 (1): 37–42. <https://lajc.epn.edu.ec/index.php/LAJC/article/view/146>.
- Filipescu, Diana A, Shameen Prashantham, Alex Rialp, y Josep Rialp. 2013. "Technological Innovation and Exports: Unpacking Their Reciprocal Causality". *Journal of*

- International Marketing* 21 (1): 23–38. <https://doi.org/10.1509/jim.12.0099>.
- Foster, Lucia, John Haltiwanger, y Chad Syverson. 2008. “Reallocation, firm turnover, and efficiency: Selection on productivity or profitability?” *American Economic Review*. <https://doi.org/10.1257/aer.98.1.394>.
- García, Francisco, Lucía Avella, y Esteban Fernández. 2012. “Learning from exporting: The moderating effect of technological capabilities”. *International Business Review* 21 (6): 1099–1111. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2011.12.001>.
- Geldres-Weiss, Valeska V., Claudina T. Uribe-Bórquez, Dafnis N. Coudounaris, y Joaquín Monreal-Pérez. 2016. “Innovation and experiential knowledge in firm exports: Applying the initial U-model”. *Journal of Business Research* 69 (11): 5076–81. <https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2016.04.083>.
- Hall, Bronwyn H. 2011. “Innovation and Productivity”. 171178. NBER Working Paper Series. Cambridge, MA. <http://www.nber.org/papers/w17178>.
- Hao, Liangfeng, Bin Qiu, y Lisette Cervantes. 2016. “Does firms’ innovation promote export growth sustainably?-evidence from chinese manufacturing firms”. *Sustainability (Switzerland)* 8 (11). <https://doi.org/10.3390/su8111173>.
- Harris, R., y Q. C. Li. 2008. “Exporting, R&D, and absorptive capacity in UK establishments”. *Oxford Economic Papers* 61 (1): 74–103. <https://doi.org/10.1093/oep/gpn011>.
- Imbens, Guido W., y Jeffrey Wooldridge. 2007. “Lecture 1: Estimation of Average Treatment Effects Under Unconfoundedness”. 1. *Summer Institute 2007 Methods Lectures*. Cambridge, MA. [https://www.nber.org/WNE/lect\\_1\\_match\\_fig.pdf](https://www.nber.org/WNE/lect_1_match_fig.pdf).
- INEC. 2015. “Encuesta Nacional de Actividades de Innovación”. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-de-actividades-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-acti/>.
- Ito, Keiko. 2011. “Sources of Learning-by-Exporting Effects: Does exporting promote innovation?” En *Globalization and Innovation in East Asia*, editado por Chin Hee Hahn y Dionisius Narjoko, 20–67. Jakarta: ERIA Research Project Report. [http://www.eria.org/uploads/media/Research-Project-Report/RPR\\_FY2010\\_4\\_Chapter\\_2.pdf](http://www.eria.org/uploads/media/Research-Project-Report/RPR_FY2010_4_Chapter_2.pdf).
- Johnson, Robert C. 2014. “Five Facts about Value-Added Exports and Implications for Macroeconomics and Trade Research”. *Journal of Economic Perspectives* 28 (2): 119–42. <https://doi.org/10.1257/jep.28.2.119>.
- Karlsson, Charlie. 2008. *Handbook of research on innovation and clusters : cases and*

- policies*. Edward Elgar. <https://b-ok.cc/book/688732/db5fa7>.
- Kostevc, Crt, y Jože Damijan. 2008. “Causal Link between Exporting and Innovation Activity. Evidence from Slovenian Firms”. *Papers*. <https://ideas.repec.org/p/esr/wpaper/dynreg22.html>.
- Lachenmaier, Stefan, y Ludger Wößmann. 2006. “Does innovation cause exports? Evidence from exogenous innovation impulses and obstacles using German micro data”. *Oxford Economic Papers* 58 (2): 317–50. <https://doi.org/10.1093/oep/gpi043>.
- Lee, You-Na, y John P. Walsh. 2016. “Inventing while you work: Knowledge, non-R&D learning and innovation”. *Research Policy* 45 (1): 345–59. <https://doi.org/10.1016/J.RESPOL.2015.09.009>.
- Lefebvre, Élisabeth, Louis A. Lefebvre, y Mario Bourgault. 1998. “R&D-Related Capabilities as Determinants of Export Performance”. *Small Business Economics*. <https://doi.org/10.1023/A:1007960431147>.
- López-Rodríguez, Jesús, y Diego Martínez-López. 2017. “Looking beyond the R&D effects on innovation: The contribution of non-R&D activities to total factor productivity growth in the EU”. *Structural Change and Economic Dynamics* 40 (marzo): 37–45. <https://doi.org/10.1016/J.STRUECO.2016.11.002>.
- López Bazo, Enrique, y Elisabet Motellón. 2013. “Firm exports, innovation, ... and regions”. *Documents de Treball ( IREA ), N.º. 8, 2013*, núm. 8: 1. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5678924>.
- Love, James H., y Panagiotis Ganotakis. 2013. “Learning by exporting: Lessons from high-technology SMEs”. *International Business Review* 22 (1): 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2012.01.006>.
- Mowery, David C., y Bhaven N. Sampat. 2006. “Universities in National Innovation Systems”. En *The Oxford Handbook of Innovation*, editado por Jan. Fagerberg, David C. Mowery, y Richard R. Nelson, 209–39. Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.001.0001>.
- Nguyen, Anh Ngoc, Ngoc Quang Pham, Chuc Dinh Nguyen, y Nhat Duc Nguyen. 2008. “Innovation and exports in Vietnam’s SME sector”. *European Journal of Development Research*. <https://doi.org/10.1080/09578810802060801>.
- OECD. 2015. *Frascati Manual 2015*. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>.
- OECD, y Eurostat. 2005. *Oslo Manual Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>.

