



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
SAN MARTÍN

**INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS SOCIALES**

**MAESTRÍA EN DESARROLLO ECONÓMICO**

***Heterogeneidad del capital extranjero y modos de innovación:  
un análisis de las empresas manufactureras en Argentina***

**Maestrando: Ignacio Oscar Cretini**  
**Directora: Verónica Robert**

**Buenos Aires, 18 de Julio de 2019**

*Heterogeneidad del capital extranjero y modos de innovación: un análisis de las empresas manufactureras en Argentina*

*Ignacio Oscar Cretini<sup>1</sup>*

*Directora: Verónica Robert<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup> Lic. en Economía por la Universidad de Buenos Aires (UBA). Becario CONICET con sede de trabajo en Centro de Investigaciones y Transferencia Golfo San Jorge, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Contacto: ignaciocretini@gmail.com

<sup>2</sup> Licenciada en Economía (UBA) y Doctora en Economía (UBA). Secretaria de Investigación del IDAES-UNSAM y directora del Centro de Estudios Económicos del Desarrollo (CEED) del IDAES-UNSAM. Investigadora CONICET-UNSAM.

## Agradecimientos

Un especial agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de una forma u otra con la realización de la presente tesis de investigación. A Martín Abeles y las autoridades del IDAES UNSAM por abrir un espacio de aprendizaje y generación de conocimiento innovador, con una marcada inquietud por los problemas de desarrollo económico de las periferias. A los compañeros del Centro de Estudios Económicos del Desarrollo que me acompañaron en el proceso de elaboración de la investigación. A los profesores de la maestría que nos acercaron con gran generosidad su conocimiento. A Verónica Robert por su inagotable paciencia y permanente apoyo durante la investigación. A Carla Campagnale por ser fundamental en el funcionamiento en la maestría y por su apoyo incondicional hacia todos los alumnos. Finalmente, a Julia, y nuestros hijos, Benicio y Camilo, por el apoyo y contención en este camino.

# **Heterogeneidad del capital extranjero y modos de innovación: un análisis de las empresas manufactureras en Argentina**

**Ignacio Cretini**

## **Resumen**

La presente investigación está orientada a analizar desde una perspectiva teórica y empírica la relación entre las empresas con presencia de capital extranjero y el Sistema Nacional de Innovación. Si bien esta cuestión ha sido abordada en la literatura, aquí ofrecemos una mirada novedosa al distinguir entre diferentes tamaños de empresas con capital extranjero, bajo la hipótesis de heterogeneidad de conductas asociadas a distintos tipos de actores. En este sentido, la tesis busca analizar las diferencias entre empresas con presencia de capital extranjero de acuerdo con su tamaño, en términos de la conducta tecnológica, vinculación externa y modos de innovación. La fundamentación del análisis se halla en que las conductas innovativas y de relación con el Sistema Nacional de Innovación resultan clave en el caso de un país en desarrollo y, en particular, cuando su estructura productiva se encuentra altamente extranjerizada. El análisis empírico recae en la Encuesta Nacional de Innovación y Empleo (ENDEI), que cuenta con información de corte transversal para más de 3600 empresas, a partir de un abordaje metodológico econométrico basado en el análisis de regresión no lineal, modelos de estimación en dos etapas y análisis de Clases Latentes. Los resultados del análisis empírico muestran que las empresas con capital extranjero presentan un comportamiento diferenciado una vez que se estratifican por tamaño. Las empresas de capital extranjero innovativas tienden a realizar mayores esfuerzos de innovación y se caracterizan por implementar un modo de innovación complejo (DUI y STI). Al desagregarlas por tamaño, sin embargo, las grandes reducen los esfuerzos de innovación promedio, la probabilidad de realizar actividades de I+D, y tienden a vincularse menos y reducir la complejidad en los lazos.

## Índice

<b>I. Introducción</b> .....	7
<b>II. Marco Teórico</b> .....	13
<b>1. El enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación</b> .....	14
1.1. La innovación como proceso sistémico .....	16
1.2. La relevancia del espacio nacional en los procesos de innovación .....	18
<b>2. Interacción y modos de innovación en los SNI</b> .....	23
2.1. El rol de la vinculación en el aprendizaje y la innovación .....	23
2.2. Modos de vinculación e innovación .....	27
<b>3. Internacionalización de la tecnología y las actividades de innovación</b> .....	34
3.1. Estrategias de internacionalización de las EMN.....	34
3.2. Interacción entre subsidiarias de capital extranjero y el sistema de innovación .....	38
3.3. Las pequeñas y medianas empresas multinacionales .....	45
<b>4. Heterogeneidad de las empresas de capital extranjero por tamaño</b> .....	48
4.1. Relación entre tamaño de la firma e innovación.....	49
4.2. Tamaño de la filial, autonomía e innovación.....	50
<b>III. Preguntas derivadas del marco teórico y construcción de hipótesis</b> .....	54
<b>IV. Metodología de análisis</b> .....	64
<b>1. Datos</b> .....	66
<b>2. Variables y relaciones de Interés</b> .....	70
<b>3. Variables independientes y de control</b> .....	86
<b>4. Estrategia de Identificación y resultados sobre primer grupo de hipótesis</b> ...91	
i) Variables Dependientes de actividades de innovación.....	92

ii) Estrategia de identificación .....	96
iii) Resultados empíricos .....	106
<b>5. Estrategia de identificación y resultados del segundo grupo de hipótesis ...</b>	<b>115</b>
i) Variables dependientes de Vinculación.....	115
ii) Estrategia de identificación .....	117
iii) Resultados empíricos .....	121
<b>6. Estrategia de identificación y resultados del tercer grupo de hipótesis .....</b>	<b>128</b>
i) Variables dependientes de modos de innovación.....	129
ii) Estrategia de identificación .....	135
iii) Resultados empíricos .....	139
<b>V. Discusión de los Resultados.....</b>	<b>142</b>
<b>VI. Limitaciones del análisis .....</b>	<b>149</b>
<b>VII. Conclusiones .....</b>	<b>150</b>
<b>VIII. Bibliografía.....</b>	<b>154</b>
<b>IX. Anexo.....</b>	<b>173</b>

## I. Introducción

El proceso de globalización de la producción ha posicionado a la *estructura de conocimiento* como un factor de producción esencial, convirtiéndose la producción, distribución e intercambio de conocimiento en un elemento crucial del sistema económico global en una escala sin precedentes (Lundvall, 2016). Estos cambios globales también repercutieron en la conceptualización de las empresas multinacionales (EMN) en la literatura especializada, que se ha desplazado desde una visión centrada en la "transferencia de tecnología" desde la casa matriz hacia los países anfitriones, a una visión más completa de los vínculos entre la internacionalización y la innovación, en base a la creación e intercambio de conocimiento global (Castellani & Zanfei, 2006). Esta perspectiva amplía las estrategias de localización posibles de las EMN, ante la creciente búsqueda de activos estratégicos complementarios en el exterior, principalmente, a partir de la adquisición y control de otras empresas (Cantwell & Piscitello, 2000; Dunning & Narula, 1995).

Al mismo tiempo, la mayoría de los países en desarrollo y emergentes, ha generado mecanismos de atracción de la inversión extranjera directa (IED) considerándola un factor estratégico en el proceso de desarrollo tecnológico, que les permitiría acercarse a aquellos países ubicados en la frontera tecnológica global, en particular en sectores de alta tecnología (por ejemplo, software en India). Así, las EMN han adquirido un peso cada vez mayor en las economías de los países en desarrollo (PED) con importante incidencia sobre sus Sistemas de Innovación (Pietrobelli & Rabellotti, 2011).

En la literatura que analiza el comportamiento diferencial de las EMN extranjeras o empresas controladas por capital extranjero *vis-à-vis* las de capital doméstico en base al concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI), son escasos los trabajos centrados en la relación entre las características estructurales de las empresas subsidiarias, como el tamaño, y su comportamiento innovativo y de interacción con el medio<sup>3</sup>. En general, se

---

<sup>3</sup> Para el caso de España, una serie de trabajos abordan el rol de las empresas de capital extranjero en los sistemas de innovación, marcando la incidencia del tamaño y otras variables estructurales en el comportamiento innovativo (Molero & García, 2008; Molero & Heijs, 2002).

ha considerado a las empresas subsidiarias o controladas por capitales extranjeros como un actor homogéneo, tomando la ubicación sectorial, el tamaño, y la orientación de sus ventas como variables de control.

En cambio, el tamaño de las empresas subsidiarias se ha incorporado como una variable explicativa en la literatura del *management e International Business*<sup>4</sup>, asociada a la disponibilidad de recursos y autonomía para la toma de decisiones (Johnston & Menguc, 2007), incluidas aquellas que afectan los procesos de innovación. Desde el enfoque basado en los recursos de la empresa (*resource-based view*), algunos estudios empíricos han mostrado que el tamaño de la firma otorga una mayor autonomía relativa para desarrollar capacidades internas y ventajas competitivas, que le permiten una diversificación de productos y mejor desempeño económico (Chiao, Yu, Li, & Chen, 2008; Johnston & Menguc, 2007).

Por otra parte, dentro de esta literatura ha emergido una línea de investigación centrada en las micro-EMN en comparación con las grandes EMN. Estas empresas pequeñas que rápidamente se internacionalizan (no exportando), se caracterizan por un mayor grado de actividades de valor agregado internacionalmente representadas por *activos intensivos en conocimiento* (Dimitratos, Johnson, Slow, & Young, 2003), jugando un papel central en la producción de nuevo conocimiento. En general, poseen una elevada capacidad de respuesta y flexibilidad interna, mayor apertura externa y dinamismo innovativo. Esto implica la generación de redes y articulación con sistemas de innovación extranjeros y, por otro lado, la vinculación con grandes empresas multinacionales. En este sentido, las grandes empresas (incluidas las EMN) tienden a descentralizar algunos procesos de innovación en empresas más chicas, como una forma de diversificación de los riesgos de la innovación. Incluso, es una forma que asume el mismo proceso de financiarización de las EMN (Lazonick, 2010; Salento, Masino, & Berdicchia, 2013),

---

<sup>4</sup> Las investigaciones centradas en las empresas subsidiarias en general se han focalizado en su relación con la casa matriz y su rol específico dentro de la red multinacional, siendo menos frecuentes los trabajos orientados a analizar la relación entre las características estructurales de las subsidiarias, como es el tamaño de la firma, y su actividad innovativa y de vinculación externa.



porque descentralizan la actividad innovativa y compran pequeñas empresas por sus activos tecnológicos en fase precomercial.

En el caso de Argentina, las transformaciones estructurales de los años 1990<sup>5</sup> para atraer IED, fomentaron el ingreso de EMN cuyas estrategias de localización e inversión se orientaron a la explotación de materias primas y a la búsqueda de acceso al mercado (nacional o regional) (Chudnovsky & López, 2007; Kulfas, Porta, & Ramos, 2002), muchas veces exigiendo exenciones impositivas y otras ventajas a cambio de la generación de puestos de trabajo. En este contexto, algunos autores han avanzado en la diferenciación de las empresas subsidiarias en el país, desde la perspectiva centrada en la subsidiaria. Por ejemplo, Marin & Giuliani, (2011), a partir de la ubicación dentro de las redes globales de conocimiento, arman una tipología de empresas y analizan como se asocian con la generación de derrames en el entorno local (*spillovers*). Por otro lado, Marin & Bell (2010), analizan la relación entre la doble integración de las subsidiarias (a partir de la participación dentro de la corporación y el grado de arraigo local) y su desempeño innovador. Lo mismo ocurre con algunos trabajos que han marcado las diferencias de las empresas subsidiarias en función de la rama de actividad y las oportunidades tecnológicas a las que se enfrentan.

Por lo cual, el análisis del comportamiento diferencial de las empresas de capital extranjero en función de su tamaño se presenta como un espacio de vacancia interesante, en particular para un país en desarrollo altamente extranjerizado como Argentina<sup>6</sup>. En este sentido, se entiende que su comportamiento innovador y los modos de vinculación externa son más complejos y heterogéneos que lo que predomina en la literatura sobre subsidiarias. En particular, el trabajo busca enlazar el enfoque de los SNI con la literatura

---

<sup>5</sup> Las políticas macroeconómicas en el marco de la Convertibilidad incentivaron la especialización en aquellos sectores donde el país poseía ventajas comparativas estáticas y el ingreso masivo de EMN, que adquirieron un peso central en la dinámica productiva del país. Según datos de la Encuesta Nacional a Grandes Empresas (ENGE) del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INDEC) el número de empresas con participación de capitales extranjeros entre las 500 firmas más grandes del país se incrementó de 219 en 1993 a 316 en 2014, marcando un pico de 340 en el año 2002. Asimismo, la participación de las empresas con capital extranjero en el valor agregado de ese conjunto de empresas pasó de 62% en 1993 al 77,4% en 2014, con una absorción del 62,2% del trabajo asalariado. Información consultada en <http://www.indec.gob.ar/>, con fecha 03 de Junio de 2017.

