

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio

Convocatoria 2018-2020

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

Programas de apoyo a la innovación y obstáculos para el registro de propiedad intelectual: el caso
del Ecuador

Miryan Paola Llumiyinga Ñato

Asesor: Juan Fernández Sastre

Lectoras: María Cristina Vallejo y María Belén Albornoz

Quito, mayo de 2022

Dedicatoria

A Dios, por ser mi guía en la vida.

A mi querido papito Gustavo, gracias por cuidarme desde el cielo.

A mi mamita, hermanas y hermano, por todo su apoyo incondicional, los amo mucho.

A mi amado Jorgito por su amor y consejos.

A mis sobrinas Romina, Alison y a mi sobrino Luis, por su valiosa compañía y travesuras.

A todos mis amigos y amigas, quienes me apoyaron en los momentos más difíciles de mi vida.

Miryan Paola Llumiyinga Ñato

Tabla de contenidos

| | |
|---|-----|
| Resumen | VI |
| Agradecimientos..... | VII |
| Capítulo 1 | 1 |
| Introducción | 1 |
| 1.1. Planteamiento del problema | 1 |
| 1.2. Definición del problema | 3 |
| 1.3. Delimitación de problema | 8 |
| Capítulo 2 | 9 |
| Marco Teórico | 9 |
| 2.1. Los mecanismos de apropiación..... | 9 |
| 2.2. Mecanismos formales | 11 |
| 2.3. Mecanismos informales | 13 |
| 2.4. Gestión de la propiedad intelectual | 14 |
| 2.5. Barreras a la propiedad intelectual en países en desarrollo | 16 |
| 2.6. Políticas de innovación en países en desarrollo y propiedad intelectual..... | 19 |
| Capítulo 3 | 25 |
| Objetivos, preguntas e hipótesis de investigación..... | 25 |
| Capítulo 4 | 29 |
| Metodología | 29 |
| 4.1. Datos y variables | 29 |
| 4.2. Variables dependientes | 29 |
| 4.3. Metodología..... | 32 |
| Capítulo 5 | 43 |
| Resultados y discusión | 43 |
| 5.1 Discusión e implicaciones | 43 |
| 5.2 Conclusiones..... | 46 |
| 5.2.1 Comportamiento del modelo de investigación | 46 |
| 5.2.2 Límites del modelo | 47 |
| 5.2.3 Hallazgos..... | 47 |
| Lista de referencias..... | 49 |

Ilustraciones

Gráficos

| | |
|---|----|
| Grafico 1. Supuesto de superposición para el tratamiento participa en programas y uso de mecanismo de P.I. marcas y otros | 42 |
|---|----|

Tablas

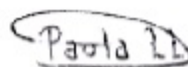
| | |
|--|----|
| Tabla 1. Barreras al registro de propiedad intelectual..... | 18 |
| Tabla 2. Variables dependientes..... | 31 |
| Tabla 3. Variable de tratamiento | 32 |
| Tabla 4. Variables de control para el cálculo del puntaje de propensión..... | 36 |
| Tabla 5. Modelo probit de participación de programas de apoyo a la innovación | 37 |
| Tabla 6. Prueba de equilibrio de covariables otros mecanismos de PI | 39 |
| Tabla 7. Prueba de equilibrio de variables mecanismo de propiedad intelectual marcas | 40 |
| Tabla 8. Resultados prueba Chi-Cuadrado para el balanceo de covariables..... | 41 |
| Tabla 9. Efecto de la participación en un programa de apoyo a la innovación en la percepción de los obstáculos al registro de propiedad intelectual..... | 43 |

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis

Yo, Miryan Paola Llumiquinga Ñato, autora de la tesis titulada “Programas de apoyo a la innovación y obstáculos para el registro de propiedad intelectual: el caso del Ecuador” declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de maestría en 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, mayo de 2022



Miryan Paola Llumiquinga Ñato

Resumen

La presente investigación utiliza los datos de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (ENAI) 2015, con la finalidad de analizar el efecto de los programas de apoyo a la innovación en la percepción de los obstáculos al registro de propiedad intelectual, en el contexto de un país en desarrollo, diferenciando, en primer lugar, la empresa que alguna vez solicitó mecanismos de protección de propiedad intelectual para proteger sus innovaciones en producto, servicio o proceso, de las que jamás los han solicitado; y, adicionalmente, diferenciando la percepción de los obstáculos entre marcas y el resto de mecanismos (patente, modelo de utilidad y diseños industriales).

Además, dado que la asignación de las empresas que se benefician de un programa de apoyo a la innovación no es aleatoria, sino que o ellas deciden autoseleccionarse o el gobierno selecciona entre aquellas interesadas cuáles serán las beneficiarias, una estimación del efecto causal de los programas sobre la percepción de los obstáculos a la propiedad intelectual a través de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios generaría un resultado sesgado. En este sentido, con el objetivo de eliminar ese sesgo de selección, se utilizó el método econométrico denominado ponderación por probabilidad inversa (IPW), que se basa en el uso de un puntaje de propensión.

Los resultados sugieren que los programas de apoyo a la innovación solo reducen la percepción de los obstáculos de aquellas empresas que ya se han enfrentado al proceso de registro de un mecanismo de apropiación. En el caso de las empresas que no utilizaron mecanismos de apropiación, la participación en programas no reduce su percepción sobre los obstáculos. Adicionalmente, los resultados señalan que, para el caso de empresas que utilizaron otros mecanismos de apropiación (patentes, modelos de utilidad o diseños industriales), la participación en los programas reduce la percepción sobre todas las barreras y en proporción similar. Por otro lado, para el mecanismo de apropiación marcas y para las empresas que utilizan marcas, los resultados son similares al de los otros mecanismos de apropiación, con la única diferencia de que no se observa un efecto significativo sobre el obstáculo relacionado con los costes de registro.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado con el apoyo y asesoría del profesor Juan Fernández, a quien extiendo el mayor de los agradecimientos por su paciencia y guía, ya que no solo fue mi asesor, sino también profesor de algunas asignaturas en el programa, quien demostró siempre su gran pasión por enseñar.

Extiendo este agradecimiento a todos los profesores de FLACSO sede Ecuador, con quienes tuve el honor de recibir clases, de quienes me llevo valiosos aprendizajes que me servirán en mi vida personal y profesional. Así también a mis compañeros y compañeras de la Maestría en Economía de Desarrollo con quienes compartí valiosos momentos durante la fase de docencia del programa.

Adicionalmente, agradezco a las lectoras, María Cristina y María Belén, cuyos aportes hicieron que pueda mejorar esta investigación.

Capítulo 1

Introducción

1.1. Planteamiento del problema

La propiedad intelectual es toda creación que produce la mente humana, que goza de protección jurídica y permite el reconocimiento o ganancias que se derivan de las invenciones o creaciones. Según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), la propiedad intelectual constituye un mecanismo necesario para el fomento de la innovación y puede clasificarse en las siguientes dos categorías: propiedad industrial (marcas, patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales y certificaciones geográficas) y derechos de autor (obras, novelas, poemas, películas, obras musicales, obras artísticas, como dibujos, pinturas, diseños arquitectónicos, etc.).

Lo que las empresas persiguen al proteger una invención es combatir la falsificación y el plagio, con el propósito de obtener un derecho monopolista temporal y así incentivar la inversión en actividades de innovación. Por tanto, la principal función de la propiedad intelectual es la de convertir las invenciones en activos intangibles que generen riqueza empresarial (Ballesteros & Bulla, 2016). En este sentido, tal y como indica Levy (2017), la propiedad intelectual se ha convertido en un elemento vital para el desarrollo de las sociedades de nuestro tiempo, dado que subsume el componente central a partir del cual evoluciona la llamada “sociedad del conocimiento”.

Por su parte, los sistemas de propiedad intelectual abarcan el conjunto de normas, reglamentos, procedimientos e instituciones que regulan la apropiación, la transferencia, el acceso y el derecho a la utilización del conocimiento. Tal y como se ha indicado, estos sistemas tienen dos objetivos fundamentales: por una parte, se constituyen en formas de apropiación de rentas que generan ganancias monopólicas y, por otra, son incentivos económicos a la investigación y la innovación (Cimoli & Primi, 2008).

Para Cimoli y Primi (2008) los sistemas actuales de propiedad intelectual tienen un trasfondo de economía abierta, donde los cambios en los paradigmas tecnológicos plantean nuevos desafíos

para este sistema en materia de capacidad para garantizar la apropiación y para el incentivo a la innovación. En este sentido, las patentes se reconfiguran como activos estratégicos de las apuestas competitivas de las empresas, ya que se vuelven determinantes para la producción de algún bien o servicio tangible. No obstante, aunque se tiende a pensar que las patentes son el único mecanismo de apropiación del conocimiento, las empresas utilizan diferentes mecanismos formales de apropiación, como marcas, modelos de utilidad, diseños industriales, derechos de autor, denominación de origen, cláusula de confidencialidad para los empleados y contratos de confidencialidad con proveedores.

Normalmente, las empresas que poseen más patentes pertenecen a países industrializados, ya que invierten más recursos en investigación y desarrollo (I+D), mientras que las empresas de los países en desarrollo, cuyas economías están especializadas en sectores tradicionales, con menor inversión en actividades de I+D, tienden a registrar pocas patentes (Cimoli & Primi, 2008). Según el informe de la OMPI de 2017 se presentaron 3,17 millones de solicitudes de patentes a nivel mundial, de las cuales solo el 3,4% provenían de América Latina y el Caribe, Oceanía y África. Todo esto refleja que los países en desarrollo son los que experimentan mayores problemas al momento de registrar algún método de protección (Robayo, 2017).

Concluyendo, las empresas de los países en desarrollo registran menos mecanismos formales de protección porque su estrategia innovadora se basa, mayoritariamente, en la imitación tecnológica, pero también porque sus sistemas de propiedad intelectual no disponen de las fortalezas necesarias como para facilitar este proceso. En consecuencia, las empresas se enfrentan a diferentes problemas u obstáculos a la hora de obtener mecanismos de apropiación, que pueden dificultar que las empresas se apropien de los resultados de su innovación y que, por tanto, no se vean incentivadas a innovar. Los obstáculos al registro de métodos de propiedad intelectual están relacionados tanto con la capacidad tecnológica¹ de las empresas como con las características de los sistemas de propiedad intelectual; de tal manera que entre los obstáculos al registro de métodos de protección formal se encuentran los siguientes: i) *desconocimiento del método*, ii) *costos de solicitud elevados*, iii) *costos asociados elevados (legales, redacción, etc.)*, iv)

¹ Se refiere a la aptitud de hacer uso eficaz del conocimiento tecnológico en la producción, la ingeniería y la innovación, con la finalidad de mantener competitivo en precio y calidad (Kim 2001).

complejidad técnica de la solicitud, v) complejidad administrativa del proceso de solicitud, vi) tiempo excesivo de respuesta de las autoridades y vii) duración excesiva del proceso de solicitud.

1.2. Definición del problema

En los países en desarrollo pocas empresas innovan y aún menos recurren a mecanismos formales de apropiación (Mejía & Dante, 2018), por ello muchos gobiernos implementan programas de apoyo a la innovación, que no solo tienen el propósito de subsidiar las actividades empresariales de innovación, sino que están concebidos como instrumentos para mejorar las capacidades tecnológicas y de gestión de las empresas (Fernandez & Martín, 2016). Además, estos programas fomentan la cooperación en actividades de innovación entre diversos agentes, tanto públicos como privados.

Existen algunos estudios que han analizado el efecto de los programas de apoyo a la innovación en países en desarrollo. Por ejemplo, encontramos a (Araújo, Pianto, De Negri, Cavalcante, & Alves, 2010), para el caso de Brasil, quien encuentra que las empresas que participaron en programas promovidos por la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP) inducen a un mayor esfuerzo en la innovación, y las empresas que acceden a los fondos sectoriales también crecen más rápidamente en los dos años de su primera operación con FINEP. Adicionalmente, no se encontraron impactos significativos en las exportaciones de alta tecnología. Para el mismo país, De Negri y Lemos (2008) encontraron que participar en ADTEN, un programa adscrito a FINEP, tuvo impactos significativos en el crecimiento de la empresa, medido por las ventas totales o el número de empleados, pero no se encontraron efectos significativos en la productividad y las patentes.

Para el caso de Argentina, Kohon (2012) encuentra que la participación de las empresas en el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) aumenta la productividad laboral en las empresas dedicadas a actividades manufactureras de origen agropecuario o prestación de servicios; sin embargo, este efecto no es tan marcado en las manufactureras de origen industrial. Para el mismo país, Petelski, Milesi y Verre (2017) encuentran que la participación en los programas muestra un impacto positivo sobre la intensidad del esfuerzo de I+D en términos monetarios, pero la

evidencia no permite afirmar que este efecto positivo venga acompañado de una mayor proporción de empleo orientado a dichas actividades.

Así también encontramos el trabajo de Belmar (2014), para el caso de Chile, quien encuentra que los programas manejados por la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO) tienen un impacto positivo y significativo en el nivel de empleo de las empresas y también en indicadores relativos a distintos niveles de innovación. En las micro, pequeñas y medianas empresas el impacto se concentra en etapas iniciales del proceso de innovación; y en las grandes empresas, en etapas más avanzadas.

Por otro lado, Fernández y Martín (2016), para el caso del Ecuador, encuentran que la participación en estos programas induce a las empresas a invertir más en actividades internas de I+D e innovación, a contratar más empleados cualificados, a introducir innovaciones en los productos, procesos y organizacionales y a establecer relaciones de I+D e innovación con socios de investigación; no obstante, los resultados también sugieren que los programas no aumentan la intensidad de la I+D externa de las empresas, las patentes o la probabilidad de establecer vínculos de cooperación con proveedores, clientes o competidores.

Además, Crespi, Maffioli y Melendez (2011), para Colombia, encuentran que los programas de apoyo a la innovación manejados por la Agencia Colombiana de Innovación (COLCIENCIAS) han sido muy efectivos en el aumento de la productividad laboral de las empresas y que el principal canal para este resultado es la diversificación de productos.

Para el caso de Paraguay, Aboal y otros (2018) evalúa el impacto de los programas en pequeñas y medianas empresas, encontrando efectos positivos y significativos en la probabilidad de llevar a cabo diversas actividades de innovación con miras a lograr diferentes tipos de innovación y en el número de personal técnico de la empresa; sin embargo, encuentra efectos negativos en la I+D.

Si tenemos en cuenta que la capacidad tecnológica de una empresa refleja su habilidad para adoptar nuevas tecnologías, operar con ellas e innovar posteriormente (Afuah, 2002), ese tipo de capacidades también están muy relacionadas con la habilidad que tiene una empresa para

identificar, solicitar y obtener mecanismos formales de apropiación en las oficinas de propiedad intelectual. De hecho, la capacidad que tiene una empresa para lidiar con el proceso de registro de propiedad intelectual constituye un factor clave que desempeña un papel crucial en un entorno de innovación colaborativa debido a que aporta protección jurídica frente a la imitación (So Young & Eungdo, 2018). Así, la mejora de las capacidades tecnológicas a través de los programas de apoyo a la innovación podría afectar no solo aspectos relacionados con el esfuerzo y desempeño innovador de las empresas, sino también a su percepción respecto a los obstáculos, tanto internos como institucionales, para el registro de propiedad intelectual.

