



**“¿Las empresas extranjeras realizan más inversiones/actividades de I+D que las empresas nacionales? Análisis transversal de las empresas de Inversión Extranjera Directa en Chile”**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
Magíster Análisis Económico**

**Alumno: Alejandro Riquelme Córdova  
Profesor Guía: Manuel Agosin Trumper**

**Santiago, julio 2021**

## Abstract

El presente trabajo indaga sobre el papel que desempeña el origen de la propiedad de una empresa (nacional o extranjera) en las actividades de I+D que realiza. Se busca responder a la pregunta si las empresas extranjeras son más innovadoras que las nacionales mediante un modelo probit con selección de muestra, buscando corregir el sesgo de selección que provoca el hecho de si una empresa tiene una naturaleza innovadora o no. Para esto se utiliza una base de datos especializada en inversión extranjera directa. Los resultados indican que en Chile, el hecho que una empresa sea extranjera aporta consistentemente de manera positiva y significativa a la probabilidad de realizar actividades de innovación en comparación con las empresas nacionales. Este hallazgo puede indicar que no hubo difusión de tecnología desde empresas extranjeras a empresas locales en los años previos a la encuesta, probablemente porque estas últimas carecen de la capacidad de absorción necesaria, en particular de capital humano. Un plan de desarrollo público-privado de encadenamientos productivos entre empresas nacionales y extranjeras podría solucionar en el mediano-largo plazo.

## Agradecimientos

Quisiera agradecer a todas las personas que me apoyaron en este proceso, cada palabra, cada aporte, cada ánimo fue fundamental para poder llegar a la meta.

Quisiera agradecer en particular a mi familia, por alentarme a continuar cada vez más lejos. Cada uno de ellos me apoyó de una manera especial que siempre llevaré conmigo.

A mis amigos, por encontrar siempre refugio y alegrías en ellos.

A mi profesor guía, Manuel Agosin, por su generosidad en compartir sus conocimientos y experiencia.

A David Coble, por su motivación a enfrentar este desafío. También por su bondad y preocupación durante el proceso.

Y quisiera agradecer a mi compañera, Daniela, por su inquebrantable fe en mi persona. Por su amor incondicional e infinita paciencia.

## Contenidos

Abstract .....	1
Agradecimientos .....	2
Capítulo I: Introducción .....	4
I.1 Evolución de la IED en Chile .....	6
Capítulo II: Revisión de Literatura .....	7
II.1 Atracción de IED .....	7
II.2 Condiciones Habilitantes .....	8
II.3 Empresas extranjeras.....	9
II.3.1 Propiedad conjunta .....	9
II.4 Efectos de la IED.....	10
II.4.1 Spillover o efectos derrame .....	11
II.4.2 I+D derivada de la IED.....	13
Capítulo III: Base de Datos .....	15
III. 1 Ventajas y desventajas de la base de datos utilizada .....	17
Capítulo IV: Estadística Descriptiva .....	20
IV.1 Medias y comparación entre grupos .....	25
Capítulo V: Modelos .....	26
Capítulo VI: Resultados .....	33
VI.1 Discusión .....	37
Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones.....	41
VII.1 Conclusiones .....	41
VI.2 Recomendaciones de política pública e investigaciones futuras .....	42
Bibliografía.....	43
Anexos .....	45

## Capítulo I: Introducción

Este trabajo busca estudiar una de las aristas de los efectos de *spillover* en la economía local planteándose la siguiente pregunta de investigación: ¿Las empresas extranjeras realizan más inversiones/actividades de I+D que las empresas nacionales en Chile? La evidencia internacional indica que no existen diferencias significativas entre las empresas locales y las empresas extranjeras<sup>1</sup>, sin embargo, este análisis se ha hecho solamente para países desarrollados por lo que esta tesis representa una innovación en ese sentido.

*Hipótesis: El hecho que una empresa sea extranjera aporta positivamente a la probabilidad que dicha compañía desarrolle actividades de I+D, o por lo menos no habrá diferencias estadísticamente significativas entre empresas locales y extranjeras para desarrollar actividades de I+D.*

En la evidencia estudiada, se muestra que aquellos países que han logrado desarrollar encadenamientos productivos, que provocan *spillovers* positivos, entre proveedores locales y empresas extranjeras han visto sus actividades de innovación beneficiadas y las empresas locales muestran resultados más innovadores que las filiales de empresas extranjeras. Por otro lado, aquellos países que han fallado en concretar dichos encadenamientos no muestran ganancias en actividades de innovación para las empresas locales.

La pregunta que se busca responder con esta hipótesis es ¿Ha sido provechosa la llegada de IED a Chile en materia de I+D? Si la hipótesis planteada es afirmativa y el hecho que una empresa sea extranjera aporta más a la probabilidad de que se realicen actividades de innovación, o si no existen diferencias estadísticamente significativas, entonces una posible explicación es que no se han aprovechado los beneficios que la IED puede aportar a la economía, al menos desde el fomento productivo.

Se valora a la IED, en materia de innovación, porque se piensa que las empresas extranjeras podrían hacer más I+D que las empresas nacionales. ¿Esto es efectivamente así? Al menos para Chile no se tiene información. Para economías desarrolladas la literatura muestra que si bien no desarrollan más actividades, las empresas extranjeras ocupan menos inputs de innovación y tienen más outputs. (Ebersberger y Lööf, 2004).

---

<sup>1</sup> Ver Ebersberger et al. (2005), Dachs et al. (2008) y Dachs y Ebersberger (2009)

Existe evidencia que la generación de tecnologías se realiza en países desarrollados, principalmente en grandes empresas multinacionales. Este tipo de empresa juega un rol fundamental en la innovación mundial. De hecho, para el 2009, las empresas multinacionales representaron la mitad de gasto en I+D del mundo. Este gasto es concentrado en pocas industrias, en particular, en tecnologías de la información, industria automotriz, la industria farmacéutica y la biotecnológica. (UNCTAD, 2010)

De hecho, al observar el gasto en I+D de economías emergentes para el 2009 solamente hay 9 países entre los 40 primeros considerando también a empresas multinacionales. Las empresas multinacionales son un gran foco de innovación en el mundo y los países en desarrollo alivian gastos y riesgos al importar la tecnología mediante la IED. (UNCTAD, 2010)

Los canales de cómo se transmite la tecnología al medio local, es decir, de cómo se produciría el efecto de *spillover* o derrame de tecnología desde empresas multinacionales al medio local pueden ser<sup>2</sup> :

- a) Las empresas locales pueden aprender simplemente observando e imitando a las multinacionales. (Imitación)
- b) Los empleados pueden dejar las empresas de inversión extranjera para crear empresas nuevas (emprendimientos) o unirse a empresas locales. (movilidad de recursos humanos)
- c) La inversión internacional puede fomentar la entrada de empresas que comercializan bienes a nivel internacional, empresas de contabilidad, empresas consultoras y otros servicios profesionales que luego también estarían disponibles para las empresas nacionales. (Mejoras en management)
- d) Exportaciones indirectas a través de la compra de insumos a las multinacionales (encadenamientos hacia atrás)
- e) Si la multinacional tiene encadenamientos hacia adelante (aguas abajo) o hacia atrás (aguas arriba), la inversión nacional podría ser mayor luego de una inversión extranjera. Pero dependerá de la dirección del encadenamiento como se ve en los diferentes trabajos consultados.

También la lógica indica que las empresas multinacionales tendrían razones culturales para ser más innovadoras que las locales, considerando que llegan a un país en específico por

---

<sup>2</sup> (Blalock y Gertler, 2008) y UNCTAD(2010)

tener ventajas que les permitan rentabilizar dicho mercado. Tienen más capacidad de caja, las empresas multinacionales tienen más opciones de financiamiento que las empresas locales (banca internacional y sus mismas casas matrices) teniendo una ventaja clara sobre empresas locales. Esto les permitiría “capturar” mejor capital humano desde la economía local, los salarios pagados por las empresas extranjeras en general son más elevados que sus contrapartes nacionales<sup>3</sup>.

## I.1 Evolución de la IED en Chile

Desde la década de 1990 y hasta mediados de la década del 2010, Chile tuvo una posición destacada como receptor de IED en Latinoamérica. Esta posición se basó fundamentalmente en la construcción de una infraestructura política e institucional sólida, en la positiva percepción del escenario macroeconómico de nuestro país y en los resultados de la estrategia de apertura e integración comercial con el resto del mundo.

En particular, entre los años 2003 y 2012, el país experimentó un alza sostenida en los flujos de inversión extranjera, en un contexto marcado por un mayor flujo de IED desde los países desarrollados hacia la región latinoamericana (UNCTADstats, 2021). Este mayor flujo se orientó especialmente a sectores relacionados con la explotación y extracción de recursos naturales, marcado por el boom de precios de los commodities a nivel global. En ese escenario, Chile optó por una estrategia ampliamente receptiva, pasiva y horizontal respecto de la inversión extranjera directa, exitosa en términos de monto pero que generó una alta concentración de IED en sectores extractivos. Esta tendencia contribuyó de manera importante a generar una imagen internacional de Chile como receptor de IED principalmente en sectores relacionados a los recursos naturales.

Parte importante de la IED en Chile continúa ligada al precio de las materias primas. Aunque dicha relación se ha ido reduciendo, pasando desde una alta concentración en el sector minero hacia nuevos sectores de la economía, la IED sigue siendo altamente dependiente de sectores primarios y de los precios internacionales de las materias primas.

Al cierre del año 2019 Chile concentra el 88% de su stock de IED principalmente en recursos naturales y servicios, mostrando una muy baja presencia en el sector de manufactura. Esto contrasta con la situación de países desarrollados como Canadá o Australia que, aunque también presentan ventajas en recursos naturales, muestran una mayor diversificación entre sectores. Así, Canadá concentra el 20,3% de su stock de IED en recursos naturales,

---

<sup>3</sup> Encuesta de inversión extranjera y clima de inversión, 2019

pero posee una importante presencia IED en manufacturas y otros sectores, mostrando mayor grado de diversificación. Australia, en tanto, aunque presenta una mayor concentración del stock de IED en recursos naturales que Chile, más que duplica la presencia de la IED en el sector manufacturero si lo comparamos con nuestro país.

Este trabajo busca ser un aporte para la política pública, añadiendo información nueva sobre las empresas extranjeras y sus características, de manera de optimizar el uso de recursos y el bienestar de la población chilena.

## Capítulo II: Revisión de Literatura

En este capítulo se tratarán algunos temas relacionados con la investigación, que sirven para comprender mejor el contexto y los resultados. Se revisará literatura que trata temas como la atracción de inversión extranjera directa, las condiciones habilitantes del país, empresas multinacionales y efectos de la IED.

