

Apoyo a la innovación y obstáculos al registro de propiedad intelectual: el caso del Ecuador

Juan Fernández-Sastre^{1*}, Miryan P. Llumiquireña¹

Resumen

Utilizando datos de la Encuesta Ecuatoriana de Innovación del 2015 y a través de la metodología de ponderación por probabilidad inversa, se analiza el impacto de los programas de apoyo a la innovación, en la percepción de las empresas sobre los obstáculos que emergen a la hora de registrar propiedad intelectual. Los resultados indican que participar en programas reduce la percepción de todos los obstáculos, aunque sólo para las empresas que utilizan mecanismos formales de apropiación para proteger sus innovaciones. Adicionalmente, se observa que los programas reducen más la percepción de los obstáculos asociados con el registro de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales; que los asociados con el registro de marcas. En base a estos resultados se discute sobre la idoneidad de los programas de apoyo para facilitar el proceso de registro de propiedad intelectual.

Palabras clave: patentes; marcas; política innovadora; países en desarrollo; sistemas de propiedad intelectual; pareo por propensión.

Abstract

Title: Support for Innovation and Obstacles to Intellectual Property Registration: the case of Ecuador

Using data from the 2015 Ecuadorian Innovation Survey and through the inverse probability weighting methodology, we analyze the impact of innovation support programs on the perception of companies on the obstacles that emerge when registering intellectual property. The results indicate that participating in programs reduces the perception of all obstacles, although only for those companies that use formal appropriation mechanisms to protect their innovations. Additionally, it is observed that programs reduce the perception of obstacles associated with the registration of patents, utility models and industrial designs more than those associated with the registration of trademarks. Based on these results, the suitability of support programs to facilitate the intellectual property registration process is discussed.

Keywords: patents; trademarks; innovation policy; developing countries; intellectual property systems; propensity score matching.

Submitted: May 19th, 2022 / Approved: November 26th, 2022

Introducción

La propiedad intelectual (PI) es toda creación que goza de protección jurídica y permite el reconocimiento de las ganancias que se derivan de las invenciones. La PI persigue combatir la falsificación, mediante un derecho monopolista temporal que busca incentivar la inversión en actividades de innovación. Según Levy (2017), la PI se ha convertido en un elemento crucial para el desarrollo de las sociedades de nuestro tiempo.

En los países en desarrollo, sin embargo, son pocas las empresas que recurren a métodos formales de apropiación. En el año 2017, solo el 3,4% de las patentes provenía de América Latina y el Caribe, Oceanía y África (OMPI, 2017). Tal y como indica Robayo (2017), las empresas de países en desarrollo son las que experimentan mayores problemas al momento de registrar métodos de protección. Esto se debe, en parte, a que sus sistemas de PI no disponen de las fortalezas y capacidades necesarias como para facilitar el proceso de solicitud y registro a las empresas (Robayo, 2017). Tal y como indica Fernández (2017), estas escasas capacidades institucionales están muy relacionadas con los obstáculos que perciben las empresas de países en desarrollo a la hora de registrar métodos formales de apropiación.

Los obstáculos al registro de PI están relacionados tanto con la capacidad tecnológica de la empresa, como con las características institucionales de su sistema de PI. En consecuencia, éstos tienen que ver con el propio desconocimiento del método de protección y con factores como elevados costos de solicitud y asociados (legales, de redacción, etc.), la complejidad técnica y administrativa de la solicitud y la duración del proceso.

En los países en desarrollo, las escasas capacidades institucionales y las débiles capacidades tecnológicas de las empresas explican la falta de innovación y el reducido número de solicitudes de patentes (Fernández, 2017; Mejía & Dante, 2018). Por ello, muchos gobiernos implementan programas de apoyo a la innovación, que no solo tienen el propósito de subsidiar las actividades de innovación, sino que están concebidos como instrumentos para fortalecer las capacidades tecnológicas de las empresas; a través de capacitaciones, asistencias técnicas y el fomento de la cooperación tecnológica (Fernández & Martín, 2016; Jung & Karsacian, 2017; Fernández-Sastre & Montalvo-Quizhpi, 2019). Por capacidades tecnológicas se entiende el conjunto de habilidades y conocimientos que son la base del proceso de producción e innovación de la empresa.

(1) Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Quito-Ecuador

*Autor de correspondencia: jfernandez@flacso.edu.ec

Existen varios estudios que han analizado el impacto de los programas de apoyo a la innovación en países en desarrollo (Fernández-Sastre & Martin, 2016; Crespi, Maffioli & Melendez, 2011 y Aboal et al., 2016; Jung & Karsacian, 2017; Fernandez-Saste & Montalvo Qui-zhpi, 2019). Todos ellos se han centrado en examinar su efecto sobre la inversión en actividades de innovación y la introducción de nuevas tecnologías. Por tanto, no existe ningún estudio que analice si la participación en programas de apoyo a la innovación influye en la percepción de los obstáculos al registro de PI; pese a que, estos programas tratan de informar a las empresas sobre los distintos mecanismos de PI a su alcance y sobre los medios para conseguirlos (OMPI, 2015). Además, el fortalecimiento de capacidades tecnológicas también está relacionado con la habilidad que tiene una empresa para identificar, solicitar y obtener mecanismos formales de apropiación (Cimoli & Primi, 2008).

La literatura sobre obstáculos a la innovación se ha centrado exclusivamente en los obstáculos financieros, de conocimiento y de mercado, que emergen durante el proceso innovador de las empresas, pero no con aquellos relacionados con el registro de propiedad intelectual (Canales & Álvarez, 2017). Otros estudios han analizado que características empresariales están relacionadas con la tenencia o solicitud de mecanismos formales de apropiación. Por ejemplo, Fuentes y Ferrada (2016) muestran, para empresas chilenas, que la antigüedad de la empresa, la base de conocimiento existente y la utilización de instrumentos gubernamentales de apoyo a la I+D tienen un efecto positivo en la creación de patentes.

Este artículo supone una aportación al examinar, por primera vez, el impacto de los programas de apoyo a la innovación en la percepción de los obstáculos al registro de PI, en un país en desarrollo. Para ello, utilizamos datos de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación del Ecuador del año 2015 (ENAI, 2015). Ecuador es un país latinoamericano de ingreso medio caracterizador por un sistema de innovación emergente. Según datos de la ENAI para el periodo 2012-2014, solo el 8,81% de las empresas utilizó patentes para proteger sus innovaciones de producto o proceso y apenas el 7,9% de las empresas emprendieron búsquedas de patentes o utilizaron servicios informáticos sobre patentes. Por otro lado, según la encuesta el 30,6% de las empresas participó en programas de apoyo a la innovación.