En consecuencia, debido a que los programas de apoyo a la innovación permiten la mejora de las capacidades tecnológicas, estos también podrían afectar a la percepción que tienen las empresas sobre los obstáculos a la propiedad intelectual. Es más, en muchos casos estos programas tratan de informar a las empresas sobre los distintos mecanismos de propiedad intelectual que pueden estar a su alcance, así como los medios para conseguirlos, como es el caso de los programas para obtener certificaciones de producción que implementan muchos países²; por tanto, las empresas que participan en estos programas tienen la posibilidad de aumentar su conocimiento respecto a los distintos mecanismos de propiedad intelectual y, en consecuencia, modificar su percepción sobre el conocimiento de los distintos mecanismos de protección, así como sobre los distintos obstáculos del proceso: desconocimiento, costos, complejidad de la solicitud y duración temporal para la obtención final de la protección.

Como hemos visto, aunque existen estudios que analizan el impacto de los programas de apoyo a la innovación en países en desarrollo, todos ellos se centran en examinar su efecto sobre el desempeño y esfuerzo innovador de las empresas (Araujo y otros, 2010; Negri y Lemos, 2008; Fernández y Martín, 2016; Crespi, Maffioli y Melendez, 2011; Aboal y otros, 2018, entre otros), de tal manera que no existe ningún estudio empírico que analice cómo la participación en los programas de apoyo a la innovación influye en la percepción de las barreras a los mecanismos de

² Según el Servicio Nacional de Acreditación (SAE), en Ecuador existen varios programas de certificación para productos manufacturados de todo tipo, como materiales metálicos, materiales de construcción, material eléctrico, electrodomésticos, productos forestales, productos artesanales, alimentos y productos del sector primario.

propiedad intelectual. Esto constituye, precisamente, el objetivo central y aporte de esta investigación.

En realidad, no existe ningún estudio empírico que analice la percepción que tienen las empresas sobre los obstáculos al registro de propiedad intelectual, principalmente porque las encuestas nacionales de innovación que siguen las directrices del manual de Oslo (1997) generalmente no proporcionan dicha información; sin embargo, existen diversos estudios empíricos que analizan los determinantes de las barreras a la innovación que perciben las empresas (Holzl y Jünger, 2011; D'Este, 2012, Hartono y Kusumawardhani, 2018; Arza y López, 2018)³, que enfatizan que la percepción sobre los obstáculos que dificultan la innovación depende, en gran medida, de si las empresas han emprendido o no en actividades de innovación en el pasado. Por ejemplo, D'Este (2012) distingue entre “*barreras reveladas*”, que se refieren a la percepción de los obstáculos a la innovación que tienen las empresas que se involucran actividades de innovación, y “*barreras disuasorias*”, que es la percepción de las empresas que todavía no han desarrollado actividades de innovación. Sus resultados indican que los factores que influyen en la percepción sobre los obstáculos a la innovación difieren entre ambos tipos de empresas.

En este sentido, la percepción que tienen las empresas sobre los obstáculos al registro de mecanismos de propiedad intelectual también podrían diferir entre las empresas que alguna vez han solicitado mecanismos de protección y las que jamás los han solicitado. Esto es así porque la mayoría de los obstáculos a la propiedad intelectual no tienen tanto que ver con las debilidades de las empresas, sino con las características institucionales que regulan la propiedad intelectual de su país.

En consecuencia, la experiencia previa de una empresa en la solicitud de algún mecanismo de propiedad intelectual debería influir en su percepción sobre los factores que dificultan el proceso; de tal manera que la presente tesis distinguirá si el impacto de los programas de apoyo a la innovación en la percepción de los obstáculos a la propiedad intelectual difiere entre ambos tipos

³ Estos estudios analizan qué características de las empresas influyen en la percepción de los obstáculos a la innovación, distinguiendo entre las siguientes barreras: barreras de costo, de conocimiento y de mercado.

de empresas. Así, se analizará el efecto de los programas de apoyo a la innovación, diferenciando entre percepción de barreras reveladas y disuasorias.

Por otro lado, podría ocurrir que la percepción de las barreras a la propiedad intelectual difiera en función del tipo de mecanismo de protección. Esto es así debido a que el proceso para el registro de una marca difiere considerablemente del proceso para registrar una patente, modelo de utilidad o diseño industrial. En este sentido, las marcas son ampliamente conocidas por todas las empresas y, a diferencia de otros mecanismos de protección, su proceso de aplicación, trámite administrativo, tiempo de respuesta y costo es mucho menor. Por el contrario, las patentes, modelos de utilidad y diseños industriales requieren probar invenciones de productos o de procedimientos en el campo de la tecnología y tienen que cumplir tres requisitos obligatorios para ser presentados: novedad, nivel inventivo y aplicación industrial. En consecuencia, resulta pertinente diferenciar la percepción de las barreras diferenciando entre marcas y el resto de mecanismos (patente, modelo de utilidad y diseños industriales)⁴.

Finalmente, dado que la asignación de las empresas que se benefician de un programa de apoyo a la innovación no es aleatoria, sino que ellas deciden autoseleccionarse o el gobierno selecciona entre aquellas interesadas cuáles serán las beneficiarias, una estimación del efecto causal de los programas sobre la percepción de los obstáculos a la propiedad intelectual, a través de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios, generaría un resultado sesgado debido a que, existen otros factores más allá de la participación en un programa de apoyo que influyen en la percepción de las barreras a la propiedad intelectual y que podrían diferir entre empresas.

Por ello, para la estimación del efecto causal se utiliza la metodología de ponderación de probabilidad inversa (Inverse probability weighting, IPW) (Hirano, Imbens, & Ridder, 2003), que genera un pseudo grupo de control comparable al grupo de tratamiento, a través de ponderar a las empresas no participantes en un programa de apoyo, por la probabilidad inversa de recibir el tratamiento. Adicionalmente, dado que se cuenta con información de aquellas empresas que

⁴ Nótese que el presente estudio no considera los siguientes mecanismos de protección debido a que no pasan por el registro institucional de la propiedad intelectual del Ecuador: derechos de autor, cláusula de confidencialidad para los empleados y contratos de confidencialidad con proveedores y/o clientes.

solicitaron participar en el programa, pero que no fueron seleccionadas como beneficiarios por las instituciones públicas, se utiliza como grupo de control a estas empresas (en lugar que a las que ni siquiera solicitaron participar), lo que constituye un grupo más comparable a las empresas tratadas, puesto que se elimina el sesgo derivado de la autoselección de la empresa por participar en el programa.

1.3. Delimitación de problema

La presente investigación analiza el impacto de la participación en programas de apoyo a la innovación en la percepción de los obstáculos al registro de los mecanismos de propiedad intelectual de las empresas de un país en desarrollo, y se limita al caso ecuatoriano. Ecuador es un país en desarrollo que no ha logrado consolidar un sistema robusto de propiedad intelectual. Prueba de ello es que según la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación del 2015 (ENAI, 2015) apenas el 7,9% de las empresas ecuatorianas emprendieron búsquedas de patentes o utilizaron servicios informáticos sobre patentes. Por otro lado, en Ecuador los métodos formales de protección de propiedad intelectual más utilizados son: cláusula de confiabilidad para los empleados (19,84%), marcas (19,77%), contratos de confidencialidad con proveedores y/o clientes (12,17%) y patentes (8,67%), mientras que los métodos menos utilizados son el diseño industrial (2,42%), derechos de autor (2,31%), modelo de utilidad (1,77%) y denominación de origen (1,56%). Además, el 87,55% de empresas que trataron de registrar algún mecanismo de protección formal lo hicieron en el país y solo el 12,45% lo hizo en el extranjero. Todas estas cifras reflejan las amplias debilidades de su sistema de propiedad intelectual.

Capítulo 2

Marco Teórico

2.1. Los mecanismos de apropiación

Con el objetivo de proteger los resultados del proceso innovador las empresas buscan una estrategia eficaz de gestión de la propiedad intelectual (P.I.) que les permita maximizar el rendimiento de sus inversiones destinadas a desarrollar nuevas tecnologías; sin embargo, no existe un único camino a seguir para gestionar la estrategia de la P.I, puesto que la estrategia no es constante y varía según las diferentes características de las empresas, sector, modelo de negocio, cooperación con otros agentes y la naturaleza de las innovaciones protegidas, entre otras (Teixeira y Ferreira, 2019; WIPO, 2011).

Según Sahay y Bhattacharya (2011) la gestión de propiedad intelectual y derechos de propiedad intelectual constituyen una tarea multidimensional que requiere muchas acciones y estrategias diferentes que deben ajustarse a las leyes nacionales y a los tratados internacionales, ya que no son impulsadas únicamente desde la perspectiva nacional. Las diferentes formas de derechos de propiedad intelectual exigen un tratamiento, una gestión, una planificación, una estrategia y compromisos de personas con diferentes conocimientos de dominio dentro y fuera de la empresa.

La propiedad intelectual tiene una importancia estratégica para las empresas que operan en una gran variedad de sectores. Una de las consecuencias de la ausencia de derechos de propiedad intelectual es la reducción de incentivos para la invención de nuevos productos y procesos, pues la copia e imitación muchas veces se pueden realizar a menor coste. En consecuencia, el inventor verá erosionarse los posibles beneficios de la comercialización de la nueva tecnología, llegando al punto de decidir no invertir recursos en la investigación y desarrollo (I+D), ya que no sería rentables (Willoughby, 2013).

Por tanto, la protección que obtiene la empresa a través de derechos de propiedad intelectual le permite crear y mantener una ventaja competitiva de un monopolio temporal, ayudando a establecer normas en el mercado y desarrollando nuevos modelos de negocio (Reitzig, 2004). La propiedad intelectual permite a las empresas implementar una estrategia empresarial para

progresar en términos competitivos, maximizar los ingresos y atraer inversión: sin embargo, ante la ausencia de una protección adecuada, la innovación quedaría expuesta y sería fácilmente explotada por los competidores, lo que desincentiva el desarrollo de actividades de innovación (Singh, 2015). Por tanto, los mecanismos de propiedad intelectual actúan como barreras de entrada y otorgan a la empresa poder de mercado a través del uso y la comercialización exclusiva de las innovaciones (Teixeiraa & Ferreira, 2019).

Aunque la propiedad intelectual otorga protección a las empresas que han innovado, la importancia que las empresas dan a los distintos mecanismos de protección varía en función de su sector, modelo de negocio, cooperación con otros agentes y la naturaleza de las innovaciones. Por ejemplo, las grandes empresas muy innovadoras dan mucha importancia a la propiedad intelectual, dado que estas empresas desarrollan innovaciones que no existían anteriormente en el mercado. Por el contrario, las pequeñas empresas suelen otorgar una menor importancia a la propiedad intelectual, ya que cuenta con una mayor capacidad de respuesta a las condiciones cambiantes del mercado y suelen apostar por mejorar la calidad de productos existentes (Teixeiraa & Ferreira, 2019).

De manera similar, diversos factores influyen en que las empresas recurran a unos mecanismos de protección o a otros. Existen diversos mecanismos de apropiación que las empresas pueden utilizar para proteger sus resultados innovadores. Por un lado, están los mecanismos formales de propiedad intelectual, como las patentes, diseños industriales, modelos de utilidad, marcas y derechos de autor⁵; por otro lado, están los mecanismos informales de protección, como el secreto industrial, los contratos de confidencialidad, el lead time y la complejidad técnica de la innovación. Así, la estrategia de apropiación de una empresa emerge de la combinación de diferentes mecanismos de protección (formales e informales), los cuales incentivan la inversión en actividades de innovación y configuran la capacidad de una empresa para explotar comercialmente sus conocimientos (Leiponena y Byma, 2009; Hall y otros, 2013).

⁵ Nótese que el registro de derechos de autor es de naturaleza declarativa, ya que no está sometido a registro, depósito, ni al cumplimiento de formalidad alguna.

2.2. Mecanismos formales

Los mecanismos de apropiación formales proporcionan incentivos *ex ante* para innovar mediante un sistema de recompensas que facilita a los innovadores la obtención de beneficios *ex post*, si su innovación tuvo éxito en el mercado. Esto permite excluir a los imitadores durante un periodo finito de tiempo. Por tanto, el uso de mecanismos formales de apropiación, se traduce en una recompensa financiera para el titular a través del derecho legal a excluir a otros del uso de la innovación (Hall, Helmers, Rogers, & Sena, 2013).

Uno de los mecanismos formales más utilizados por las empresas son las *marcas*, que hacen referencia a cualquier signo, nombre o logotipo bajo el cual se realiza el comercio de cualquier producto o servicio y por el cual se identifica el fabricante o el proveedor. Existen diferentes tipos de marcas, como certificación, tridimensional, comercial, lema comercial y denominación de origen. El proceso de registro de una marca es relativamente menos complejo; a diferencia de las patentes, no requieren que el producto sea innovador o novedoso y demuestre un avance en el “estado de la técnica”. El tiempo promedio para la obtención de una marca es de cinco a seis meses, su protección dura 10 años y es renovable indefinidamente (Götsch y Hipp, 2012; WIPO, 2011; SENADI, 2020).

Según OMPI (2013) las marcas de fábrica o de comercio constituyen el mecanismo de propiedad intelectual más utilizado a nivel mundial, tanto por las empresas grandes como por las pequeñas pertenecientes a diversos sectores de la economía que se apoyan en las marcas para comercializar sus productos y servicios. Las economías con un PIB per cápita bajo suelen presentar un mayor número de solicitudes de registro de marcas en relación con el de patentes que los países desarrollados registran. Como mencionan Cimoli y Primi (2008), la preferencia por las marcas es común en los países en desarrollo, lo que refleja el tipo de innovación generalmente adaptativa y la especialización productiva de estos países.

Las marcas constituyen una herramienta indispensable en el mundo empresarial que ayuda a las empresas a ampliar su cuota de mercado y a distinguir lo que quieren comprar los consumidores; además, permiten el lanzamiento de una nueva parte de un producto o de productos

completamente nuevos; es más, la innovación tecnológica puede ser respaldada por la protección combinada de patentes, diseños industriales y marcas (OMPI, 2005).

Los otros mecanismos formales de apropiación son muy diferentes a las marcas. Por ejemplo, para la concesión de patentes y modelos de utilidad, la invención debe cumplir tres requisitos obligatorios: i) *novedad*, es decir, la invención no debe estar comprendida en el estado de la técnica⁶, ii) *nivel inventivo*, es decir, la invención no debe resultar obvia, y iii) *aplicación industrial*, es decir, la innovación tiene un uso industrial (SENADI, 2018).