### II.1 Atracción de IED

Muchos países intentan atraer Inversión Extranjera Directa con costosos programas públicos<sup>4</sup>, como beneficios tributarios, infraestructura industrial subsidiada y exenciones de aranceles (Blalock y Gertler, 2008). Colocan a la atracción de inversión extranjera directa en un lugar prioritario de su agenda, esperando que las entradas de IED aporten capital, nuevas tecnologías<sup>5</sup>, técnicas de marketing y habilidades de gestión. (Javorcik, 2004)

La creación de políticas públicas para la atracción de IED debe definir si se deben ofrecer incentivos a las empresas multinacionales para su instalación, o para la producción en las filiales (Haskel et al, 2007). Los mismos autores se plantean dos preguntas que los gobiernos debiesen hacerse, ¿Hay efectos de derrame o spillover de la IED en la

---

<sup>4</sup> Los valores exactos de los incentivos para la IED son de difícil acceso, pero existen algunas cifras. Por ejemplo, a fines de la década de 1980 el Estado estadounidense de Kentucky ofreció a Toyota un paquete de incentivos por US\$125-147 millones (a valor presente) para una planta que planeaba emplear a 3.000 trabajadores. En 1994, el estado de Alabama ofreció a Mercedes un paquete de incentivos de aproximadamente US\$230 millones para una nueva planta que planeaba emplear a 1.500 personas. En 1991, Motorola recibió alrededor de 50 millones de libras esterlinas para ubicar una planta de telefonía móvil en Escocia, que empleaba a 3.000 trabajadores. La fábrica cerró en 2001 y Motorola devolvió £16,75 millones en subvenciones. Siemens recibió 50 millones de libras esterlinas en 1996 para ubicar una planta de semiconductores de 1.000 trabajadores en Tyneside, en Inglaterra. La fábrica cerró dieciocho meses después, por lo que Siemens debió reembolsar £18 millones. (Haskel et al, 2007)

<sup>5</sup> Para los países receptores la IED es la forma más efectiva y eficiente de adquirir tecnologías creadas en las economías más avanzadas, y por lo tanto, un importante mecanismo de convergencia económica. (Yao y Wei, 2006)

productividad de las empresas nacionales? Si la primera respuesta resulta ser positiva, ¿cuánto deberían estar dispuestos los países receptores para atraer IED?

Haskel et al (2007) plantean que la promoción de políticas de IED ya no ocurre solamente en países emergentes o en desarrollo, sino que también en muchos países desarrollados. La lógica de los incentivos es que los beneficios por trabajador surgirían del impulso de la PTF<sup>6</sup> que tendrían las plantas locales a través de la entrada de IED. Los autores concluyen que la magnitud de los efectos spillover parecen ser menores que el monto gastado en paquetes de atracción como incentivos, esto sugiere que los efectos de derrame en la productividad por sí solos no podrían justificar algunos de los desembolsos hechos para atraer IED.

## II.2 Condiciones Habilitantes

Algo en lo que los países deberían invertir son las condiciones básicas para aprovechar todos los posibles impactos positivos de la IED. Algo importante, es que al trabajar estas condiciones no se mejora solamente la capacidad de absorción para los beneficios de la inversión extranjera, también mejoran las condiciones para el medio local pues son medidas transversales.

La importación de tecnología desde las filiales de grandes empresas multinacionales suele ser mayor en industrias donde el nivel educacional de la fuerza laboral es alto y donde la competencia entre firmas sea alta. También es importante para que se produzca el efecto de derrame deben existir pocas trabas administrativas para la instalación y operación de dichas filiales. (Kokko, 1996). En esos años, ya se identificaba al capital humano y a la competencia como condiciones habilitantes importantes.

Blömstrom y Kokko (2003) indicaron que los países pobres tienen un número menor de firmas y por lo tanto industrias menos competitivas. Además, estos países tienen muy poco o carecen de las habilidades técnicas necesarias para absorber la tecnología de las empresas multinacionales.

Yao y Wei (2006) indican que las condiciones necesarias para hacer catch up entre empresas locales y extranjeras son educación y acumulación de capital humano, instituciones sólidas, liberalización del mercado y capacidad para crear o adoptar nuevas

---

<sup>6</sup> La productividad total de los factores (PTF) es la parte de la producción que no se explica por la cantidad de insumos utilizados en la producción. La PTF está determinada por la eficiencia con la que se utilizan dichos insumos en la producción. (Comin, 2010)

tecnologías. La educación y el capital humano es también la condición más fundamental para la innovación y la creación de conocimiento.

Incluso si el stock de capital humano nacional es suficiente para absorber las nuevas técnicas y conocimiento de las empresas extranjeras, el acceso limitado a equipos y maquinaria especializada, que en parte incorpora las mejores prácticas, podría impedir la adopción por parte de empresas nacionales. (Kugler, 2006) dificultando la innovación en el medio local.

Otra condición habilitante importante es la mencionada por Javorcik (2004), también relevada por Kannen (2019). Es necesario que se haga una protección formal de la propiedad intelectual y el secreto comercial.

### II.3 Empresas extranjeras

Existe evidencia de que las empresas extranjeras tienen como incentivo no solamente expandir el mercado cuando invierten en otro país, si no que tienen activos que les brindan ventajas específicas. Estos activos son: tecnología superior, reputación, procesos productivos, mejores capacidades de administración y creación de valor de la marca. Estas ventajas se crean en el país de origen, pero pueden ser transferidas y totalmente apropiables por las empresas filiales. (Dachs et al., 2008)

La comparación entre tecnologías de empresas extranjeras y locales revela una brecha. Parece haber un impacto de la demanda de insumos intermedios de las empresas multinacionales sobre la productividad de las empresas locales relacionado con dicha brecha. (Kugler, 2006).

Esto también ocurre en la industria de servicios. Fernández y Paunov (2012) muestran que las empresas de servicios de propiedad extranjera se desempeñan mejor en términos de productividad laboral e innovación que sus contrapartes nacionales en Chile.

#### II.3.1 Propiedad conjunta

Las filiales establecidas mediante fusiones y/o adquisiciones o empresas conjuntas (*Joint Ventures*) probablemente se abastezcan más localmente que las que adoptan la forma de proyectos totalmente nuevos. Hay evidencia que el efecto de ganancia de productividad se origina en inversiones con propiedad conjunta extranjera y nacional, pero no de filiales extranjeras de propiedad total, lo cual es consistente con la lógica de una mayor cantidad de abastecimiento de insumos local. (Javorcik, 2004)

En línea con el hallazgo de Javorcik, Yao y Wei (2006) indican que a través de Join Ventures las empresas locales chinas pudieron imitar tecnologías extranjeras y comenzaron a producir sus propios modelos o suministrar piezas a fabricantes de automóviles extranjeros.

Los hallazgos de Newman et al (2015) van en línea mostrado con las autoras mencionadas. Sus resultados indican que i) existen efectos de spillover positivos de las empresas de IED en sentido descendente, en particular de empresas conjuntas de IED, a los proveedores de insumos nacionales. De hecho, sus resultados también sugieren que los efectos de derrame negativos de las empresas de propiedad totalmente extranjera en los sectores ascendentes (o de insumos) son menores para las empresas nacionales directamente vinculados con proveedores de insumos extranjeros cuando estos vínculos tienen asociados transferencias tecnológicas.

#### II.4 Efectos de la IED

Blalock y Gertler (2008) muestran evidencia<sup>7</sup> que los compradores extranjeros distribuyen su tecnología a muchos proveedores para evitar depender solamente de uno y que este ejerza poder de mercado. Kugler (2006) indica que las innovaciones en insumos de producción utilizados en varias industrias no obstaculizarían a las empresas extranjeras y por lo tanto, generarán efectos spillover entre industrias, además de la difusión vertical de la tecnología a los productores de insumos.

Un efecto interesante mostrado de la IED es en la tasa de progreso tecnológico en China. Sin IED el efecto es de alrededor del 3% anual. Con el efecto, la tasa de progreso tecnológico se sitúa entre el 3,5% y el 4,3%. Esto implica que hasta un 30% del progreso tecnológico total en China podría haberse debido al efecto de la inversión extranjera directa. (Yao y Wei, 2006)

Kannen (2019) estudia los efectos de la IED en el Índice de Complejidad Económica y encuentra que la IED en el sector terciario efectivamente aumenta el ICE de los países, sus resultados indican que la IED en ese sector tiene un efecto positivo directo en el conjunto de capacidades de un país, no así en el sector primario. En línea con esto, Fernández y Paunov (2012) encuentran que la IED puede aumentar la variedad de servicios prestados, lo que incluye nuevos servicios tecnológicamente avanzados o los servicios prestados a nuevas regiones o nuevos tipos de clientes.

---

<sup>7</sup> Ver Pack y Saggi (2001)

Haskel et al. (2007) encuentra una correlación sólida, significativa y positiva entre la PTF de plantas manufactureras locales de Reino Unido y la participación de filiales extranjeras en el sector económico de dichas plantas.

Fernández y Paunov (2012) encontraron evidencia de un efecto positivo y significativo de la IED en servicios sobre las empresas manufactureras chilenas. Los efectos de las IED en servicios sobre la PTF de las empresas son más fuertes en las industrias de productos diferenciados y en las industrias intensivas en I+D. La magnitud económica de los efectos que estudian es que los vínculos progresivos de la IED en servicios explican alrededor del 16% del aumento de la PTF de los usuarios de manufacturas en industrias de productos diferenciados, pero solo el 3% del aumento de la PTF en otras industrias.

#### II.4.1 Spillover o efectos derrame

Uno de los beneficios que más se busca de la IED son los efectos de derrame o spillover. Las empresas de inversión extranjera pueden generar efectos de “derrame” en el resto de la economía. En particular, los spillovers tecnológicos y el know-how son usualmente los efectos positivos más relevantes de la llegada de IED y que por lo tanto, se mejora el crecimiento económico del país receptor. La manera en que esto debería ocurrir es a través de una agilización de la innovación y mejoras generales en la tasa de crecimiento.

En general, se da por sentado que las empresas de inversión extranjera poseen tecnología superior que las existentes en el país receptor y por lo tanto, se pueden generar bienes o servicios de alta calidad a menores precios. Estos efectos pueden ser negativos si las firmas extranjeras se apropian de una alta participación dentro del mercado y también si esas firmas “se llevan” a la mano de obra más capacitada. (Lipsey y Sjöholm, 2005).

Los efectos de derrame de la IED se producen cuando la entrada o la presencia de empresas multinacionales aumenta la productividad de las empresas nacionales en el país receptor y las multinacionales no internalizan completamente el valor de estos beneficios (Javorcik, 2004).

Newman et al (2015) indica que los efectos spillover horizontales o intrasectoriales son aquellos que resultan del conocimiento y la tecnología utilizados por las empresas de IED transferidos a empresas competidoras del mismo sector. Los spillover verticales o intersectoriales son aquellos que se transfieren a través de la cadena de suministro de los proveedores intermedios extranjeros a los productores nacionales, o más comúnmente, de las empresas extranjeras a los proveedores de insumos nacionales.