A la hora de examinar si la participación en programas de apoyo a la innovación afecta a la percepción de los obstáculos al registro de PI, en primer lugar, distinguimos entre los siguientes obstáculos: 1) desconocimiento del método; 2) obstáculos de costos; 3) obstáculos de complejidad administrativa y 4) obstáculos de tiempo excesivo. En segundo lugar, diferenciamos el efecto de los programas entre las empresas que utilizan PI para proteger sus innovaciones y las que no la utilizan; dado que es de esperar que la experiencia en la solicitud influya en la percepción de los obstáculos. En tercer lugar, 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, ya que las marcas son ampliamente conocidas y su proceso de aplicación, trámite administrativo, tiempo de respuesta y costo es mucho menor; diferenciamos el efecto sobre la percepción de los

obstáculos distinguiendo entre marcas y el resto de mecanismos de apropiación: patentes, modelos de utilidad y diseños industriales. Nótese que no consideramos los siguientes mecanismos debido a que no pasan por el registro de la PI del Ecuador: derechos de autor, cláusula de confidencialidad para los empleados y contratos de confidencialidad con proveedores y/o clientes. Finalmente, para controlar por el sesgo de endogeneidad derivado de que la asignación a los programas de apoyo no es aleatoria, se recurre a la metodología de ponderación de probabilidad inversa (Hirano, Imbens, & Ridder, 2003) y construimos un grupo de control, comparable a las empresas beneficiarias de programas, a partir de las empresas que solicitaron participar en programas de apoyo, pero no los obtuvieron; de esta forma controlamos por el sesgo de autoselección de la empresa.

El resto del artículo está organizado de la siguiente manera: La Sección 2 revisa la literatura y propone las hipótesis. La Sección 3 describe los datos y la metodología. La Sección 4 discute las implicaciones de los resultados empíricos. Finalmente, concluimos en la Sección 5.

2. Revisión de la Literatura

Esta sección se divide en dos apartados. El primero discute la literatura sobre obstáculos al registro de propiedad intelectual en países en desarrollo. El segundo revisa algunos estudios sobre el efecto de políticas de innovación en países Latinoamericanos.

2.1 Obstáculos a la PI

Los sistemas de PI 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 (Cimoli & Primi, 2008). No obstante, en los países en desarrollo, no se encuentran lo suficientemente integrados a la formulación de políticas de PI a nivel mundial y presentan un bajo número de solicitudes. Para Bhavan y Jeet (2005), los organismos de PI de estos países, enfrentan fuertes barreras de conocimiento especializado, de capacidad administrativa y de gestión de los activos intangibles. De tal manera que, es característico que, el estado no cree sistemas adecuados para que los científicos, tecnólogos, empresas e incluso el propio estado puedan proteger sus derechos de PI (Bhavan & Jeet, 2005). Tal y como indica Fernández (2017), para que las empresas latinoamericanas deseen innovar, éstas necesitan superar ciertos procesos cognitivos que limitan el uso de estrategias de PI, que están muy relacionadas con las condiciones institucionales de sus sistemas de PI.

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

Entre los distintos obstáculos a los que se enfrentan las empresas a la hora de solicitar métodos formales de apropiación (marcas, patentes, modelos de utilidad y diseños industriales), en primer lugar, se encuentra el propio desconocimiento del método por parte de la empresa. Las empresas requieren de especialistas, encargados de gestionar la estrategia de PI, con las competencias necesarias y lo suficientemente bien coordinados. En los países en desarrollo, muchas empresas carecen de departamentos de PI, lo que hace no tengan un conocimiento adecuado sobre los métodos de protección a su alcance. El resto de obstáculos están relacionados con las capacidades institucionales de los organismos de PI y tienen que ver con elevados costos de solicitud, legales y de redacción, con la complejidad técnica y administrativa de la solicitud, con el tiempo excesivo de respuesta y la duración excesiva del proceso. La Tabla 1 muestra los distintos obstáculos a la PI, considerados en la ENAI 2015, y la agrupación con la que se trabaja en este artículo. Decidimos trabajar con dicha agrupación para tener un número suficiente en los obstáculos:

Tabla 1: Obstáculos al registro de PI

Agrupación	Obstáculos a la PI (ENAI)
Obstáculo de conocimiento	Desconocimiento del método
Obstáculo de costos	Costos de solicitud elevados
	Costos asociados elevados (legales, redacción, etc.)
Obstáculo de complejidad	Complejidad técnica de la solicitud
	Complejidad administrativa del proceso de solicitud
Obstáculo de tiempo	Tiempo excesivo de respuesta de las autoridades
	Duración excesiva del proceso de solicitud

Fuente: ENAI y los autores

Es importante tener en cuenta que la percepción de los obstáculos a la PI podría diferir en función del método de apropiación: marcas, patentes, modelos de utilidad y diseños industriales. Entre ellos, la marca es el más utilizado y su proceso de registro es relativamente menos complejo y no requiere que el producto sea innovador, novedoso o demuestre un avance en el estado de la técnica (Götsch & Hipp, 2012; WIPO, 2011; SENADI, 2020). Lo contrario ocurre en el caso de los otros mecanismos (patentes, modelos de utilidad y diseños industriales) donde la invención debe cumplir con alguno de los criterios de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial (SENADI, 2018). En consecuencia, a la hora de distinguir entre los factores que obstaculizan el registro de PI es importante distinguir entre marcas y el resto de mecanismos.

Los modelos de utilidad son títulos de propiedad industrial considerados de protección de segundo nivel para las invenciones de menor complejidad técnica (dispositivos, artefactos, herramientas e instrumentos). Tienen una duración de 10 años y el proceso para su obtención es similar al de una patente (Kim et al., 2012). Por otro lado, 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. Un requisito obligatorio para los diseños industriales es cumplir con la novedad y su duración de registro es de 10 años (Neuhaesler, 2009).

Dado que se pretende analizar el efecto de los programas de apoyo en la percepción de los obstáculos a los métodos formales de apropiación. El siguiente apartado revisa la literatura sobre el apoyo a la innovación en países en desarrollo y discute sobre su efecto en la percepción de los obstáculos a la innovación.