<sup>6</sup> Sobre el proceso de extranjerización de la cúpula empresarial en Argentina, se recomienda consultar (Wainer & Schorr, 2014).

proveniente del *management* internacional o *International Business* para analizar la incidencia del tamaño de firma en el comportamiento las empresas subsidiarias, incorporando parte de los aportes sobre el comportamiento de las micro-multinacionales en relación con las grandes EMN. En este contexto, la presente investigación se plantea los siguientes interrogantes: *¿las empresas con presencia de capital extranjero tienen un comportamiento innovativo y modos de vinculación diferentes a las empresas de capital nacional?* y, asociado a ello, *¿cuál es el impacto del tamaño de las empresas de capital extranjero en su comportamiento innovativo?*

La estructura del trabajo se organiza de la siguiente manera. La segunda sección corresponde al Marco teórico, donde se discute la utilidad del enfoque de SNI, el proceso de internacionalización de la tecnología y el conocimiento y, en este contexto, el comportamiento diferenciado de las empresas subsidiarias o con presencia de capital extranjero pertenecientes a grupos internacionales. Esta sección contiene cuatro capítulos. Luego, la tercera sección presenta una breve reflexión sobre el marco teórico y, a partir de ello, la construcción de las hipótesis de trabajo. La cuarta sección presenta la metodología empírica utilizada, compuesta por tres capítulos referidos a los datos utilizados, selección de variables, especificación de la metodología empírica y los resultados obtenidos. La quinta sección presenta las conclusiones del trabajo, las implicancias conceptuales y potenciales líneas futuras de investigación.

En el primer capítulo del marco teórico se presenta la perspectiva del SNI, destacando la dimensión sistémica de la innovación y la importancia de los límites del espacio nacional, aun bajo las tensiones que genera el proceso de globalización tecnológica (o tecno-globalismo). En el segundo capítulo, se hace énfasis en la relevancia de la interacción y los modos de vinculación/innovación a nivel sistémico. En primer lugar, se analizan la relación entre la calidad de los vínculos y el desempeño innovador de las empresas dentro del sistema, en la medida que las relaciones más arraigadas aumentan las posibilidades de enviar y recibir información de alta calidad y de compartir recursos valiosos, respecto de las relaciones de mercado (*arm's lenght*) (Hallin, Holm, & Sharma, 2011). Luego, se detallan los dos modos de aprendizaje y generación de conocimiento establecidos por la teoría, uno denominado modo basado en la Ciencia, tecnología e

Innovación (STI) y el otro modo, refleja los procesos de aprendizaje haciendo, usando e interactuando (DUI)<sup>7</sup>, y cómo inciden en la probabilidad de que las empresas generen diferentes tipos de innovaciones.

El tercer capítulo presenta en su primera sección las diferentes estrategias tecnológicas que se identifican dentro de las EMN, en el marco de la globalización. Luego, se analiza la vinculación de las empresas extranjeras (incluidas aquellas subsidiarias) con el sistema de innovación de los países receptores, destacando las particularidades que presentan los países en desarrollo. En el último apartado, se caracteriza la reciente expansión de las micro-multinacionales, como un fenómeno reciente a partir de los cambios producidos por la globalización.

El cuarto capítulo se concentra en la distinción de las grandes empresas con presencia de capital extranjero y/o subsidiarias en relación con las más pequeñas y medianas empresas. Dada la escasa evidencia, primero se presenta un apartado donde se analiza la literatura sobre tamaño de las empresas e innovación, como puente para analizar el comportamiento de las empresas subsidiarias. La siguiente sección, retoma los trabajos que analizan la relación entre tamaño y autonomía de las filiales, respecto del mandato otorgado por las EMN, y la relación entre autonomía y la toma de decisiones vinculadas al desarrollo de nuevos productos, procesos y otro tipo de innovaciones.

El último capítulo de la sección presenta una reflexión sobre el enfoque de los SNI en el marco de la globalización y la incidencia de las EMN dentro de este marco, en función de su tamaño. Luego, se repasan las particularidades de los flujos de IED y el arribo de EMN en Argentina a partir del proceso de reestructuración económica durante los años 1990. En función del marco teórico y la evidencia empírica para Argentina, se proponen un conjunto de hipótesis sobre el comportamiento de las EMN en función de su tamaño y respecto de las empresas de capital nacional, en términos de su actividad innovativa, vinculación externa y modos de innovación.

---

<sup>7</sup> Las siglas STI corresponden a la denominación en inglés de *Science, Technology and Innovation*, y DUI responde a las siglas en inglés del término (*doing, using and interacting*) que, en este caso, se respetaran a los fines prácticos y la familiaridad de este.

En la tercera sección se presenta la metodología econométrica propuesta para el abordar los objetivos específicos de la investigación. La misma se ha estructurado en función de las recomendaciones metodológicas de (Angrist & Pischke, 2009) para el manejo de micro datos. El primer capítulo presenta la fuente de datos utilizada, provenientes de la Encuesta Nacional de Innovación y Empleo (ENDEI). El segundo capítulo describe las relaciones de interés que se buscan establecer, en función de antecedentes empíricos en la literatura, y el tercer capítulo detalla las variables independientes, centradas en la presencia de capital extranjero en las empresas y su interacción con el tamaño de las empresas, desagregadas en pequeñas, medianas y grandes, y las variables de control que se utilizan en los modelos econométricos.

Los siguientes tres capítulos (4, 5 y 6) contienen cada uno la estrategia de identificación y los resultados empíricos correspondientes a tres grupos de hipótesis planteadas. En cada capítulo se detalla la construcción y operacionalización de las variables dependientes, junto con un análisis descriptivo de las variables muestrales. El primero se apoya en modelos *probit* para analizar la probabilidad de realizar actividades de innovación y los tipos de actividades, y el modelo en dos etapas de Heckman, para los esfuerzos de innovación. El segundo, introduce el modelo en dos etapas de Heckman para variables binarias (*Heckman probit*), para estimar el modo de vinculación externa, y el Heckman para variables ordinales (*Heckman order probit*), para analizar el grado de apertura y complejidad de los vínculos externos. En el último capítulo se implementa el método de Análisis de Clases Latentes para construir variables dependientes, representadas por distintas categorías asociadas a los modos de innovación DUI y STI. Luego, se estiman mediante regresiones logísticas multinomiales, la relación entre las empresas con capital extranjero y la probabilidad de asociarse a cada modo de innovación.

En el capítulo cinco se realiza una discusión integral de los resultados y en el capítulo seis se presentan las limitaciones del abordaje empírico. Por último, las conclusiones del presente trabajo.

## II. Marco Teórico

Para abordar esta investigación se implementó un marco teórico basado en el enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación, centrado no sólo en el comportamiento innovativo interno de las empresas subsidiarias o su relación intra-grupo sino también sus vínculos externos y modos de innovación. Asimismo, se retoman ciertos elementos de la literatura perteneciente a los Negocios Internacionales (*International Business*), para interpretar la relación entre las diferencias estructurales de tamaño entre empresas subsidiarias y su relación con el SNI. En este sentido, la literatura sobre sistemas de innovación permite incorporar el rol de los actores institucionales y económicos de un país en el arraigo de las EMN, mientras que la literatura sobre Negocios Internacionales explica desde un enfoque microeconómico la contracara de este arraigo, asociada al tamaño junto con otros factores estructurales (las capacidades acumuladas en la filial, las estrategias y motivaciones detrás de los procesos de internacionalización de las empresas, etc.).

Este capítulo se desagrega en cuatro secciones, siendo las primeras dos más generales y conceptuales, y las siguientes de un nivel de análisis más específico. La primera sección presenta la perspectiva teórica del Sistema Nacional de Innovación, enfocándose en los conceptos que constituyen la base del trabajo empírico y metodológico. La segunda sección se focaliza en los procesos de interacción y vinculación, como ejes centrales del aprendizaje interactivo y sistémico. La tercera sección presenta brevemente las diferentes estrategias de localización que las EMN han desplegado a nivel global, sus implicancias para los países receptores de IED y, en particular, para países en desarrollo como Argentina. Finalmente, se analiza la relación entre el tamaño de las empresas subsidiarias, su autonomía para la toma de decisiones, acumulación de capacidades internas e innovación, y su vinculación con los actores locales del SNI.

En la primera sección se argumenta sobre la necesidad de analizar a la innovación como un proceso sistémico, que sobrepasa a las unidades productivas individuales y se aloca en la interacción entre diferentes actores. Asimismo, estos procesos están condicionados y direccionados por las características socio-institucionales del país. Es

decir, que los límites del espacio nacional inciden en el proceso de interacción entre empresas e instituciones. A partir de esto, se desarrolla la segunda sección donde se detalla el rol de los vínculos entre las empresas y distintos actores del sistema de innovación, en el proceso de aprendizaje interactivo, como motor de la innovación. Luego se analizan los distintos modos de innovación que pueden prevalecer entre las empresas.

La tercera sección, caracteriza las nuevas estrategias y tipos de internacionalización de la tecnología en la etapa de la globalización. En este marco, se destaca el rol de las empresas subsidiarias como componentes autónomos dentro de la red diferenciada que representa la EMN y su vinculación con los SNI. Finalmente, se destaca el surgimiento de las pequeñas y medianas EMN, que comenzarán a crecer a partir de mediados de los años 1990.

La última sección desarrolla la literatura especializada en la relación entre el tamaño de las empresas de capital extranjero o filiales y su desempeño innovador y vinculación con el contexto local. Esto no es algo particularmente trabajado en la literatura sobre SNI, para lo cual se integra cierta literatura específica sobre Negocios Internacionales (*International Business*), enfocada en las EMN y sus subsidiarias.

## **1. El enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación**

El concepto del sistema de innovación surge de manera sincrónica en diferentes lugares de Europa y en los Estados Unidos entre las décadas de 1970 y 1980, sobre la base de ciertos hallazgos empíricos, muchos de los cuales emanaron de académicos conectados al centro de investigación *Science Policy Research Unit* (SPRU) (Lundvall, 2007). En particular, la obra seminal de Freeman (1982) introduce este concepto, retomando los aportes de Friedrich List (1841) en su obra *El Sistema Nacional de Economía Política*<sup>8</sup>, asociándolos con la noción de procesos de convergencia (*catching-up*) entre países.

---

<sup>8</sup> En la obra el autor argumenta sobre la necesidad de implementar medidas proteccionistas (contrarias a las que defendía el liberalismo económico), para proteger la industria local naciente y desarrollar las capacidades endógenas de los países para poder competir en los mercados de bienes y servicios mundiales.

El espíritu inicial del concepto partía de una crítica a la noción de las políticas económicas nacionales que hasta el momento recomendaban actuar sobre un único set de variables macroeconómicas para hacer más competitivas internacionalmente a las empresas de un país. Es decir, es una crítica a la visión estática y lineal que asocia las ganancias de competitividad con la reducción de los salariales relativos en moneda internacional, mediante una devaluación o reducción de los salarios nominales (Lundvall, 2007).

A medida que se consolida el proceso de globalización durante los años 1990, incrementa de forma sensible la competencia internacional forzando a empresas de países en desarrollo a integrarse a CGV. La producción local se integra cada vez más dentro de cadenas de producción global sujetas a distintos patrones de *governance* (o gobernanza)<sup>9</sup>, y avanza la internacionalización de los sistemas nacionales de innovación (Carlsson, 2006). La mayor competencia entre empresas junto con la progresiva difusión de las actividades tecnológicas a cada vez más países genera tensiones sobre los SIN (Patel & Pavitt, 2000). De este modo, ante la globalización tecnológica o *tecno-globalismo* y consecuente apertura de los sistemas de innovación, comienza a cuestionarse la utilidad del marco conceptual del SNI (Archibugi & Michie, 1995), mientras se valoriza cada vez más la inserción en Cadenas Globales de Valor. Se considera que la teoría de los SNI no responde a los cambios disruptivos impuestos por la globalización en la geografía de los Sistemas de Innovación (Ernst, 2002). Más aun, en el caso particular de los países en desarrollo, no cabría el enfoque de los sistemas de innovación, por no estar en la frontera tecnológica mundial y, en cambio, se propone el concepto de Sistemas Tecnológicos Nacionales (Lall & Pietrobelli, 2005).