Sobre spillovers verticales Blalock y Gertler (2008) indican que las empresas multinacionales que operan en mercados emergentes transfieren tecnología a los proveedores locales para aumentar su productividad y reducir los precios de los insumos. Esta difusión de tecnología induce la entrada de otras empresas y más competencia, lo que reduce los precios en el mercado de insumos. Como resultado, no solo la empresas de propiedad extranjera, si no todas las empresas “aguas abajo” de ese mercado de suministros obtienen precios más bajos. Este sería el canal más importante de transmisión de tecnología a la economía local, siendo un posible gran aporte a que desarrolle más innovación en las empresas locales.

Kugler (2006) indica que es más probable que se generen efectos de derrame entre industrias que a nivel intraindustrial. Las oportunidades de reducción de costos para los productores en sectores distintos al propio de la filial (derivados de compartir la tecnología con los proveedores) no inducen pérdidas de renta para la empresa extranjera.

Kugler indica que es más probable que los efectos de spillover de la IED sean de naturaleza vertical en vez de horizontal. Muestra que los encadenamientos verticales, es decir, los contactos entre empresas extranjeras y sus proveedores locales, deberían ser el canal más probable para los efectos de derrame. Estos efectos pueden ser a través de transferencia directa de conocimientos, requisitos más altos para la calidad del producto y entrega a tiempo que obligan a proveedores locales para mejorar su gestión o tecnología de producción y también el aumento de la demanda de productos intermedios, lo que permite a los proveedores locales cosechar beneficios de economías de escala.

Fernández y Paunov (2012) encuentran que la IED en servicios fomenta las actividades de innovación en la manufactura. Demuestran que la IED en servicios ofrece oportunidades para que las empresas rezagadas se pongan al día con los líderes de la industria. La IED puede resultar en la filtración de conocimientos y mejores prácticas de gestión, marketing y organización.

Newman et al. (2015) identifica derrames verticales indirectos de productividad de la IED. Sus resultados muestran que hay ganancias de productividad asociadas con los vínculos directos entre las empresas extranjeras y las nacionales a lo largo de la cadena de suministro que no se capturan en las medidas de spillover común. A diferencia de Javorcik (2004) los autores encuentran evidencia de ganancias de productividad a través de vínculos “hacia adelante” para empresas nacionales que reciban insumos de empresas de propiedad

extranjera. Esto podría deberse a que las medidas estándar utilizadas en la literatura para capturar efectos spillover no tienen en cuenta adecuadamente los efectos de los vínculos directos o transferencias de tecnología entre empresas locales y extranjeras.

#### II.4.2 I+D derivada de la IED

Este es uno de los temas más importantes para esta investigación. Al respecto es sabido que los efectos de derrame de la I+D industrial revelan una importante difusión de tecnología entre las industrias, pero no dentro de ellas. (Kugler, 2006).

En China, entre 1995 y 2003, las patentes de invención se multiplicaron por diez. El número de patentes otorgadas a extranjeros no solo fue mayor si no que aumentó mucho más rápido que las otorgadas a empresas locales. Las patentes de invención extranjeras deben haber desempeñado un papel desproporcionadamente significativo e importante para impulsar el avance tecnológico y la creación de conocimiento en el gigante oriental. (Yao y Wei, 2006).

Alfaro y Chen (2018) al buscar diferentes fuentes potenciales de mejoras de productividad dentro de la empresa, encuentran que la competencia multinacional puede influir tanto a la innovación como a las decisiones de composición de productos. Utilizando datos de patentes de varios países muestran que la entrada de IED conduce a un aumento significativo en las patentes de empresas nacionales, las autoras muestran literatura<sup>8</sup> donde la entrada de un competidor tecnológicamente avanzado podría alentar la innovación de los operadores establecidos inicialmente cerca de la frontera de producción, mientras que ejerce efectos de innovación nulos o negativos en los operadores establecidos detrás de la frontera de producción.

Entonces, no solo hay ganancias de productividad a través de los spillover, también a través de la motivación al medio local a aumentar las actividades de innovación, adoptar mejores tecnologías y mejorar la composición de sus productos. (Alfaro y Chen, 2018) En sus resultados, las autoras encuentran que ante un aumento de 100 puntos porcentuales en la probabilidad de entrada de una multinacional se asocia con un aumento del 0,4 por ciento en el número de solicitudes de patentes.

Fernández y Paunov (2012) indican que sus resultados sugieren que la IED en servicios fomenta actividades de innovación en la industria manufacturera. Como su trabajo es

---

<sup>8</sup> Ver Aghion et al. (2015)

referido a la industria de servicios en Chile, demuestran que la IED en esa industria ofrece oportunidades para que las empresas rezagadas se pongan al día con los líderes de la industria.

Si bien su estudio apunta al impacto de la IED en servicios para la PTF de las empresas del sector manufacturero chileno, la importancia de esta industria (y la inversión extranjera asociada a ella) es diferente para cada industria. Una razón dada por los autores de las posibles diferencias es que los servicios, que son basados en conocimiento, pueden desempeñar un papel particularmente importante para la innovación.

## Capítulo III: Base de Datos

Los datos utilizados para realizar este trabajo son de la Primera Encuesta de Inversión Extranjera y Clima de Inversión<sup>9</sup> (en adelante EIECI) realizada en conjunto por InvestChile y el Centro de Encuestas y Estudios Longitudinales (en adelante CEEL) de la Pontificia Universidad Católica de Chile. La base se alimenta en primera instancia de datos administrativos otorgados por el Servicio de Impuestos Internos, donde se indica el número total de empresas grandes en Chile para el año tributario 2017 (es decir, año 2016).

El universo de empresas en esta clasificación son 13.997, para las cuales se indica el porcentaje de propiedad extranjera. Utilizando la definición internacional<sup>10</sup>, donde las empresas se consideran extranjeras si al menos el diez por ciento de la propiedad<sup>11</sup> (o poder de votación para la toma de decisiones) se obtiene que 3.496 empresas son extranjeras y 10.501 son nacionales.

**Tabla 1: Distribución de datos administrativos para empresas grandes**

	Total	Nacionales	Extranjeras
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	1,090	880	210
Minería	213	122	91
Industria manufacturera, electricidad, gas, agua y construcción	3.567	2.666	901
Comercio, hoteles y restaurantes	4,147	2.933	1.214
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	748	547	201
Servicios financieros, inmobiliarios, empresariales y de alquiler	3.822	2.959	863
Servicios educacionales, sociales y de salud	410	394	16
Total	13.997	10.501	3.496

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Servicio de Impuestos Internos

<sup>9</sup> Más detalles acerca de la metodología pueden ser encontrados en el Informe Final de la Primera Encuesta de Inversión Extranjera y Clima de Inversión (2019).

<sup>10</sup> <https://www.oecd.org/daf/inv/investment-policy/2487495.pdf>

<sup>11</sup> Haskel et al. (2007) utiliza el 20% ya que considera que así el inversionista internacional tiene voz en la dirección de la empresa, pero es el único trabajo entre los revisados que utiliza esta metodología.

Con la información de datos administrativos, InvestChile<sup>12</sup> encargó la realización de la EIECI al CEEL que elaboró una muestra representativa en sectores económicos para las empresas extranjeras, obteniendo la siguiente información:

**Tabla 2: Distribución de la muestra por actividad económica**

	Total	Nacional	Extranjera
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	49	16	33
Minería	11	0	11
Industria manufacturera, electricidad, gas, agua y construcción	249	58	191
Comercio, hoteles y restaurantes	220	38	182
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	38	6	32
Servicios financieros, inmobiliarios, empresariales y de alquiler	180	40	140
Servicios educacionales, sociales y de salud	17	11	6
Total	764	169	595

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIECI

Como se indica en la Tabla 3, la base consta de 764 observaciones de las cuales 595 corresponden a empresas extranjeras y 169 a empresas nacionales.

Es necesario recalcar que para todos los modelos que se estimarán se usa el factor de expansión provisto por la base de datos. Este factor expande los números de las empresas nacionales al universo de los datos administrativos, al igual que a las empresas extranjeras.

Existe una pequeña discordancia en los números porque se actualizó la característica de si una empresa es extranjera o no, con datos administrativos del 2019 (año tributario 2018). Esto se realizó debido a que existían observaciones en la muestra que respondían como empresas extranjeras siendo nacionales. Con esto se busca dar más realidad a los datos analizados.

<sup>12</sup> La Agencia de Promoción de la Inversión Extranjera (InvestChile) es un servicio público descentralizado dotado de personalidad jurídica y patrimonio propio, que se relaciona con el Presidente de la República por intermedio del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de Chile. Parte de su mandato legal es contribuir activamente a mejorar el clima de inversión en nuestro país, facilitando el trabajo de las empresas, con miras a mejorar la productividad y acelerar el crecimiento económico de Chile

**Tabla 3: Distribución de la muestra por actividad económica, con factores de expansión**

	Nacional	Extranjeras
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	686	238
Minería	0	63
Industria manufacturera, electricidad, gas, agua y construcción	2.840	1.038
Comercio, hoteles y restaurantes	3.017	1.422
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	370	181
Servicios financieros, inmobiliarios, empresariales y de alquiler	2.392	1.415
Servicios educacionales, sociales y de salud	315	12
Total	9.620	4.369

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIECI

### III. 1 Ventajas y desventajas de la base de datos utilizada

Debido a la importancia y al nivel estratégico de los datos, fue necesaria la participación de la plana directiva o gerencial de las empresas para responder el cuestionario. Esto significó un gran desafío, que significó extender el plazo de trabajo de campo (levantamiento de los datos) y se consiguió un número menor de observaciones de las planificadas inicialmente.

Esta es una de las principales limitantes de la base de datos. La cantidad de observaciones disminuye el poder estadístico y es probable que existan problemas en la significancia de las variables, debido a que tal vez no existan diferencias significativas entre los grupos a comparar y por el tamaño muestral acotado se encuentren dichas diferencias.

También puede provocar problemas en la magnitud de los efectos, quizás se encuentren efectos muy grandes o muy pequeños debido a la falta de observaciones. Sin embargo, se trató de ajustar el tamaño muestral y la selección de empresas para la compensación para tratar de prevenir este efecto. Debido a lo anterior, el error muestral asciende a un 8,3 por ciento en total, un 4,4 por ciento para empresas extranjeras y un 35,2 por ciento para empresas nacionales.

De todas formas, este es un desafío habitual para la investigación en efectos microeconómicos de la inversión extranjera directa en las economías receptoras. Javorcik

(2004) indica que hay una problemática adicional a las dificultades asociadas con determinar los efectos de la IED en las economías receptoras debido a las limitaciones de datos. Alfaro y Chen (2018) indican que si bien existen datos para utilizar, los mejores serían datos censales, pero son muy difíciles de obtener ya que habitualmente están sujetos a restricciones y requisitos de ubicación y nacionalidad. Indican que la razón de la falta de datos es debido a los altos costos asociados y a las restricciones institucionales que impiden la recolección frecuente de censos económicos para todas las empresas existentes en el país.

Para la definición formal si una empresa es extranjera o nacional fue necesario utilizar datos administrativos ya que al utilizar el auto reporte la información cambia notoriamente. 419 empresas se declaran extranjeras y 346 se declaran nacionales. Al observar los datos hay ciertas incongruencias entre las respuestas. Por ejemplo, algunas empresas que se declararon como nacionales indicaron tener una casa matriz en el extranjero que les transfería I+D.