2.2 Programas de apoyo a la innovación y obstáculos a la PI

En los países en desarrollo, la innovación se relaciona principalmente con la absorción de tecnología y la creación de capacidades tecnológicas. La mayoría de las empresas todavía no son capaces de introducir tecnologías nuevas para el mercado; aunque se encuentran acumulando competencias y capacidades para participar en diferentes formas de aprendizaje interactivo, que permiten la innovación (Cirera & Maloney, 2017; Chaminade et al, 2010). Es por ello, que la creación de competencias es fundamental para la absorción y utilización de conocimientos para la innovación (Chaminade et al, 2010; Benavente & Maffioli, 2007). Por ello, la política de innovación, de algunos de estos países, tiende a orientarse hacia la aplicación de un conjunto de programas de apoyo, cuyo objetivo fundamental es el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas y de gestión de las empresas (Fernández & Martín, 2016). Estas capacidades, necesarias para generar un cambio tecnológico, incluyen habilidades, conocimientos, estructuras organizacionales, lazos interinstitucionales y experiencias (Fernández & Martín, 2016). Además, los programas de apoyo pueden promover cambios de comportamiento, incentivando la cooperación, la contratación de personal cualificado y mejorando las capacidades relacionadas con el proceso de innovación (Zhou & Wu, 2010; Fernández & Martín, 2016; Fernández & Montalvo 2019).

Existen varios estudios que han analizado el efecto de los programas a la innovación en países en desarrollo. Por ejemplo, Fernández-Sastre y Martín (2016), para el caso del Ecuador, encuentran que la participación en programas de apoyo lleva a invertir más en actividades de innovación, a contratar más empleados cualificados, a introducir innovaciones tecnológicas y a establecer relaciones de cooperación con socios externos. Crespi, Maffioli y Melendez (2011), para Colombia encuentran que los programas de apoyo a la innovación manejados por la Agencia Colombiana de Innovación (COLCIENCIAS) fueron efectivos en el aumento de la productividad laboral, principalmente a través de la diversificación de productos. Para el caso de Paraguay, Aboal et al., (2016) evalúan el impacto de los programas en pequeñas y medianas empresas, enfocando efectos positivos en la probabilidad de llevar a cabo diversas actividades de innovación, en la probabilidad de introducir diferentes tipos de innovaciones y en el personal técnico de la empresa. Sin embargo, encuentran efectos negativos en la inversión en I+D. Para el caso de empresas de Uruguay, Jung y Karsacian (2017), muestran que el apoyo público estimula la innovación de las empresas. Finalmente, Fernández-Sastre y Montalvo (2019), para Ecuador, encuentran que la participación en programas de apoyo a la innovación incrementa la probabilidad de invertir en I+D.

Aunque no existe evidencia al respecto, la participación en programas de apoyo a la innovación también podría influir en la percepción de los obstáculos al registro de PI. Los programas de apoyo a la innovación, además de fortalecer las capacidades tecnológicas, capacitan a

las empresas en temas relacionados con la gestión de la PI y su proceso de solicitud. No obstante, la percepción de los obstáculos a la PI debería variar entre las empresas que utilizan métodos formales de apropiación de las que no los utilizan. La experiencia previa en el proceso de registro podría aumentar el conocimiento de los factores que obstaculizan al mismo; es decir, la percepción de los obstáculos a la PI debería estar muy influenciada por el hecho de que las empresas los utilicen o no. Relacionado con esto, los estudios sobre obstáculos a la innovación distinguen entre “obstáculos revelados” y “obstáculos disuasorios” (Holzl y Jünger, 2011; D’Este, 2012; Hartono & Kusumawardhani, 2018). En nuestro caso, los primeros son los que perciben las empresas que han pasado por el proceso de solicitud de PI y los disuasorios son los que perciben las empresas que no se han enfrentado al proceso; es decir, aquellas que no utilizan métodos formales de apropiación. A priori, resulta razonable pensar que los programas de apoyo reduzcan la percepción tanto de los obstáculos disuasorios como los revelados. Por ello se plantea la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1. Participar en programas de apoyo reduce la percepción de los obstáculos disuasorios y revelados al registro de PI.

Por otro lado, dado que el proceso de registro de una marca es relativamente más sencillo, pues no debe cumplir con demasiados requisitos, los costos de solicitud y mantenimiento son menores y el tiempo de concesión es más bajo en comparación con los de otros mecanismos de apropiación (Neuhaeusler, 2009; Kim et al., 2012), cabría esperar que el efecto de los programas difiera entre los obstáculos, que perciben las empresas, relacionados con el registro de marcas; con lo relacionados con el registro de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales. En este sentido, dado que las marcas son más conocidas y su proceso de registro no es tan complejo, es posible que los programas de apoyo produzcan una mayor influencia en la disminución de los obstáculos relacionados con el registro de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales; que son métodos más desconocidos por las empresas. Por ello, se plantea la siguiente hipótesis:

Hipótesis 2. Participar en programas de apoyo reduce más la percepción de los obstáculos relacionados con el registro de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales, que los de marcas.

3. Datos y Metodología

Como se mencionó en el apartado introductorio, la presente investigación utiliza los datos de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación 2015 (ENAI) para analizar el efecto de los programas de apoyo en la percepción de los obstáculos a los métodos formales de apropiación. Además, para evitar problemas de endogeneidad y sesgo de selección se utilizó el método de pareo por probabilidad inversa. Por este motivo, este apartado está dividido en dos partes: los datos y variables donde se presenta al lector cuál ha sido el tratamiento que se dio a los datos y cuáles fueron las variables construidas para el estudio; y la metodología en la que se expone el método utilizado.

3.1 Datos y variables

La ENAI 2015 recoge datos del periodo 2012-2014 para un total de 6.275 empresas, fue levantada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos y la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. La muestra incluye empresas con 10 o más empleados, pertenecientes a las ramas de actividad de manufactura, comercio interno, minería y servicios. Para construir los dominios de estudio se agruparon las 14 ramas de actividad del CIIU 4 a 1 dígito (explotación de minas y canteras; industrias manufactureras; suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; distribución de agua, alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento; construcción; comercio al por mayor, reparación de vehículos, automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; actividades de alojamiento y servicio de comidas; información y comunicación; actividades financieras y de seguros; actividades inmobiliarias; actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo; actividades de atención a la salud y asistencia social) en cuatro categorías industrias manufactureras, explotación de minas y canteras, comercio y servicios (INEC, 2016).

La ENAI siguiendo las directrices del Manual de Oslo (2006), realizó un muestreo probabilístico estratificado con asignación de Neyman y selección aleatoria, para lo cual toma como variable de diseño las ventas totales de la empresa en el 2014. Nuestro número final de observaciones asciende a 2.200; puesto que como explicaremos en el apartado 3.2, solo incluimos empresas que participan en programas de apoyo a la innovación y empresas que solicitaron participar, pero no lo consiguieron.