---

<sup>9</sup> Esto sería el control (que no implica la propiedad directa) que ejerce una empresa sobre el resto de las firmas involucradas en la producción de un bien final desde la primera hasta la última fase en la cadena de valor. El tipo de control depende del grado de especificidad de los activos y/o bienes producidos, que determina distintas formas de coordinación de las transacciones, siendo en un extremo cercanas a las reglas de mercado y, en el extremo opuesto, relaciones de jerarquía. Este concepto también se utiliza para determinar las relaciones de autoridad dentro de la cadena, que explican el flujo y la asignación de los recursos financieros, materiales y humanos dentro de la cadena (Gereffi, 1996; Gereffi, Humphrey, & Sturgeon, 2005).

De este modo, en esta sección se argumenta sobre la relevancia del enfoque de los SNI en el marco de la internacionalización tecnológica y la apertura de los sistemas de innovación. Para ello, en primer lugar, se describe la concepción sistémica de la innovación, producto de los procesos de aprendizaje por interacción. Luego, se analiza la relevancia de la delimitación del espacio nacional en el marco de las transformaciones globales, caracterizadas por el fortalecimiento de las CGV y la apertura de los sistemas de innovación. Se destaca, en particular, la importancia de continuar analizando el comportamiento de las filiales/subsidiarias de EMN como actores con una lógica de acción particular en cada espacio nacional, determinado por la interacción entre el mandato otorgado por la casa matriz, el contexto socio-institucional y la propia autonomía de la firma.

El último apartado se centra en el rol de los vínculos en sus distintas formas (cooperación, usuario-productor, etc.), en el aprendizaje interactivo para la generación y difusión de conocimiento, así como la innovación. Luego, se analizan los modos de vinculación e interacción dentro de los SI, asociados a dos grandes formas ideales de innovación. Un caso representa el modo basado en la Ciencia, tecnología e investigación (STI, por sus siglas en inglés<sup>10</sup>) y, el otro, se basa en el aprendizaje a partir de la experiencia, o modelo DUI (doing, using and interacting).

### 1.1. La innovación como proceso sistémico

El enfoque de SIN se caracteriza por haber introducido una mirada sistémica de la innovación, como producto de la generación de conocimiento a partir del aprendizaje interactivo (Freeman, 1995; Lundvall, 1992; Nelson, 1993). En este sentido, éste enfoque tiene como principales influencias teóricas dentro de la economía de la innovación y el cambio tecnológico la teoría evolucionista y las teorías del aprendizaje interactivo (Edquist, 1997).

---

<sup>10</sup> Las siglas en inglés significan *Science, Technology and Innovation (STI)*. Dado su uso extendido en la literatura, se optó por continuar con su uso.



En el primer caso, los sistemas de innovación se asocian con la perspectiva evolucionista de la firma y del cambio tecnológico vinculadas a las ideas neoschumpeterianas, en la medida que diferentes sistemas nacionales crean diversidad, reproducen rutinas y seleccionan empresas, productos y rutinas. Sin embargo, la principal razón para ver el SNI como un concepto evolutivo es el rol central que se otorga al análisis de cómo el conocimiento evoluciona a través de procesos de aprendizaje e innovación (Lundvall, 2007). En el segundo lugar, el enfoque de SNI retoma conceptualmente las teorías de aprendizaje interactivo vinculadas a la tradición institucionalista en la disciplina, donde la tecnología representa el conocimiento acumulado y la empresa un sistema complejo de generación y difusión de este (Ernst & Lundvall, 2004).

De este modo, se asume que los procesos de innovación son un fenómeno complejo, que ocurre con el tiempo y están influenciados por muchos factores, por lo cual las empresas casi nunca innovan de forma aislada (Edquist, 1997). En la búsqueda de innovación interactúan con otras organizaciones para obtener, desarrollar e intercambiar diversos tipos de conocimiento, información y otros recursos y, sobre una estructura económica y contexto institucional, que vincula la innovación con el desempeño económico (Lundvall, 2007).

El enfoque de SIN parte de la fundamentación microeconómica de que la mayoría de los mercados no son "puros", sino organizados e incluyen una mezcla de confianza, lealtad y relaciones de poder (Nelson, 1993). La generación de relaciones duraderas es necesaria para que las partes involucradas inviertan en códigos y canales de información. De ahí se desprende que el núcleo del sistema de innovación consiste en la interacción de empresas con otras empresas y con la infraestructura de conocimiento (Lundvall, 2007). La innovación y el cambio tecnológico son producto de los procesos de difusión de conocimiento y aprendizaje entre diferentes actores, por lo tanto, deben pensarse más allá de los confines de la innovación en productos y procesos, para focalizarse en el aprendizaje interactivo, haciendo énfasis en la interdependencia y no linealidad, donde las instituciones juegan un rol central (Kline & Rosenberg, 1986; Lundvall, 1992a). En este sentido, Lundvall (2007) sostiene que el conocimiento es el recurso más importante en la economía moderna y el aprendizaje el proceso más relevante.

Aunque es difícil precisar los límites y alcances de un “sistema”, sirve esencialmente para entender que el todo es más que la suma de sus partes y que las interrelaciones e interacción entre los elementos son tan importantes para los procesos y los resultados como los elementos. Además, el concepto de "sistema" permite comprender que la innovación se puede analizar como la interacción compleja, de fenómenos micro y macro que se retroalimentan y autorregulan; es decir, macroestructuras que condicionan la micro-dinámica y, al revés, cambios a nivel de la firma que modifican las macroestructuras.

## 1.2. La relevancia del espacio nacional en los procesos de innovación

El enfoque de los SNI toma como dimensiones básicas la estructura productiva y económica de una nación, que establece las direcciones y alcances de las rutinas productivas, y la configuración institucional, que forma y permite que la actividad innovativa tenga lugar en un ambiente caracterizado por la incertidumbre (Lundvall, 1992a). Por lo tanto, la tasa y la dirección de la innovación, que incide directamente en el desempeño económico de una nación, depende de la coevolución entre los distintos aspectos de la configuración institucional y de la estructura económica.

Más allá de las distintas definiciones y aplicaciones del concepto de SNI<sup>11</sup>, la mayoría de los autores convergen en la idea de que los factores específicos de una nación, tanto institucionales (educación, política pública industrial, etc.) como históricos y culturales, y la interacción entre sus partes, desempeñan un papel crucial en la conducción del cambio tecnológico (Archibugi & Michie, 1997), que a su vez es un elemento central para los procesos de desarrollo (Dutrénit & Sutz, 2014; Metcalfe & Ramlogan, 2008). Más aún, la dimensión “nacional” mantiene una mayor relevancia respecto de otros espacios

---

<sup>11</sup> En particular, los trabajos de Lundvall (1992) y Nelson (1993) trazaron dos grandes líneas de investigación. El trabajo dirigido por Bengt-Ake Lundvall en el Centro Universitario de Aalborg, se enfocó en el contenido analítico de los Sistemas Nacionales de Innovación, al examinar el papel que desempeñan los usuarios, el sector público y las instituciones financieras. El segundo equipo, coordinado por Richard Nelson, reunió una serie de estudios de casos para describir las principales características de los sistemas de innovación de países de ingresos altos, medios y bajos.

(como regiones, clusters o polos tecnológicos), para comprender y enfrentar los problemas relacionados con la globalización y la integración económica regional, ya que esto transforma el papel histórico de los sistemas nacionales (Lundvall, 2007).

La forma en que las empresas interactúa e incorporar conocimiento depende fuertemente del espacio en el que se encuentran ubicadas y, por tanto, empresas de diferentes nacionalidades experimentarán procesos de aprendizaje distintos, incluso estando inmersas en un sistema económico similar al de otros países, porque el medio en el que están inmersas tiene características idiosincrásicas, ideológicas, culturales, económicas e históricas propias (Johnson, 1992). En este sentido, entre las proposiciones que establece Andersen (1992) referidas a las relaciones entre empresas o industrias en el proceso de innovación, dos de ellas destacan la importancia del espacio nacional para la generación de redes de aprendizaje. Por un lado, en el caso de países con niveles similares de desarrollo, las relaciones intranacionales suelen ser mejores que las relaciones internacionales como medio para transferir información semiformal o informal. Por otro lado, la creación de nuevos canales del tipo innovador es más sencilla entre miembros de un sistema de producción nacional. Por lo cual, el marco nacional puede ayudar a desarrollar una respuesta creativa a nuevas condiciones internacionales, incluso, un cambio en el paradigma tecno-económico.

Dentro de los actores que forman parte del SI, el Estado se distingue por su potencial para establecer las condiciones para que los sistemas de innovación surjan y evolucionen, mediante la distribución de las capacidades de absorción, los costos y beneficios de los diferentes modos de colaboración (Metcalf & Ramlogan, 2008). En este sentido, hay estudios empíricos basados en la experiencia de los sistemas productivos locales de PED que demuestran la importancia crucial de las políticas tecnológicas e industriales dirigidas a promover la capacidad de las empresas locales para adquirir y usar conocimiento e innovar (Cassiolato, Matos, & Lastres, 2014), a pesar de que exista una tendencia desde

el enfoque microeconómico de las CGV a subestima el entorno nacional como un espacio sistémico que influyen en las cadenas de valor (Lavarello, Robert, & Vázquez, 2017)<sup>12</sup>.

En la medida que el proceso de globalización ha condicionado a las EMN a actuar como una red diferenciada, con estrategias productivas y tecnológicas heterogéneas en diferentes países (Papanastassiou & Pearce, 2009), la especialización científica y tecnológica del país receptor se convierte en un incentivo importante para decidir dónde ubicar una filial, su rol y sendero evolutivo en la economía receptora e intragrupo. De ahí, que el enfoque de los SNI “hace que las recomendaciones de políticas se centren en la necesidad de articular sistemas y fomentar las interacciones formales e informales para generar innovaciones que permitan el desarrollo económico” (Lavarello et al., 2017).

La ruta que conduce a cada Nación para construir sus capacidades tecnológicas es altamente dependiente del camino que haya recorrido (*path-dependent*)<sup>13</sup> y, por lo tanto, no hay un único modelo que por sí solo sea capaz de ofrecer un desempeño económico exitoso (existe más de una avenida tecnológica para el desarrollo económico). Desde una perspectiva histórica se verifica que aquellas naciones que no han aprovechado la innovación pueden encontrarse en una trampa del subdesarrollo, mientras que el sistema de innovación ha tenido un papel importante en el desarrollo de las ventajas competitivas de aquellas naciones que se posicionaron como hegemonías económicas (Archibugi & Michie, 1997; Chris Freeman, 1995). Además, dado que el aprendizaje interactivo es más probable que surja por la ubicación conjunta, sea en un cluster, Distrito o dentro de una empresa, esto refuerza el argumento de que los vínculos nacionales tienen más probabilidades de ser eficaces que los internacionales, especialmente para economías en desarrollo (Metcalf y Ramlogan, 2008)<sup>14</sup>.

---

<sup>12</sup> La valorización de las CGV como motor del desarrollo tecnológico ha contribuido a las recomendaciones de política de organismos internacionales, como la Organización Mundial del Comercio (OMC) o el Banco Mundial (BM), que han utilizado el marco de las CGV para incentivar a los gobiernos a reducir aranceles y otras barreras comerciales, con el fin de incentivar el ingreso de EMN en países en desarrollo (Szapiro, Vargas, Brito, & Cassiolato, 2016).

<sup>13</sup> Freeman (1987) introduce el concepto de Sistema Nacional de Innovación tomando el caso de Japón como el ejemplo más exitoso del periodo de posguerra, para explicar la importancia de los factores específicos de un país en el proceso de desarrollo tecnológico.

<sup>14</sup> El enfoque en la nación es particularmente relevante para desarrollar sistemas de innovación sólidos en una era de intensas presiones competitivas globales (Ernst, 2002).

La internacionalización del comercio y producción no ha tenido un correlato con la internacionalización de la I+D. Las EMN han conservado las actividades de innovación y otros eslabones estratégicos en sus países sede y, cuando internacionalizan estas actividades, lo hacen entre países desarrollados, particularmente, en la “tríada” Estados Unidos, Europa Occidental y Reino Unido (Patel & Pavitt, 2000). Estos países tienen instituciones especializadas y políticas públicas activas, que explican sus favorables indicadores en Ciencia y Tecnología (Gasto en I+D/PBI, cantidad de Investigadores por 1000 habitantes, etc.). Es decir, los SNI de estos países son un factor determinante en la generación de conocimiento, tanto con empresas locales como para la localización de las actividades de innovación de empresas extranjeras.

Por otra parte, la difusión y adopción de tecnología no es gratuita e incondicional. La velocidad de difusión y adopción, y por lo tanto de la creación de capacidades tecnológicas, depende de la capacidad de absorción de las empresas y activos complementarios (Fu, Pietrobelli, & Soete, 2011). La evidencia empírica de las economías emergentes ilustra esto (Fu, 2008), y que en presencia de innovación local las EMN tienden a adoptar una práctica de innovación más integrada a la economía local que, por lo tanto, permite mayores oportunidades de transferencia de conocimiento (Franco, Ray, & Ray, 2011).