- Pagés, Carmen., Juan Pablo Inter-American Development Bank., Juan S. Blyde, Matías Busso, Eduardo A. Cavallo, Alberto E. Chong, Christian Daude, et al. 2010. *La era de la productividad : cómo transformar las economías desde sus cimientos*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/handle/11319/342>.
- Pistoresi, Barbara, y Alberto Rinaldi. 2012. “Exports, imports and growth”. *Explorations in Economic History* 49 (2): 241–54. <https://doi.org/10.1016/j.eeh.2011.11.003>.
- Pittiglio, Rosanna, Edgardo Sica, y Stefania Villa. 2009. “Innovation and internationalization: The case of Italy”. *Journal of Technology Transfer* 34 (6): 588–602. <https://doi.org/10.1007/s10961-009-9107-5>.
- Rammer, Christian, Dirk Czarnitzki, y Alfred Spielkamp. 2009. “Innovation success of non-R&D-performers: Substituting technology by management in SMEs”. *Small Business Economics* 33 (1): 35–58. <https://doi.org/10.1007/s11187-009-9185-7>.
- Rodil, Óscar, Xavier Vence, y María del Carmen Sánchez. 2016. “The relationship between innovation and export behaviour: The case of Galician firms”. *Technological Forecasting and Social Change* 113: 248–65. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.09.002>.
- Rosenbaum, Paul R., y Donald B. Rubin. 1983. “The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects”. *Biometrika* 70 (1): 41. <https://doi.org/10.2307/2335942>.
- Santamaría, Lluís, María Jesús Nieto, y Andrés Barge-Gil. 2009. “Beyond formal R&D: Taking advantage of other sources of innovation in low- and medium-technology industries”. *Research Policy* 38 (3): 507–17. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.10.004>.
- Schwartz, Liora, y Carlos Guaipatín. 2014. “Ecuador: Análisis del Sistema Nacional de Innovación: Hacia la consolidación de una cultura innovadora”. Banco Interamericano del Desarrollo (BID).
- Smith, Keith. 2006. “Measuring innovation”. En *The Oxford Handbook of Innovation*, editado por Jan. Fagerberg, David C. Mowery, y Richard R. Nelson, 148–77. Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.001.0001>.
- Smolny, Werner. 2003. “Determinants of innovation behaviour and investment estimates for west-german manufacturing firms”. *Economics of Innovation and New Technology* 12 (5): 449–63. <https://doi.org/10.1080/1043859022000029230>.
- Stata Corp. 2013. “Stata: Release 13”. College Station, Tx: Stata Corp LP.
- Sterlacchini, Alessandro. 1999. “Do innovative activities matter to small firms in non-R&D-

- intensive industries? An application to export performance”. *Research Policy* 28 (8): 819–32. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00023-2](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00023-2).
- Tavassoli, Sam. 2018. “The role of product innovation on export behavior of firms”. *European Journal of Innovation Management* 21 (2): 294–314. <https://doi.org/10.1108/EJIM-12-2016-0124>.
- Tekin, Rıfat Barış. 2012. “Economic growth, exports and foreign direct investment in Least Developed Countries: A panel Granger causality analysis”. *Economic Modelling* 29 (3): 868–78. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2011.10.013>.
- Turco, Alessia Lo, y Daniela Maggioni. 2015. “Dissecting the impact of innovation on exporting in Turkey”. *Economics of Innovation and New Technology* 24 (4): 309–38. <https://doi.org/10.1080/10438599.2014.946311>.
- Wooldridge, Jeffrey M. 2010. *Introducción a la econometría: un enfoque moderno*. Editado por S.A. de C.V. Cengage Learning Editores. 4a edición. México D.F.: Cengage Learning.
- Wu, Ruohan. 2014. “How Does an Industry Thrive More From Exporting? A Theoretical Analysis of the Learning-by-Exporting Effect with Innovation and Asymmetric Demand”. *Journal of Finance and Economics* 2 (2): 50–57. <https://doi.org/10.12691/jfe-2-2-2>.
- Yamaguchi, Rintaro, David Dollar, Tatjana Kleineberg, Aart Kraay, Deborah Roberts, Esperanza Vera-Toscano, Euan Phimister, et al. 2014. “Exports trade, employment and poverty reduction in Nigeria”. *Bulletin of Economic Research* 1 (1): 387–406. <https://doi.org/10.1002/app5.31>.
- Yao, Shujie. 2006. “On economic growth, FDI and exports in China”. *Applied Economics* 38 (3): 339–51. <https://doi.org/10.1080/00036840500368730>.
- Yu, Miaojie, y Mi Dai. 2011. “Pre-Export R&D, Exporting and Productivity Gains: Evidence from Chinese Firms”. *SSRN Electronic Journal*, enero. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1734721>.
- Zakaria, Muhammad. 2014. “Effects of Trade Liberalization on Exports, Imports and Trade Balance in Pakistan: A Time Series Analysis”. *Prague Economic Papers* 23 (1): 121–39. <https://doi.org/10.18267/j.pep.476>.