Dado que el objetivo es el de analizar si la participación en programas de apoyo a la innovación reduce la percepción de los obstáculos al registro de PI, las variables dependientes son variables dicotómicas que toman valor 1 si, durante el periodo de la encuesta, la empresa percibió uno de los 4 obstáculos al registro de PI agrupados en la Tabla 1 (*obstáculo conocimiento; obstáculo costos; obstáculo complejidad y obstáculo tiempo*) y 0 en caso contrario. No obstante, estas variables diferencian entre los obstáculos referentes al registro de marcas, de los asociados con “otros métodos” (patentes, modelos de utilidad, diseños industriales).

En la ENAI se distinguen los siguientes métodos formales de apropiación: marcas, patentes, modelos de utilidad, diseño industrial, derechos de autor, denominación de origen, cláusula de confidencialidad para los empleados y contratos de confidencialidad con clientes. Se decidió solo analizar los obstáculos a los 4 primeros, porque los derechos de autor se protegen desde su concepción, la denominación de origen solo contaba con 68 observaciones; y las cláusulas de confidencialidad y contratos son de manejo exclusivo de las empresas y no son registrados en las oficinas de PI.

Se cuenta, por tanto, con 8 variables dependientes. No obstante, dado que distinguimos entre obstáculos revelados y disuasorios, tenemos un total de 16 variables dependientes. Nótese que un obstáculo revelado, en un método de protección concreto (marcas u otros métodos),

es aquel que indica una empresa que utilizó dicho método, durante el periodo de la encuesta para proteger sus innovaciones. Mientras que un obstáculo disuasorio es el indicado por una empresa que no utilizó el método. Por ello, el número final de variables dependientes asciende a 16. La Tabla 2 muestra el número y porcentaje de empresas que indican que percibieron cada obstáculo a la PI, diferenciando entre obstáculos revelados y disuasorios. Tal y como se puede observar, para las empresas que no utilizaron métodos formales de apropiación, el principal obstáculo fue el propio desconocimiento del método. Por otro lado, los obstáculos de costo, complejidad y tiempo del proceso también parecen disuadir el registro de PI; siendo el obstáculo más señalado la complejidad del proceso. En el caso de las empresas que sí utilizaron métodos de apropiación, sin embargo, el desconocimiento del método es el obstáculo menos señalado y los obstáculos relacionados con el proceso de registro son más percibidos por estas empresas; siendo la duración temporal del proceso el obstáculo que más empresas señalan.

Tabla 2: Número de empresas que perciben obstáculos

Obstáculo	Disuasorias	Reveladas	Total
Conocimiento	329 (47,6%)	232 (15,4%)	561 (23,9%)
Costo	134 (19,4%)	349 (23,1%)	483 (20,2%)
Complejidad	140 (20,3%)	365 (24,2%)	505 (29,7%)
Tiempo	88 (12,7%)	563 (37,3%)	651 (26,3%)
Total	691	1509	2200

Fuente: ENAI y los autores

Para confirmar las hipótesis sobre si la participación en programas de apoyo a la innovación reduce la percepción de los obstáculos al registro de PI, se genera 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: (1) programas para mejorar la calidad y obtener certificación, (2) capacitación del personal, (3) apoyo a la innovación, (4) asistencia técnica en la adopción de nueva tecnología y gestión empresarial, (5) apoyo a emprendimiento y (6) promoción de exportaciones, durante el periodo 2012-2014. Debido a que la ENAI proporciona información de las empresas que solicitaron participar en programas de apoyo, pero que no los obtuvieron; la variable de tratamiento, en lugar de tomar valor 0 para las empresas que no participaron en programas de apoyo; toma valor 0 si la empresa solicitó participar en al menos un programa de apoyo a la innovación, pero no obtuvo ninguno. Este grupo de control, más restrictivo, es de esperar sea más comparable al grupo de participantes; puesto que elimina el sesgo de selección de la empresa a participar en los programas. La variable de tratamiento cuenta con 1.857 empresas en el grupo de tratamiento y 343 en el de control.

3.2 Metodología

Sea $T \in [0,1]$, la variable de tratamiento programa e Y una de las variables de resultado (*obstáculo revelado/disuasorio al registro de un método de PI*). La ecuación (1) muestra el problema de estimación del efecto del tratamiento (*efecto medio del tratamiento en los tratados-ATT*), dada la información disponible en los datos.

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

Donde, Y_{1i} corresponde a la percepción de un obstáculo a la PI de la empresa i cuando participa en un programa de apoyo y Y_{0i} corresponde a la percepción del obstáculo de la misma empresa i si no hubiera participado en el programa. Así, en la expresión (1) se puede ver problema de estimación del efecto causal, ya que no se puede observar directamente $E(Y_{0i} | T=1)$, al tratarse de un resultado potencial. De tal manera que, con la información disponible, solo se puede calcular el efecto del programa a través de la diferencia de medias entre participantes y no participantes, es decir $E(Y_{1i} | T=1) - E(Y_{0i} | T=0)$, siempre que el programa T haya sido distribuido aleatoriamente entre las empresas. Esto es así, puesto que la aleatorización garantiza que las diferencias en las características de las empresas participantes y no participantes no difieran en ausencia del programa; es decir $E(Y_{0i} | T=0) = E(Y_{0i} | T=1)$. Sin embargo, dado que los programas no se encuentran sujetos a una asignación aleatoria, sino a una decisión de pública que selecciona a los beneficiarios entre los solicitantes; surge la necesidad de generar un grupo de control que sea comparable al grupo de participantes, para poder determinar el verdadero efecto causal.

Para la estimación del efecto causal (ATT), este artículo utiliza la metodología propuesta por a Hirano, et al. (2003) de ponderación por probabilidad inversa (IPW), que calcula el ATT a través de la expresión:

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

Como se puede observar en la expresión (2), el grupo de control se genera ponderando a las empresas que solicitaron participar en programas, pero que no lo obtuvieron, por el inverso del puntaje por propensión $p(x)$, que es la probabilidad de ser seleccionado para participar en al menos un programa condicionado a un vector de covariables observables. No obstante, para la adecuada estimación del ATT, a través de la expresión (2) se requiere del cumplimiento de dos supuestos:

Supuesto 1. Independencia de media condicional: para un conjunto de covariables observables X , que no son afectadas por el tratamiento, los resultados potenciales Y son independientes de la asignación T , lo cual implica:

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

Supuesto 2. Soporte común: cada empresa dentro del grupo de tratamiento debe tener empresas de comparación cercanas en la distribución del puntaje de propensión, lo cual se nota como:

$$0 < P(T=1 | X = x) < 1 \tag{4}$$

$$P(T = 1 | X = x) < 1 \tag{5}$$

Por tanto, la metodología comienza con la estimación del puntaje de propensión $p(X)$ a partir de un modelo *probit*, para posteriormente ponderar a las empresas no se beneficiaron de programas de apoyo por la probabilidad inversa de ser un beneficiario del programa y calcular el efecto causal a través de la expresión (2). Para el

cálculo del puntaje por propensión se deben incluir suficientes variables, previas al tratamiento, correlacionadas tanto con el tratamiento T como con la variable de resultado Y . La Tabla 3 describe cada una de las variables que se incluyeron en el cálculo del puntaje por propensión y muestra una serie de estadísticos descriptivos.