Puede haber un motivo de confusión es que desde un punto de vista pragmático, todas las empresas son nacionales. Para funcionar en Chile deben tener domicilio en el país, independiente si tienen capital extranjero o nacional dentro de su patrimonio. Como hay empresas que se constituyeron hace muchos años en la base de datos, esta información puede ser causa de error. Debido a lo anterior se decidió utilizar los datos administrativos pues tienen el rigor de ser entregados por el Servicio de Impuestos Internos.

Como ya se indicó, los encuestados eran de la plana directiva o gerencial. El levantamiento de datos fue online, por lo que no consta que efectivamente quienes poseían la información hubiesen respondido la encuesta, o que el equipo de cuando se instaló la empresa en Chile ya no participara en la empresa (hay empresas que se instalaron hace más de 50 años). Debido a estos motivos, puede haber error en las observaciones lo que puede llevar a problemas de sesgo. En muchas economías, sobre todo en países en desarrollo, existe la probabilidad de respuestas erróneas a muchas preguntas de las encuestas empresariales, especialmente en preguntas que requieran cierta experiencia en contabilidad. (Haskel et al. 2007, Blalock y Gertler, 2008)

Una limitante importante que presenta la base de datos de la EIECI es que es de corte transversal. Antes de que hubiese una sistematización de datos en diferentes países en el mundo, sobre todo en economías desarrolladas, era habitual encontrar estudios de casos.

Si bien estos estudios aportan información para la toma de decisiones, es imposible que entreguen causalidad. Para encontrar efectos causales, es necesario utilizar datos longitudinales pues en general los efectos de la IED en las economías receptoras son procesos dinámicos. Las conclusiones que se pueden extraer de estudios basados en datos contemporáneos tienen serias limitaciones, sobre todo a sesgos de simultaneidad y endogeneidad (Kugler, 2006). Los efectos fijos asociados a las empresas, efectos regionales, infraestructura y oportunidad tecnológica sesgan las estimaciones de los estudios transversales (Haskel et al., 2007)

Si bien estos datos presentan serias limitaciones al objeto de estudio, también tienen rasgos destacables.

Si bien no se tiene información censal de las empresas y representaron un costo económico importante para el Estado, son datos novedosos que no existían. Este es el primer estudio que utiliza una base de datos enfocada en inversión extranjera directa en Chile, intentando dar un estímulo a futuros investigadores a profundizar sobre el tema. Como ya se indicó en el Capítulo II, Chile es un receptor destacado de IED en Latinoamérica con una política activa de atracción de inversiones extranjeras por lo que es necesario alimentar la toma de decisiones con información nueva y atinente. Este estudio, por la naturaleza de sus datos, no entregará efectos causales, pero pretende ser un aporte para los tomadores de decisiones en materia de IED.

La Encuesta Longitudinal de Empresas (ELE) es de representación nacional, pero no estratifica considerando a las empresas extranjeras. Lo hace utilizando ventas y tamaño, por lo que los datos entregados por la EIECI no existen en otra base de datos.

Tampoco existen estudios que utilicen este tipo de datos a nivel latinoamericano según la información recabada, por lo que sería interesante que se tome esta iniciativa de levantamiento de datos a nivel continental, para entender mejor el fenómeno de la IED.

## Capítulo IV: Estadística Descriptiva

En esta sección se mostrarán hechos estilizados de las variables utilizadas, mostrando los números reales y la proporción luego de aplicar el factor de expansión correspondiente. Además, para algunas variables se realizará un test de medias para comparar entre los grupos de empresas nacionales y extranjeras.

**Tabla 4: Durante los años 2017 y 2018, ¿Su empresa (en Chile) realizó alguna inversión en I+D?**

	<b>Nacional</b>	<b>Extranjero</b>		<b>Nacional</b>	<b>Extranjero</b>
No	56,8%	61,2%	No	96	376
Sí	43,2%	38,8%	Sí	73	217
Total	100%	100%	Total	153	529

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIECI

Esta es la variable dependiente, en base a estas cifras se calculará el modelo probit con selección de muestra. Un 38,8 por ciento de las empresas extranjeras realizó una inversión en I+D durante los años 2017 y 2018. Un 43,2 por ciento de las empresas nacionales hicieron una inversión de este tipo en los años mencionados. Esto es consistente con la literatura<sup>13</sup>, donde se indica que la inversión extranjera puede ser un factor motivante para la innovación local, ya sea mediante transferencia o a través de las empresas más productivas del medio local como indica Alfaro y Chen (2018).

**Tabla 5: Propiedad nacional y extranjera**

	<b>Porcentaje</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Frecuencia</b>
Nacional	68,8%	9.621	169
Extranjero	31,2%	4.369	595
Total	100%	13.990	766

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIECI

Esta es la variable de interés. Las empresas extranjeras están mejor representadas que las empresas nacionales, el error de muestra para las segundas es de 32,5 por ciento como se había mencionado con anterioridad. Sin embargo, este error se hace más importante cuando se hace inferencia con los sectores económicos o a la región a la cual pertenece la

---

<sup>13</sup> Ver Alfaro y Chen (2018)

empresa. Por eso se trabaja con sectores económicos agrupados siguiendo la metodología de Kannen (2019) y con la región como una variable binaria.

Se utilizará la metodología de Kannen (2019) para incluir a los sectores, dividiendo en sector primario (extractivista), secundario (manufacturero) y terciario (servicios). La evidencia indica que la IED en el sector primario resulta negativa para la sofisticación de la economía, medido a través del Índice de Complejidad Económica.

**Tabla 6: División por sector económico**

	Nacional	Extranjera	Nacional	Extranjera
Sector primario	10,4%	6,9%	16	44
Sector secundario	42,9%	23,8%	58	191
Sector terciario	100%	100%	95	360

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIECI

**Tabla 7: Variables binarias de control: Región, Filial y Forma de inversión**

		Nacional	Extranjera	Nacional	Extranjera
Filial	No	38	82	32,3%	26,6%
	Sí	131	513	67,7%	73,4%
	Total	169	595	100%	100%
Forma de inversión	M&A	2	167	25,6%	41,8%
	Proyecto Greenfield	7	198	74,4%	58,2%
	Total	9	365	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIECI

Esta pregunta debería haber sido solo para empresas extranjeras puesto que si una empresa chilena con inversión extranjera directa en el exterior (outward foreign direct investment) podría responder afirmativamente a esta pregunta siendo que no habría una filial en Chile, si no la casa matriz (headquarters). Un ejemplo de este tipo de industria sería el comercio minorista (retail), donde empresas chilenas tienen inversiones en el resto de Latinoamérica. Esto podría derivar en un posible sesgo de las estimaciones.

Hay que recalcar que 9 empresas nacionales respondieron tanto para Fusiones y Adquisiciones, como para instalación greenfield. También, solamente 365 empresas extranjeras declararon haberse instalado de una u otra manera, esto puede deberse a la

antigüedad de las empresas. Si una empresa se instaló hace 20 años, con alta probabilidad no está la misma plana gerencial que en esa época y por lo tanto, no tienen la información para responder esta pregunta.

La lógica indicaría que esta variable sea positiva para la instalación greenfield puesto que hay evidencia en la literatura de que es más provechosa en términos reales que la inversión brownfield, sin embargo, con la literatura revisada para este trabajo cuando existe propiedad conjunta es posible que las empresas extranjeras contraten más proveedores locales y que esto derive en derrames de productividad e innovación por parte de las empresas nacionales.

**Tabla 8: Indique dónde están localizados sus tres proveedores más importantes**

Proveedores	Nacional	Extranjera	Nacional	Extranjera
En Chile	128	338	76,90%	59,20%
En el extranjero	40	257	23,10%	40,80%
Total	168	595	100%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIECI

Se tiene que un 40,8 por ciento de las empresas extranjeras tienen a sus tres proveedores más importantes en el extranjero, versus un 23,1 por ciento de las nacionales. Esta diferencia es particularmente alta, por lo que puede dar indicios que expliquen contrastes en las estimaciones. En la literatura ya citada se hace especial énfasis en la importancia de los encadenamientos locales entre empresas extranjeras “aguas abajo” y empresas nacionales en el sector de suministros. Esto da un indicio de los resultados que se esperan encontrar y sobre todo en su interpretación.

**Tabla 9: Porcentaje de trabajadores según calificación.**

	Nacional	Extranjera
Profesionales universitarios	32,5%	42%
Técnicos profesionales	25,2%	26,6%
Sin estudios ed. Superior	42,3%	31,4%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIECI

Las empresas extranjeras priorizan a trabajadores con calificación universitaria, por sobre trabajadores sin estudios de educación superior. Esta diferencia es interesante y deja ver que los procesos productivos de las empresas extranjeras podrían buscar añadir más valor

agregado que las empresas nacionales. Las empresas nacionales concentran el 42,3% en promedio al sector no calificado. Se buscaron diferentes formas de incluir esta variable en la estimación, puesto que los resultados que se obtienen difieren de lo encontrado en la literatura.

**Tabla 10: ¿La empresa tiene un departamento y/o personal específicamente dedicado a actividades de I+D? ¿Existe transferencia explícita desde la matriz?**

		Nacional	Extranjera	Nacional	Extranjera
Departamento de I+D	No	115	439	78,4%	70,4%
	Sí	44	154	21,6%	29,6%
	Total	169	593	100%	100%
			Extranjera		Extranjera
Transferencia desde la matriz	No		138		35,6%
	Sí		271		64,4%
	Total		409		100%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIECI

29,6% de las empresas extranjeras tienen un **departamento y/o personal específicamente dedicado a actividades de I+D**, versus un 21,6 por ciento de las empresas nacionales. Si la proporción fuese al revés, habría un indicio que en Chile no se estaría aprovechando las capacidades innovativas de las empresas extranjeras instaladas.

Esta variable es muy importante puesto que podría confirmar que la lógica del modelo propuesto es correcta, si la empresa tiene un departamento y/o personal dedicado a I+D el parámetro de esta variable debería ser de una magnitud considerable, positivo y estadísticamente significativo.

Por otro lado en la variable **transferencia explícita de innovación desde la matriz**, 64,4 por ciento de las empresas extranjeras instaladas en Chile indican que existe transferencia explícita de I+D desde la matriz. Otra cosa interesante de destacar es que solamente respondieron esta pregunta 409 empresas extranjeras de las 605 totales, se agrupará con otras variables que presenten pocas observaciones.

Al igual que la pregunta acerca de si la empresa tiene un departamento y/o personal dedicado a la I+D, los resultados a esta pregunta son un fuerte indicador acerca de la lógica de los modelos. El parámetro de esta variable debería ser estadísticamente significativo y

negativo, puesto que si una filial recibe I+D desde la matriz, entonces tendrá menos incentivos a hacer I+D en Chile, a menos que utilice el entorno local como “laboratorio natural”.