Los intentos recientes por integrar las perspectivas teóricas de los SNI y las CGV (Archibugi & Pietrobelli, 2003; Pietrobelli & Rabellotti, 2011), sostienen implícitamente la premisa de que el conocimiento y la tecnología es un activo que posee el Capital Extranjero y que fluye de manera unidireccional hacia el espacio local (*upgrading* tecnológico), y las innovaciones surgen esencialmente como procesos endógenos dentro de las CGV (Szapiro, Vargas, Brito, & Cassiolato, 2016).

Bajo esta perspectiva se subestima la dimensión sistémica de los procesos de innovación, asociada en gran parte a la generación de conocimiento tácito, mediante la interacción y aprendizaje, entre otros actores nacionales y las empresas de capital extranjero. En particular, al no tener en cuenta el comportamiento diferencial del capital extranjero de acuerdo con el contexto socio-institucional, la noción de *governance* (o

control de la cadena) desdibuja el papel de las EMN (Lavarello et al., 2017), limitando la solución de los problemas para iniciar un proceso de catch-up tecnológico a la mejora de las escasas capacidades de absorción local. De este modo, no se tiene en cuenta otros factores que pueden generar inconvenientes en las interacciones y la acumulación de capacidades externos a la firma como, por ejemplo, las asimetrías entre actores locales y globales.

La inserción de las empresas locales en una CGV puede ser una forma de innovar, ante la falta de habilidades y capacidades para operar en un contexto de transacciones codificadas con instituciones científicas, pero también puede significar un proceso de *lock-in* difícil de revertir, que condiciona el sendero de desarrollo<sup>15</sup>. Por otra parte, es una visión estática de los procesos de innovación y catch-up, que no incorpora la idea de generación de capacidades dinámicas locales, a partir de la interacción y el aprendizaje con otras instituciones, que permita la acumulación de capacidades en un entorno nacional para aumentar las posibilidades de innovación y, por ende, mejorar la competitividad sistémica<sup>16</sup>.

Sin dudas, los países en desarrollo se enfrentan a una restricción de recursos para hacer frente a los altos costos de inversión y desafíos de alto riesgo de la innovación (Saggi, Maskus, & Hoekman, 2004). Sin embargo, cuanto más alto un país asciende en la escala industrial, más importantes es la necesidad de una política industrial orientada al desarrollo de capacidades locales e innovación, aun en un contexto de rápido cambio tecnológico y globalización (Lall, 2013). Como demuestran Fu & Gong (2011) para el caso de China, a pesar de que la transferencia de tecnología extranjera puede facilitar el desarrollo de tecnología en una etapa inicial y permitir la difusión de tecnología obsoleta, los países en desarrollo deben apostar a los esfuerzos colectivos de innovación endógena

---

<sup>15</sup> Incluso, la presencia de CGV conducidas por EMN también podría generar sinergias negativas o innovaciones insatisfactorias (Sutz, 2000), a partir de significativas asimetrías de mercado, con la posibilidad de desarticular el SNI, especialmente en contextos institucionales débiles.

<sup>16</sup> En general, se incurre en una “falacia de composición”, al considerar que las mejoras en términos de productos y procesos que una empresa individual pueda alcanzar implican directamente una mejora en términos sociales.

para impulsar el cambio tecnológico y avanzar a la frontera de conocimiento en distintos sectores.

## **2. Interacción y modos de innovación en los SNI**

Este capítulo se enfoca en el análisis del rol de la interacción y vinculación, así como los modos de vinculación de las empresas con otros actores del entorno local, en los procesos de aprendizaje, generación y difusión de conocimiento. La generación de vínculos externos a las empresas depende de múltiples factores, asociados a cuestiones idiosincráticas e internas de las firmas, capacidades tecnológicas y base de conocimiento acumuladas localmente, así como las características institucionales y culturales del país (Lundvall, 1992a). A su vez, los lazos externos (*embeddedness*), como parte de las relaciones económicas, están atravesadas e integradas por relaciones sociales que van más allá de los valores estrictamente racionales o monetarios (Granovetter, 1985).

El capítulo se divide en dos secciones. La primera explica la relevancia de la interacción y los vínculos de cooperación en la generación de procesos sistémicos de innovación. La siguiente presenta los principales modos de vinculación identificados dentro de la literatura de los SNI, basados en dos grandes grupos ideales de aprendizaje y generación de conocimiento (Jensen, Johnson, Lorenz, & Lundvall, 2007). El primero, se centra en la producción y el uso de conocimiento científicos y técnico codificado, denominado Modo de la Ciencia, Tecnología e innovación (STI). El otro modo explica el aprendizaje basado en la experiencia, más concretamente, en el proceso de Hacer, Usar e Interactuar (Modo DUI).

### **2.1. El rol de la vinculación en el aprendizaje y la innovación**

La presente sección se enfoca en el rol de los vínculos e interacciones que los actores económicos (empresas y otros) entablan entre sí, más allá de los intercambios de mercado, en los procesos de generación de conocimiento, difusión e innovación. En

particular, desde el enfoque del SNI se destacará la relevancia de las interacciones entre estos elementos, como un activo central del sistema, además de todos los factores importantes que influyen en el desarrollo, difusión y uso de innovaciones (Edquist, 2001).

Cuando la economía no es interpretada desde un enfoque de múltiples mercados que tienden a un equilibrio (como afirma la teoría económica neoclásica), sino como un proceso de comunicación y causación acumulativa, “es posible concebir el aprendizaje como el origen de la innovación técnica” (Johnson, 1992: 33) . La innovación como proceso interactivo cobra sentido en la medida que se asume que existe incertidumbre, producto del cambio y la creciente complejidad de las cosas, que implica la imposibilidad de existencia de agentes racionales (i.e. la racionalidad se encuentra limitada) (Lundvall, 1992b). Además, la perspectiva de la innovación introduce como nuevo elemento el cambio de foco, al desplazarse del enfoque estático basado en el proceso de cálculo y toma de decisiones (i.e. enfoque neoclásico), hacia el proceso de aprendizaje interactivo y creación. Más concretamente:

*En la economía basada en el conocimiento, los agentes participan permanentemente en procesos de aprendizaje interactivo que a veces requieren cooperación y otras suponen la creación colectiva de conocimiento nuevo y complejo, lo cual puede dar origen a otras normas de comportamiento y reforzarlas (Lundvall, 1992b: 59).*

Teniendo en cuenta que la actividad económica está arraigada en relaciones y redes sociales (Granovetter, 1985; Uzzi, 1997), todo proceso de aprendizaje no surge como un fenómeno interno a la firma, a pesar de que las empresas estén en el centro de esta perspectiva, sino a partir de un proceso de búsqueda y vinculación externa. Las interacciones con otras organizaciones (otras empresas, universidades, agencias reguladoras, etc.) dentro de un espacio nacional están moldeadas por el marco de las instituciones y reglas existentes (leyes, normas, estándares técnicos, etc.) y, a su vez, estas redefinen la estructura institucional (Edquist, 2001). En este sentido:

*Un SNI puede definirse como una de las fuerzas que influye sobre las normas de comportamiento y el espacio de búsqueda que, a su vez, es un determinante parcial de la*



*secuencia de cambios de las rutinas de producción y producto de las empresas* (Andersen, 1992: 106).

En general, la perspectiva estructuralista dentro los SNI pone de relieve la estructura de producción y los patrones de vinculación (nacionales), como importantes factores determinantes de una proporción significativa del aprendizaje y la innovación no profesionalizados, pero también de las actividades de I+D profesionalizadas (Andersen, 1992). En relación con la estructura industrial, el patrón de especialización de una nación, que suele ser estable en el tiempo (con saltos esporádicos), no excluye trayectorias de aprendizaje e innovación menores (incrementales), sino que depende de ellas. Además, existen diferencias significativas en cuanto a las oportunidades de aprendizaje e innovación menor entre diferentes industrias en un periodo dado. Por lo tanto, los efectos de aprendizaje y la innovación correspondientes a distintos patrones de especialización son factores importantes en las diferencias en la competitividad general de los países.<sup>17</sup>

En relación con los patrones de vinculación<sup>18</sup>, aunque muchas relaciones entre empresas o entre industrias son flexibles, existe un subconjunto de relaciones que son relativamente estables y funcionan como canales de información. En segundo lugar, la transferencia de resultados del aprendizaje preliminares, que son centrales para la innovación, suele adoptar un carácter informal. En tercer lugar, los canales de información tienden a tener una historia de vida que los vuelve cada vez menos aptos para la comunicación innovadora, por lo cual la creación o recreación de canales de información es importante para el desempeño innovador. Por último, las diferencias en relación con el carácter y el volumen de vinculaciones nacionales entre productores y usuarios avanzados conducen a diferencias en la competitividad general de las nacionales (lo cual está en estrecha relación con la última proposición del párrafo anterior).

En particular, la interacción usuario-productor es un parámetro decisivo para el éxito en el terreno de la innovación por constituir una micro-fundamentación para

---

<sup>17</sup> La competitividad se entiende como la tasa de crecimiento del equilibrio de la balanza de pagos.

<sup>18</sup> El énfasis en la importancia que revisten los patrones nacionales de vinculación en relación con la ventaja competitiva forma parte ineludible de buena parte de la elaboración de políticas en materia de tecnología en organizaciones internacionales, dependencias de gobierno, sindicatos y empresas comerciales (Andersen, 1992).

complejos industriales innovadores y un factor de peso en lo que respecta a determinar el desempeño de los SNI. En la medida que los agentes económicos e institucionales actúan más en función de un amplio conjunto de normas sociales, como la curiosidad, el respeto o la confianza, la presencia ubicua del aprendizaje interactivo en la economía retroalimenta el conjunto de normas sociales extraeconómicas o por fuera de la racionalidad instrumental (Lundvall, 1992b). Por lo cual, las características institucionales y culturales de un país serán elementos relevantes en el proceso de aprendizaje e innovación.

Las innovaciones de producto tienden a producirse en mercados organizados, en el marco de la interacción entre usuarios y productores. En estos, más allá de los precios y otros conceptos unidimensionales, la comunicación asociada a un lenguaje común y la “distancia”<sup>19</sup> entre usuarios y productores desempeña un rol importante en el proceso de aprendizaje. Esta información cualitativa y las distancias entre agentes se acentúan entre naciones, con culturas muy disimiles, aun bajo el proceso de globalización e internacionalización de las EMN. Desde esta perspectiva también se explica el proceso de aprendizaje y desarrollo de productos complejos, a partir de la interacción entre universidades dedicadas a la ciencia básica y ciencia aplicada con la industria como usuario de conocimiento científico (Lundvall, 1985). En general, los elementos organizativos más importantes para la configuración de mercados organizados, con relaciones durables y selectivas, “son el intercambio de información cualitativa, la cooperación, la jerarquía y la confianza mutua” (Lundvall, 1992b: 64)<sup>20</sup>.

En particular, la interacción usuario-productor, así como los lazos de cooperación, en el caso de las empresas con presencia de capital extranjero o subsidiarias permiten vincular el SNI de un país con Redes Globales de Conocimiento (RGC) (Marin & Bell,

---

<sup>19</sup> Cabe mencionar, que la distancia no es únicamente geográfica. En este sentido, Lundvall (1992b) considera más importante que la distancia geográfica y física la distancia cultural.

<sup>20</sup> Las relaciones usuario-productor emergen como un requisito para la innovación de producto, sin embargo, también pueden derivar en innovaciones no satisfactorias. Esto se puede dar en casos donde existen relaciones de poder asimétricas entre usuarios y productores, que deriven en cambios técnicos sesgados. También la inercia típica de estas relaciones puede implicar un freno para la innovación, en especial en períodos de revolución tecnológica, cuando se introducen cambios significativos en las oportunidades tecnológicas y las necesidades de los usuarios, que requieren flexibilidad y rápida adaptación.

2010). Como se explica en el siguiente capítulo (sección 2.2.) cuanto más arraigada localmente (*embedded*) una subsidiaria extranjera, probablemente mayor sea la intensidad de las actividades de valor agregado y mayor la proporción de actividades de I+D (Chobanova, 2009).

## 2.2. Modos de vinculación e innovación

Dentro de la literatura sobre SNI se han identificado dos grandes mecanismos o modos de innovación de las empresas que conllevan formas específicas de vinculación con su entorno. El primero de ellos, se denomina modo basado en Ciencia, Tecnología e investigación (STI), y se caracteriza por enfocarse en la innovación producida por el conocimiento codificado, generado por las actividades de I+D, el capital humano (personal científico) y alianzas para la investigación (Apanasovich, 2016). El segundo modo, se denomina DUI por sus siglas en inglés (*doing, using and interacting*) y, esencialmente, responde al aprendizaje en base a la experiencia y la interacción, que suele no ser codificable y requiere cercanía entre las partes.