Tabla 3: Covariables para el cálculo del puntaje de propensión

Variable	Descripción	Media	Desviación Estándar
I+D	Variable dicotómica que toma el valor de 1, si la empresa realizó gastos en investigación y desarrollo en el año 2012 y 0 en caso contrario.	0,080	0,271
Introducción	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa introdujo algún tipo de innovación en bienes, servicios y procesos en el periodo 2012 - 2014, y 0 en caso contrario	0,405	0,491
Tamaño	Logaritmo natural del tamaño de la empresa en el 2012	3,546	0,309
Capital fijo	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa invirtió en capital fijo 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.	0,054	0,225
Extranjera	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa forma parte de un grupo empresarial y la casa matriz está localizada fuera del Ecuador 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 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 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 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 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 caso contrario	0,495	0,500

Fuente: ENAI y los autores

Se consideró únicamente a las provincias de Guayas y Pichincha por ubicar las empresas de mayor actividad productiva y donde más se registran mecanismos de PI.

El cálculo de los puntajes por propensión se realiza a través de modelos *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 3. Se estima un modelo para cada método de apropiación (marcas y otros métodos), distinguiendo entre obstáculos revelados y disuasorios. La Tabla 4 muestra los resultados de los modelos *probit*.

Tabla 4: Modelos probit participación en programas de apoyo a la innovación

Variables	Disuasorio otros métodos	Revelada otros métodos	Disuasorio marcas	Revelada Marcas
	Programa (1/0)	Programa (1/0)	Programa (1/0)	Programa (1/0)
I+D	-0,337** (0,118)	0,257 (0,345)	-0,277* (0,138)	-0,259 (0,152)
Introductor	-0,365 (0,509)	0,016 (0,331)	0,192* (0,085)	0,074 (0,161)
Tamaño	0,032 (0,152)	0,208** (0,067)	0,050 (0,035)	0,095 (0,049)
Capital fijo	0,035 (0,078)	-0,355 (0,209)	-0,068 (0,083)	0,140 (0,146)
Exportaciones	0,242* (0,119)	-0,527* (0,217)	0,134 (0,133)	0,014 (0,161)
Pública	0,179 (0,246)	-	0,073 (0,253)	-
Creada	-0,010 (0,227)	-	0,017 (0,198)	0,134 (0,358)
Extranjera	-0,057 (0,156)	-	-0,113 (0,184)	0,145 (0,233)
Minas	-0,223 (0,742)	-	-0,015 (0,261)	-0,716 (0,467)
Manufactura	-0,285 (0,425)	-0,204 (0,719)	-0,271 (0,142)	-0,253 (0,167)
Servicios	0,151 (0,125)	0,410 (0,636)	0,070 (0,130)	-0,070 (0,183)
Comercio	-	0,363 (0,627)	-	-
Pichincha_Guayas	-0,101 (0,080)	-0,109 (0,386)	-0,291 (0,520)	-0,073 (0,137)
Minas#introductor	0,019 (0,398)	-	-	-
Manufactura#introductor	0,374 (0,208)	-	-	-
Servicios introductor	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#Introductor	-	-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*** (0,134)	0,478 (0,714)	0,893*** (0,153)	0,682** (0,225)
N	1856	344	1603	597
Pseudo R cuadrado	0,0198	0,062	0,0141	0,023

La variable dependiente siempre es *programa*. Errores estándar robustos entre paréntesis *** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05

Fuente: Software Stata y los autores

Debido a que los ceros de los modelos probit representan a las empresas que solicitaron participar en programas de apoyo, pero no los obtuvieron, los resultados muestran qué características tendieron a primar las instituciones públicas a la hora de seleccionar beneficiarios de programas de apoyo entre las empresas solicitantes. Así, los resultados de la columna 1 indican que, dentro de las empresas que no utilizaron patentes, modelos de utilidad o diseños industriales; las beneficiarias de programas de apoyo 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 fueron las de mayor número de empleados y no exportadoras. La columna 3 muestra que, dentro de las empresas que no utilizaron marcas, 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. Finalmente, los resultados de la columna 4 muestran que, dentro de las empresas que sí utilizaron marcas para proteger innovaciones, no existen diferencias significativas.

Una vez estimados los puntajes por propensión y previo a la estimación del ATT, a través de la expresión (2), es necesario verificar los supuestos en los que se basa el método. El cumplimiento del supuesto de independencia de media condicional no puede evaluarse de forma directa, ya que requiere de balance tanto en observables como no observables. Sin embargo, su plausibilidad puede analizarse mediante una prueba de balance de covariables observables después de la ponderación (Fernández & Montalvo, 2019). La Tabla 5 muestra la diferencia de medias y ratio de varianzas para cada una de las covariables, entre beneficiarios y no beneficiarios de programas de innovación para otros métodos, distinguiendo entre obstáculos disuasorios y revelados; mientras que la Tabla 6 hace lo propio para el método marcas. Los resultados de las Tablas 5 y 6 muestran que, tras la ponderación, las diferencias de medias en las covariables son prácticamente cero y que las ratios de varianzas están muy próximas a uno; lo cual denota que las covariables se encuentran balanceadas una vez aplicada la ponderación. Adicionalmente, se incluyeron varias interacciones en los modelos para facilitar el balance de las variables.