**Tabla 11: En cuando a los recursos humanos de Chile ¿Cuál es su nivel de satisfacción con los siguientes ítems?**

	Promedio	Min	Max
Nacional	30,6	0	48
Extranjera	31	0	52

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIECI

Se construyó un puntaje que incluye a trece preguntas<sup>14</sup> con respecto a los **recursos humanos de Chile**. Cada una de las categorías se pondero de la siguiente manera, se sumó el puntaje de cada una de ellas del uno al cuatro, siendo uno “nada satisfecho” y cuatro “muy satisfecho”. En promedio las empresas nacionales y extranjeras son muy similares.

**Tabla 12: ¿De qué zona geográfica proviene la empresa?**

	Zona Europa	Zona Asia	Zona América	Total
Reales	178	43	162	383
Porcentaje	46,5%	11,2%	42,3%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIECI

Es posible notar que la mayoría de las empresas extranjeras provienen desde Europa, seguido por América y finalmente Asia. Las empresas nacionales se incluyeron dentro de América, para efectos de la estimación del efecto de la zona geográfica.

<sup>14</sup> Las preguntas son: costos de la mano de obra, disponibilidad de mano de obra calificada, regulación laboral, dominio de inglés, dominio de otros idiomas, habilidades blandas y comunicacionales. La capacidad de adaptación a nuevos procesos/tecnologías, facilidad de obtener visas, permisos de trabajo y/o residencia, relacionamiento empresa-trabajadores, iniciativas de capacitación laboral, nivel de ausentismo, nivel de rotación laboral y finalmente, oferta y calidad de carreras universitarias y técnicas.

#### IV.1 Medias y comparación entre grupos

Se realizó un test de medias para cada una de las variables utilizadas en el modelo.

**Tabla 13: Diferencias de medias para distintas variables según**

<b>Variables</b>	<b>Diferencia ( Extranjeras-Nacionales)</b>	<b>Observaciones</b>
Actividad de I+D (1=Sí 0=No)	-0.0438*** (0.00900)	13.984
Región (1=RM 0=No)	0.142*** (0.00821)	13.989
Proveedores (1=En el extranjero 0=En Chile)	0.177*** (0.00811)	13.984
Proporción universitarios	9.540*** (0.571)	13.081
Proporción técnicos	1.473*** (0.454)	13.081
Proporción enseñanza media	-11.01*** (0.626)	13.081
Departamento de I+D (1=Sí 0=No)	0.0795*** (0.00778)	13.984
Empresa Innovadora (1=Sí 0=No)	0.0824*** (0.00908)	13.989

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIECI

Existen diferencias estadísticamente significativas para todas las variables que tienen relevancia en materia de I+D. Esto puede significar estimaciones sesgadas, pues los grupos no son completamente comparables.

Sin embargo esto no es nuevo para estudios a nivel de empresas de IED, existe evidencia en que las firmas de propiedad extranjera difieren en una serie de indicadores económicos de las firmas de propiedad nacional (Bellak, C., 2004)

## Capítulo V: Modelos

Se busca utilizar una metodología sencilla para responder la pregunta de investigación pero que a la vez sea efectiva en medir el impacto de que una empresa sea extranjera para desarrollar actividades de I+D.

Se utiliza este modelo porque la variable dependiente es dicotómica, lo que más interesa es saber cuánto aporta la variable de interés (acerca de la propiedad de la empresa) a la probabilidad que una empresa innove, incluyendo diferentes variables de control para despejar el efecto. El modelo probit es el más adecuado y el más utilizado en la literatura para responder a esta interrogante.

En primera instancia se utiliza un probit simple y luego se utiliza un probit con selección de muestra (Van de Ven et al., 1981, Nicoletti, C. & Peracchi, F., 2001, Greene, W., 2006) para corregir sesgo de selección planteado en Ebersberger & Lööf (2004), Ebersberger et al. (2005) buscando corregir el posible sesgo de selección provocado por el hecho de si una empresa es innovadora o no.

### Modelo 1

$$y_{1i} = \begin{cases} 1 & \text{si la empresa realizó actividades de I + D en el 2017 o 2018} \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases} \quad (1)$$

$$y_{1i} = \alpha_i + \beta_i * \text{Propiedad Extranjera}_i + \gamma_i X_i + \varepsilon_i$$

La variable  $y_{1i}$  corresponde a la variable dependiente, es una variable dicotómica que indica si la empresa  $i$  realizó actividades de I+D para los años 2017 y/o 2018 tal como se indica en la Ecuación 1.

La variable **Propiedad Extranjera** toma el valor de 1 en el caso que la empresa sea extranjera, es decir, toma valor 1 al tener al menos el 10% de propiedad extranjera. Esta es la variable de interés. El re

$X$  representa un vector de variables de control que agrupa a las siguientes variables:

**Región**<sup>15</sup> toma el valor de 1 si la empresa se encuentra en la Región Metropolitana. Esta variable puede presentar algunos problemas ya que algunas empresas tanto nacionales

---

<sup>15</sup> Es importante considerar que para empresas locales y extranjeras puede existir el problema de medición en la  $X$ , pueden tener el domicilio tributario en la Región Metropolitana incluso si las operaciones se realizan en

como extranjeras tienen domicilio tributario en la Región Metropolitana pero operan en otra región, esto podría sesgar los resultados.

La variable **Sector Económico** se divide en tres, utilizando la metodología planteada en Kannen (2019).

- Sector primario: Agricultura, silvicultura, ganadería, pesca y minería
- Sector secundario: Industria Manufacturera, electricidad, gas, agua y construcción
- Sector terciario: Comercio, hoteles y restaurantes; Transporte, almacenamiento y comunicaciones; Servicios financieros, inmobiliarios, empresariales y de alquiler; Servicios educacionales, sociales y de salud.

**Tramo de ingresos** clasifica en qué tramo se encuentra la empresa considerando el beneficio neto o resultado del ejercicio<sup>16</sup> (después de descontar impuestos, intereses, depreciación y gastos generales). Los tramos van de la siguiente manera:

- Menos de \$65 millones
- Entre \$65 millones y \$680 millones
- Entre \$680 millones y \$2.720 millones
- Más de \$2.720 millones

La lógica indicaría que a medida que una empresa tiene más ingresos, más podría destinar a las actividades de I+D pero no es necesariamente así.

La variable **filial** toma el valor de 1 si la empresa indicó que tenía filiales en otros países además de Chile. Esta variable es de especial interés para empresas extranjeras, aunque como ya se mencionó, hay empresas nacionales que podrían haber establecido filiales en otros países como es el caso de la industria del retail. Es de interés para el razonamiento del modelo puesto que al tener más filiales, las empresas podrían desarrollar actividades

---

otra región. Este suele ser el caso de empresas mineras solamente por dar un ejemplo y puede resultar en estimaciones sesgadas.

<sup>16</sup> Estos ingresos corresponden al beneficio neto o resultado del ejercicio (después de descontar impuestos, intereses, depreciación y gastos generales). Las empresas podían indicar el monto en pesos chilenos o en dólares estadounidenses, por lo que fue necesario adaptar la cifra utilizando el tipo de cambio nominal anual indicado por el Banco Central de Chile. La lógica indicaría que a medida que una empresa tiene más ingresos, más podría destinar a las actividades de I+D. Los tramos de ingresos fueron construidos con los mismos tramos que la base de datos, que corresponden a la división de tamaño de las empresas considerando el valor de la UF en ese momento (alrededor de \$27.200 CLP).

de I+D donde sea más conveniente. La evidencia muestra que las empresas extranjeras realizan actividades de I+D en su matriz para luego transferir los resultados a las filiales<sup>17</sup>.

La variable **Forma de inversión** toma el valor de uno si la empresa indicó que se instaló mediante inversión greenfield y cero en el caso que sea inversión brownfield. Se consideró la forma de instalación tanto para empresas extranjeras como nacionales. En general la evidencia muestra que para una economía lo más beneficioso es la inversión greenfield ya que es “inversión real”, existe formación bruta de capital fijo y creación de puestos de trabajo. Esto no ocurriría necesariamente con la inversión brownfield, pero como ya se mencionó en el capítulo III, algunos beneficios de las M&A podrían impactar en la realización de actividades de I+D.

La variable **Proveedores**, toma el valor uno si los tres proveedores más importantes de la empresa se encuentran en el extranjero, toma el valor de cero si se encuentran en Chile. Esta variable es particularmente importante puesto que en la literatura revisada, se da especial importancia a los encadenamientos productivos entre proveedores locales y empresas extranjeras. El signo de esta variable será un indicador de cuánto estamos aprovechando los potenciales beneficios de la IED.

La variable **Proporción de trabajadores** es en realidad tres variables, que muestra los distintos niveles de calificación de los trabajadores de las empresas. La variable **Proporción de trabajadores universitarios**, **Proporción de trabajadores técnicos** y **Proporción de trabajadores no calificados** que hay en la empresa, las tres suman el cien por ciento de los trabajadores contratados de la empresa.

La variable **Departamento de I+D** indica si la empresa posee un departamento y/o personal específicamente dedicado a actividades de I+D, en caso positivo toma el valor de uno, cero en caso contrario. Esta variable es particularmente importante puesto que la existencia de un departamento que se dedica específicamente a la innovación debería impactar de manera positiva y estadísticamente significativa en la probabilidad de realizar I+D.

La variable **Transferencia de I+D** toma el valor de 1 si existe transferencia explícita de I+D desde la matriz hacia la empresa *i*, es decir, si la empresa utiliza los resultados de I+D desarrollados en la empresa matriz, toma el valor de 0 en caso contrario. La lógica

---

<sup>17</sup> Ver Alfaro y Chen (2018)

indica que esta variable debería tomar signo negativo, puesto que si se recibe I+D desde la matriz, no tiene sentido gastar en este ítem.

La variable **Satisfacción con los Recursos Humanos** de Chile va de 0 a 52, es un puntaje que se construyó en base a trece preguntas con respecto a la satisfacción de los recursos humanos de uno a cuatro, se sumó el número de cada pregunta y se obtuvo el número final para la empresa *i*. Si un inversionista está contento con la calidad de los recursos humanos del país esto puede influir en su decisión de realizar actividades de innovación.

La variable **Zona Geográfica** busca relevar el “efecto país” o de zona geográfica descrito por Dachs et al. (2008). Se divide en tres zonas geográficas: Europa, América y Asia. Son las mismas variables más la zona geográfica.

Europa		América	Asia
Alemania	Países Bajos	Argentina	Australia
Austria	Inglaterra (UK)	Bolivia	China
Bélgica	Islandia	Brasil	Corea del Sur
Chipre	Italia	Canadá	India
Dinamarca	Luxemburgo	Colombia	Israel
Escocia	Noruega	Estados Unidos	Japón
España	Polonia	México	Singapur
Federación Rusa	Portugal	Paraguay	Sudáfrica
Finlandia	Suecia	Perú	Taiwán
Francia	Suiza		

En Asia se incluyó a Australia y a Sudáfrica por no agruparlos solos en su zona geográfica. Esta agrupación se hizo a partir de lo reportado por las empresas en la encuesta.