El modo STI de innovación se refiere a la forma en que las empresas utilizan y continúan desarrollando un cuerpo de conocimiento en el contexto de sus actividades innovadoras (Jensen et al., 2007). En este sentido, durante el siglo XX, y aún hoy, una fuente importante para el desarrollo de este conocimiento sobre artefactos y técnicas han sido los laboratorios de I+D de grandes empresas industriales (Mowery & Oxley, 1995). Por lo cual, el desarrollo de conocimiento científico (*Know-why*) explícito y global tiene un papel relevante y complementario al conocimiento tácito localmente arraigado<sup>21</sup>.

Este modo se caracteriza por la necesidad de hacer explícito el conocimiento y traducir los problemas en un código científico formal, que pueda ser comunicado con científicos e instituciones científicas externas. La generalización del conocimiento en forma de

---

<sup>21</sup> Por ejemplo, los científicos que operan en la frontera de sus campos en departamentos de I+D de las grandes empresas deben combinar sus conocimientos de know-why con know-how al realizar experimentos e interpretar resultados. Proyectos específicos de I+D a menudo nacerán de problemas prácticos encontrados con nuevos productos, procesos y necesidades del usuario.

patentes y el uso de licencias lo formaliza o codifica. Bajo este enfoque, las actividades de I+D, información de patentes, gastos en tecnología de comunicaciones (TIC), el nivel de la educación y la formación de la fuerza de trabajo y colaboración con científicos dentro de universidades e instituto de investigación, son indicadores centrales del proceso de aprendizaje, generación de conocimiento y asimilación de la innovación (Fitjar & Rodríguez-Pose, 2013). En este sentido, el modo STI de innovación pondera a los investigadores, universidades e institutos de investigación como principales socios o colaboradores de las empresas (Jensen et al., 2007).

El modo STI se asocian con una perspectiva más estrecha sobre el SNI, en torno al modelo lineal de innovación (Bush, 1945), e investigación sobre los derrames de conocimiento (Audretsch & Feldman, 1996; Cantwell & Iammarino, 1998). Bajo esta perspectiva, la innovación se circunscribe a cómo las empresas usan y realizan desarrollos sobre conocimiento de tipo científico. De este modo, se centra en las especificidades de las instituciones nacionales y las políticas que directa o indirectamente apoyan la generación y difusión del conocimiento, analizando principalmente la relación entre las instituciones formales de Ciencia y Tecnología (CyT) y el aparato productivo (Nelson & Rosenberg, 1993).

Por otro lado, el modo de aprendizaje e innovación DUI se adquiere en su mayor parte en el trabajo a medida que los empleados se enfrentan con cambios en curso que los enfrentan con nuevos problemas (Jensen et al., 2007). Las siglas en inglés DUI responden a tres perspectivas teóricas sobre el aprendizaje y generación de conocimiento localizado y tácito: *learning-by-doing* (aprender haciendo), *by-using* (usando), y *by-interacting* (interactuando). Desafortunadamente, una gran parte de estas actividades no pueden ser capturadas en las encuestas de innovación, pero son una parte relevante de los procesos de innovación, especialmente para países en desarrollo (Chudnovsky, López, & Pupato, 2006).

El concepto de aprender haciendo (Arrow, 1962) implica que una empresa realiza aprendizaje experiencial y aumenta la productividad y la eficiencia ganando practica y repitiendo las mismas operaciones. En el segundo caso, el aprendizaje mediante el uso de

tecnologías de vanguardia ayuda a adquirir competencias para aumentar la productividad de las máquinas (Rosenberg, 1982) y el aprendizaje mediante el uso crea oportunidades para la experimentación y la resolución de problemas en el taller (Lorenz, 2012). En el tercer caso, la innovación también puede ser el resultado de interacciones, redes, relaciones informales y colaboraciones organizacionales dentro y entre organizaciones (Audretsch, 2003; Fu, Diez, & Schiller, 2013; Lundvall, 1992b).

Este modo de aprendizaje e innovación se asocia a una perspectiva más amplia del SNI, dado que no se limita a los mecanismos formales de difusión y generación de conocimiento (modo STI) (Lundvall, 2007). Este modo integra todos aquellos elementos y relaciones que impactan en los procesos de aprendizaje y de construcción de competencias de las empresas localizadas dentro de una economía nacional, como son las instituciones sociales, las empresas y su organización interna, la regulación macroeconómica, la configuración institucional del sector financiero y el sistema de I+D, la infraestructura educativa y en comunicación y las condiciones de mercado (Morero, 2010). Al poner mayor énfasis en las interacciones, redes y relaciones informales que facilitan la generación e intercambio de conocimiento, generalmente de carácter técnico, tácito y, a menudo, altamente localizado, el modo DUI de innovación se focaliza en las relaciones de colaboración con clientes, proveedores, distribuidores, y competidores (Fitjar & Rodríguez-Pose, 2013).

Mientras este tipo de aprendizaje puede ocurrir como un subproducto involuntario de las actividades de diseño, producción y comercialización de la empresa, el modo DUI puede ser fomentado intencionalmente mediante la construcción de estructuras y relaciones que mejoren y utilicen el aprendizaje práctico (*learning by doing*), usando e interactuando (Jensen et al., 2007). En este sentido, es un modo dirigido por el usuario (*user-driven*), debido a que la estrecha interacción con los usuarios fuera de la organización es un rasgo central, que fomenta el desarrollo de nuevos productos y servicios que respondan a las necesidades del mercado (Isaksen & Nilsson, 2013). Por lo cual, este modo de innovación se ve favorecido por empresa que tienden a la descentralización de la toma de decisiones, estructuras poco jerárquicas, con límites difusos entre funciones, y trabajo intensivo en equipo (Apanasovich, 2016).

Ambos modos de aprendizaje e innovación también se suelen distinguir a partir de las dimensiones geográficas que subyacen a los vínculos e interacciones. Bajo el modo STI de innovación es más probable que fluya un conocimiento más universal que se puede transferir a través de grandes distancias geográficas<sup>22</sup>. Por el contrario, cabe esperar que las relaciones del modo DUI dependan más de la proximidad geográfica, dado que los socios locales son más accesibles que los lejanos bajo este tipo de aprendizaje (Fitjar & Rodríguez-Pose, 2013).

El cuadro 1 sintetiza los principales rasgos de los modos DUI y STI mencionados, de forma comparada<sup>23</sup>. Aquí se presentan los dos modos ideales de innovación, sin embargo, la evidencia empírica y el trabajo histórico muestra que ambos modos de aprendizaje e innovación desempeñan un papel en la mayoría de los sectores, siendo el rol diferente según el contexto y la estrategia (Pavitt, 1984; Rosenberg, 1982; von Hippel, 1976).

---

<sup>22</sup> Se puede interpretar que existen ventajas relativas al aprovechar los nodos de conocimiento globales de excelencia, en lugar de restringirse a cooperar con los socios locales.

<sup>23</sup> Esta tabla se elaboró en función de una tabla similar realizada por (Apanasovich, 2016) quien, además de estos rasgos, diferencia los sectores en los que es posible hallar con mayor preponderancia cada uno de los modos de innovación. En este trabajo se ha dejado de lado esa característica, dado se apoya en trabajos realizados en su mayoría en países desarrollados de Europa, por lo cual, no podemos saber si esa distinción se puede extrapolar al caso argentino. En nuestro caso se desconoce la distribución sectorial de los modos de innovación y surge como una potencial línea de investigación a futuro.

Cuadro 1. Resumen de las principales características de los modos STI y DUI.

Rasgos distintivos	Modo CTI	Modo DUI
Forma de conocimiento dominante	Explicito, científico, codificado, <i>know-why</i> y <i>know-what</i>	Tácito, <i>know-how</i> y <i>know-who</i>
Principales socios externos para innovar	Cooperación con instituciones de Ciencia y Tecnología, Universidades y otras empresas intensivas en investigación	Cooperación externa con clientes, proveedores y competidores
<i>Drivers</i> de la innovación	Ciencia y tecnología: I+D, Capital Humano científico, infraestructura de investigación, y vínculo con socios científicos	Práctica, experimentación, especialización en producción, personalización del producto, interacción y relaciones en red
Modo de aprendizaje	En proyectos de I+D, adquiriendo patentes	Trabajo diario y la formación/capacitación sobre el trabajo
Tipos de innovación	Nuevos productos, procesos, patentes, <i>spin-offs</i> ; innovación radical	Procesos, organizacional, producto e innovación comercial
Transferencia de conocimiento y <i>spillovers</i>	El conocimiento explícito se puede mover fácilmente y de forma rápida por las tecnologías de la información. Existe un alto riesgo de fuga de conocimiento debido al uso de conocimiento codificado, que no es localizado y “pegajoso”	La transferencia de conocimiento es costosa, viaja a menor velocidad y tiene menor alcance. Por otro lado, hay una menor probabilidad de filtración del conocimiento, dada la alta adherencia del conocimiento al momento de ser transferido.

Fuente: Elaboración del autor en base a Apanasovich (2016) e Isaksen & Karlsen (2010).

A partir de esta distinción, se sistematizaron los principales aportes empíricos sobre los modos STI y DUI de vinculación e innovación (Cuadro 2)<sup>24</sup>. La diferenciación entre el modo STI y DUI no es excluyente, e incluso la evidencia empírica demuestra que ambos elementos del conocimiento son complementarios. Las empresas que combinan un modo de innovación basado en la ciencia con un modo basado en la experiencia son mucho más activas en términos de innovaciones que aquellas que dependen principalmente de uno de los dos modos. El trabajo de Jensen et al. (2007) es uno de los primeros en demostrar esto, para el caso de empresas dinamarquesas<sup>25</sup>. Estos hallazgos fueron confirmados posteriormente por diversos trabajos cuantitativos y cualitativos. En el primer caso, se ha

<sup>24</sup> Este cuadro se basa en un realizado por Apanasovich (2016).

<sup>25</sup> Cabe mencionar que los estudios empíricos bajo este enfoque emergen a partir del trabajo de Jensen et al. (2007), por lo cual se lo toma como punto de partida.

corroborado en diversos países como China (Guo, Chen, & Jin, 2010), Noruega (Aslesen, Isaksen, & Karlsen, 2012; Isaksen & Karlsen, 2012), Portugal (Nunes, Lopes, & Dias, 2013) y Canadá (Amara, Landry, Becheikh, & Ouimet, 2008). Desde un enfoque cualitativo, el trabajo de Isaksen & Nilsson (2013) demuestra que la combinación de ambos modos aumenta la probabilidad de degenerar innovaciones en productos, a partir de un análisis de dos regiones en Noruega y Suecia. En la tabla se presentan los principales trabajos cuantitativos, basados en el análisis de datos de empresas y mediante diversas técnicas de econometría (en general, de corte transversal) y, un segundo grupo más reducido de trabajos cualitativos, centrados en estudios de casos en general de regiones.

La interacción del capital extranjero con el Sistema de Innovación de un país receptor agrega la complejidad de sumar los flujos de conocimiento local y global. Es decir, al distinguir los dos modos de innovación y su relación con las diferentes formas de conocimiento, se debe sumar la interconexión de la empresa subsidiaria o de capital extranjero con la red de empresas que integran la EMN, entendiendo que las subsidiarias desempeñen una variedad de roles<sup>26</sup>. En este sentido, por ejemplo, desde una perspectiva de Sistemas de Innovación de tramas productivas, Morero (2010) realiza un relevamiento a empresas del sector automotriz en Argentina enfocado en analizar la relación entre los modos de innovación y aprendizaje (DUI y STI) de las empresas y su desempeño innovador en una trama internacionalizada.

---

<sup>26</sup> Como se menciona en el capítulo 3, las empresas subsidiarias pueden tener diferentes estrategias de acuerdo con su rol dentro de la EMN como, por ejemplo, la búsqueda de *mercado*, exploración de recursos o empresas que explotan ventajas de I+D desarrolladas en el país de origen, lo cual determina dinámicas productivas e innovadoras diferenciadas.



Cuadro 2. Principales aportes empíricos que analizan las modalidades DUI y modalidades CTI.