Tabla 5: Prueba de balance de covariables otros métodos (patentes, modelos de utilidad, diseños industriales)

Disuasorio otros métodos					Revelado otros métodos				
Covariada	Diferencias estándar		Proporción en varianza		Covariada	Diferencias estándar		Proporción en varianza	
	Primario	Ponderado	Primario	Ponderado		Primario	Ponderado	Primario	Ponderado
I+D	-0,156	0,001	0,701	1,002	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	0,082	-0,034	1,027	0,945	Tamaño	0,181	0,034	1,210	1,317
Capital fijo	0,023	-0,036	0,995	1,006	Capital fijo	-0,242	0,048	1,227	0,973
Exportaciones	0,108	-0,026	1,276	0,949	Exportaciones	-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	Pichicnha_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
Pichicnha_Guayas	-0,045	-0,023	0,990	0,996	pich_guay#introductor	-0,140	0,122	0,897	1,124
Minas#introductor	0,059	0,002	0,986	1,000					
Manufactura#introductor	0,170	0,011	1,099	1,005					
Servicios#introductor	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: Software Stata y los autores

Tabla 6: Prueba de balance covariables método de marcas

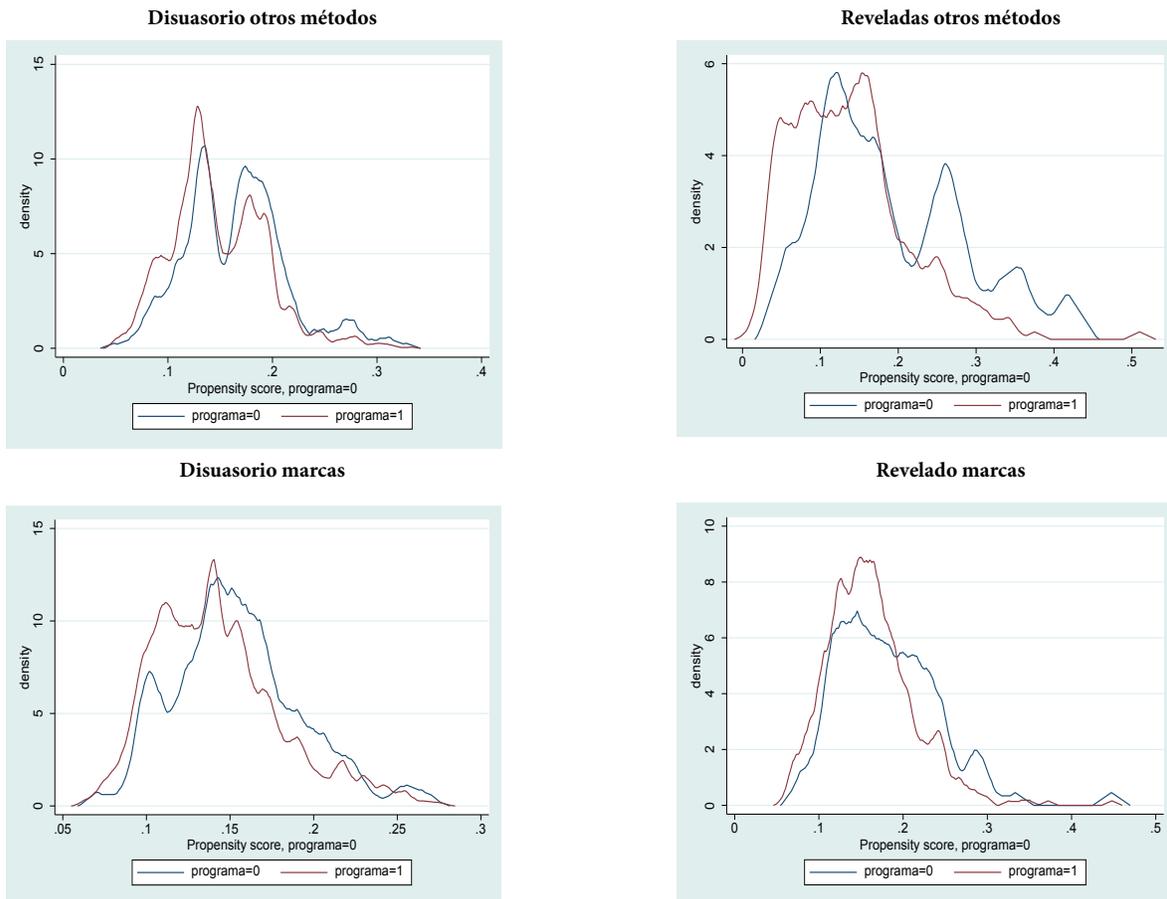
Covariada	Disuasoria marcas				Covariada	Revelada marcas			
	Diferencias estándar		Proporción en varianza			Diferencias estándar		Proporción en varianza	
	Primario	Ponderado	Primario	Ponderado		Primario	Ponderado	Primario	Ponderado
I+D	-0,110	-0,006	0,747	0,983	I+D	-0,179	0,038	0,828	1,051
Introductor	0,088	0,011	0,986	0,998	Introductor	-0,018	0,007	1,014	0,991
Tamaño	0,074	-0,007	0,974	0,942	Tamaño	0,191	0,008	1,227	1,209
Capital fijo	-0,033	-0,016	0,997	1,000	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_guay	-0,024	0,005	0,969	1,006					

Fuente: Software Stata y los autores

Finalmente, para comprobar el supuesto de soporte común, es necesario que exista superposición en las densidades de probabilidad de recibir el tratamiento, entre empresas beneficiarias y no beneficiarias de programas. La Figura 1 muestra las densidades de la probabilidad

de participar en un programa de apoyo para las distintas combinaciones método de protección-tipo de obstáculo (disuasorio/revelado). Tal y como se puede observar, en los cuatro casos, la mayor parte de las densidades se superponen una con otra y no se concentra ni en el cero ni en el uno; por lo cual no existe violación del supuesto.

Figura 1. Superposición participación en programas por tipo de método y obstáculos



Resultados

Las Tablas 7 y 8 muestran los efectos (ATT) de participar en programas de apoyo a la innovación, en la percepción de los obstáculos (disuasorios y revelados) al registro de PI. La Tabla 7 muestra los resultados sobre la percepción de los obstáculos al registro de marcas y la Tabla 8 para la percepción de los obstáculos al registro de los otros métodos (patentes, modelos de utilidad y diseños industriales).

Tabla 7: Efecto de la participación en un programa de apoyo a la innovación, en la percepción de los obstáculos al registro de PI marcas

Obstáculos	Disuasorio marcas	Revelado marcas
Conocimiento	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)

ATT calculados con el método de ponderación por probabilidad inversa y errores estándar robustos entre paréntesis *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$. Las variables de resultado son la percepción de cada obstáculo al registro de marcas distinguiendo entre obstáculos disuasorios y revelados.

Fuente: Software Stata y los autores

Tabla 8: Efecto de la participación en un programa de apoyo a la innovación, en la percepción de los obstáculos al registro de PI de otros métodos

Obstáculos	Disuasorio otros métodos	Revelado otros métodos
Conocimiento	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)

ATT calculados con el método de ponderación por probabilidad inversa y errores estándar robustos entre paréntesis *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$. Las variables de resultado son la percepción de cada obstáculo al registro de "otros métodos" (patentes, modelos de utilidad y diseños industriales) distinguiendo entre obstáculos disuasorios y revelados.