En lo que respecta a las *patentes*, estas constituyen la forma más fuerte de protección y se confieren cuando las invenciones son novedosas, no evidentes y con aplicación industrial. Las patentes se utilizan para la protección contra la imitación y, normalmente, son concedidas por un periodo de 20 años. Las patentes se relacionan con nuevos productos y procesos que se someten a un examen de fondo y, habitualmente, su obtención conlleva un proceso de tiempo largo y costoso. Este proceso sigue los siguientes pasos: i) admisión del trámite de la patente, ii) examen de solicitud, iii) publicación de solicitud, iv) oposiciones, v) exámenes de fondo y vi) concesión de la patente. En promedio, el tiempo para la obtención de una patente es de dos años y medio (Neuhaeusler, 2009; Kim y otros, 2012; SENADI 2020).

Por su parte, los *modelos de utilidad* constituyen títulos de propiedad industrial y son considerados como una protección de segundo nivel para las invenciones de menor complejidad técnica. Dentro de este mecanismo se encuentran los siguientes: dispositivos, artefactos, herramientas e instrumentos. Este mecanismo de protección tiene una duración de 10 años y el proceso para su obtención es similar al de una patente; sin embargo, a diferencia de las patentes, son menos costosos de solicitar y no requieren de un examen de fondo (Kim, Lee, G. Park, & Choo, 2012).

Los *diseños industriales* constituyen la forma externa o aspecto estético de un producto, configuración, patrón de superficie, composición de líneas y colores aplicados a un artículo; estos

⁶ Estado de la técnica: comprende todo lo que haya sido accesible al público por descripción escrita u oral, utilización, comercialización antes de la fecha de la solicitud de una patente. (SENADI, 2018)

diseños hacen que el producto sea atractivo y llamativo. Un requisito obligatorio para los diseños industriales es cumplir con la novedad y su duración de registro es de 10 años (Neuhaeusler, 2009).

Finalmente, los *derechos de autor* se relacionan con la expresión de ideas en forma material e incluyen trabajos literarios, musicales, dramáticos, cinematográficos, programas informáticos, etc. La obra se encuentra amparada desde el momento de su creación y no se necesita realizar trámite de registro (WIPO, 2011).

2.3. Mecanismos informales

Los mecanismos de protección informales abarcan diferentes acciones que las empresas pueden emprender para proteger sus innovaciones y maximizar sus beneficios, pero, a diferencia de los formales, no se encuentran garantizados por el estado. Uno de los mecanismos informales más utilizados es el *secreto comercial*, es decir, guardar el secreto tecnológico en el que se basa la innovación (Neuhaeusler, 2009).

En general, los mecanismos de apropiación informal no están protegidos por la ley; sin embargo, los secretos se hacen valer a través de contratos de confidencialidad o de no divulgación (Zobel, Lokshin, & Hagedoorn, 2017). Los *secretos comerciales* abarcan toda la información sobre fórmulas, dispositivos, métodos, técnicas o procesos, lo que también confiere una ventaja sobre los competidores que no poseen dicha información. Para aplicar este mecanismo es indispensable que la empresa haga esfuerzos para mantener el secreto; sin embargo, no ofrece ninguna protección contra el descubrimiento independiente o la ingeniería inversa (Galliéa & Legros, 2012).

Otro mecanismo informal de apropiación emerge de la propia *complejidad de la tecnología*. Así, muchas empresas confían en que estos productos requieran de una considerable inversión y capacidades de fabricación para poder ser imitados (Teixeiraa & Ferreira, 2019). Entre los mecanismos informales también destaca el *lead time*, que permite mantener una ventaja durante un cierto periodo de tiempo sobre los competidores. Este mecanismo consiste en innovar más

rápido que la competencia y suele considerarse el medio más eficaz para proteger las ventajas competitivas de las innovaciones en procesos (Galliéa & Legros, 2012).

Para Hall y Sena (2017) los mecanismos formales e informales no son mutuamente excluyentes, es decir, las empresas pueden utilizar varios mecanismos al mismo tiempo. Además, estos autores añaden que la elección de un mecanismo de apropiación se correlaciona con el tipo y calidad de innovación que se pretende introducir en el mercado. Por su parte, Neuhaeusler (2009) menciona que la elección del instrumento adecuado para proteger una invención suele ir acompañada de una gran incertidumbre, ya que a lo largo del tiempo y durante el proceso de innovación la base de información cambia constantemente. Finalmente, como menciona Zaby (2010), los mecanismos de apropiación informal entrañan mayor flexibilidad, ya que pueden aplicarse a una gama más amplia de tipos de conocimiento, como los no codificados, los tácitos y en las primeras etapas del proceso innovador.

2.4. Gestión de la propiedad intelectual

Las características del sector en el que se desenvuelven las empresas, así como el ambiente de negocios en el que actúan sus diferencias en tamaño, recursos y competencias, inciden en la manera en que organizan sus actividades innovadoras, así como su alcance; estas diferencias, a su vez, inciden sobre las posibilidades que tienen las empresas de usar los diferentes mecanismos de propiedad intelectual disponibles (López, Paputo, & Sacroisky, 2005). Así, las estrategias de propiedad intelectual pueden variar dependiendo del tipo de innovación de que se trate (Drucker, 2005).

Las actividades innovadoras de las empresas entrañan procesos de gran diversidad de recursos para crear nuevos conocimientos, encontrar combinaciones de conocimientos y tecnologías comercialmente viables. Las cuestiones relativas a la protección de esas actividades de innovación mediante mecanismos de apropiación adquieren un especial interés para muchas empresas, las cuales gestionan sus métodos de apropiación como parte de la estrategia general de mercado (Zobel, Lokshin, & Hagedoorn, 2017). En este sentido, para Kim y Kim (2018) la gestión del capital humano en las organizaciones constituye un aspecto fundamental para el desarrollo de la capacidad de gestión de la propiedad intelectual, de tal manera que el rendimiento de la innovación depende del equipo de especialistas que se encargan de gestionar

estrategias de propiedad intelectual; para ello se debe tomar en cuenta el número de personas encargadas de la gestión de la P.I., la capacitación interna en materia de P.I. y los sistemas de recompensas monetarios y no monetarios de la empresa.

El proceso de solicitud para la obtención de un mecanismo formal de apropiación no es sencillo y las empresas dedican personal y recursos para ello. El problema frecuente en la gestión de la P.I. radica en que la gama de personas, habilidades y competencias necesarias es tal que ninguna persona puede llevar a cabo fácilmente de manera integrada todas las tareas requeridas, por lo cual es necesaria la experiencia del personal que tiene un importante papel a desempeñar en la gestión de la P.I.; no obstante, e independientemente de lo anterior, la gestión de la propiedad intelectual requiere que el personal cuente con un nivel mínimo de formación profesional sobre la P.I. para evitar que los empleados pongan en riesgo información relevante para la empresa. Tal y como indica Pitkethly (2007), la formación educativa en P.I. puede servir para mejorar la comunicación entre los investigadores y los especialistas en la materia.

El valor económico de la propiedad intelectual es otro tema que las empresas deben tener presente para su gestión estratégica. A menudo es discutible cuán valioso es el sistema de propiedad intelectual para cualquier clase de innovación. Las empresas deben estar dispuestas a incurrir en gastos para la obtención y protección de la P.I., en especial en los mecanismos cuyo procedimiento de solicitud suele ser complejo. En muchos casos las empresas deberán incurrir en gastos de la P.I. de valor desconocido (Drucker, 2005; Pitkethly, 2007).

Otro punto esencial para una gestión eficiente de derecho de propiedad intelectual es una buena comunicación y coordinación entre el equipo que posee las competencias necesarias. Son la comunicación y coordinación elementos clave para la gestión de la P.I., por ello el departamento especializado en P.I. de la empresa debe integrar a la misma en el pensamiento estratégico de la organización como una entidad completa. Esto conllevará a que se deba trabajar en conjunto y de manera eficiente la I+D, la ley de P.I. y la estrategia general de la empresa (Drucker, 2005; Pitkethly, 2007).

2.5. Barreras a la propiedad intelectual en países en desarrollo

La capacidad que tiene una empresa para registrar un mecanismo formal de propiedad intelectual no solo depende de sus características internas, sino de las características de los sistemas de propiedad intelectual en los que hacen la solicitud. Los sistemas de propiedad intelectual constituyen un conjunto de normas, reglamentos, procedimientos e instituciones que regulan la apropiación, transferencia y acceso al derecho de utilización del conocimiento y activos intangibles que generan las empresas (Cimoli & Primi, 2008).

Para D'Costa (2006) los sistemas de innovación⁷ de los países en desarrollo tienden a caracterizarse por un bajo grosor institucional y un aprendizaje interactivo débil, de tal manera que los vínculos entre instituciones y empresas suelen ser débiles; esto hace que los países en desarrollo participen como “recién llegados” a los sistemas mundiales de propiedad intelectual, por lo que deben adaptarse a un complejo conjunto de normas que está diseñado para los procesos de innovación de los países desarrollados (Hossain & Parvin, 2010). De esta forma, los países en desarrollo se encuentran en desventaja y el manejo de propiedad intelectual constituye un tema complejo y costoso que requiere de competencias legales, técnicas y administrativas (Abarza & Kazt, 2002). En los países en desarrollo estas competencias todavía son débiles, por lo que la mejora de los marcos normativos de propiedad intelectual es de suma importancia para dar impulso a la innovación empresarial.

Los sistemas de propiedad intelectual de los países en desarrollo no se encuentran lo suficientemente integrados a la formulación de políticas de propiedad intelectual a nivel mundial y presentan un bajo número de solicitudes en relación con la población total. Estos países enfrentan fuertes barreras de conocimiento especializado, de capacidad administrativa y de gestión de los activos intangibles, de tal manera que en muchos de estos países es característico que el Estado no cree sistemas adecuados para que los científicos, tecnólogos e incluso el propio Estado pueda proteger los derechos de propiedad intelectual (Bhavan & Jeet, 2005).

⁷ Los sistemas de innovación constituyen el conjunto de elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y económicamente útil; están conformados por instituciones y organizaciones (Lundvall, 2010).

En los países en desarrollo los derechos de propiedad intelectual son percibidos como costosos en un sentido administrativo dado que generan importantes costos fijos que surgen al momento de consolidar oficinas, equipos de examen, registro y elaborar procesos administrativos (Maskus, 2001). Además, la insuficiente información que tienen las empresas sobre la P.I. incrementa los costos asociados con la obtención y observancia de los derechos de P.I. De acuerdo con Gee (2007), en estos países la percepción sobre los sistemas de propiedad intelectual como engorrosos y lentos se constituye en una de las razones por las cuales las empresas tardan en proteger sus activos de propiedad intelectual; por ello resulta fundamental que las instituciones gubernamentales promuevan una utilización más amplia y eficaz del sistema de propiedad intelectual (Sukarmijan & De Vega, 2013).

La primera barrera que identifican las empresas a la hora de registrar sus innovaciones son los *costos* derivados del registro de la propiedad intelectual. De hecho, estos costos se perciben como uno de los mayores obstáculos. Estos costos no incluyen únicamente tasas de solicitud, tasas de publicación y tasas de mantenimiento, sino también la preparación y tramitación de la solicitud, asesoramiento jurídico y traducciones. Además, los excesivos costos de enfrentar oposiciones durante el trámite también son considerados factores que desincentivan el uso de P.I. (Portilla, 2006).

Por otro lado, el *tiempo* necesario para obtener finalmente el registro del mecanismo de apropiación suele ser en muchos casos excesivo. Esto puede darse por las siguientes razones: documentación faltante, falta de información precisa y oportuna por parte de los técnicos encargados del proceso, poca coordinación interinstitucional, exámenes de solicitud u oposiciones que no se resuelven en el tiempo establecido. Además, las oficinas de registro suelen concentrar volúmenes de trabajo atrasado, lo que genera un incremento del tiempo desde la presentación de solicitud hasta la concesión del mecanismo. (OMPI, 2005; Sukarmijan y De Vega, 2013; Roseth, Reyes y Santiso, 2018).

Así también *el desconocimiento* sobre la importancia de proteger el conocimiento que la empresa genera en muchas ocasiones una falta de una cultura de protección de derechos de propiedad intelectual (Ramírez, Mercado, & Barbosa, 2012). Una de las causas de desconocimiento es el

acceso limitado a los recursos humanos necesarios y/o del asesoramiento jurídico sobre el uso del sistema de propiedad intelectual, lo cual trae como consecuencia la disminución de posibilidades de éxito durante el proceso de solicitud de registro y otorgamiento de los derechos de propiedad intelectual. La gestión eficaz de la P.I. requiere de una serie de aptitudes que van desde las jurídicas hasta las científico-técnicas y comerciales, que no todas las empresas las tienen bien desarrolladas (Sukarmijan & De Vega, 2013).

Por otro lado, como menciona Portilla (2006), la *complejidad técnica* asociada a llenar el formulario de solicitud, el resumen, la redacción de la memoria descriptiva, dibujos, elaboración de pliegos de reivindicaciones, copias certificadas, traducidas y legalizadas, entre otros, son percibidos como obstáculos durante el proceso de solicitud debido a que la asesoría técnica para apoyar esta fase inicial de la presentación suele ser muy limitada. Existe una falta de asesoría y un distanciamiento de las oficinas de propiedad intelectual con el sector productivo.

En este contexto, las empresas experimentan barreras al momento de utilizar algún mecanismo de propiedad intelectual, como marcas, patentes, modelos de utilidad y diseños industriales; esas barreras hacen referencia a: i) desconocimiento del método, ii) costos de solicitud elevados, iii) costos legales y de redacción elevados, iv) complejidad técnica de la solicitud, v) complejidad administrativa del proceso de solicitud, vi) tiempo excesivo de respuesta de las autoridades y vii) duración excesiva del proceso de solicitud. No obstante, todas estas barreras pueden ser agrupadas en cuatro, tal y como muestra la Tabla 1:

Tabla 1. Barreras al registro de propiedad intelectual

| Obstáculos a la propiedad intelectual | Agrupación |
|---|----------------------------|
| Desconocimiento del método | Barrera de desconocimiento |
| Costos de solicitud elevados | Barreras de costos |
| Costos asociados elevados (legales, de redacción, etc.) | |
| Complejidad técnica de la solicitud | Barreras de complejidad |
| Complejidad administrativa del proceso de solicitud | |
| Tiempo excesivo de respuesta de las autoridades | Barreras de tiempo |
| Duración excesiva del proceso de solicitud | |

Fuente: (Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015)

2.6. Políticas de innovación en países en desarrollo y propiedad intelectual

La política de innovación es considerada como la piedra angular de las estrategias de desarrollo, puesto que se enmarca en el hecho de que la innovación y el aprendizaje son fundamentales para el crecimiento y la competitividad industrial. En términos generales, la innovación es crucial para un proceso de convergencia socialmente inclusivo y para el desarrollo de conocimientos novedosos en áreas específicas (Chaminade, Lundvall, Lauridsen, & Joseph, 2010).

Los gobiernos tienen tres formas de apoyar a la innovación en la empresa. La primera es proporcionando infraestructura de ciencia y tecnología en las universidades e instituciones de investigación que producen ciencia básica y forman recursos humanos. La segunda es el apoyo directo a la innovación en forma de condiciones crediticias favorables, reparto de riesgo en proyectos de innovación, capital riesgo o inicial, proyectos en colaboración con instituciones de investigación y universidades, subvenciones. Y la tercera forma es mediante incentivos fiscales que reducen el coste de hacer (I+D) mediante exenciones fiscales, desgravaciones, créditos, aplazamiento de impuestos y reducción de tasas, entre otros (Kannebley, Bruno, Araújo, & Maffioli, 2013).