Autor	Objetivo	Resultados	Metodología de análisis
<i>Análisis cuantitativos</i>			
Jensen et al. (2007)	Investigar modos de aprendizaje e innovación e identificar el más efectivo	Empresas que combinan los modos de aprendizaje e innovación STI y DUI es más probable que realicen innovaciones que haciendo hincapié sólo en un modo	Latent class analysis y regresión logística
Nunes y Lopes (2015)	Identificar diferentes modos de innovación y su vinculación territorial, relacionándolos con el desempeño innovador y económico de las empresas	El mejor rendimiento de la innovación no es sólo una combinación de factores típicos de modo DUI y STI, sino una estrategia de innovación integrada en el contexto territorial de las empresas	Análisis factorial y de regresiones
Chen et al. (2011)	Analizar cómo el rendimiento innovador se ve afectado por el alcance, la profundidad y la orientación de las estrategias de búsqueda externa de las empresas	Empresas que utilizan el modo DUI pueden beneficiarse de relaciones cercanas con socios de la cadena de valor y competidores. Las empresas que utilizan el modo STI se benefician de la colaboración con Universidades, instituciones de investigación y socios de la cadena de valor	Análisis factorial y de regresiones
Chen y Guo (2010); Guo et al. (2010)	Investigar modos de aprendizaje e innovación e identificar el más efectivo	Las empresas que combinan los modos DUI y STI son más capaces de producir innovaciones de producto	Análisis de regresión
Parrilli y Eiola (2012)	Investigar modos de aprendizaje e innovación e identificar el más efectivo en Pymes	El modo STI tiene mayor relevancia que el modo DUI para innovar, resaltando la importancia de la interacción "calificada" con actores del sistema de innovación	Análisis de regresión
Fijjar y Rodríguez-Pose (2013)	Explora las fuentes de conocimiento y tipos de colaboración de las empresas	Ambos modos (DUI y STI) son importantes para la innovación. Dentro del modo DUI, la colaboración extra-regional es más favorable que la colaboración con agentes locales. La cooperación con competidores puede afectar su capacidad innovadora	Análisis de regresión
Apanasovich, Alcande Heras y Parrilli (2016)	Investigar modos de aprendizaje e innovación e identificar el más efectivo em Pymes, en el contexto de las economías de transición post-soviéticas	Las empresas que combinan los modos de innovación STI y DUI es más probable que generen innovación tecnológica que aquellas empresas que se centran sólo en un modo	Análisis de regresión
Herstad, Sandvén y Ebersberger (2015)	Investiga cómo la fortaleza y las características intrínsecas de las bases de conocimiento de las empresas y las rutinas de procesamiento han evolucionado con la entrada previa de empleados.	La contratación de personal altamente calificado ha aumentado la capacidad de las empresas para generar Innovaciones técnicas. Sin embargo, las bases de conocimiento organizativo y las rutinas de procesamiento de las que depende la producción de innovación comercial se han fortalecido solo por el reclutamiento de industrias relacionadas	Análisis de regresión
Gonzalez-Pernia et al. (2012)	Investigar modos de aprendizaje e innovación e identificar el más efectivo	Las empresas que usan solo el modo STI son más propensas a innovar en productos. Las empresas que utilizan el modo DUI son más probables Innovar en procesos	Análisis de regresión
Gonzalez-Pernia et al. (2014)	Se examina la relación entre la formación de diferentes tipos de acuerdos de colaboración y la innovación empresarial	La innovación de productos se beneficia más de la combinación de asociaciones de DUI y STI y La innovación de procesos parece estar más estrechamente vinculada a las asociaciones relacionadas con DUI emprendidas por las empresas. Los hallazgos también muestran que la colaboración exclusiva empresa-universidad no se asocia con la innovación de productos	regresión con datos de Panel
Amaral et al. (2008)	Investigar modos de aprendizaje e innovación e identificar el más efectivo en PyMes	Aprendizaje mediante búsqueda (inversiones en I + D, personal científico entrenado) o modo STI, y aprendizaje por modo DUI impactan positivamente en el grado de novedad de la innovación de las Pymes	Modelos de selección en dos etapas
Morero (2010)	Estudiar la capacidad de los Sistemas Nacionales de Innovación de afectar el desempeño innovador de las empresas en actividades productivas internacionalizadas de una economía en desarrollo	El desempeño innovador de las empresas autopartista argentinas está positivamente relacionado con determinada complementación entre fuentes internas y externas de conocimiento	Análisis multivariante de datos y de técnicas de cluster

(Continúa)

<i>Análisis Cualitativos</i>		
		La cooperación universidad-industria se desarrolla más fácilmente en industrias dominadas por el modo de innovación STI que DUI
Isaksen y Karlsen (2010)	Explora las fuentes de conocimiento y tipos de colaboración de las empresas	
Tripl (2011)		Dentro del modo DUI lo más propicio es la colaboración con agentes fuera de la región, mientras que en el modo STI la colaboración con socios locales
Isaksen y Karlsen (2012a)		La suma del modo STI y DUI, o modo combinado y complejo de innovación (CCI) genera innovación y provee competitividad
Aslesen, Isaksen y Karlsen (2012)	Investigar modos de aprendizaje e innovación e identificar el mas efectivo en un cluster regional	Las firmas de modo tecnológico DUI o que combinan DUI y STI, son competitivas a nivel global, producto de una fuerte base tecnológica regional, basada en una amplia colaboración y estrategia de innovación mixta
Isaksen y Nilsson (2013)		Las empresas que combinan los modos de innovación STI y DUI son más propensos a innovar en productos

Fuente: Elaboración propia en base a Apanasovich (2016).

### 3. Internacionalización de la tecnología y las actividades de innovación

En este capítulo se destacan los factores centrales en el proceso de internacionalización de la tecnología, el conocimiento y las actividades de innovación a partir de la expansión de las EMN. Para ello, en primer lugar, se introducen las principales taxonomías e interpretaciones de las estrategias tecnológicas de las EMN en la actualidad. En segundo lugar, se analizan las características de los procesos de internacionalización de las EMN en países en desarrollo, como es el caso de Argentina. Luego, se discute la incorporación más reciente de las pequeñas y medianas empresas al mundo de las multinacionales, que complejiza los procesos de cooperación internacional, asociación y transferencia de tecnología. Finalmente, se caracterizan los factores que promueven la conformación de redes externas e internas a las empresas subsidiarias.

#### 3.1. Estrategias de internacionalización de las EMN

A pesar de que la conceptualización de las EMN escapa al objeto de la presente investigación, es necesario tener en consideración los rasgos relevantes de las empresas multinacionales y de sus estrategias de internacionalización, en particular, a partir del proceso de globalización que inicia con las transformaciones tecno-productivas de fines de los años 1970 y principios de 1980. En particular, la organización de las EMN y la

transferencia de tecnología a nivel global deja de ser representada esencialmente como un “pulpo”, que concentra los eslabones de mayor valor en la casa matriz (como investigación y desarrollo, marketing, diseño, etc.) y externaliza a través de sus tentáculos (las subsidiarias en el exterior) sólo aquellas funciones necesarias para el funcionamiento, denominados laboratorios de soporte (Chesnais, 1992)<sup>27</sup>.

Las grandes empresas multinacionales comienzan a comportarse como una red de aprendizaje diferenciada, que desarrolla y venden sus productos y servicios en un mercado global, pero también tiene la capacidad de obtener conocimiento de redes locales, globales e intra-MNE (Bartlett & Ghoshal, 2002). Dentro de esta red, las subsidiarias han adquirido una importancia creciente, a partir de un mayor involucramiento en el desarrollo de productos (y no sólo adaptación), actividades de I+D, y un rol más activo en la gestión del conocimiento y la tecnología del grupo, impulsando la acumulación de capacidades endógenas y vinculación con centros de conocimiento y tecnologías del país de acogida (Pearce, 1999).

Las estrategias de localización de las EMN, suelen estar afectadas por factores que actúan como fuerzas centrífugas o centrípetas, que afectan la decisión de deslocalizar en el exterior o concentrar las actividades de I+D, respectivamente (Narula & Zanfei, 2005).<sup>28</sup> Sin embargo, la generación y transferencia de tecnología no es automática dentro de las subsidiarias. Hay una noción creciente de que las ventajas de localización, o la especificidad de los lugares, ha sido reforzada por la evolución de las filiales creadoras de capacidades (*competence-creating subsidiaries*, en inglés), cuyo desarrollo depende de que se conviertan en conectoras de un sistema local de innovación (Cantwell & Mudambi, 2011).

---

<sup>27</sup> Chesnais (1992) caracteriza el periodo previo, entre 1955 y 1975, como uno de multinacionalización “clásica” a nivel global, donde las empresas multinacionales comienzan a establecer fundamentalmente subsidiarias manufactureras en el exterior y, en un grado mucho menor, también filiales especializadas, dedicadas a I+D y actividades tecnológicas de innovación y adaptación.

<sup>28</sup> Narula y Zanfei (2005) identifican al menos cuatro grandes grupos de factores que afectan la concentración o dispersión de actividades de innovación: el costo de integrar actividades desarrolladas en otras localidades; las oportunidades y restricciones del desarrollo de tecnología localmente o en el exterior; el tamaño de firma y estructura de mercado, y cuestiones organizacionales, en torno a la dificultad de gestionar actividades de I+D entre países.

Las EMN deslocalizan actividades productivas y tecnológicas por diversos motivos (búsqueda de mercado, búsqueda de recursos, búsqueda de eficiencia y/o búsqueda estratégica de activos), que se pueden agrupar en dos conjuntos de estrategias, en función de la direccionalidad del flujo de conocimiento. Esta distinción separa a aquellas empresas que se internacionalizan para explotar un activo o ventaja tecnológica inicial adquirida en el país de origen<sup>29</sup>, de las que lo hacen por las fuentes de ventajas tecnológicas del país receptor (Bas & Sierra, 2002; Cantwell & Santangelo, 1999; Dunning & Narula, 1995; Patel & Vega, 1999)<sup>30</sup>.

Esta distinción es en gran parte producto del fortalecimiento de las empresas subsidiarias, que comienzan a ser vistas como nodos autónomos con capacidad de generación de conocimiento y, por otra parte, la visualización de los países receptores como fuentes de conocimiento, y no sólo mercados o fuentes de mano de obra a bajo costo (Almeida & Phene, 2004). Sin embargo, cabe mencionar que la distinción conceptual entre subsidiarias que explotan el conocimiento generado en el país de origen y aquellas que aumentan su conocimiento a partir de su actividad en el país receptor, a menudo puede ser borrosa e, incluso, ser actividades que se complementan<sup>31</sup>.

La internacionalización a partir de ventajas tecnológicas adquiridas en el país de origen representa el proceso de internacionalización “clásica” de las empresas, que se ha

---

<sup>29</sup> La “explotación de un activo” o la explotación de una ventaja con “base en el país de origen” son conceptos diferentes, pero que refieren a procesos similares y, generalmente, muy correlacionados. A los fines prácticos, en este trabajo se utilizan de forma indistinta. Para un comentario al respecto ver Nota al Pie 8, en Narula y Zanfei (2005).

<sup>30</sup> Archibugi y Michie (1995 y 1997) elaboraron una taxonomía interesante, que identifica distintas formas de internacionalización de la tecnología asociadas con periodos históricos específicos. En primer lugar, la “explotación global de la tecnología e innovaciones producidas a nivel nacional”, que refleja la forma “clásica” de transferencia tecnológica desde los años 1960 en adelante (comercio de productos, licencias y patentes, e IED). En segundo lugar, la “Colaboración Tecnológica y Científica Global”, que ha tenido un gran impulso a partir de los años ochenta, concentrada en campos científicos, como la biotecnología, nanotecnología y tecnologías de la información, a partir de la realización de proyectos de intercambio de know-how. Finalmente, la “generación global de tecnología”, que se restringe a las EMN, ya que son las únicas que pueden desarrollar estrategias de investigación y tecnología entre diferentes países para generar innovaciones a través de redes globales de investigación.

<sup>31</sup> Las subsidiarias tienden a aplicar con más frecuencia las dos estrategias; de forma simultánea, explotan sus bases de conocimiento existentes y aumentan su conocimiento a través de la innovación (Kuemmerle, 2002).

denominado “explotación de los activos de I+D” (Dunning y Narula, 1995) o “explotación de la base-propia de tecnología” (Caves, 1971; Hymer, 1976)<sup>32</sup>.

En este caso las empresas subsidiarias o filiales explotan las capacidades específicas que le son transferidas desde el país de origen, adaptando el modo de producción y las tecnologías a las condiciones del mercado receptor, mediante la modificación de los productos y procesos existentes, o mediante la búsqueda de un nuevo uso para los mismos (Bas & Sierra, 2002)<sup>33</sup>. Estas organizaciones disfrutaban de menores oportunidades de adquirir nuevo conocimiento a utilizar en el proceso innovador, lo cual implica que pueden no tener desarrollados sofisticados sistemas de innovación (Almeida & Phene, 2004). Este proceso de internacionalización se asocia con la estrategia de “búsqueda de mercado”, en donde la situación tecnológica del país de origen como el país receptor de las empresas extranjeras no es relevante, dado que esta estrategia depende de los factores de demanda del mercado y, en menor medida, de las ventajas tecnológicas de las empresas participadas o sus matrices (Bas & Sierra, 2002). El comportamiento de las subsidiarias se centra en la comercialización de los productos de la matriz, al no constituir la tecnología una ventaja ni una desventaja<sup>34</sup>.