Fuente: Software Stata y los autores

En primer lugar, los resultados indican que la participación en programas de apoyo a la innovación solo reduce la percepción de los obstáculos revelados al registro de PI; es decir, la percepción de aquellas empresas que, durante el periodo de análisis, utilizaron mecanismos formales de apropiación. Esto parece indicar que los programas de apoyo solo reducen la percepción de los obstáculos al registro de PI de aquellas

empresas que ya se han enfrentado al proceso de registro y que, por tanto, han experimentado los distintos obstáculos que surgen durante el mismo. Los resultados indican que, tras haber experimentado el trámite de registro de PI, los programas de apoyo a la innovación hacen que las empresas consideren que el proceso de registro y solicitud de PI esté caracterizado por menores impedimentos. En el caso de las empresas que no utilizan mecanismos formales de apropiación, la participación en programas de apoyo no reduce su percepción sobre los obstáculos al registro de PI. De hecho, se observa un efecto positivo sobre el obstáculo "desconocimiento del método", en lo que respecta a la percepción de los obstáculos sobre el registro de otros mecanismos de apropiación. Esto indica que las empresas, que no utilizaron mecanismos de apropiación, tras participar en un programa de apoyo, consideraron que tienen mayor desconocimiento sobre patentes, modelos de utilidad y diseños industriales, como métodos para proteger sus innovaciones. Una posible interpretación a este resultado es que los programas de apoyo a la innovación no se orienten a fortalecer las capacidades de gestión de la PI de aquellas empresas que no utilizan PI para proteger sus innovaciones y que, en su lugar, fortalezcan otras capacidades tecnológicas; haciendo que, tras ello, las empresas se interesen por la posibilidad de proteger sus desarrollos tecnológicos con PI.

De tal manera que los resultados sugieren que los programas de apoyo a la innovación son poco eficaces en reducir los obstáculos disuasorios al registro de PI, pero que son efectivos a la hora de reducir la percepción de los obstáculos revelados; es decir los de las empresas que ya se han enfrentado al proceso de registro de PI. En consecuencia, 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 y no muestran efectos significativos sobre la percepción de los obstáculos disuasorios al registro de PI.

Una posible interpretación a estos resultados es que los programas de apoyo se adapten a las necesidades tecnológicas específicas de cada empresa; de manera tal que solo inciden sobre aspectos relacionados con las capacidades de gestión de PI, cuando se trata de empresas que ya están utilizando métodos formales de apropiación para proteger sus innovaciones. Tal y como indican Sukarmijan y De Vega (2013), una gestión eficaz de la PI 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 PI de aquellas empresas que ya cuentan con suficientes capacidades científicas, técnicas, jurídicas y comerciales, como para proteger sus innovaciones con PI. Es muy posible, por tanto, 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 PI. No obstante, aunque los programas de apoyo a la innovación, de los países en desarrollo, han sido efectivos en hacer que las empresas se involucren en actividades de innovación (Zhou & Wu, 2010; Fernández & Martín, 2016; Fernández & Montalvo 2019); es muy importante que también generen

capacidades de gestión de la PI; de lo contrario los incentivos que perciben las empresas para innovar se verán reducidos si éstas no tienen la capacidad de proteger sus innovaciones. Sin embargo, el hecho de que los programas de apoyo a la innovación hagan superar ciertos procesos cognitivos que limitan el uso de métodos de propiedad intelectual, entre las empresas que recurren a estos métodos, refleja la capacidad de los mismos para que las empresas no sólo se involucren en proyectos de innovación exitosos; sino también para que éstas generen capacidades para proteger adecuadamente sus innovaciones.

En segundo lugar, los resultados indican que, para el caso de empresas que utilizaron otros mecanismos de apropiación (patentes, modelos de utilidad o diseños industriales), la participación en programas de apoyo a la innovación reduce la percepción sobre todos los obstáculos y en una proporción similar. Esto sugiere que los programas de apoyo a la innovación hacen que las empresas tengan más conocimiento sobre los distintos métodos de apropiación existentes y también sobre el propio proceso de solicitud y registro de los mismos. Los resultados parecen señalar que, gracias a estos programas, las empresas que ya utilizan PI, aumentan sus capacidades de gestión de la PI y que gracias a ello perciben que el proceso de registro de PI va a ser menos costoso, menos complejo y que va a tomar menos tiempo. El hecho de que la percepción de los distintos obstáculos se reduzca en proporción similar, sugiere que los programas de apoyo a la innovación tienen la capacidad de mejorar las capacidades de gestión de la PI y que gracias a ellos las empresas reducen su percepción general sobre los distintos factores que obstaculizan el proceso de registro de PI.

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 señalan que la participación en un programa reduce la percepción sobre los obstáculos relacionados con el desconocimiento del método, la complejidad y el tiempo de registro.

Finalmente, los ATT significativos de “otros métodos” son siempre más negativos que los de marcas; por lo que los resultados confirman la Hipótesis 2, dado que indican que los programas de apoyo son más efectivos en reducir la percepción sobre los obstáculos a la PI 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 incurrir 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 porque los programas de apoyo no son eficaces en reducir la percepción sobre este obstáculo.

Conclusiones

Aunque existen diversos estudios que han analizado los obstáculos que enfrentan las empresas a la hora de desarrollar proyectos de innovación (Holzl & Jünger, 2011; D’Este, 2012, Hartono & Kusumawardhani, 2018; Arza & López, 2021), esta investigación es pionera en analizar la percepción de las empresas sobre los obstáculos al registro de PI. La delimitación del estudio es Ecuador, un país latinoamericano de ingreso medio-bajo en el que pocas empresas recurren a mecanismos formales para proteger sus innovaciones y que no cuenta con un sistema de PI lo suficientemente avanzado (Mejía & Dante, 2018). En concreto, el artículo examina si la participación en programas de apoyo a la innovación reduce la percepción de las empresas sobre los obstáculos al registro de la PI; distinguiendo entre obstáculos de *conocimiento, costos, complejidad 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 pasaron por el proceso de registro de PI; se distingue el efecto de los programas entre obstáculos disuasorios y revelados y en función del mecanismo de apropiación (marcas vs patentes, modelos de utilidad y diseños industriales). 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 & Melendez, 2011; Aboal et al., 2016); este es el primer estudio que analiza su influencia sobre la percepción de los obstáculos al registro de PI.

Se utilizan datos de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación del 2015 y para la estimación del efecto de la participación en programas de apoyo a la innovación, 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.