Los países desarrollados se caracterizan por contar con sistemas de innovación maduros donde las empresas cuentan con un mayor desarrollo tecnológico y capacidad de llevar adelante innovaciones radicales, es por ello que la intervención del Estado por medio de la política de innovación va encaminada a la creación de incentivos para la inversión en I+D mediante subvenciones e incentivos fiscales que se traducen en políticas de subsidios a la I+D. Estas políticas van destinadas a que las empresas exploten sus capacidades de I+D, que las tienen bastante desarrolladas (Arrow, 1992; Chaminade y otros, 2010; Metcalfe y Georghiou, 1997). Sin embargo, las empresas de los países en desarrollo se encuentran detrás de la frontera tecnológica, por lo que no tienen la capacidad suficiente para realizar actividades de I+D complejas y el cambio tecnológico se produce, principalmente, mediante la compra o copia de tecnología extranjera. La mayoría de empresas de estos países se dedican a la producción de bienes de consumo de bajo valor agregado donde la innovación es de carácter incremental. Además, sus mercados nacionales son menos competitivos y más segmentados, la mayoría de empresas no cuenta con científicos o ingenieros para llevar a cabo actividades formales de I+D y

no cuentan con recursos necesarios para invertir en actividades de I+D (Banco Mundial, 2011; Bonavente y Maffioli, 2007).

Es así que los sistemas de innovación de los países en desarrollo son sistemas emergentes o en construcción y la mayor parte de la innovación está relacionada con la absorción de tecnología y la creación de competencias. Las empresas de estos países todavía no son capaces de producir innovaciones radicales; sin embargo, se encuentran acumulando competencias y capacidades necesarias para participar en diferentes formas de aprendizaje interactivo (Cirera y Maloney, 2017; Chaminade y otros, 2010). En estos sistemas las capacidades, redes e instituciones que se necesitan en las primeras etapas de desarrollo pueden ser diferentes de las que se requieren para sistemas más avanzados. Es por ello que la creación de competencias es fundamental para la creación, absorción y utilización de conocimientos para la innovación y, por consiguiente, para la mejora (Bell y Pavitt, 1995; Chaminade y otros, 2010; Benavente y Maffioli, 2007).

En consecuencia, en los países en desarrollo la política de innovación tiende a orientarse hacia la aplicación de un conjunto programas de apoyo a la innovación, cuyo objetivo principal es el de mejorar las capacidades tecnológicas y de gestión de las empresas (Fernandez & Martín, 2016). Para Chaminade y otros (2010), una de las razones que justifican las políticas de apoyo a la innovación es que las empresas enfrentan dificultades para poder apropiarse de las rentas generadas por sus inversiones en conocimiento e innovación y, al mismo tiempo, la posibilidad de que parte de los beneficios puedan ser aprovechados por otras empresas competidoras.

Los programas de apoyo a la innovación se encuentran inscritos como instrumentos dentro de la política de innovación y son más utilizados por las economías en desarrollo. Estos programas tienen características diferentes; sin embargo, todos ellos tienen el objetivo de mejorar las capacidades tecnológicas y de gestión de la empresa. En este sentido, el desarrollo de capacidades tecnológicas no solo permite a las empresas elegir y utilizar tecnologías, sino crear nuevos métodos, procesos, técnicas y productos (Dickson y Fang, 2008; Fernández y Martín, 2016; Vargas, 2016; Bell y Pavitt, 1995). Estas capacidades necesarias para generar un cambio técnico incluyen habilidades, conocimientos, estructuras organizacionales, lazos interinstitucionales y experiencias. Por otro lado, estos programas pueden promover cambios de

comportamiento incentivando la cooperación y mejorando las capacidades relacionadas con el proceso de innovación (Zhou y Wu, 2010; Fernández y Martín, 2016; Fernández y Montalvo, 2019).

Existen algunos estudios empíricos para países en desarrollo que han analizado el efecto de los programas a la innovación en variables relacionadas con el esfuerzo y desempeño innovador de las empresas. Para el caso del Ecuador Fernández y Martín (2016) encuentran que la participación en estos programas induce a las empresas a invertir más en actividades internas de I+D y en otras actividades innovación, a contratar más empleados cualificados, a introducir innovaciones en los productos, procesos y organizacionales y a establecer relaciones tecnológicas con instituciones de investigación; no obstante, los resultados también sugieren que los programas no aumentan la intensidad de la I+D externa, la propensión a patentes o la probabilidad de establecer vínculos de cooperación con proveedores, clientes o competidores. Por otro lado, Fernández y Montalvo (2019), también para Ecuador, encuentran que la contratación pública no incide en que las empresas inviertan en actividades de I+D, ni siquiera para los contratos más grandes; sin embargo, la participación en programas de apoyo a la innovación sí hace que las empresas inviertan en actividades de I+D. Además, encuentran que la combinación de ambos instrumentos de política de innovación no incide en que las empresas inviertan en actividades de I+D.

Para el caso de Chile, Benavente y Maffioli (2007) encuentran que el programa FONTEC, que constituye un Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo de Chile, tuvo un impacto positivo y significativo en el crecimiento de las empresas, tanto en términos de ventas como de empleo, pero no en otros resultados como productividad e inversión. Adicional a esto, el programa fue eficaz en la introducción de innovaciones incrementales de productos y en una mayor inserción de los beneficiarios en el SIN. Crespi, Maffioli y Melendez (2011), para Colombia, encuentran que los programas de apoyo a la innovación manejados por la Agencia Colombiana de Innovación (COLCIENCIAS) han sido muy efectivos en el aumento de la productividad laboral de las empresas y que el principal canal para este resultado fue la diversificación de productos. Para el caso de Paraguay, Aboal y otros (2018) evalúa el impacto de los programas en pequeñas y medianas empresas, encontrando efectos positivos y significativos

en la probabilidad de llevar a cabo diversas actividades de innovación y de lograr diferentes tipos de innovación y en el número de personal técnico de la empresa; sin embargo, encuentra efectos negativos en la I+D.

Por otro lado, en cuanto a la concepción de percepción, el comportamiento humano se define por la interacción entre los individuos y su entorno externo, lo que generalmente conduce a la formación de rasgos de personalidad, creencias y percepciones. La percepción del riesgo es un fenómeno social y cultural que no está dominado exclusivamente por las características particulares de la personalidad humana, las necesidades o las preferencias. Así también, la percepción del riesgo, los juicios de riesgo están asociados a un proceso cognitivo de evaluación de la información disponible (Pettrakis, Valsamis, & Kafka, 2016).

Para Pettrakis, Valzamis y Kafka (2016), la voluntad de asumir riesgos empresariales, la planificación a largo plazo y la aceptación de los cambios son básicamente rasgos culturales que impulsan la innovación, Por tanto, las culturas que recompensan la creatividad y motivan a sus miembros para lograr el progreso personal tienden a registrar mejores resultados en materia de innovación. Las sociedades que evitan el riesgo, se espera una baja implementación de la destrucción creativa, ya que dichas sociedades evitan participar en actividades fallidas e ineficientes.

Pese a los estudios anteriormente mencionados, hasta la fecha no existe ninguno que evalúe el impacto de los programas de apoyo a la innovación en los obstáculos que perciben las empresas de países en desarrollo en el registro de propiedad intelectual. Precisamente, el presente estudio analiza si la participación en programas de apoyo a la innovación influye en la percepción que tienen las empresas sobre barreras asociadas al desconocimiento del método, los costos, complejidad y tiempo del registro de mecanismos de propiedad intelectual; no obstante, al analizar el impacto de los programas de apoyo a la innovación, en la percepción de las barreras al registro de propiedad intelectual, se debe tomar en cuenta que la percepción a las barreras depende de si la empresa ha solicitado alguna vez algún mecanismo formal de apropiación, ya que estas empresas han enfrentado el proceso de solicitud, a diferencia de las empresas que no han solicitado mecanismos de apropiación.

En este sentido, los estudios empíricos de Holzl y Jünger (2011), D'Este (2012) y Hartono y Kusumawardhani (2018) enfatizan que la percepción sobre los obstáculos a las actividades de innovación⁸ depende en gran medida de si la empresa ha emprendido o no actividades de innovación diferenciando. En consecuencia, estos estudios distinguen entre “*barreras reveladas*” y “*barreras disuasorias*”. Las reveladas son para las empresas que han emprendido actividades de innovación alguna vez y las disuasorias para aquellas que no lo han hecho. Es así que, tomando como base la literatura de percepción de obstáculos a la innovación, la percepción que tienen las empresas sobre los obstáculos al registro de mecanismos de propiedad intelectual también podrían diferir entre las empresas que alguna vez han solicitado mecanismos de protección y las que jamás los han solicitado. Es por ello que la presente investigación distinguirá entre el impacto que tienen los programas de apoyo a la innovación entre las empresas que alguna vez han registrado mecanismos de apropiación y las que no.

La participación en programas de apoyo a la innovación puede influir en la percepción de las barreras al registro de propiedad intelectual, pues, además de fortalecer las capacidades tecnológicas de las empresas, en estos programas las empresas reciben capacitaciones en temas relacionados con la gestión de la propiedad intelectual y su proceso de solicitud, por lo cual podrían afectar la percepción que tienen las empresas sobre los obstáculos a la propiedad intelectual (tanto a las barreras disuasorias como a las reveladas). En muchos casos estos programas tratan de informar a las empresas sobre los distintos mecanismos de propiedad intelectual que pueden estar a su alcance, así como los medios para conseguirlos. Este es el caso de los programas para obtener certificaciones de producción que se implementan muchos países.

Por tanto, las empresas que participan en estos programas tienen la posibilidad de aumentar su conocimiento y habilidades en temas de propiedad intelectual. Si bien existen estudios que han demostrado que estos programas tienen efectos positivos en el desempeño y esfuerzo innovador, no existen estudios que analicen si tienen efectos sobre temas de capacidad de gestión de la propiedad intelectual. Como estos programas van encaminados a fortalecer las capacidades, competencias innovadoras de las empresas, parte de las competencias innovadoras de las

⁸ Nótese que estos estudios son sobre obstáculos a las actividades de innovación y no obstáculos al registro de propiedad intelectual. No obstante, la percepción de ambos, respectivamente, resulta influenciada por si la empresa desarrolló actividades de innovación o registró mecanismos de apropiación.

empresas es la gestión de la propiedad intelectual; y una manera de ver si estos programas están teniendo un impacto sobre la capacidad de la empresa de gestionar la propiedad intelectual es ver si reducen su percepción de los obstáculos. Gracias a estos programas las empresas podrían percibir menos obstáculos relacionados con la complejidad técnica de la solicitud, sus costos y el tiempo.

Capítulo 3

Objetivos, preguntas e hipótesis de investigación

El objetivo es analizar si las empresas que participan en los programas de apoyo a la innovación reducen su percepción de los obstáculos del registro de mecanismos formales de apropiación; para ellos se plantea el objetivo general de la investigación:

Objetivo general: Analizar el impacto de los programas de apoyo a la innovación en la percepción de los obstáculos a la propiedad intelectual.

Para cumplir con el objetivo general de investigación se plantea la siguiente pregunta:

Pregunta de investigación general: ¿La participación en un programa de apoyo a la innovación afecta a la percepción sobre los obstáculos a la propiedad intelectual?

Los programas de apoyo a la innovación tienen como objetivo mejorar las capacidades tecnológicas y de gestión de las empresas a través de proveer a las empresas de habilidades, conocimientos, estructuras organizacionales, lazos interinstitucionales y experiencias (Fernandez & Martín, 2016). Adicionalmente, estos programas pueden promover cambios de comportamiento incentivando la cooperación y mejorando las capacidades relacionadas con el proceso de innovación (Zhou y Wu, 2010; Fernández y Martín, 2016; Fernández y Montalvo, 2019).

Tomando en cuenta que la capacidad tecnológica de una empresa refleja su habilidad de adoptar nuevas tecnologías, operar en ellas para posteriormente innovar, esta capacidad también se encuentra relacionada con la capacidad para identificar, solicitar y obtener mecanismos formales de propiedad intelectual (Afuah, 2002; So Young y Eungdo, 2018). Es así que la mejora de las capacidades tecnológicas a través de los programas públicos de apoyo a la innovación podría afectar no solo el esfuerzo y desempeño innovador de las empresas, sino también su percepción sobre los obstáculos al registro de mecanismo formales de apropiación. Además, tal y como hemos visto, algunos de estos programas tratan de informar a las empresas sobre los distintos de mecanismos de propiedad intelectual, así como los medios para conseguirlos. En consecuencia,

las empresas que participan en estos programas tienen la posibilidad de mejorar su conocimiento sobre la gestión de la propiedad y reducir así su percepción sobre sus obstáculos. Por ello, se plantea la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1.- Las empresas que participan en programas de apoyo a la innovación ven reducir su percepción de los obstáculos a registro de la propiedad intelectual.

Como **objetivo específico** se plantea analizar si el impacto de los programas de apoyo a la innovación en la percepción de los obstáculos a la propiedad intelectual difiere entre las empresas que utilizan métodos de protección y las que no los utilizan.

Para cumplir con el objetivo específico de investigación se plantea la siguiente pregunta:

Pregunta de investigación 2: ¿El impacto de los programas de apoyo a la innovación en la percepción a los obstáculos a la propiedad intelectual difiere entre las empresas que utilizan métodos de protección de las que no lo utilizan?

La percepción de los obstáculos al registro de propiedad intelectual puede verse influenciada por el hecho de que la empresa experimentó o no el proceso de registro; es decir, contar con experiencia previa sobre el proceso de registro de propiedad intelectual aumenta el conocimiento de los factores que limitan el registro de la misma. Por otro lado, tomando como base trabajos empíricos sobre obstáculos a la innovación de Holzl y Jünger (2011), D'Este (2012) y Hartono y Kusumawardhani (2018), tomamos el concepto de *barreras reveladas* y *barreras disuasorias* para aplicarlas a los obstáculos al registro de propiedad intelectual y planteamos la siguiente hipótesis.

Hipótesis 2. – El impacto de los programas de apoyo a la innovación en la percepción de las barreras al registro de propiedad intelectual no es igual para las empresas que utilizaron mecanismo de apropiación formal de las que no utilizaron.

Finalmente, dado que la percepción de los obstáculos a la propiedad intelectual podría diferir en función del mecanismo de apropiación que se pretenda registrar (marcas, patentes, modelos de utilidad y diseños industriales), se plantea el último objetivo específico de investigación:

Objetivo específico 2: Analizar si el impacto de los programas de apoyo a la innovación en la percepción de los obstáculos a la propiedad intelectual difiere en función del mecanismo de apropiación, distinguiendo entre marcas *versus* otros mecanismos (patentes, modelos de utilidad y diseños industriales).

Pregunta de investigación 3. ¿El impacto de los programas de apoyo a la innovación en la percepción de los obstáculos a la propiedad intelectual difiere en función del mecanismo de apropiación, marcas *versus* otros (patentes, modelos de utilidad y diseños industriales)?