A partir de los años 1980 comienzan a incrementarse las estrategias de “aumentar la base-propia de tecnología” de las EMN a nivel global (Narula & Zanfei, 2005). En este caso, buscan “aumentar” el acervo propio de tecnología cuando poseen una ventaja innovadora en el país de origen y también una posición tecnológica fuerte en el país de recepción, tal como evidencia la mayoría de las EMN de EE. UU., Europa y Asia (Bas & Sierra, 2002; Patel & Vega, 1999). El objetivo en este caso es controlar o adquirir ventajas competitivas complementarias a las poseídas, lo cual daría lugar a la conformación de “centros de excelencia” a nivel mundial, en los cuales el desarrollo de ambientes de

---

<sup>32</sup> Esta estrategia posteriormente fue definida como “home base exploiting” (Kuemmerle, 1999).

<sup>33</sup> Bajo esta estrategia, las empresas participadas por capital extranjero o subsidiarias conciben las actividades innovadoras principalmente como medios para adaptar los productos y proceso a las características locales de regulación y mercados (Balcet & Evangelista, 2005).

<sup>34</sup> Esta estrategia encaja con la hipótesis del ciclo de vida del producto (Vernon, 1966), donde el flujo de conocimiento es unidireccional desde la matriz a las filiales. De esta forma, la principal función de las empresas participadas es la fabricación y/o distribución de los productos desarrollados en el país de origen.

investigación domésticos de calidad actúa como un atractor global (Narula & Zanfei, 2005).

Estas estrategias se asocian con la “búsqueda de tecnología” o “búsqueda de activos”. En este caso, las empresas extranjeras pretenden a través de su participación en el capital de empresas locales, superar las debilidades tecnológicas del país de origen, seleccionando un país receptor fuerte en la tecnología deseada. Las empresas realizan un proceso de exploración, orientadas por factores tecnológicos, como es ganar acceso a ciencia y tecnología extranjera, desarrollar vínculos con la comunidad científica, atraer científicos calificados y talentos técnicos de los países receptores (Marin & Arza, 2009).

### 3.2. Interacción entre subsidiarias de capital extranjero y el sistema de innovación

En esta subsección se profundiza en los lazos que las empresas subsidiarias o con participación de capital extranjero pueden entablar dentro de la red de conocimiento multinacional, a través de sus vínculos de forma intra-corporativos y con actores del sistema de innovación local, que inciden tanto en las capacidades que se acumulan en la empresa como en el entorno local (Almeida & Phene, 2004; Mudambi & Navarra, 2004).

La atracción de empresas filiales o subsidiarias de EMN hacia países en desarrollo se asocia con la posibilidad de generar transferencia de tecnología y externalidades positivas, a partir de la interacción con proveedores y usuarios (modo DUI), como medio relevante para aumentar la competitividad nacional. En este sentido, la adquisición de tecnología extranjera permitiría el acercamiento de tecnología de frontera a los trabajadores de la filial local, motivando un proceso de generación de capacidades locales, incorporación de nuevas prácticas y rutinas que no son codificadas, que implican un flujo de conocimiento considerable<sup>35</sup>. Además, la IED generaría *Spillovers* (externalidades

---

<sup>35</sup> La tecnología transferida a través de importaciones de maquinaria y equipos está incorporada en la maquinaria, por lo cual los países en desarrollo pueden no necesariamente dominar la tecnología de diseño y producción de las avanzadas máquinas (Fu, Pietrobelli, & Soete, 2011).

positivas) hacia las empresas domésticas relacionadas, asociados al crecimiento de la productividad o up-grading tecnológico (Marin y Arza, 2009)<sup>36</sup>.

La decisión de vincularse (o no) y el grado de integración de las filiales de EMN con los actores del sistema de innovación local responde a múltiples factores, como la estrategia de localización que despliegue la EMN, el mandato asignado a la subsidiaria dentro de la estrategia global de innovación y la dinámica propia de la empresa local, asociada a la acumulación de capacidades.

Retomando los aportes de la literatura del *management* y negocios internacionales, la red multinacional integrada por la Casa Matriz y otras filiales junto con el entorno de ubicación se consideran fuentes de conocimiento cruciales para la generación de conocimiento y el desempeño innovador de las subsidiarias de EMN (Athreye, Batsakis, & Singh, 2016)<sup>37</sup>. En el primer caso, tiene la capacidad de compartir el conocimiento a través de sus diversas unidades como parte de una red global. En el segundo, las subsidiarias están ubicadas en regiones del país anfitrión que a menudo representan relaciones sociales, profesionales y tecnológicas entre empresas que permiten flujos de conocimiento. La importancia estratégica del entorno local y la competencia de las empresas filiales son dos factores decisivos para el desempeño innovador en el país receptor (Almeida & Phene, 2004).

Cuando las filiales extranjeras establecen vínculos con el contexto local de manera estable, dan cuenta de que han incurrido en costos irre recuperables y, por lo tanto, tienen menor probabilidad de abandonar la economía receptora en el corto plazo (Bellak, 2004; De Propriis, Menghinello, & Sugden, 2008). De ahí que la calidad de los vínculos, así

---

<sup>36</sup> Los derrames (spillovers) de la IED surgen cuando los recursos, en particular el conocimiento, se diseminan sin necesariamente la presencia de una relación contractual formal entre los agentes implicados (Zucoloto & Cassiolato, 2013). Es decir, que ocurren cuando las empresas locales obtienen beneficios a partir de la relación con las Subsidiarias, que no logran apropiarse íntegramente de los valores generados. Una forma es a partir de la migración de personal altamente calificado de las subsidiarias a las empresas locales. Otra vía de externalidad positiva es a partir del efecto demostración que involucra la observación e imitación de las tecnologías superiores. También existen las transferencias útiles (pero no mediadas por el mercado) de conocimiento de las subsidiarias a las empresas locales. Otro mecanismo sostenido por la literatura es el efecto “competición”, que fomentaría la mejora de procesos y productos.

<sup>37</sup> Desde una perspectiva de redes sociales, este tipo de compromiso simultáneo en dos entornos de conocimiento se ha caracterizado como doble integración (o *dual embeddedness*, en inglés) (Figueiredo, 2011; Narula & Dunning, 2010; Tavares & Young, 2005).

como su persistencia, reflejan tanto las capacidades que se acumulan dentro de la firma, como los procesos de generación y difusión de conocimiento a nivel local. Cabe mencionar que los procesos de *lock-in* de empresas pueden ser un resultado eficiente bajo determinadas circunstancias, pero no siempre (Narula, 2002)<sup>38</sup>.

Las estrategias de entrada o localización que implementen las EMN en un país (mencionadas en la subsección 2.1.) tienen efectos disímiles en términos de generación de capacidades tecnológicas en las empresas subsidiarias, transferencia de tecnología y externalidades en el país receptor. En general, la búsqueda de activos complementarios específicos en el exterior (“aumentar” la base propia de tecnología), tanto de empresas como instituciones locales, se enfoca en internalizar varios aspectos de los sistemas de innovación del país receptor (Narula & Zanfei, 2005). En el caso de las empresas que están realizando investigaciones costosas, arriesgadas o proyectos de investigación complejos, que tienden a concentrarse en sectores de alta tecnología, tenderán a buscar cooperación en I+D (Miotti & Sachwald, 2003)<sup>39</sup>. Esto implica el desarrollo y sostenimiento de vínculos sólidos con las redes externas locales (Agencias financieras del gobierno, proveedores, profesores universitarios, redes informales de investigadores de ideas afines), ante el elevado costo y tiempo necesario para ingresar a un país<sup>40</sup>.

A su vez, la *búsqueda de activos* o exploración puede ser una dimensión importante, en la medida que las empresas pueden emerger como un centro de excelencia y adquirir un importante papel innovador. En estos casos donde el objetivo de la filial es el desarrollo de activos de conocimiento y la obtención de innovaciones, las fuentes externas de

---

<sup>38</sup> El autor toma el caso de Noruega, para demostrar que el efecto *lock-in* es favorable en especial en sectores donde el sistema de innovación es competitivo y está en proceso de desarrollo; pero puede tener implicancias negativas cuando se generan innovaciones radicales externamente y el Sistema de Innovación doméstico no puede responder a este desafío, al no contar con las capacidades para absorber dicho conocimiento.

<sup>39</sup> Las empresas cooperan a medida que sienten fuertes incentivos para agrupar recursos de I+D e integrar redes con el fin de construir capacidades tecnológicas (Gassler & Nones, 2008). En particular, los proveedores y clientes pueden jugar un papel clave al tener acceso a información crucial sobre tecnologías, necesidades de los usuarios y mercados.

<sup>40</sup> A veces, las grandes empresas se enfrentan a barreras para ingresar a las redes existentes, cuando intentan insertarse en Sistemas locales de Innovación, como los procesos de aprendizaje colectivo que necesitan un tiempo considerable para desarrollarse, y que tienen una coordinación idiosincrática y mecanismos de gobernanza que no son fáciles de entender (Bellandi, 2001). Al mismo tiempo, las empresas extranjeras a veces presentan barreras y mecanismos de protección de sus redes de conocimiento e innovación intra-firma, que frenan los procesos de integración en el Sistema de Innovación.



conocimiento tienen un rol central en la obtención de nuevos activos, así como las alianzas estratégicas (Balcet & Evangelista, 2005; Florida, 1997; Frost, 2001)<sup>41</sup>.

En cambio, las subsidiarias con un rol de explotación de activos tecnológicos propios<sup>42</sup> dependerán más del conocimiento generado en el país de origen de la Casa Matriz u otras empresas asociadas a la EMN (Almeida & Phene, 2004). Estas empresas en general se mueven por la *búsqueda de mercados* o insumos localizados, sin una adaptación significativa de los productos a las necesidades locales, las condiciones regulatorias y de mercado. Se caracterizan por demandar importantes flujos tecnológicos intragrupo y menores esfuerzos de I+D en relación con las estrategias anteriores. Esto se asocia a una escasa vinculación local, transferencia de tecnología y baja propensión a innovar, probablemente centrada en innovaciones en procesos (Balcet & Evangelista, 2005).

El mandato asignado a la empresa subsidiaria o controlada por capital extranjero es otra dimensión relevante en la capacidad de vinculación. La asignación de roles estratégicos a las subsidiarias subyace a las orientaciones básicas de las filiales que busca explotar ventajas específicas de la empresa y de ubicación (Chiao et al., 2008)<sup>43</sup>. En particular, la inserción (*embeddedness*) técnica externa, con Universidades locales,

---

<sup>41</sup> Esta estrategia se verá facilitada por la proximidad de Universidades, así como de personal cualificado. De acuerdo con Balcet y Evangelista (2005) se sugiere un papel activo de este tipo de empresas en la obtención de nuevos productos. Por ende, se espera un mayor compromiso con las actividades de innovación, y una mayor propensión a introducir innovaciones de producto por parte de este tipo de empresas.

<sup>42</sup> La estrategia de explotación de la base-propia de tecnología se asocia a la segunda etapa de la teoría del ciclo de vida del producto de Vernon (1966), en donde la principal motivación de las empresas es el acceso a los mercados domésticos.

<sup>43</sup> Pearce (1989) realiza una de las primeras recopilaciones de trabajos empíricos para países desarrollados, donde da cuenta del fenómeno de diferenciación funcional de los laboratorios de I+D en el exterior asociados a empresas subsidiarias. A los Laboratorio de Soporte (LS), propios de la etapa clásica de internacionalización de las EMN, suma Laboratorios de I+D integrados localmente (LIL) y Laboratorios internacionales interdependientes de I+D (LII), con mayor autonomía, mano de obra altamente calificada y capacidades científicas y tecnológicas. Esto servirá de base para la mayoría de los estudios posteriores, y diversas tipologías de empresas subsidiarias en la literatura, en función del flujo de conocimiento, las capacidades y recursos destinados a la filial y entre la filial y el resto de la EMN, el grado de autonomía en la toma de decisiones otorgado a la subsidiaria y el grado de participación del mercado receptor. Estos abordajes escapan a los fines de la investigación, sin embargo, para un análisis y clasificación de los principales estudios en la literatura sobre tareas de las empresas subsidiarias se sugiere el libro de (Johnston, 2005).

laboratorios del sector público y contratistas de investigación en el país anfitrión, depende sensiblemente del rol específico (ya sea I+D o impulsado por compras) asignado a los laboratorios en las sedes del extranjero por su Casa Matriz (Andersson, Björkman, & Forsgren, 2005; Andersson, 2003)<sup>44</sup>.