Los resultados indican que la participación en programas de apoyo a la innovación reduce la percepción de los obstáculos al registro de PI, solo de las empresas que utilizaron mecanismos formales para proteger sus innovaciones; pero no la de las empresas que no utilizaron mecanismos formales de apropiación. Estos resultados sugieren que los programas de apoyo a la innovación sirven para que las empresas fortalezcan sus capacidades de gestión de la propiedad intelectual, aunque no son efectivos en generar dichas capacidades en las empresas que aún no las han desarrollado inicialmente. Los programas de apoyo a la innovación podrían adaptarse a las necesidades particulares de las empresas y, por tanto; no ser tan efectivos para desarrollar las capacidades de gestión de la PI de aquellas empresas que no utilizan mecanismos formales de apropiación para proteger sus tecnologías y que, por consiguiente, no poseen ningún tipo de experiencia en el proceso de solicitud y registro de PI. Sin embargo, el hecho de que los programas de apoyo a la innovación hagan superar ciertos procesos cognitivos que limitan un mayor uso de métodos de PI, entre las empresas que ya los utilizan, refleja su capacidad para fortalecer todo

tipo de capacidades tecnológicas; tanto las que están relacionadas con el desarrollo de actividades de innovación, cómo aquellas asociadas con la gestión eficiente de la PI.

Por otro lado, los resultados parecen indicar que, entre las empresas que utilizan mecanismos de apropiación, los programas de apoyo a la innovación 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. Estos resultados sugieren que los programas de apoyo a la innovación tienen la capacidad de mejorar las capacidades de gestión de la PI de las empresas. De tal manera que gracias a ellos las empresas perciben en términos generales que el proceso de registro de propiedad intelectual es menos costoso, menos complejo y que toma menos tiempo.

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 y para empresas con más de 10 empleados. En segundo lugar, derivado de que no se cuenta con un panel de datos, la metodología parte del supuesto de que las empresas beneficiarias y no beneficiarias de programas de apoyo son iguales tanto en factores observables como en no observables en los datos, lo que es un supuesto bastante improbable y no comprobable. Dicho esto, los resultados tienen importantes implicaciones en el desarrollo de políticas públicas, que persigan el fomento del registro de métodos de PI. Los resultados sugieren que los programas de apoyo a la innovación pueden ser efectivos a la hora de reducir la percepción de los obstáculos al registro de PI, de las empresas que ya utilizan mecanismos formales de apropiación. Mientras que estos programas no resultan eficaces para las empresas que no se han enfrentado al proceso de solicitud de PI. Esto sugiere que los programas de apoyo a la innovación son más efectivos fortaleciendo capacidades de gestión de PI, que generando nuevas capacidades en empresas que carecen de ellas. En este sentido, un diseño de programas de apoyo a la innovación efectivos, para el uso de PI, requiere de un entendimiento previo del ecosistema de innovación y del sistema de PI de cada contexto. En los países en desarrollo, los sistemas de PI todavía no están lo suficientemente avanzados y, por tanto, para facilitar el registro, no solo consiste en actuar a través de programas de apoyo que doten a las empresas de mayores capacidades para la gestión de la PI, sino que también resulta fundamental implementar reformas en el sistema de PI 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 PI constituye un elemento clave para el desarrollo de una cultura de PI 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 PI; es necesario estudiar cuáles son los factores que influyen en ellos y cómo condicionan la estrategia de PI de las empresas.

Referencias

- Aboal, D., Cazulo, P., Tacsir, E., & Angelelli, P. (2016). *Evaluación de corto plazo del Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII) de Paraguay*. Asunción: BID.
- Arza, V., & López, E. (2021). Obstacles affecting innovation in small and medium enterprises: Quantitative analysis of the Argentinean manufacturing sector. *Research Policy*, 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104324>
- 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.
- Canales, M., & Álvarez, R. (2017). Impacto de los obstáculos al conocimiento en la innovación. *Journal of Technology Management & Innovation*, 78-85. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242017000300008>
- 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.
- Crespí, G., Maffioli, A., & Meléndez, M. (2011). *Public Support to the Innovation: the Colombian COLCIENCIAS' Experience*. Bogotá: Inter-American Development Bank.
- D'Este, P., Lammarinob, S., Savonac, M., & Tunzelmann, N. (2012). What hampers innovation? Revealed barriers versus deterring barriers. *Research Policy*, 482-488. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.09.008>
- Fernández, J. (2017). La Sub-Capitalización de Activos Intelectuales en América Latina. *The Journal of Technology Management & Innovation*, 1-3. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242017000100001>
- Fernandez, J., & Martín, F. (2016). The effects of developing-countries' innovation support programs: evidence from Ecuador. *Management, Policy & Practice*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/14479338.2016.1157447>

- 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. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.02.006>
- Fuentes, R., & Ferrada, S. (2016). Innovación Tecnológica en Empresas Chilenas: Un Estudio Empírico Basado en Patentes. *Journal of Technology Management & Innovation*, 56-64. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242016000400008>
- Gee, H. L. (2007). Impact of the Intellectual Property System on Economic Growth. *WIPO-UNU Joint Research Project*, 74-81.
- Hartono, A., & Kusumawardhani, R. (2018). Innovation Barriers and Their Impact on Innovation: Evidence from Indonesian Manufacturing Firms. *SAGE Journals*, 1196-1213. <https://doi.org/10.1177/0972150918801647>
- Hirano, K., Imbens, G. W., & Ridder, G. (2003). Efficient estimation of average treatment effects using the estimated propensity score. *Econometrica*, 1161-1189.
- INEC. (2016). *Encuesta Nacional de Actividades de Innovación, metodología*. Quito: INEC.
- Jung, A., & Karsacian, D. (2017). Apoyo público e innovación a nivel de firmas. *Journal of Technology Management & Innovation*, 86-95. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242017000300009>
- Kim, Y. K., Lee, K., G. Park, W., & Choo, K. (2012). Appropriate intellectual property protection and economic growth in countries Appropriate intellectual property protection and economic growth in countries. *Research Policy*, 358-375. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.09.003>
- Maskus, K. (2001). Intellectual property challenges for developing countries: An economic perspective . 457-469.
- 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.
- Robayo, B. (2017). *El enfoque adecuado de la propiedad intelectual desde un país en desarrollo*. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- SENADI. (2018). *Servicio Nacional de Derechos Intelectuales*. Recuperado el 08 de Septiembre de 2020, de <https://www.derechosintelectuales.gob.ec>
- Sukarmijan, S.-S., & De Vega, O. (2013). The importance of intellectual property for SMEs; Challenges and moving forward. *UMK Procedia*, 74-81. <https://doi.org/10.1016/j.umkpro.2014.07.010>
- Zhou, K., & Wu, F. (2010). Technological Capability, Strategic Flexibility, and Product Innovation. *Strategic Management Journal*, 547-561. <https://doi.org/10.1002/smj.830>