Las marcas constituyen el mecanismo de apropiación formal más utilizado a nivel mundial, tanto para empresas grandes como para pequeñas; usualmente las economías con PIB per cápita bajo suelen presentar mayor número de solicitudes de registro de marcas, reflejando el tipo de innovación adaptativa y especialización productiva de estas economías (Cimoli y Primi, 2008; Götsch y Hipp, 2012). Además, el proceso de registro de una marca es relativamente más sencillo, ya que no debe cumplir con demasiados requisitos, los costos de solicitud y mantenimiento son accesibles para todo tipo de empresa y su tiempo de concesión es menor en comparación con las patentes.

Sin embargo, los mecanismos de apropiación, como patentes, modelos de utilidad y diseños industriales, implican un proceso de solicitud más complejo, y la invención debe cumplir con tres requisitos obligatorios para pasar el examen de solicitud: novedad, nivel inventivo y aplicación industrial (Neuhaeusler, 2009; Kim y otros, 2012). Finalmente, los costos asociados a la solicitud y mantenimiento de estos mecanismos son bastante altos, su complejidad técnica de diseño requiere de un equipo de trabajo bastante especializado y los tiempos de solicitud y otorgamiento suelen ser extensos. Por ello, se plantea la siguiente hipótesis:

Hipótesis 3.- El impacto de los programas de apoyo a la innovación en la percepción de los obstáculos al registro de propiedad intelectual difiere en función del mecanismo de apropiación: marcas *versus* otros (patentes, modelos de utilidad y diseños industriales).

Capítulo 4

Metodología

4.1. Datos y variables

El presente estudio utiliza los datos de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (ENAI) 2015, que tuvo como objetivo generar indicadores actualizados que permitan obtener información de las actividades innovación que realizaron las empresas en el Ecuador durante el periodo 2012-2014. La encuesta la realizó el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador, con el apoyo técnico de la Secretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación –SENESCYT (INEC, 2016). El universo de estudio de la encuesta fue definido con base en la información del Directorio de Empresas y Establecimientos Económicos DIEEE-2014 y utilizó muestreo probabilístico estratificado con asignación de Neyman y selección aleatoria. La encuesta siguió las recomendaciones del Manual de Oslo (2006).

El marco muestral de la encuesta quedó conformado por 16.826 empresas con diez⁹ o más personas ocupadas y a partir de ese marco muestral se obtuvo una muestra¹⁰ de tamaño igual a 7055 empresas; al final, la encuesta tuvo una cobertura del 88,9% de empresas. Es así que la encuesta recoge información sobre 6.275 empresas a nivel nacional. Del total de estas empresas, el 40,54% son empresas innovadoras. En la encuesta las empresas están clasificadas según los siguientes sectores: manufactura, minería, comercio y servicios. Estos sectores se encuentran agrupados de acuerdo con la Clasificación de Actividades Económicas (CIU Rev.4.0 a 1 dígito).

4.2. Variables dependientes

Dado que el objetivo es analizar el impacto de los programas de apoyo a la innovación en la percepción de los obstáculos al registro de mecanismos de propiedad intelectual, las variables dependientes fueron construidas utilizando la sección XV de la ENAI, que presenta información sobre uso de mecanismos formales de propiedad intelectual y obstáculos encontrados para el registro de cada mecanismo; estos últimos constituirán las variables de resultado en la presente

⁹ Nótese que, aunque la encuesta solo tiene cobertura para empresas con 10 o más empleados, sí hay algunas observaciones que muestran un tamaño de empleados superior a 10. Se decidió no eliminar dichas empresas, dado que pudo deberse a un desfase temporal entre la elaboración del marco muestral y la encuesta.

¹⁰ La variable de diseño, con base a la cual se calculó el tamaño de la muestra para la encuesta, fue las ventas totales del año 2014 de las empresas.

investigación; sin embargo, de los 8 mecanismos formales de propiedad intelectual sobre los que las empresas indican las barreras a su registro: (i) *marcas*, (ii) *patentes*, (iii) *modelos de utilidad*, (iv) *diseño industrial*, (v) *derechos de autor*, (vi) *denominación de origen*, (vii) *cláusula de confidencialidad para los empleados* y (viii) *contratos de confidencialidad con y/o clientes*, se decidió solo analizar los obstáculos a los 4 primeros mecanismos de apropiación. Esto se hizo porque los derechos de autor se protegen desde su concepción, la denominación de origen¹¹ no contaba con suficientes observaciones y las cláusulas de confidencialidad y contratos son de manejo exclusivo de las empresas y no son registrados en las oficinas de propiedad intelectual.

En cuanto a los obstáculos al registro de propiedad intelectual, la misma sección de la ENAI indica los siguientes: (a) *inadecuación a las necesidades de la empresa*, (b) *desconocimiento del método*, (c) *costo de solicitud elevada*, (d) *costos asociados elevados*, (e) *complejidad técnica de la solicitud*, (f) *complejidad administrativa del proceso de solicitud*, (g) *tiempo excesivo de respuesta de las autoridades* y (h) *duración excesiva del proceso de solicitud*. No obstante, para la presente investigación se excluyó el primer obstáculo (i), al no representar en sí una barrera al registro de propiedad intelectual; que un método no se adecue a las necesidades de una empresa no implica que eso sea un obstáculo al registro de propiedad intelectual. Finalmente, con la intención de disminuir el número de obstáculos, se realizó la siguiente agrupación: (1) desconocimiento del método (a); (2) obstáculos de costo (c + d); (3) obstáculos de complejidad (e + f); y (4) obstáculos de tiempo (g + h).

Para cumplir con los objetivos se generaron 16 variables dependientes; las primeras cuatro son los cuatro obstáculos anteriormente mencionados sobre el mecanismo de apropiación marcas; y los otros cuatro, para los otros mecanismos de apropiación (patentes, modelos de utilidad y diseño industrial). La Tabla 2 define cada una de las ocho variables de resultado. Nótese que la Tabla 2 muestra el número de observaciones de las empresas que utilizaron (Si (1)) cada mecanismo y de las que no lo utilizaron (No (0)). Con esta información se crearon las variables *usa_protección_marcas* y *usa_protección_otros_mecanismos*, que son dicotómicas, que toman valor 1 si la empresa que indica el obstáculo al registro de un mecanismo de propiedad intelectual

¹¹ Para el mecanismo formal de denominación de origen únicamente 68 empresas respondieron que lo utilizaron para proteger sus innovaciones, ya sea en producto, proceso o servicio, por lo cual no lo incluimos en el estudio.

utilizó o no dicho mecanismo. Se utiliza dicha información para diferenciar entre barreras reveladas y disuasorias, para analizar la hipótesis 2. Tal y como se puede observar en la Tabla 2, la mayoría de las empresas no utilizaron mecanismos de apropiación.

Tabla 2. Variables dependientes

| Variables | Descripción | Total Si (1) | Total No (0) | Total |
|-----------------------------------|---|---------------------|---------------------|--------------|
| Desconocimiento del método marcas | Variable dicotómica que toma el valor de 1, si la empresa experimentó el obstáculo desconocimiento al mecanismo de P.I. marcas durante el periodo 2012-2014; y 0 si la empresa indicó que no los experimentó. | 211 | 6064 | 6275 |
| Complejidad marcas | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa experimentó los obstáculos de complejidad administrativa o técnica en el mecanismo de P.I. marcas durante el periodo 2012-2014; y 0 si la empresa indicó que no los experimentó. | 294 | 5981 | 6275 |
| Costos marcas | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa experimentó los obstáculos de costos de solicitud o asociados en el mecanismo de P.I. marcas durante el periodo 2012-2014; y 0 si la empresa indicó que no los experimentó. | 281 | 5994 | 6275 |
| Tiempo marcas | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa experimentó los obstáculos de tiempo excesivo de respuesta de autoridades o del proceso de solicitud, en el mecanismo de P.I. marcas durante el periodo 2012-2014; y 0 si la empresa indicó que no los experimentó. | 431 | 5844 | 6275 |
| Desconocimiento del método otros | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa experimentó los obstáculos de complejidad administrativa o técnica en los mecanismos de P.I. patentes, modelos de utilidad o diseño industrial durante el periodo 2012-2014; y 0 si la empresa indicó que no los experimentó. | 350 | 5925 | 6275 |
| Complejidad otros | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa experimentó los obstáculos de complejidad administrativa o técnica en el registro del mecanismo de P.I. patentes, modelos de utilidad o diseño industrial durante el periodo 2012-2014; y 0 si la empresa indicó que no los experimentó. | 211 | 6064 | 6275 |
| Costos otros | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa experimentó los obstáculos de costos de solicitud o asociados, en el registro del mecanismo de P.I. patentes, modelos de utilidad o diseño industrial durante el periodo 2012-2014; y 0 si la empresa indicó que no los experimentó. | 202 | 6073 | 6275 |
| Tiempo otros | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa experimentó los obstáculos de tiempo excesivo de respuesta de autoridades o del proceso de solicitud en el registro del mecanismo de P.I. patentes, modelos de utilidad o diseño industrial durante el periodo 2012-2014; y 0 si la empresa indicó que no los experimentó. | 252 | 6023 | 6275 |

Fuente: (Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015)

Para confirmar las hipótesis sobre si la participación en programas de apoyo a la innovación reduce la percepción de los obstáculos al registro de propiedad intelectual, generamos la variable

de tratamiento *Programa*, que es una variable dicotómica que toma de valor de 1 si la empresa solicitó y accedió a al menos uno de los siguientes programas de apoyo a la innovación: programas para mejorar la calidad y obtener certificación, capacitación personal, asistencia técnica en la adopción de nueva tecnología, gestión empresarial, apoyo a emprendimiento, promoción de exportaciones, durante el periodo 2012-2014.

Algo particular de este estudio es que el grupo de control, en lugar de estar constituido por las empresas que no accedieron a programas de apoyo a la innovación, está constituido por las empresas que solicitaron participar en al menos un programa de apoyo a la innovación, pero que no accedieron a ellos. Es de esperar que estas empresas sean más comparables al grupo de tratamiento que las empresas que ni siquiera solicitaron participar en programas de apoyo a la innovación, de tal manera que con este grupo de control se elimina el sesgo de selección por parte de la empresa a participar en programas de apoyo; no obstante, persiste un sesgo de selección derivado de que el gobierno selecciona, entre las empresas que solicitan participar en programas de apoyos, a las que finalmente lo harán; dicho sesgo pretende ser eliminado a través de la metodología que se expone a continuación. La Tabla 3 describe la variable de tratamiento.

Tabla 3. Variable de tratamiento

| Variable | Descripción | Total de SI (1) | Total de NO (0) | Total |
|-----------------|---|-----------------|-----------------|-------|
| Programa | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa solicitó y accedió a algún programa de apoyo a la innovación durante el periodo 2012-2014; y 0 si la empresa solicitó algún programas de apoyo a la innovación y no lo obtuvo. | 1920 | 343 | 2263 |

Fuente: (Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015)

4.3. Metodología

Si el poder ser beneficiario de un programa de apoyo a la innovación se hubiese asignado de manera aleatoria a las empresas, el efecto causal del programa podría ser estimado a través de la diferencia de medias de las variables de resultado (obstáculos a la P.I.) entre las empresas que participan en los programas y las que no; sin embargo, cuando la asignación del tratamiento no es aleatoria, como en nuestra investigación, las empresas que participan en programas pueden no ser comparables a las que no participan. Esto se debe a que las empresas se seleccionan para poder

participar en algún programa y después el gobierno selecciona a las empresas beneficiarias de los mismos (Cantner y Kösters, 2011; Fernández y Montalvo, 2019).

Si las características que influyen en la decisión de participar en un programa o ser seleccionada para participar condicionan también las variables de resultado, estimar los coeficientes a través de la diferencia de medias entre el grupo de tratamiento y el de control, o a través de mínimos cuadrados ordinarios, nos daría resultados sesgados, debido a que no solo reflejarían el impacto del programa sino también la influencia de las otras características que influyen en ser beneficiario de un programa y en la percepción de obstáculos a la innovación (Curtis, Hammill, Eisenstein, Kramer, & Anstrom, 2007). Por esta razón es necesario encontrar un método adecuado que permita identificar apropiadamente el efecto causal.

Con el objetivo de identificar el efecto de los programas de apoyo a la innovación sobre la percepción de los obstáculos a la propiedad intelectual, se utilizó el método “*inverse probability weighting*” (IPW), propuesto por Hirano, Imbens y Ridder (2003), que se basa en el uso de un puntaje de propensión (*propensity score*) definido como la probabilidad condicional de ser tratado dadas un conjunto de covariables observables. El puntaje por propensión puede utilizarse para equilibrar las covariables en los dos grupos. En este sentido, el emparejamiento por puntuación de propensión controla muchas covariables observadas simultáneamente emparejando a los sujetos de un grupo de tratamiento sobre la base de las puntuaciones de propensión individuales.

Una de las ventajas del uso de los métodos de puntuación de propensión es que permite diseñar los estudios observacionales de forma similar a los experimentos aleatorios (D’Agostino, 1998; Austina y Stuart, 2015; Curtis y otros, 2007). El IPW utiliza ponderaciones basadas en la puntuación de propensión para crear una muestra sintética en la que la distribución de las covariables de referencias medidas es independiente de la asignación del tratamiento (Hirano, Imbens y Ridder 2003; Fernández y Montalvo, 2019).

Según Rosenbaum (2005), el IPW pondera a las empresas que recibieron el tratamiento por la puntuación de propensión inversa y las no tratadas por el inverso de 1 menos su puntuación de

propensión; es así que se obtiene una población en las covariables y la asignación del tratamiento son independientes entre sí.

Es así que sea $T \in [0,1]$ la variable de tratamiento (*Programa*) y Y una de las variables de resultado (*barreras al registro de propiedad intelectual*). La ecuación (1) muestra el problema de estimación del efecto del tratamiento (*average treatment effect on the treated - ATT*), dada la información disponible que se observan en los datos.

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

Esta expresión expone el problema metodológico de estimar el efecto causal de los programas de apoyo a la innovación, que está relacionado con la falta de información disponible, ya que $E(Y_{0i} | T=1)$ no se puede observar directamente en la información que tenemos. Por lo tanto, el efecto causal de los programas sólo se puede estimar entre la diferencia de medias de las empresas tratadas y las no tratadas, es decir, $E(Y_{1i} | T = 1) - E(Y_{0i} | T=0)$, siempre y cuando el tratamiento hubiese sido asignado de manera aleatoria entre las empresas. Es decir, que esto garantizaría que el resultado de las empresas del grupo tratado y del grupo de control no difiere y el grupo de control no diferirían en ausencia del tratamiento T , es decir, $E(Y_{0i} | T = 0) = E(Y_{0i} | T = 1)$. En otras palabras, existe independencia entre el tratamiento y los resultados potenciales ($T \perp (Y_{0i}, Y_{1i})$). Sin embargo, en nuestro caso el tratamiento *programa* no se encuentra sujeto a una asignación aleatoria, sino a la decisión de cada empresa vinculada a ciertas características individuales que podrían incidir también sobre su participación en el programa, por lo cual surge la necesidad de generar un grupo de control (contrafactual) que sea comparable a los grupos de tratamiento para poder determinar el verdadero efecto causal (Fernández y Martín, 2016; Fernández y Montalvo 2019).