## Modelo 2

Considerando la naturaleza de los datos, los resultados del modelo probit tradicional (Blis, 1934), estarían sesgados. Observamos los datos solamente en un momento del tiempo, no sabemos si ese esfuerzo de innovación es habitual en la empresa o si se trata de una casualidad, es decir, la empresa puede realizar actividades de innovación por ser una empresa generalmente innovadora, o que se trate de algo ocasional.

Una fuente de sesgo de selección surge ya que puede haber empresas innovadoras que no llevaran a cabo actividades ese año, o viceversa. (Ebersberger & Lööf, 2004).

En el fondo, la decisión de ser una “empresa innovadora” no es independiente o exógena de las firmas. Depende del tamaño, actividades de innovación y la toma de decisiones al respecto de dichas actividades por lo que es necesario corregir este sesgo. (Dachs et al., 2008) Por este motivo se realizará un probit con selección de muestra.

Para desarrollar este modelo se definieron cuáles empresas eran innovadoras y cuáles no. Dachs et al. (2008) utilizan una serie de variables de I+D como outputs e inputs de innovación. Cuánto gastan en insumos para la I+D por empleado, cuántas actividades de innovación realizaron, como output la probabilidad de generar innovaciones que sean nuevas en el mercado, la proporción de ventas generadas por productos nuevos y la productividad de sus trabajadores.

Sin embargo, para los efectos de este trabajo se utilizarán variables diferentes pues no se tiene acceso a información tan específica de la empresa. La única de esas variables que podría construirse es la de productividad, sin embargo, se generan muchos missing values ya que no todas las empresas reportaron específicamente su nivel de ingresos, gran parte de ellas los reportaron por tramos.

Para construir la variable binaria que indica si una empresa es innovadora o no, se utilizó la proporción de sus inversiones en los últimos diez años. Cada una de las firmas indicó si realizó inversiones o no en los últimos diez años, y cómo se distribuyó ese gasto entre capital fijo, entrenamiento de empleados, investigación y desarrollo, entre otros. Para obtener un número adecuado de firmas innovadoras, se establecieron dos condiciones:

- a) Que la firma hubiera invertido en Investigación y Desarrollo
- b) Que la proporción de la inversión en entrenamiento de empleados fuera mayor al 5%.

Así, se obtuvieron 377 firmas innovadoras y 387 firmas no innovadoras. Como regresores para la primera etapa de la estimación del probit con selección de muestra, se utilizaron las siguientes variables:

- i. Variable binaria que indica uno si la proporción del personal calificado con educación universitaria supera el 40 por ciento.

- ii. Variable binaria que indica uno si la proporción de trabajadores capacitados supera el 30 por ciento.
- iii. Variable binaria que indica uno si la empresa tiene personal y/o un departamento dedicado exclusivamente a Investigación y Desarrollo.
- iv. Variable binaria que indica uno si la empresa planea desarrollar actividades de I+D en el 2019.
- v. Variable binaria que indica uno si los tres principales proveedores de la empresa se encuentran en el extranjero.

Si la empresa tiene interés en capacitar a sus trabajadores y además, prioriza la contratación de personal con calificación universitaria, es razonable pensar que tiene interés en generar mejoras continuas a sus productos, procesos de producción y administración. Además, si sus tres proveedores principales están alojados en el extranjero, podría significar que buscan cierto tipo de estándar que obliga a ir en busca de insumos al exterior a pesar de que podría ser más costoso.

Entonces, el modelo queda definido de la siguiente manera:

$$y_{0i}(\text{emp. innovadora}) = \begin{cases} 1 & \text{si } y_{0i}^* = \beta_{01}I + D 2019_i + \beta_{02} * \text{trabajadores capacitados}_i + \\ & \beta_{03} * \text{trabajadores universitarios}_i \\ & + \beta_{04} * \text{depto } (I + D)_i + \beta_{05} * \text{provee} + \varepsilon_{0i} > 0 \\ 0 & \text{si } y_{0i}^* = X_{0i}\beta_0 + \varepsilon_{0i} \leq 0 \end{cases}$$

$$y_{1i} = y_{1i}^* = \alpha_i + \beta_i * \text{Propiedad Extranjera}_i + \gamma_i X_i + \varepsilon_i \text{ si } y_{0i} = 1$$

Donde  $y_{0i}$  sería la variable **Empresa Innovadora** construida con las condiciones a y b,  $y_{0i}^*$  sería la variable latente que indica si la empresa es innovadora o no y  $X_{0i}$  sería el vector de variables indicadas en i, ii, iii, iv y v.

$y_{1i}$  sería la variable dependiente que indica si la empresa desarrolló actividades de I+D en 2017 y 2018 y  $X_{1i}$  sería el mismo conjunto de regresores que en el modelo 1.

Si bien el modelo 2 incluye la corrección por sesgo de selección (Heckman, J., 1979) existen ciertos problemas. Las observaciones son alrededor de 300 para ambas estimaciones, lo que disminuye el poder de inferencia estadística. Con un mayor número de observaciones se podrían obtener resultados más consistentes, además, si se tuvieran más variables con

las que determinar el estado de “empresa innovadora”, se podría corregir de mejor manera el sesgo de selección.

## Capítulo VI: Resultados

**Tabla 14: Efectos marginales para Modelos 1 y 2<sup>18</sup>**

VARIABLES	Modelo 1			Modelo 2		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Propiedad Extranjera	0.145***	0.136***	0.175***	0.129***	0.128***	0.176***
	(0.030)	(0.031)	(0.035)	(0.020)	(0.021)	(0.022)
Región (1 si RM   0 si no)	0.068***	0.066**	0.052*	-0.031*	-0.038**	-0.086**
	(0.026)	(0.026)	(0.029)	(0.018)	(0.017)	(0.040)
Tramo de ingresos			0.006			-0.002
			(0.008)			(0.004)
Sector primario	-0.041	-0.038	-0.058	0.006	0.003	-0.040
	(0.042)	(0.042)	(0.045)	(0.037)	(0.037)	(0.049)
Sector secundario	-0.135***	-0.129***	-0.145***	-0.023**	-0.024**	-0.021*
	(0.021)	(0.021)	(0.023)	(0.010)	(0.010)	(0.012)
Sector terciario (omitida)	-	-	-	-	-	-
Filial	-0.083***	-0.073***	-0.093***	-0.023**	-0.025**	-0.024**
	(0.019)	(0.020)	(0.022)	(0.011)	(0.010)	(0.012)
Forma de inversión	0.101***	0.096***	0.103***	0.047***	0.045***	0.077***
	(0.016)	(0.016)	(0.018)	(0.014)	(0.015)	(0.016)
Proveedores	0.045***	0.046***	0.046**	-0.015		-0.033***
	(0.017)	(0.017)	(0.020)	(0.010)		(0.012)
Proporción universitarios	-0.003***	-0.003***	-0.004***	-0.003***	-0.003***	-0.003***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Proporción técnicos	-0.003***	-0.003***	-0.002***	-0.001***	-0.001***	-0.001***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Proporción sin calificación	-	-	-	-	-	-
Departamento de I+D	0.491***	0.489***	0.487***	0.137***	0.141***	0.138***
	(0.011)	(0.011)	(0.014)	(0.016)	(0.017)	(0.017)
Transferencia de I+D	-0.097***	-0.102***	-0.101***	-0.063***	-0.065***	-0.073***

<sup>18</sup> Ambos modelos fueron estimados considerando el factor de expansión mencionado en el Capítulo V.

	(0.018)	(0.018)	(0.021)	(0.012)	(0.013)	(0.014)
Satisfacción con RRHH		0.003**			0.001	
		(0.001)			(0.001)	
Zona Europa			0.168***			0.012
			(0.034)			(0.015)
Zona América			0.167***			0.047***
			(0.033)			(0.016)
Zona Asia (omitida)			-			-
Observaciones	350	350	315	332	332	298
Pseudo-R2	0.2945	0.2963	0.2645	0.0705 (1era etapa)	0.0705 (1era etapa)	0.0879 (1era etapa)
AIC	2323.452	2319.493	2169.806	7507.305	7508.394	6571.023
BIC	2369.747	2369.647	2226.095	7587.907	7588.997	6667.588
Errores estándar en paréntesis, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1						

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIECI

Los efectos marginales de que una empresa tenga propiedad extranjera sobre el hecho de que desarrolle actividades de I+D son del orden del 14,5 por ciento calculándolo con las variables de (1), al añadir la variable Satisfacción con Recursos Humanos, disminuye al 13,6 por ciento. Incluyendo las variables Tramo de Ingresos y Zona Geográfica, este efecto aumenta al 17,5 por ciento para el Modelo 1. En las tres oportunidades que se corrió el Modelo 1, la variable Propiedad Extranjera fue estadísticamente significativa al 99 por ciento.

En el Modelo 2, los números se corrigen según la variable que se agregue. Para las estimaciones (1) y (2), aporta un 12,9 y 12,8 por ciento respectivamente, la diferencia entre ambas estimaciones es la variable Satisfacción con Recursos Humanos que no es significativa a ningún nivel. Para la tercera estimación del Modelo 2, la variable Propiedad Extranjera aporta con un 17,6 por ciento a la probabilidad de desarrollar actividades de innovación, lo que es igual a la estimación del probit simple en el Modelo 1.

La variable dicotómica Filial, que indica si la empresa tiene sucursales en otro países, resulta negativa y estadísticamente significativa al 99 por ciento para todas las estimaciones de ambos modelos. Este resultado va en línea con lo esperado, tanto por el lado que la empresa tiene más opciones dónde desarrollar actividades de I+D aprovechando diferentes incentivos y beneficios tributarias para ello, como también por el lado que le podría resultar

más conveniente desarrollar innovación en su matriz y distribuirla a filiales haciendo economías de escala. El efecto está cerca del -7 por ciento para el Modelo 1 y -2,4 por ciento para el Modelo 2. El signo de las estimaciones da un claro indicio que la lógica de los modelos aplicados es la correcta.

La variable Forma de Inversión, que toma valor uno si la empresa tuvo una instalación *greenfield* es estadísticamente significativa en el Modelo 1 al 99 por ciento, con una magnitud promedio de diez por ciento. Para el Modelo 2, la significancia estadística se mantiene al mismo nivel, pero la magnitud disminuye a casi la mitad con un 5,6 por ciento promedio entre las tres estimaciones. Esta variable tiene particularmente pocas observaciones (375) por lo que sus resultados deben ser interpretados con cautela. Como se mencionó en el capítulo III, la IED que se instala mediante M&A puede fomentar la contratación de proveedores locales, lo que ayudaría al spillover tecnológico. Sin embargo, este es un efecto secundario que podría no impactar en las actividades de innovación.