Es así que se utilizó la metodología propuesta por Hirano, Imbens y Ridder (2003) ponderación por probabilidad inversa (*inverse probability weighting - IPW*), que calcula el ATT a través de la expresión (2).

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

Como se puede observar en la expresión (1), el grupo de control se genera al ponderar las empresas no tratadas con el puntaje de propensión (*propensity score*) $p(x)$, el cual es la probabilidad de recibir tratamiento condicionado a un vector de covariables observables medidas previas al tratamiento; sin embargo, la adecuada estimación del ATT, a través del IPW, requiere el cumplimiento de dos supuestos; i) *Unconfoundedness* y ii) *Overlap*. A continuación, describimos cada supuesto.

Supuesto 1. *Independencia de media condicional (Unconfoundedness)*: para un conjunto de covariables observables X que no son afectadas por el tratamiento, los resultados potenciales Y son independientes de la asignación T . Es decir, que entre las empresas con las mismas características observables la asignación del tratamiento debe ser independiente del resultado potencial (Austin, 2011), lo cual implica lo siguiente:

$$T \perp (Y_{0i}, Y_{1i}) \mid p(x) \quad (2)$$

Supuesto 2. *Soporte común (Overlap)*: cada empresa dentro del grupo de tratamiento debe tener empresas de comparación cercanas en la distribución del puntaje de propensión. Es decir, cada empresa puede ser elegida para ser tratada y para no ser tratada dado variables de tratamiento (Fernández y Montalvo, 2019). Es decir, cuanto más parecido sea el grupo de tratados y no tratados mayor será la zona de solapamiento y contendrá mayor cantidad de observaciones; se denota como:

$$0 < P(T=1 \mid X = x) < 1 \quad (3)$$

$$P(T = 1 \mid X = x) < 1 \quad (4)$$

Es así que nuestro enfoque metodológico comienza estimando el puntaje de propensión ($p(X)$) para las empresas tratadas y no tratadas a partir de un modelo probabilístico probit. Después se ponderan las empresas no tratadas por la probabilidad inversa de recibir el tratamiento a través de la expresión (1) y se calcula el efecto del tratamiento. Para calcular el puntaje por propensión se deben incluir suficientes variables pretratamiento correlacionadas tanto con el tratamiento T como con la variable de resultado Y , y variables relacionadas con la ubicación geográfica de las empresas (Heckman y otros, 1997; Fernández y Martin, 2016; Fernández y Montalvo, 2019). La

Tabla 4 describe cada una de las variables que se incluyeron en el cálculo del puntaje por propensión y muestra una serie de estadísticos descriptivos.

Tabla 4. Variables de control para el cálculo del puntaje de propensión

| Variable | Descripción | Media | Desviación Estándar |
|--|--|--------------|----------------------------|
| Inversión en investigación y desarrollo | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa realizó gastos en investigación y desarrollo (I+D) mayores a 0 en el periodo inicial 2012, y 0 si la empresa no tuvo gastos en I+D. | 0,080 | 0,271 |
| Introductor | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa introdujo algún tipo de innovación en bienes, servicios y procesos nuevos o significativamente mejorados en el periodo 2012 - 2014, y 0 si la empresa no introdujo ningún tipo de innovación en el periodo 2012 – 2014. | 0,405 | 0,491 |
| Tamaño de la empresa | Logaritmo natural del tamaño de la empresa en el periodo inicial 2012 | 3,546 | 0,309 |
| Inversión en capital fijo | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa realizó inversiones en capital fijo mayores a 0 en el año 2012, y 0 en caso contrario. | 0,452 | 0,498 |
| Exportaciones | Variable dicotómica que toma 1 si la empresa realizó exportaciones en el año 2012, y 0 en caso contrario. | 0,118 | 0,322 |
| Publica | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa es pública, y 0 en caso contrario. | 0,014 | 0,116 |
| Creada | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa fue creada en el periodo 2012 - 2014, y 0 en caso contrario, si la empresa no fue creada durante el periodo 2012 – 2014 | 0,054 | 0,225 |
| Extranjero | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa forma parte de un grupo empresarial y la casa matriz está localizada en el exterior, y 0 en caso contrario. | 0,062 | 0,241 |
| Minas | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa se encuentra en la rama de actividad minas y canteras del CIU, y 0 en caso contrario. | 0,038 | 0,191 |

| | | | |
|--------------------|--|-------|-------|
| | | | |
| Manufactura | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa se encuentra en la rama de actividad de manufactura del CIU, y 0 en caso contrario. | 0,258 | 0,438 |
| Servicios | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa se encuentra en la rama de actividad de servicios del CIU, y 0 en caso contrario. | 0,400 | 0,490 |
| Comercio | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa se encuentra en la rama de actividad de comercio del CIU 4, y 0 en caso contrario. | 0,304 | 0,460 |
| Provincia* | Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa pertenece a Guayas o Pichincha, y 0 en caso contrario. | 0,495 | 0,500 |

Fuente: (Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015)

Nota: (*) Se consideró a Guayas y Pichincha por ser las empresas regiones donde más se registran mecanismos de propiedad intelectual.

El cálculo del *propensity score* se lo realizó mediante una regresión probit donde la variable dependiente es la variable de tratamiento *Programa*; mientras que las variables independientes son todas las variables de control descritas en la tabla 4. Se segmentó los modelos para las empresas que usan y no usan mecanismos de propiedad intelectual: otros y marcas.

Tabla 5. Modelo probit de participación de programas de apoyo a la innovación

| Variables | No uso mecanismos de P.I otros | Uso mecanismos de P.I otros | No uso mecanismo de P.I marcas | Uso mecanismo de P.I marcas |
|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| | Programas | Programas | Programas | Programas |
| Inversión I+D | -0,337** (0,118) | 0,257 (0,345) | -0,277* (0,138) | -0,259 (0,152) |
| Introducción | -0,365 (0,509) | 0,016 (0,331) | 0,192* (0,085) | 0,074 (0,161) |
| Tamaño de empresa | 0,032 (0,152) | 0,208** (0,067) | 0,050 (0,035) | 0,095 (0,049) |
| Inversión en capital fijo | 0,035 (0,078) | -0,355 (0,209) | -0,068 (0,083) | 0,140 (0,146) |
| Exportadora | 0,242* (0,118) | -0,527* (0,345) | 0,134 (0,138) | 0,014 (0,152) |

| | | | | |
|----------------------------------|----------|---------|----------|---------|
| | (0,119) | (0,217) | (0,133) | (0,161) |
| Pública | 0,179 | - | 0,073 | - |
| | (0,246) | | (0,253) | |
| Creada | -0,010 | - | 0,017 | 0,134 |
| | (0,227) | | (0,198) | (0,358) |
| Extranjera | -0,057 | - | -0,113 | 0,145 |
| | (0,156) | | (0,184) | (0,233) |
| Minas | -0,223 | - | -0,015 | -0,716 |
| | (0,742) | | 0,261 | 0,467 |
| Manufactura | -0,285 | -0,204 | -0,271 | -0,253 |
| | (0,425) | (0,719) | (0,142) | (0,167) |
| Servicios | 0,151 | 0,410 | 0,070 | -0,070 |
| | (0,125) | (0,636) | (0,130) | (0,183) |
| Comercio | - | 0,363 | | - |
| | | (0,627) | - | |
| Pichincha_Guayas | -0,101 | -0,109 | -0,291 | -0,073 |
| | (0,080) | (0,386) | (0,520) | (0,137) |
| Minas#introduccion | 0,019 | - | - | - |
| | (0,398) | | | |
| Manufactura#introduccion | 0,374 | - | - | - |
| | (0,208) | | | |
| Servicios introduccion | 0,376* | - | - | - |
| | (0,186) | | | |
| Creada#Minas | 0,070 | - | - | - |
| | (0,720) | | | |
| Creada#sManufactura | 0,208 | - | - | - |
| | (0,412) | | | |
| Inversión_ID#Manufactura | - | 0,334 | - | - |
| | | (0,412) | | |
| Pich_Guay#Manufactura | - | -0,124 | - | - |
| | | (0,369) | | |
| Pich_Guay#Introduccion | - | -0,093 | - | - |
| | | (0,439) | | |
| Minas#Pich_Guay | | | 0,119 | - |
| | | | (0,402) | |
| Manufactura#Pich_Guay | | | 0,017 | - |
| | | | (0,217) | |
| Servicios#Pich_Guay | | | 0,180 | - |
| | | | (0,193) | |
| Constante | 0,811*** | 0,478 | 0,893*** | 0,682** |
| | (0,134) | (0,714) | (0,153) | (0,225) |
| N | 1856 | 344 | 1603 | 597 |
| Pseudo R cuadrado | 0,0198 | 0,062 | 0,0141 | 0,023 |
| *** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05 | | | | |

Fuente: (Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015)

Nota: Se incluyeron varias interacciones en los modelos para facilitar el balance de las variables.

Los resultados de la columna 1 indican que dentro de las empresas que no utilizaron patentes, modelos de utilidad o diseños industriales para proteger sus innovaciones, las que se beneficiaron de un programa de apoyo a la innovación, en comparación con las que solicitaron participar, pero no lo obtuvieron, fueron menos propensas a invertir en I+D y más propensas a ser exportadoras.

La columna 2 muestra que dentro de las empresas que sí utilizaron patentes, modelos de utilidad o diseños industriales, las más propensas a participar en programas de apoyo, en comparación con las que solicitaron y no los obtuvieron, fueron de mayor número de empleados y no exportadoras. La columna 3 muestra que dentro de las empresas que no utilizaron marcas para proteger innovaciones, las empresas que participaron en programas de apoyo fueron menos propensas a invertir en I+D y más propensas a haber introducido nuevos productos y procesos durante el periodo 2012-2014 que las que solicitaron participar y no lo obtuvieron. Finalmente, los resultados de la columna 4 muestran que dentro de las empresas que sí utilizaron marcas para proteger innovaciones no existen diferencias significativas entre las que participaron en programas de apoyo a la innovación y las que solicitaron participar y no lo obtuvieron.

Para comprobar el cumplimiento del supuesto de independencia de media condicional, las tablas 6 y 7 distinguen entre tipo de método y si usa o no usa el método para proteger sus innovaciones. Los resultados indican que tras aplicar el método IPW las diferencias de las medias de las covariables se redujeron, es así que después de realizar la ponderación estas diferencias son cercanas a cero y la ratio de varianza se encuentra cerca de 1.

Tabla 6. Prueba de equilibrio de covariables otros mecanismos de PI

| No usa mecanismos de propiedad intelectual otros | | | | | Usa mecanismos de propiedad intelectual otros | | | | |
|--|----------------------|-----------|------------------------|-----------|---|----------------------|-----------|------------------------|-----------|
| Covariada | Diferencias estándar | | Proporción en varianza | | Covariada | Diferencias estándar | | Proporción en varianza | |
| | Prima | Ponderado | Prima | Ponderado | | Prima | Ponderado | Prima | Ponderado |
| Inversión I+D | -0,156 | 0,001 | 0,701 | 1,002 | Inversión I+D | -0,127 | 0,038 | 0,874 | 1,044 |
| Introductor | 0,065 | 0,000 | 0,981 | 1,000 | Introductor | -0,100 | 0,063 | 1,126 | 0,931 |
| Tamaño de empresa | 0,082 | -0,034 | 1,027 | 0,945 | Tamaño de empresa | 0,181 | 0,034 | 1,210 | 1,317 |
| Inversión en capital fijo | 0,023 | -0,036 | 0,995 | 1,006 | Inversión en capital fijo | -0,242 | 0,048 | 1,227 | 0,973 |
| Exportadora | 0,108 | -0,026 | 1,276 | 0,949 | Exportadora | -0,283 | -0,033 | 0,759 | 0,960 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------|--------|-------|-------|------------------------|--------|--------|-------|-------|
| Publica | 0,081 | 0,004 | 1,672 | 1,021 | Comercio | 0,142 | -0,007 | 1,209 | 0,991 |
| Creada | -0,035 | 0,007 | 0,844 | 1,037 | Manufactura | -0,339 | 0,008 | 1,005 | 1,002 |
| Extranjero | 0,004 | 0,023 | 1,011 | 1,082 | Servicios | 0,245 | 0,067 | 1,305 | 1,064 |
| Minas | -0,033 | -0,004 | 0,861 | 0,983 | Pichichna_Guayas | 0,110 | -0,144 | 0,963 | 1,067 |
| Manufactura | -0,149 | -0,023 | 0,862 | 0,975 | inv_ID#Manufactura | 0,124 | -0,023 | 0,888 | 0,979 |
| Servicio | 0,095 | 0,022 | 1,035 | 1,007 | pich_guay#Manufactura | -0,256 | 0,082 | 0,743 | 1,137 |
| Pichichna_Guayas | -0,045 | -0,023 | 0,990 | 0,996 | pich_guay#introduccion | -0,140 | 0,122 | 0,897 | 1,124 |
| Minas#introduccion | 0,059 | 0,002 | 0,986 | 1,000 | | | | | |
| Manufactura#introduccion | 0,170 | 0,011 | 1,099 | 1,005 | | | | | |
| Servicios#introduccion | 0,015 | -0,021 | 1,009 | 0,984 | | | | | |
| creada#Minas | -0,028 | -0,004 | 0,872 | 0,981 | | | | | |
| creada#Manufactura | -0,135 | -0,024 | 0,867 | 0,972 | | | | | |

Fuente: (Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015)

Tabla 7. Prueba de equilibrio de variables mecanismo de propiedad intelectual marcas

| No usa mecanismo de propiedad intelectual marcas | | | | | Usa mecanismos de propiedad intelectual marcas | | | | |
|--|----------------------|-----------|------------------------|-----------|--|----------------------|-----------|------------------------|-----------|
| Covariada | Diferencias estándar | | Proporción en varianza | | Covariada | Diferencias estándar | | Proporción en varianza | |
| | Prima | Ponderado | Primario | Ponderado | | Prima | Ponderado | Primario | Ponderado |
| Inversión I+D | -0,110 | -0,006 | 0,747 | 0,983 | Inversión I+D | -0,179 | 0,038 | 0,828 | 1,051 |
| Introduccion | 0,088 | 0,011 | 0,986 | 0,998 | Introduccion | -0,018 | 0,007 | 1,014 | 0,991 |
| Tamaño de empresa | 0,074 | -0,007 | 0,974 | 0,942 | Tamaño de empresa | 0,191 | 0,008 | 1,227 | 1,209 |
| Inversión en capital fijo | -0,033 | -0,016 | 0,997 | 1,000 | Inversión en capital fijo | 0,086 | 0,002 | 0,926 | 0,998 |
| Exportadora | 0,044 | -0,025 | 1,105 | 0,948 | Exportadora | 0,038 | 0,039 | 1,041 | 1,051 |
| Pública | 0,060 | 0,002 | 1,428 | 1,013 | Creada | 0,019 | -0,026 | 1,100 | 0,878 |
| Creada | -0,002 | 0,011 | 0,988 | 1,057 | Extranjero | 0,109 | 0,003 | 1,372 | 1,008 |
| Extranjero | -0,012 | 0,026 | 0,954 | 1,102 | Minas | -0,128 | -0,017 | 0,397 | 0,860 |
| Minas | -0,005 | 0,005 | 0,977 | 1,021 | Manufactura | -0,139 | 0,031 | 0,978 | 1,009 |
| Manufactura | -0,176 | -0,027 | 0,818 | 0,965 | Servicios | 0,099 | -0,003 | 1,101 | 0,997 |
| Servicios | 0,107 | -0,005 | 1,030 | 0,999 | Pichincha_Guayas | 0,027 | -0,017 | 0,979 | 1,009 |
| Pichincha_Guayas | -0,021 | -0,002 | 0,990 | 0,999 | | | | | |
| Minas#pich_guay | -0,017 | -0,006 | 0,989 | 0,997 | | | | | |
| Manufactura#pich_guay | 0,032 | 0,008 | 1,021 | 1,006 | | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------|--------|-------|-------|-------|--|--|
| Servicios#pich_g uay | -0,024 | 0,005 | 0,969 | 1,006 | | |
|-------------------------|--------|-------|-------|-------|--|--|

Fuente: (Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015)

Como análisis de robustez para comprobar el supuesto de independencia de media condicional se realizó un test chi cuadrado de sobre identificación, que constituye otra forma alternativa para comprobar el balance de las covariables después de aplicar el IPW. Este test maneja la hipótesis nula de que las covariables se encuentra balanceadas *versus* la hipótesis alternativa que las covariables no se encuentran balanceadas. Tal y como se muestra en la tabla 8 para todos los mecanismos de apropiación y tanto para las empresas que los usan (revealed) y no los usan (detering), se acepta la hipótesis nula, lo que confirma el buen balance de covariables una vez aplicado el IPW.

Tabla 8. Resultados prueba Chi-Cuadrado para el balanceo de covariables

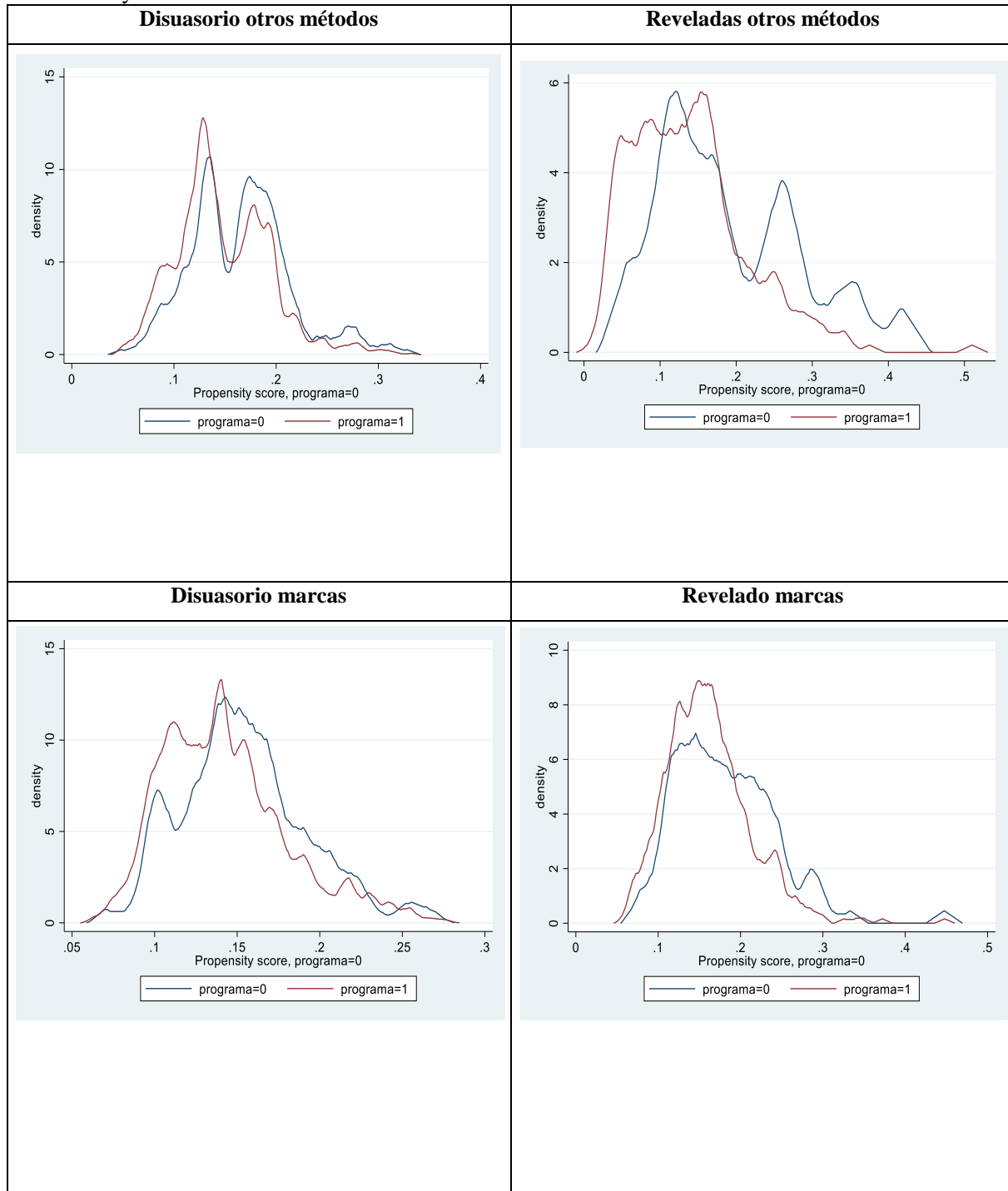
| H0: Covariables balanceadas | | | |
|------------------------------------|---------------------------------|-------------|-----------------------|
| Grupo de barreras | Ti | chi2 | Prob > chi2 |
| Barreras otros | No usa otros mecanismo de P.I | 13,27 | 0,78 |
| | Usa otros mecanismos de P.I | 8,28 | 0,82 |
| Barreras de marcas | No usa mecanismos de P.I marcas | 9,76 | 0,88 |
| | Usa mecanismos de P.I marcas | 3,75 | 0,99 |

Fuente: (Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015)

Finalmente, para comprobar el supuesto de soporte común donde se establece que cada individuo tiene una probabilidad positiva de recibir cada nivel de tratamiento (0 o 1), se utilizó la distribución de la densidad de probabilidad de recibir el tratamiento (Stata Corp, 2021). Como se observa en el gráfico 1, las distribuciones de probabilidad para las empresas de los grupos de tratamientos y control muestran que la mayoría de masa de estas variables se encuentra en regiones donde se superponen, esto asegura una adecuada comparabilidad entre ambos grupos.

Nótese que en el gráfico 1 los resultados del soporte común se distinguen para la interacción de si la empresa usa o no el mecanismo de propiedad intelectual marcas y otros.

Gráfico 1. Supuesto de superposición para el tratamiento participa en programas y uso de mecanismo de P.I. marcas y otros



Fuente: (Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015)

Capítulo 5

Resultados y discusión

5.1 Discusión e implicaciones

La Tabla 9 muestra los resultados del efecto de participar en un programa de apoyo a la innovación en la percepción de los diferentes obstáculos al registro de propiedad intelectual, distinguiendo en función del mecanismo (marcas y otros mecanismos) y en función de si las empresas usaron o no usaron dichos mecanismos.

Tabla 9. Efecto de la participación en un programa de apoyo a la innovación en la percepción de los obstáculos al registro de propiedad intelectual

| Obstáculos | Disuasorio marcas | Revelado marcas |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Desconocimiento | 0,005 (0,009) | -0,113** (0,045) |
| Costos | 0,012 (0,008) | -0,067 (0,049) |
| Complejidad | 0,011 (0,007) | -0,148** (0,050) |
| Tiempo | 0,005 (0,006) | -0,130* (0,054) |
| Obstáculos | Disuasorio otros métodos | Revelado otros métodos |
| Desconocimiento | 0,030*** (0,009) | -0,208** (0,079) |
| Costos | 0,005 (0,006) | -0,274*** (0,080) |
| Complejidad | 0,006 (0,006) | -0,230** (0,082) |
| Tiempo | 0,001 (0,006) | -0,201** (0,082) |

*** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05

Fuente: (Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015)

En primer lugar, los resultados indican que la participación en programas de apoyo a la innovación reduce la percepción sobre los obstáculos al registro de propiedad intelectual únicamente para las empresas que durante el periodo de análisis utilizaron mecanismos de apropiación para proteger sus innovaciones. En consecuencia, los resultados sugieren que los programas solo reducen la percepción de los obstáculos de aquellas empresas que ya se han

enfrentado al proceso de registro de un mecanismo de apropiación. En el caso de las empresas que no utilizaron mecanismos de apropiación, la participación en programas no reduce su percepción sobre los obstáculos; es más, se observa un efecto positivo sobre el obstáculo “desconocimiento del método”, en otros mecanismos de apropiación.

Esto indica que las empresas que no utilizaron mecanismos de apropiación tras participar en un programa de apoyo a la innovación consideraron que tienen mayor desconocimiento sobre patentes, modelos de utilidad y diseño industrial. De tal manera que los resultados sugieren que los programas de apoyo a la innovación son poco eficaces en reducir las barreras disuasorias al registro de propiedad intelectual, es decir, las que perciben aquellas empresas que no se han enfrentado al proceso de registro; sin embargo, los resultados indican que los programas de apoyo fueron eficaces en reducir la percepción sobre las barreras de las empresas que ya se han enfrentado al proceso de registro de propiedad intelectual. En este sentido, la hipótesis 1 se cumple parcialmente, pues los programas de apoyo a la innovación solo reducen la percepción de los obstáculos de las empresas que utilizan mecanismos de apropiación, lo que, por otro lado, confirma la hipótesis 2.

En consecuencia, estos resultados sugieren que posiblemente los programas de apoyo se adapten a las necesidades específicas de cada empresa, de manera tal que solo inciden sobre aspectos relacionados con el registro de mecanismos formales de apropiación, cuando se trata de empresas que ya están utilizando estos instrumentos para proteger sus innovaciones. Tal y como indican Sukarmijan y De Vega (2013), una gestión eficaz de la propiedad intelectual requiere de una serie de aptitudes que van desde las jurídicas hasta las científico-técnicas y comerciales, que no todas las empresas las tienen igualmente desarrolladas. En este sentido, los resultados parecen indicar que los programas de apoyo solo inciden en la capacidad de gestión de propiedad intelectual en aquellas empresas que ya cuentan con suficientes capacidades científicas, técnicas, jurídicas y comerciales.

Es muy posible que en el caso de las empresas que no utilizan mecanismos formales de apropiación los programas de apoyo vayan encaminados a desarrollar otro tipo de capacidades tecnológicas previas a las relacionadas con la gestión de la propiedad intelectual. Por el contrario,

para las empresas que utilizan mecanismos de propiedad intelectual el participar en un programa de apoyo a la innovación les permite, por un lado, obtener apoyo y asesoramiento para sacar adelante sus innovaciones y, por otro, aumentar su conocimiento sobre la gestión de la propiedad intelectual.

En segundo lugar, los resultados señalan que para el caso de empresas que utilizaron otros mecanismos de apropiación (patentes, modelos de utilidad o diseños industriales) la participación en los programas reduce la percepción sobre todas las barreras y en proporción similar. Esto sugiere que los programas de apoyo a la innovación están haciendo que las empresas tengan más conocimiento sobre los mecanismos formales de apropiación y también sobre el propio proceso de registro de estos mecanismos. Para el mecanismo de apropiación marcas y para las empresas que utilizan marcas los resultados son similares al de los otros mecanismos de apropiación, con la única diferencia de que no se observa un efecto significativo sobre el obstáculo relacionado con los costes de registro. Así, los resultados indican que la participación en un programa de apoyo a la innovación reduce la percepción sobre los obstáculos relacionados con el desconocimiento del método, la complejidad y el tiempo de registro.

Finalmente, los resultados confirman la hipótesis 3, dado que indican que los programas de apoyo son más efectivos en reducir la percepción sobre los obstáculos a la propiedad intelectual cuando están relacionados con patentes, modelos de utilidad o diseños industriales, en comparación con las marcas. En este sentido, las marcas constituyen el mecanismo de apropiación formal más utilizado, se diferencia de los otros mecanismos ya que no necesariamente el producto, proceso o servicio debe ser novedoso. En Ecuador el registro de una marca se encuentra automatizado y se lo hace directamente en línea; cualquier persona natural o jurídica, sea nacional o extranjera, puede acceder a este servicio. Además, es importante destacar que en el caso de las marcas el patrocinio de un abogado es opcional, por lo cual en muchos casos las empresas no incurren en costos asociados legales o de redacción para el registro. Esto sugiere que los costos que conllevan la obtención del registro son accesibles para todo tipo de empresa, lo que posiblemente explique porqué los programas de apoyo no son eficaces en reducir la percepción sobre este obstáculo.

5.2 Conclusiones

5.2.1 Comportamiento del modelo de investigación

Aunque existen diversos estudios que han analizado los obstáculos que enfrentan las empresas a la hora de desarrollar proyectos de innovación (Holzl y Jünger, 2011; D'Este, 2012, Hartono y Kusumawardhani, 2018; Arza y López, 2018), esta investigación es pionera en analizar la percepción de las empresas sobre los obstáculos al registro de propiedad intelectual. La delimitación del estudio es Ecuador, un país latinoamericano de ingreso medio en el que pocas empresas recurren a mecanismos formales para proteger sus innovaciones y que no cuenta con un sistema de propiedad intelectual lo suficientemente avanzado (Mejía & Dante, 2018).

En concreto, la tesis examina si la participación en programas de apoyo a la innovación reduce la percepción de las empresas sobre los obstáculos al registro de la propiedad intelectual, distinguiendo entre obstáculos de *desconocimiento del método, complejidad, costos y tiempo*. Adicionalmente, dado que la percepción sobre los obstáculos podría diferir en función del mecanismo concreto de apropiación y en función de si las empresas ya pasaron por el proceso de registro de propiedad intelectual, se distingue el efecto de los programas entre barreras disuasorias y reveladas, y en función del mecanismo de apropiación (marcas vs patentes, modelos de utilidad y diseño industrial). Los programas de apoyo a la innovación son una política de innovación de muchos países en desarrollo, que no solo tiene el propósito de subsidiar las actividades empresariales de innovación, sino que están concebidos como instrumentos para mejorar las capacidades tecnológicas y de gestión de las empresas (Fernandez & Martín, 2016). Aunque existen algunos estudios que han analizado el efecto de este tipo de programas sobre distintas variables relacionadas con el esfuerzo y desempeño innovador (Fernández y Martín, 2016; Crespi, Maffioli y Melendez, 2011; Aboal et al., 2018), este es el primer estudio que analiza su influencia sobre la percepción de los obstáculos al registro de propiedad intelectual.