Sobre el capital humano, un hecho posiblemente problemático es el signo de la variable de trabajadores universitarios, la lógica y la evidencia muestra que para realizar actividades de innovación se necesitan trabajadores con mayor capital humano. Tanto para el Modelo 1 como para el Modelo 2, en comparación con el grupo de trabajadores no calificados, los universitarios aportan negativamente a la probabilidad de realizar actividades de innovación de la empresa con una magnitud del -0,3 por ciento en promedio, con una significancia estadística del 99% para ambos modelos. Comparando a los trabajadores técnicos con los sin calificación, los primeros también aportan negativamente, con una magnitud del -0,3 por ciento para el Modelo 1 y -0,1 por ciento para el Modelo 2, en promedio.

Los resultados de las variables Departamento de I+D y Transferencia de I+D desde la matriz, al igual que los de la variable Filial, son muy importantes pues dan luces acerca de si la lógica del modelo es correcta.

La variable que indica si la empresa posee un departamento y/o personal especializado en I+D aporta un 48,9 por ciento a la probabilidad de que la empresa realice actividades de I+D, con una significancia estadística al 99 por ciento para el Modelo 1. Para el segundo modelo, la magnitud disminuye considerablemente a un 13,8 por ciento en promedio, pero manteniendo el nivel de significancia estadística.

La variable que indica si la empresa recibe Transferencia de I+D desde la matriz, tiene signo negativo y significancia estadística al 99 por ciento para ambos modelos. Para el Modelo 1, en promedio tiene un -10 por ciento de aporte a la probabilidad de realizar actividades de I+D. Para el Modelo 2, su magnitud es de -6,7 por ciento en promedio. Los resultados van en línea con la lógica que indica que esta variable debería tener signo negativo y ser estadísticamente significativa, puesto que existen menos incentivos a desarrollar actividades de I+D si ya se recibe innovación desde la matriz.

El resultado mostrado en ambas variables es evidente y no tenerlas incorporadas en los modelos significaría una gran fuente de sesgo.

Los resultados de las variables de control que no tienen que ver directamente con innovación muestran algunos resultados interesantes. La variable Satisfacción con los Recursos Humanos, tiene una significancia estadística del 95 por ciento en el Modelo 1, aportando 0,3 por ciento a la probabilidad de que la empresa realice actividades de innovación. Sin embargo, en el Modelo 2 disminuye a 0,1 por ciento pero no es estadísticamente significativa. La Zona Geográfica es significativa al 99 por ciento en el Modelo 1, Europa y América aportan una magnitud similar en comparación con Asia, de un 16,7 por ciento. En el Modelo 2, solo la que evalúa la zona de América es estadísticamente significativa al 99%, con un 4,7 por ciento. Algo interesante de destacar es el cambio de signo para la variable Proveedores del Modelo 1 al 2. Solamente cuando se agrega la variable Zona Geográfica alcanza una significancia estadística del 99 por ciento restando un -0,3 por ciento a la probabilidad de innovar en el Modelo 2. En el Modelo 1, es significativa y aporta un 4,5% en promedio. En cuanto al Sector Económico, los resultados indican que el hecho de que una empresa pertenezca al sector primario o secundario aporta menos o no aporta a que dicha empresa desarrolle actividades de innovación, en comparación con el sector terciario.

Para el Modelo 1, los criterios de información indican que la variación que entrega mejor información es la primera. En el Modelo 2, se observa claramente que la segunda variación es la que tiene los valores del AIC y del BIC más altos, siendo el modelo que tiene mejor información. Al observar el Pseudo-R2 para el Modelo 1, da cuenta que la segunda variación es la mejor en comparación con las otras dos.

En el Modelo 2, que busca corregir por sesgo de selección, el inverso del ratio de Mills, es estadísticamente significativo para las tres variaciones. Además, es muy importante destacar que para las tres variaciones, el signo es negativo. Esto quiere decir que la propiedad de la empresa (si es extranjera o nacional) estaría sobre estimada si no se realizara la corrección.

## VI.1 Discusión

Los resultados obtenidos difieren de los de Dachts et al. (2008). En su trabajo, los investigadores descubren que no existen diferencias significativas entre empresas nacionales y extranjeras en la propensión a generar actividades de I+D. Sus resultados muestran atisbos que las empresas extranjeras realizan menos actividades de I+D que las locales, aunque más productivas; tienen más outputs de innovación que las empresas locales con menos inputs. Si bien definen que son economías pequeñas y abiertas, son países bastante particulares al menos en la comparación con países emergentes como Chile u otros latinoamericanos. Analizan los resultados para Austria, Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia por lo que es esperable que las empresas locales sean innovadoras y que las extranjeras localizadas ahí puedan realizar actividades de innovación de manera eficiente.

En Chile, hecho que una empresa sea extranjera aporta consistentemente de manera positiva y significativa a la probabilidad que dicha empresa realice actividades de innovación. Puede haber múltiples respuestas a estos resultados, en primera instancia hay que considerar que probablemente no se establecieron suficientes encadenamientos productivos con proveedores locales para que la tecnología de las multinacionales derramara en el medio local y así se hicieran más innovadoras las locales.

La complejidad económica del medio local no es muy elevada<sup>19</sup> por lo que quizás la brecha entre empresas locales y extranjeras es muy pronunciada, faltando las capacidades de absorción necesarias. Si las empresas extranjeras realizan la innovación en las matrices entonces tienen muy pocos incentivos a realizar innovación en las filiales, sobre todo en países como Chile que no tienen las condiciones ideales para ello.

---

<sup>19</sup> En el Índice de Complejidad Económica (ECI) 1998 Chile ocupó el puesto N° 43, detrás de economías como Brasil, Argentina y Uruguay. Tanto en el 2010 como en el 2018, cayó al puesto N° 77, detrás de los países ya mencionados, Colombia y Costa Rica, entre otros latinoamericanos. (OEC, 2021)

Esto puede impactar directamente en el resultado se obtiene para las medidas de capital humano. Tanto de la lógica como de la experiencia, sabemos que para que una empresa desarrolle actividades de innovación debe contar con capital humano avanzado y especializado. Los trabajadores universitarios aportan un -0,3% menos que los trabajadores sin calificación especializada, estadísticamente significativo al 99%. Esto podría explicarse por la sencilla razón que las empresas extranjeras demandan capital humano más especializado porque su actividad cotidiana es más compleja que la de las empresas del nacionales, sin que necesariamente sea utilizado para desarrollar actividades de innovación. Considerando la literatura revisada, este resultado puede explicarse que el medio local es muy poco innovador y bastaría una baja actividad por parte de las extranjeras para superar esto, a tal punto que ni siquiera el capital humano avanzado puede marcar una diferencia.

Los resultados de la variable Filial apuntan en la misma dirección. Consistentemente es negativo el coeficiente de los efectos marginales, lo que indica que las empresas extranjeras realizan actividades de innovación en otros países donde hay mejores condiciones para la I+D. Los resultados de la variable Transferencia de I+D van en la misma dirección, con los insumos de innovación de las matrices, las filiales extranjeras instaladas en Chile ya son más innovadoras que las empresas locales.

La variable Proveedores muestra un resultado interesante. Cuando se añade la variable Zona Geográfica en el Modelo 2, la variable proveedores aporta con un -3,3% a la probabilidad de innovar con una significancia estadística del 99%. Si luego de corregir por el sesgo de selección de si la empresa es innovadora o no, independiente si realiza actividades de innovación para el periodo estudiado, resulta que utilizar proveedores en el extranjero impacta negativamente en la probabilidad de realizar actividades de innovación esto va en línea con lo estudiado en la evidencia. No se puede saber si este resultado está capturando el efecto en otros momentos del tiempo, pero al menos se puede inferir que las empresas en Chile que prefieren contratar proveedores en el extranjero prefieren comprar la innovación en vez de potenciar el medio para poder comprarla a nivel local. Esto da fuertes luces acerca de la impresión que tienen las empresas del clima de innovación en Chile, incluyendo nacionales y extranjeras.

La variable Forma de Inversión tiene una significancia muy alta y un coeficiente considerable. Las inversiones greenfield parten desde cero, mientras que las Fusiones y

Adquisiciones (M&A por sus siglas en inglés) no son inversión como formación bruta de capital fijo. Son meras transferencias de activos que ya existen en la economía a empresas extranjeras (Agosín y Machado, 2005), una transacción entre las matrices. Como se mencionó con anterioridad, existe también un componente positivo de las M&A en la elección de proveedores (Javorcik, 2004 y Haskel et al., 2007). Sería interesante evaluar cómo se relacionan ambos efectos, cuánto se anulan entre sí para tener una idea de dónde priorizar recursos cuando se hacen actividades de atracción.

También se encuentra en la literatura que los efectos reales de la inversión extranjera directa están dados más por la inversión greenfield, ya que es empezar una empresa desde cero, con todo lo que ello implica (instalación, empleo, encadenamientos, etc) por lo que lo recomendable sería aprovechar estos resultados e incentivar la inversión greenfield, pero no dejando de lado a aquella inversión que entra mediante fusiones y adquisiciones generando programas de encadenamientos con proveedores de insumos locales y fomentar así el derrame de tecnología esperado.

En cuanto al sector económico la evidencia indica que el efecto negativo debería ser del sector primario, en el sector secundario es incierto el efecto que tendría la IED en el resto de la economía. En el caso de Chile, la minería aporta como una gran fuente de innovación en comparación con un sector secundario que no es tan profundo, donde están incluidos los servicios básicos de provisión a la población, que no concentran gran innovación. Esta podría ser una posible explicación para los resultados obtenidos. De todas formas, los hallazgos van en línea con lo planteado por Kannen, 2019 donde el sector terciario es el más adecuado para la instalación de empresas de inversión extranjera.

En el test de medias llevado a cabo en el capítulo IV se indicaba que las empresas nacionales hacen más actividades de innovación que las extranjeras, que poseen menor capital humano, que en promedio tienen mayor probabilidad de tener un departamento dedicado exclusivamente a la innovación y que al definir empresas innovadoras, en promedio son más que las extranjeras. Sin embargo, los resultados parecen indicar varias cosas en la dirección contraria, el hecho que una empresa sea extranjera aporta más a la probabilidad que se realicen actividades de I+D y que el departamento de I+D no aporta tanto si se corrige por sesgo de selección. Esto indica que es necesario realizar análisis más complejos para sacar conclusiones y que si bien los promedios entregan información, pueden ocultar variables que no están siendo medidas en él.

Es importante mencionar que el número de observaciones limita bastante los resultados, sobre todo en el modelo de selección de muestra. Esto debido a que probablemente existan sesgos o que los estimadores no sean consistentes. Otra cosa que podría afectar las estimaciones son los missing values presentes en algunas variables, al ser esta encuesta respondida por la plana gerencial representó un gran desafío obtener las respuestas para el cuestionario completo. También, otra limitante importante de mencionar es que la mayoría de las variables son binarias lo que genera problemas de multicolinealidad. Esto puede impactar en que la varianza de los estimadores sea muy alta, teniendo significancia estadística a nivel individual cuando quizás no la hay.

Si bien se realiza el ejercicio para el sesgo de selección, la falta de variables como inputs y outputs de innovación, de medidas de productividad y sobre todo la falta de observaciones puede hacer que estos resultados estén sesgados. De todas formas, al observar los resultados del test de Wald- $\chi^2$  la hipótesis nula se rechaza, lo que indica que existía sesgo de selección y fue apropiado realizar la corrección del probit con selección de muestra.

De todas formas, es un ejercicio que no se había realizado con datos recopilados directamente de las empresas extranjeras, considerando su representatividad y caracterización como ninguna otra encuesta en Chile. Sería importante que se estudiaran los efectos de la IED a nivel latinoamericano, teniendo en consideración que la pandemia por Covid-19 ha impactado a las cadenas globales de valor motivando a que los procesos productivos se comiencen a realizar a nivel "local", es decir a nivel continental. Siempre es importante visitar una y otra vez los efectos que las políticas públicas pueden tener en el medio local, considerando la cantidad de recursos dedicados a ellas y que estos podrían ser utilizados más eficientemente.

## Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones

### VII.1 Conclusiones

Este trabajo busca ser un aporte a la política pública, añadiendo información nueva sobre las empresas extranjeras y sus características, utilizando datos nuevos sobre la IED pero reconociendo sus limitaciones. Busca profundizar en el entendimiento del fenómeno de la IED, en particular en el fenómeno de la innovación.

Se obtiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el hecho de que la propiedad de una empresa sea extranjera con respecto a si realiza actividades de I+D en ambos modelos. Varía la magnitud del efecto, disminuyendo cuando se hace la corrección por selección de muestra.

Dado los resultados y la literatura revisada saltan varios puntos a considerar. El primero de ellos es que si las empresas extranjeras realizan más actividades de innovación que las nacionales, puede ser debido a que como país no se están aprovechando las oportunidades que la IED presenta, puede que no haya una difusión de tecnología debido a que las empresas locales no tienen las capacidades para absorberlas.

No tiene mucho sentido que las empresas extranjeras realicen actividades de innovación fuera de su matriz, a menos que el país receptor tenga condiciones excepcionales ya sea de capital humano o de beneficios tributarios, como en Dachs et al (2008). Ninguna de las dos condiciones es el caso de Chile, por lo que si las empresas extranjeras son más innovadoras que las nacionales hay que cuestionar que algo se está haciendo mal en la política pública.

La política de atracción no puede ir sola, es necesario complementarla con una política de fomento productivo con las empresas locales para mejorar las condiciones de absorción de ellas, propiciando el desarrollo de encadenamientos productivos y la integración a cadenas globales de valor. Con esto se podrían aprovechar mejor los spillovers tecnológicos y aumentar así la innovación en las empresas locales.

Debe existir una política de desarrollo económico de largo plazo, definiendo metas claras y realistas, donde la atracción de IED es solo una arista que se complementa con el resto de las políticas públicas. Es absurdo pensar que el apoyo estatal debe ir solamente a incentivos y mejorar las condiciones de instalación de las empresas extranjeras, es necesario invertir

en empresas locales para ir cerrando brechas y lograr el catch-up entre ellas. Un plan de desarrollo de proveedores para la IED es fundamental, donde varios organismos públicos y privados tienen grandes oportunidades, entre ellos InvestChile, CORFO, universidades y asociaciones gremiales.

## VI.2 Recomendaciones de política pública e investigaciones futuras

Es necesario que se investigue más acerca del efecto de la IED en economías emergentes. Sería interesante identificar qué empresas locales son proveedoras de empresas extranjeras y ver qué pasa con sus actividades de I+D a lo largo de los años, idealmente teniendo datos ex ante y ex post. Ver a quién le venden dichas empresas, la complejidad de sus productos, si son exportadoras, etc. En dicho estudio se le debería dar prioridad al nivel intersectorial, más que al intrasectorial.

Sería altamente recomendable profundizar la investigación de la relación de la IED con la I+D con mayor riqueza de datos, tanto de observaciones como de características de innovación de las empresas, como por ejemplo, patentes, gasto efectivo en I+D, uso de subsidios, inputs y outputs entre otros. Al tener mayor riqueza de datos, tanto en características como en diferentes momentos del tiempo se podría tener causalidad y apuntar de mejor manera la política pública.

Se debe determinar cuánto deberían pagar los países, en particular los emergentes, para atraer IED y a qué sectores debería atraerla (considerando el rol de fomento productivo que puede tener el Estado) considerando todos los factores que afectarán a la economía local. En particular, se debería tener claro qué actividades/incentivos son más eficientes para atraer empresas tecnológicas que pudiesen derramar tecnología al medio local y además, cuáles son las condiciones habilitantes críticas para que esto ocurra en Chile.

## Bibliografía

1. Agosin, M. & Machado, R. (2005). Foreign Investment in Developing Countries: Does it Crowd in Domestic Investment? *Oxford Development Studies*, 33, 149-162.
2. Alamilla, N., & Arauco, S. (2009). Limitaciones del modelo lineal de probabilidad y alternativas de modelación microeconómica". *Temas de Ciencia y Tecnología*, 13, 3–12.
3. Alfaro, L. (2003). Foreign direct investment and growth: does sector matter? *Harvard Business School Proceedings*.
4. Alfaro, L., & Chen, M. X. (2018). Selection and market reallocation: Productivity gains from multinational production. *American Economic Journal: Economic Policy*, 10(2), 1–38.
5. Balasubramanyam, V.N. (1998), "The MAI and Foreign Direct Investment in Developing Countries", Discussion Paper EC10/98, Lancaster University.
6. Bellak, C. (2004). How domestic and foreign firms differ and why does it matter? *Journal of Economic Surveys*, 18(4), 483–514.
7. Blalock, G., & Gertler, P. J. (2008). Welfare gains from Foreign Direct Investment through technology transfer to local suppliers. *Journal of International Economics*, 74(2), 402–421.
8. Bliss, C. I. (1934). The method of probits. *Science*, 79, 38–39.
9. Blomström, M., & Kokko, A. (2003). Human capital and inward FDI. CEPR Discussion Paper No. 3762., (January), 1–25.
10. Comin D. (2010) total factor productivity. In: Durlauf S.N., Blume L.E. (eds) *Economic Growth*. The New Palgrave Economics Collection. Palgrave Macmillan, London.
11. Crespo, N., & Fontoura, M. P. (2007). Determinant Factors of FDI Spillovers - What Do We Really Know? *World Development*, 35(3), 410–425.
12. Dachs, B., Ebersberger, B. & Lööf, H. (2008). The innovative performance of foreign-owned enterprises in small open economies. *J Technol Transfer* 33, 393–406.
13. Ebersberger, B., Lööf, H., & Oksanen, J. (2005). Does foreign ownership matter for the innovation activities of Finnish firms? Espoo: VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Working Papers, No. 26
14. Fernandes, A. M., & Paunov, C. (2012). Foreign direct investment in services and manufacturing productivity: Evidence for Chile. *Journal of Development Economics*, 97(2), 305–321. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2011.02.004>
15. Görg, H. & Greenaway, D. (2001). Foreign Direct Investment and Intra-Industry Spillovers: A Review of the Literature. *Econstor Research Paper Series*.
16. Greene, W. (2006). A General Approach to Incorporating Selectivity in a Model. *New York University*, 2006(1), 1–14.
17. Gugler, P., & Brunner, S. (2007). FDI effects on national competitiveness: A cluster approach. *International Advances in Economic Research*, 13(3), 268–284.
18. Haskel, J. E., Pereira, S. C., & Slaughter, M. J. (2007). Does inward foreign direct investment boost the productivity of domestic firms? *Review of Economics and Statistics*, 89(3), 482–496.
19. Javorcik, B. S. (2004). Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? in search of spillovers through backward linkages. *American Economic Review*, 94(3), 605–627.
20. Kannen, P. (2020). Does foreign direct investment expand the capability set in the host economy? A sectoral analysis. *World Economy*, 43(2), 428–457.

21. Kokko, A. (1996), "Productivity Spillovers from Competition between Local Firms and Foreign Affiliates", *Journal of International Development*, Vol. 8, pp. 517-530.
22. Kugler, M. (2006). Spillovers from foreign direct investment: Within or between industries? *Journal of Development Economics*, 80(2), 444–477.
23. Ley N° 20.848 "Establece marco para la inversión extranjera directa en Chile y crea la institucionalidad respectiva". *Diario Oficial de la República de Chile*, Santiago, Chile, 16 de enero de 2016.
24. Lipsey, R. & Sjöholm, F. (2005). The Impact of Inward FDI on Host Countries: Why Such Different Answers? Does Foreign Direct Investment Promote Development?
25. Margeirsson, O. (2015). Foreign Direct Investment: A Focused Literature Review. (104), 33.
26. Newman, C., Rand, J., Talbot, T., & Tarp, F. (2015). Technology transfers, foreign investment and productivity spillovers. *European Economic Review*, 76, 168–187.
27. Nicoletti, C., & Peracchi, F. (2001). Two-step estimation of binary response models with sample selection. Faculty of Economics, Tor Vergata University
28. OECD (2015). Strengthening Chile's investment promotion strategy. París.
29. Sjöholm, F. (2002). The Challenge of FDI and Regional Development in Indonesia. *Journal of Contemporary Asia* 32, no. 3: 381–93.
30. UNCTAD (2010). Foreign direct investment, the transfer and diffusion of technology, and sustainable development. UNCTAD secretariat.
31. Van de Ven, Wynand P. M. M. & Van Praag, Bernard M. S., (1981). The demand for deductibles in private health insurance: A probit model with sample selection. *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol. 17(2), pages 229-252.
32. Volpe Martincus, C., & Sztajerowska, M. (2019). How to Solve the Investment Promotion Puzzle: A Mapping of Investment Promotion Agencies in Latin America and the Caribbean and OECD Countries. How to Solve the Investment Promotion Puzzle: A Mapping of Investment Promotion Agencies in Latin America and the Caribbean and OECD Countries.
33. Yao, S., & Wei, K. (2007). Economic growth in the presence of FDI: The perspective of newly industrialising economies. *Journal of Comparative Economics*, 35(1), 211–234.

## Anexos

### Resultados de la primera etapa en el Modelo 2

Empresa innovadora	Modelo 2		
	(1)	(2)	(3)
Actividades de I+D en 2019 (1=Sí 0=No)	0.498***	0.500***	0.536***
	(0.0322)	(0.0324)	(0.0361)
Trabajadores capacitados	0.362***	0.365***	0.465***
	(0.0302)	(0.0301)	(0.0349)
Trabajadores universitarios	0.399***	0.400***	0.419***
	(0.0356)	(0.0356)	(0.0393)
Departamento de I+D (1=Sí 0=No)	0.0460	0.0435	0.0269
	(0.0440)	(0.0440)	(0.0472)
Proveedores (1=En el extranjero 0=En Chile)	0.364***	0.336***	0.414***
	(0.0370)	(0.0319)	(0.0392)
Constante	-1.677***	-1.668***	-1.878***
	(0.0365)	(0.0360)	(0.0425)
Inverso del ratio de Mills (2° etapa)	-2.698***	-2.695***	-2.358***
	(0.347)	(0.377)	(0.302)
Observaciones	514	514	492
Errores estándar en paréntesis, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EIECI