La tesis utiliza datos de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación del 2015 y para la estimación del efecto de la participación de los programas se recurre a la metodología de ponderación por probabilidad inversa, donde el grupo de tratamiento está constituido por las empresas que se beneficiaron de un programa de apoyo a la innovación y el grupo de control se

genera ponderando a las empresas que solicitaron participar en un programa de apoyo a la innovación, pero que no lo obtuvieron por el inverso del puntaje por propensión.

5.2.2 Límites del modelo

Los resultados de la presente investigación se enfrentan a una serie de limitaciones que hacen que deban ser interpretados con cautela. En primer lugar, la base de datos solo es representativa del sector formal de la economía, por lo tanto, no se incluye el sector informal, que en países como Ecuador está bastante presente. En segundo lugar, y derivado de que no se cuenta con un panel de datos, la metodología parte del supuesto de que las empresas tratadas y no tratadas son iguales tanto en observables como en los factores no observables en los datos, lo que es un supuesto bastante improbable y no comprobable.

5.2.3 Hallazgos

Los resultados indican que la participación en programas de apoyo a la innovación reduce la percepción de los obstáculos al registro de propiedad intelectual solo de las empresas que utilizaron mecanismos formales para proteger sus innovaciones. Las empresas que no utilizan mecanismo de apropiación no ven reducir su percepción sobre estos obstáculos, lo que sugiere que los programas de apoyo podrían adaptarse a las necesidades particulares de las empresas. Por otro lado, los resultados sugieren que para las empresas que utilizan mecanismos de apropiación los programas de apoyo reducen la percepción sobre los distintos obstáculos de manera similar, aunque en el caso de las marcas no se observa un efecto significativo sobre el obstáculo de costos, probablemente porque el proceso de registro de una marca es mucho menos costoso que el registro de otros mecanismos formales de apropiación.

Los resultados tienen importantes implicaciones en la política pública de innovación para fomentar el registro de métodos de propiedad intelectual, pues sugieren que los programas de apoyo a la innovación pueden ser efectivos en reducir la percepción de los obstáculos al registro de P.I. en las empresas que ya han utilizado mecanismos. Estos programas no resultan eficaces para empresas que no se han enfrentado al registro de una innovación. Esto sugiere que si se trata de establecer políticas que vayan encaminadas a facilitar que las empresas usen mecanismos de apropiación, se debería en un primer momento focalizar en aquellas empresas que ya se hayan

enfrentado al proceso de registro. Esto es cierto independientemente del tipo de mecanismo que las empresas quieran solicitar.

No obstante, en los países en desarrollo los sistemas de propiedad intelectual todavía no están lo suficientemente avanzados y, por tanto, para facilitar el registro no basta actuar a través de programas de apoyo que doten a las empresas con capacidades para la gestión de la propiedad intelectual, sino que también resulta fundamental implementar cambios institucionales en el sistema de propiedad intelectual que faciliten el registro de mecanismos formales de apropiación. Para ello es necesario un compromiso estatal que sea tangible y que incluya esfuerzos en todos los niveles. En este sentido, el desarrollo de un equipo multidisciplinar en materia de P.I. constituye un elemento clave para el desarrollo de una cultura de propiedad intelectual al interior de la organización. La eliminación de trámites burocráticos excesivos para mecanismo como patentes, modelos de utilidad y diseño industriales ayudaría a disminuir los tiempos de concesión de los mismos.

Finalmente, esta investigación abre una importante línea de investigación, que es aquella relacionada con los obstáculos al registro de propiedad intelectual. Es necesario estudiar cuáles son los factores que influyen en ellos y cómo condicionan la estrategia de propiedad intelectual de las empresas.

Lista de referencias

- Abarza, J., & Kazt, J. 2002. *Los Derechos de propiedad intelectual en el mundo de la OMC*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Aboites, J. 2005. Innovación, propiedad intelectual y estrategias tecnológicas . *Mundo Siglo XXI*, 80-97.
- Afuah, A. 2002. Mapping Technological Capabilities into Product Markets and Competitive Advantage: The Case of Cholesterol Drug . *Strategic Management Journal*, 171-179.
- Araújo, B., Pianto, D., De Negri, F., Cavalcante, L., & Alves, P. 2010. Impactos dos fundos setoriais nas empresas. *Revista Brasileira de Inovação* , 85-112.
- Austin, P. C. 2011. An Introduction to Propensity Score Methods for Reducing the Effects of Confounding in Observational Studies. *Multivariate Behavioral Research*, 399-424.
- Baker, D., Jayadev, A., & Stiglitz, J. 2017. Innovation, Intellectual Property, and Development. *AccessIBSA*, 5-26.
- Ballesteros, E., & Bulla, J. 2016. Incidencia de la propiedad intelectual en el desarrollo nacional y empresarial en el contexto de globalización actual. *Revista de la propiedad inmaterial* , 5-18.
- Banco Mundial. 2011. *Políticas de Innovación: Una guía para los países en vías de desarrollo*. Washington: Banco Mundial.
- Belmar, C. 2015. *Programas de Apoyo a la Innovación y Competitividad*. Argentina: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Benavente, J., & Maffioli, A. 2007. *Apoyo público a la innovación de la empresa: La experiencia chilena de FONTEC*. Tesis Doctoral, Chile.
- Bhavan, V., & Jeet, S. 2005. Capacity Building in Management of Intellectual Property Rights- A Case of. *Publicly Funded Institutions*, 369-375.
- Brand, K., Darendeli, I., & Mudambi, M. 2019. Foreign actors and intellectual property protection regulations in developing countries. *Journal of International Business Studies*, 826-846.
- Cantner, U., & Kösters, S. 2011. Picking the winner? Empirical evidence on the targeting of R&D subsidies to start-ups. *Small Business Economic*, 921-936.

- Castro, L., & Jorrat, D. 2013. Evaluación de impacto de programas públicos de financiamiento sobre la innovación y la productividad El caso de los Servicios de Software e Informáticos de la Argentina. *CIPPEC*, 5-10.
- Chaminade, C., Lundvall, B.-A., Lauridsen, J. V., & Joseph, K. 2010. *Innovation policies for development: Towards a systemic experimentation based approach*. Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE) Lund University.
- Cimoli, M., & Primi, A. 2008. *Propiedad intelectual y desarrollo: una interpretación de los (nuevos) mercados del conocimiento*. México: Mundi-Prensa México S.A.
- Cirera, X., & Maloney, W. F. 2017. *The Innovation Paradox: Developing-Country Capabilities and the Unrealized Promise of Technological Catch-Up*. United State: The World Bank Publications.
- Cohen, W., Nelson, R., & Walsh, J. 2000. Protecting Their Intellectual Assets : Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent or Not. *National Bureau of Economic Research*, 1-31.
- Curtis, L. H., Hammill, B. G., Eisenstein, E. L., Kramer, J. M., & Anstrom, K. J. 2007. Using Inverse Probability-Weighted Estimators in Comparative Effectiveness Analyses With Observational Databases. *Medical Care*, S103-S107.
- D'Agostino. 1998. Tutorial In Biostatistics Propensity Score Methods For Bias Reduction In The Comparison Of A Treatment To A Non-Randomized Control Group. *Statistics Medicine*, 2265-2281.
- D'Este, P., Lammarinob, S., Savonac, M., & Tunzelmann, N. 2012. What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers . *Research Policy* , 482-488.
- Dickson, K., & Fang, F. 2008. Management of R&D within a Dynamic Standardization Environment . 623-629.
- Drucker, P. F. 2005. Propiedad intelectual, innovación y desarrollo de nuevos productos. *Revista de la OMPI*, 4-9.
- Fernández, J. 2015. Economía neo-schumpeteriana, innovación y política tecnológica. *Cuadernos de economía*, 79-89.
- Fernandez, J., & Martín, F. 2016. The effects of developing-countries' innovation support programs: evidence from Ecuador . *Management, Policy & Practice* , 1-19.

- Fernández, J., & Montalvo, F. 2019. The effect of developing countries' innovation policies on firms' decisions to invest in R&D. *Technological Forecasting and Social Change*, 2-10.
- Fernández, J., & Vaca, C. 2017. Cooperation for innovation in developing countries and its effects: evidence from Ecuador. *J. Technol. Manag. Innov.*, 48-57.
- Galliéa, E., & Legros, D. 2012. French firms' strategies for protecting their intellectual property. *Research Policy*, 780-794.
- Gee, H. L. 2007. Impact of the Intellectual Property System on Economic Growth. *WIPO-UNU Joint Research Project*, 74-81.
- H. Hall, B., & Sena, V. 2017. Appropriability mechanisms, innovation, and productivity: evidence from the UK. *Economics of Innovation and New Technology*, 42-62.
- Hall, B. H., Helmers, C., Rogers, M., & Sena, V. 2013. *The Choice between Formal and Informal Intellectual Property: A Literature Review*. Madrid: NBER .
- Heckman, J. J., Ichimura, H., & Todd, P. E. 1997. Matching As An Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme. *The Review of Economic Studies*, 605-654.
- Hirano, K., Imbens, G. W., & Ridder, G. 2003. Efficient estimation of average treatment effects using the estimated propensity score . *Econometrica*, 1161-1189.
- Hossain, A., & Parvin, S. 2010. Intellectual Property Rights and Developing Countries. *Bangladesh Journal of Bioethics*, 43-46.
- Hurmelinna, P., Kylaheiko, K., & Jauhiainen, T. 2007. The Janus face of the appropriability regime in the protection of innovations: Theoretical re-appraisal and empirical analysis. *Technovation*, 133-144.
- INEC. 2016. *Encuesta Nacional de Actividades de Innovación, metodología*. Quito: INEC.
- Kannebley, S., Bruno, C., Araújo, A., & Maffioli, R. 2013. Product i ve Development Policies and Innovation Spillovers through Labor Force Mobility: The Case of the Brazilian Innovation Support System . *IDB Working Paper Series* , 1-56.
- Kim, S. Y., & Kim, E. 2018. How Intellectual Property Management Capability and Network Strategy Affect Open Technological Innovation in the Korean New Information Communications Technology Industry. *Sustainability*, 2-17.

- Kim, Y. K., Lee, K., G. Park, W., & Choo, K. 2012. Appropriate intellectual property protection and economic growth in countries. *Research Policy*, 358-375.
- Leiponena, A., & Byma, J. 2009. If you cannot block, you better run: Small firms, cooperative innovation, and appropriation strategies. *Research Policy*, 1478-1488.
- López, A., Paputo, G., & Sacroisky, A. 2005. *La propiedad intelectual en pequeñas y medianas empresas: El caso argentino*. Buenos Aires: OMPI.
- Lundvall, B.-Å. 2010. *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London; New York; Delhi: Anthem Press.
- Maskus, K. 2001. Intellectual property challenges for developing countries: An economic perspective . 457-469.
- May, C. 2012. Capacity building and the (re)production of intellectual property rights. *Third World Quarterly*, 821-837.
- Mejía, V., & Dante, N. 2018. Avances y perspectivas de la propiedad intelectual en América Latina y el Caribe. *Espacios* , 1-6.
- Neuhaeusler, P. 2009. *Formal vs. informal protection instruments and the strategic use of patents in an Expected-Utility framework* . Karlsruhe: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research .
- OECD. 2018. *Oslo Manual: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. Paris : The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities.
- OMPI. 2005. Propiedad intelectual, innovación y desarrollo de nuevos productos. *Revista de la OMPI*, 2-8.
- OMPI. 2013. *Informe mundial sobre la propiedad intelectual, reputación e imagen en el mercado global*. Suiza: OMPI.
- Petrakis, P., Valsamis, D., & Kafka, K. 2016. From an optimal to a stagnated growth prototype: The role of institutions and culture. *Journal of Innovation & Knowledge*, 1-9.
- Petrecola, D., & Stanley, L. 2001. Derechos de Propiedad Intelectual y Defensa de la Competencia: ¿Tensión permanente o creciente compatibilidad? *Revista de la Competencia y la Propiedad Intelectual*, 36-46.
- Pitkethly, R. 2007. Una Estrategia de Propiedad Intelectual (PI). En *Manual de prácticas* (págs. 145-161). Inglaterra .

- Portilla, B. 2006. *La propiedad intelectual en las pequeñas y medianas empresas: EL caso Chileno*. Santiago de Chile: OMPI.
- Ramírez, J., Mercado, J., & Barbosa, M. 2012. Contexto actual de la protección del conocimiento: propiedad intelectual en la Universidad Autónoma del Estado de México. *Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática* (págs. 1-14). México: Centro Universitario UAEM Tenancingo.
- Reitzig, M. 2004. Strategic Management of Intellectual Property. *MITSloan Management Review*, 35-50.
- Robayo, B. 2017. *El enfoque adecuado de la propiedad intelectual desde un país en desarrollo*. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Roseth, B., Reyes, A., & Santiso, C. 2018. *El fin del trámite eterno, ciudadanos, burocracia y gobierno digital*. Washington: BIB.
- Sahay, C., & Bhattacharya, S. 2011. Intellectual property rights: An overview and implications in pharmaceutical industry. *J Adv Pharm Technol Res*, 88-93.
- SENADI. 2018. *Servicio Nacional de Derechos Intelectuales*. Recuperado el 08 de Septiembre de 2020, de <https://www.derechosintelectuales.gob.ec>
- Singh, S. 2015. Innovation, intellectual property rights and competition policy. *Innovation and Development*, 147-164.
- So Young, K., & Eungdo, K. 2018. How Intellectual Property Management Capability and Network Strategy Affect Open Technological Innovation in the Korean New Information Communications Technology Industry. *Sustainability*, 2-17.
- Stata Corp. 2021. *Treatment-Effects Reference Manual*. Texas: Stata Press.
- Sukarmijan, S.-S., & De Vega, O. 2013. The importance of intellectual property for SMEs; Challenges and moving forward. *UMK Procedia*, 74-81.
- Teixeiraa, A., & Ferreira, C. 2019. Intellectual property rights and the competitiveness of academic spin-offs. *Jornal of Innovation & Knowledge*, 154-161.
- Thomä, J., & Bizer, K. 2013. To protect or not to protect? Modes of appropriability in the small enterprise sector. *Research Policy*, 35-49.
- Vargas, F. 2016. *Programas públicos de apoyo a la innovación en servicios: Lecciones desde Finlandia*. BID.

- Willoughby, K. 2013. What impact does intellectual property have on the business performance of technology firms? *Int. J. Intellectual Property Management*, 316-338.
- WIPO. 2011. *Making a handbook for intellectual chambers of commerce property and bussiness associations work setting up intellectual for bussiness property services*. Ginebra: ICC Publication .
- Zaby, A. K. 2010. Losing the lead: the patenting decision in the light of the disclosure requirement. *Economics of Innovation and New*, 147-164.
- Zhou, K., & Wu, F. 2010. Technological Capability, Strategic Flexibility, and Product Innovation. *Strategic Management Journal* , 547-561.
- Zobel, A.-K., Lokshin, B., & Hagedoorn, J. 2017. Formal and informal appropriation mechanisms: The role of openness and innovativeness. *Technovation*, 44-54.