Por otra parte, el tipo de empresa que se instale en un país dependerá de las fortalezas del SNI, asociadas a las capacidades científicas y tecnológicas acumuladas en el país receptor, la disponibilidad de recursos humanos capacitados y las condiciones socio-institucionales (Cantwell & Piscitello, 2002; Dachs & Pyka, 2010). En general, la excelencia tecnológica, la existencia de capacidad científica e instituciones sólidas en el país receptor se asocia positivamente con el volumen y la calidad de la I+D realizada por la filial (Davis & Meyer, 2004). En este sentido, (Metcalf & Ramlogan, 2008) muestran que existe una correlación significativa entre los vínculos de conocimiento con el país anfitrión y la riqueza tecnológica del país anfitrión. Es decir, que las subsidiarias o empresas controladas por capital extranjero tienden a estar más ligadas a las regiones con ventajas tecnológicas.

Los efectos tecnológicos de la internacionalización han sido menos estudiados en PED, caracterizados por encadenamientos nacionales estrechos e incompletos, una estructura industrial dualista y bases de conocimiento poco desarrolladas para dar soporte a las firmas locales (Metcalf & Ramlogan, 2008). En estos espacios se suelen realizar innovaciones incrementales y absorción de conocimientos y tecnologías nuevas para la firma, antes que innovaciones radicales y/o nuevas para el mundo. Además, las organizaciones de ciencia y tecnología estratégicas para el sistema de innovación, en algunos casos no existen o pueden ser inadecuadas, con vínculos débiles entre sí y con empresas locales. Sin las capacidades de absorción adecuadas (sea en forma de

---

<sup>44</sup> Athreye et al. (2016) consideran que “aunque estos estudios empíricos no proporcionan ninguna información sobre el impacto del tipo específico de filial de I+D en el nivel de su fuente de conocimiento de la red externa, generalmente se asume que la orientación de la red externa (del país receptor) de la filial de I+D está asociada a la función subsidiaria de I+D” (pp. 3).

conocimiento, infraestructura o un sector industrial dinámico), la IED difícilmente se arraigue (Narula, 2005) <sup>45</sup>.

Teniendo en cuenta las bajas condiciones tecnológicas de los países en desarrollo, las EMN tenderían a adoptar estrategias de *explotación de la base-propia de tecnología* o de *búsqueda de mercado*, las cuales conllevan una menor propensión innovadora. En este sentido, las actividades de I+D realizada en países en desarrollo por grandes multinacionales todavía es pequeña en cantidad y también resulta relativamente poco sofisticada (Amsden, 2009). Por ejemplo, según dos criterios para clasificar la I+D como básica y aplicada u otra forma de investigación, prácticamente toda la I+D realizada por empresas extranjeras en Singapur e India (Bangalore) es como máximo investigación aplicada (Amsden & Tschang, 2003).

Por otra parte, la tecnología extranjera puede ser inapropiado con respecto a la situación socioeconómica local y las condiciones técnicas, dado que el cambio tecnológico representa un proceso localizado de *learning by doing* (Atkinson & Stiglitz, 1969)<sup>46</sup>. En este sentido, no hay evidencia empírica concreta sobre la existencia de derrames de conocimiento, transferencia tecnológica y de productividad desde las empresas de propiedad extranjera o subsidiarias hacia las empresas nacionales, tanto en países industrializados como en desarrollo (Ebersberger & Löff, 2005). Los trabajos empíricos para países como Argentina, India, Indonesia e Italia demuestran que la propagación de efectos positivos (derrames tecnológicos y de conocimiento) se da en subsidiarias

---

<sup>45</sup> Ante estas limitaciones, algunos autores consideran que las fuentes externas de tecnología y conocimiento son componentes esenciales en los procesos de innovación y aprendizaje para países en desarrollo, para acercar la innovación de frontera. A grandes rasgos, esta perspectiva propone que el Sistema de Innovación genere capacidades crecientes en la oferta de base, asociada a la implementación de normas internacionales de calidad y estandarización de procesos productivos (Metrology, Standardization, Testing and Quality management, en inglés), mejorar los Recursos humanos y el entrenamiento técnico. Esto ayudaría a reducir la complejidad de los costos de transacción, una inserción de las empresas locales en cadenas más relacionales y modulares, y menos jerárquicas y cautivas, que impulsaría un proceso de upgrading (modernización o mejora) tecnológico y catch-up tecnológico del país (Pietrobelli & Rabellotti, 2011).

<sup>46</sup> Este problema es especialmente importante para los países de ingresos medios que intentan ponerse al día mediante la importación de tecnología extranjera, dado que puede contribuir al crecimiento económico, pero a una menor tasa que en los países desarrollados, y la brecha de ingresos persistirá o incluso aumentará (Fu et al., 2011).

altamente innovadoras, que destinan gran cantidad de recursos a actividades de I+D y capital humano (Marin & Bell, 2010).

En este sentido, (Amsden, Tschang, & Goto, 2001) argumenta que las economías de industrialización tardía con bases industriales diversas y de larga data se pueden diferenciar por la propiedad de sus empresas de manufacturas líderes y la profundidad y amplitud de sus actividades de investigación y desarrollo (I+D). En países donde las empresas comerciales dominantes tienden a ser controladas a nivel nacional (República de China (PRC), India, República de Corea) las inversiones agregadas en I+D tienden a ser altas (de lo contrario, tales empresas no podrían sobrevivir). Por el contrario, países con una alta incidencia de propiedad extranjera (en su mayoría fusiones y adquisiciones controladas por extranjeros), como Argentina, Brasil y México, tienden a coexistir con bajos niveles de inversiones agregadas en I+D.

En general, cuando una multinacional abre una filial en el extranjero, sustituye la capacidad creativa y experiencia de la alta gerencia por reglas burocráticas, restringiendo las operaciones en el extranjero y la capacidad innovadora (Amsden, 2009). En cambio, conserva en la casa matriz sus funciones de mayor valor agregado, que comprende principalmente las actividades de I+D. Esta función no logra deslocalizarse por completo aún en los mercados más grandes o con una gran oferta de mano de obra de bajo costo y calificada, como China e India, a pesar de las instalaciones científicas y tecnológicas públicas en estos países<sup>47</sup>.

En este sentido, las empresas con capital extranjero o filiales/subsidiarias de EMN pueden permanecer como enclaves en un país en desarrollo con falta de vínculos efectivos con la economía local (Fu, Pietrobelli & Soete, 2011), afectando los procesos de interacción y aprendizaje sistémico, al inhibir el desarrollo tecnológico local y generar una dependencia tecnológica (Chesnais, 1992). Más aún, la elevada participación de IED en una economía en desarrollo también puede generar efectos negativos sobre la modernización tecnológica en las empresas nacionales. Un ejemplo es la presión que la

---

<sup>47</sup> Amsden (2009) subraya que el contenido local tiende a ser más elevado en empresas nacionales. Las firmas extranjeras tienden a importar componentes con significativas economías de escala, mientras que las nacionales tienden a establecer localmente cadenas de valor.

competencia extranjera imprime sobre las empresas locales, generalmente más pequeñas, empeorando su situación por pérdida de mercado, llegando incluso a expulsarlas del mercado (Aitken & Harrison, 1999; Hu & Jefferson, 2002)<sup>48</sup>.

### 3.3. Las pequeñas y medianas empresas multinacionales

En esta subsección se introduce el análisis de las pequeñas y medianas EMN que, siendo más recientes en el tiempo que las Grandes EMN, emergen a partir de los cambios acelerados en las condiciones ambientales globales, asociados con la creciente liberalización de los mercados globales de bienes y servicios, capital y *Know-how* y los avances en las tecnologías de la información y comunicación (TICs). La sensible reducción en los costos de la tecnología de comunicación y el transporte, han permitido que las EMN no requieran desarrollarse exclusivamente a partir de grandes empresas nacionales *maduras*, como ocurría en la etapa previo (i.e. de multinacionalización clásica)<sup>49</sup>. Es decir, la capacidad de descubrir y tomar ventaja de las oportunidades de negocios en varios países ya no es una prerrogativa de grandes corporaciones maduras (Oviatt & McDougall, 1994).

La internacionalización de las PYMES mediante estrategias de deslocalización (más allá de la exportación), como licenciamiento, *joint-venture* (proyectos conjuntos) y subsidiarias, para atender las necesidades de los clientes extranjeros, es un fenómeno relativamente reciente. A diferencia de las grandes EMN que poseen los recursos para ingresar a nuevos mercados y expandirse a través de fusiones y adquisiciones, las Pyme necesitan explotar su flexibilidad para tener éxito internacionalmente (Tavares & Young,

---

<sup>48</sup> El trabajo de Aitken y Harrison (1999) muestran mediante un estudio econométrico con datos de Panel de empresas industriales de Venezuela, que la participación de Capital Extranjero dentro de las empresas genera efectos positivos, en términos de productividad de las empresas, pero la participación de Capital Extranjero a nivel sectorial genera externalidades negativas sobre la productividad. De acuerdo con los autores, la inversión extranjera reduce la productividad de las empresas domésticas en el corto plazo, al obligarlas a contraer su producción, aumentando sus costos promedio.

<sup>49</sup> En este sentido, la reducción en los costos de producción y las nuevas tecnologías de la comunicación hacen posible producir y vender cantidades menores obteniendo un beneficio (Karlsen, 2007), lo cual permite a empresas con mercados domésticos pequeños sobrepasar la restricción de ganar economías de escala localmente como factor clave para tener éxito globalmente.

2005)<sup>50</sup>. Por ejemplo, Prashantham (2011) muestra, a partir de un estudio empírico sobre una base de 102 empresas de software indias, la relevancia del capital social que emana de los lazos co-étnicos transfronterizos para explicar la transformación de Pymes internacionalizadas como exportadoras a empresas multinacionales.

Dimitratos et al. (2003) encuentran tres aspectos centrales que distinguen a las micro-multinacionales<sup>51</sup> de las grandes empresas multinacionales. En primer lugar, la *posesión* actividades de valor agregado en el exterior es comparativamente de menor importancia en las micro-EMN, en especial teniendo en cuenta su restricción de recursos. La firma nodal de la micro-multinacional no requiere necesariamente poseer sus actividades de valor agregado en el extranjero, siendo más significativo el rol de *orquestador* (Dunning, 1991) por parte de la empresa<sup>52</sup>. En segundo lugar, es probable que las micro-multinacionales participen en un mayor grado de actividades de creación de redes a nivel global con pequeñas y grandes firmas. De este modo, mediante diversas formas de alianza (licenciamiento, franquicia, *joint ventures*, etc.), pueden adquirir conocimiento sobre mercados externos sin necesariamente ser propietarias de sus subsidiarias. Por último, dado el menor nivel de recursos de estas empresas respecto de las grandes EMN, es probable que tengan una menor proporción de actividades de valor agregado internacional representadas por activos físicos.

Teniendo en cuenta que son empresas que se han concentrado en determinados sectores intensivos en conocimiento (software, telecomunicaciones, etc.), es probable que en comparación con las grandes EMN posean un mayor grado de actividades de valor agregado internacionalmente, representados por *activos intensivos en conocimiento* (Dimitratos et al., 2003). Estos activos que implican un elevado grado de aprendizaje por

---

<sup>50</sup> Las Pymes emprendedoras, a menudo de tamaño de pequeño, edad joven y especialización en sectores tecnológicos altamente dinámicos, son innovadoras radiales en la globalización y su orientación empresarial mantiene su competitividad en innovación tecnológica, que implica intercambios de conocimiento complejo y relaciones sociales (Knight, 2001).

<sup>51</sup> La micro-multinacional se define como una "empresa de tamaño pequeño o mediano que controla y gestiona actividades de valor agregado a través de modos de constelación e inversión en más de un país" (Dimitratos et al., 2003: p. 165), en lugar de sólo exportar.

<sup>52</sup> Cabe mencionar que la gestión (*management*, en inglés) de actividades en el extranjero no es condición suficiente para la conformación de una micro-multinacional. Además de la gestión es necesario el control de sus actividades de valor agregado en el exterior, mediante el modo de constelaciones e inversiones.

interacción usuario-productor (Lundvall, 1992b), acumulación de conocimiento e innovación a partir de la experiencia<sup>53</sup>, suelen estar subrepresentados por los indicadores tradicionales de actividades de I+D e innovación, que no reflejan la naturaleza del modo DUI.

Las estrategias de internacionalización de estas empresas pueden ser muy diversas, sin embargo, una categoría que parecería incluir a la mayoría de las micro-multinacionales modernas es la de *buscadoras de redes* (Dimitratos et al., 2003). La participación en una constelación de empresas a nivel global les permite sortear la escasez de recursos, y beneficiarse del acceso a activos estratégicos de las empresas con las que colaboran, como el know-how tecnológico y de marketing. En este sentido, la propensión a tomar riesgos y la creación de redes con socios nacionales e internacionales aumenta la probabilidad de que una empresa se convierta en un micro-EMN (Dimitratos, Amorós, Etchebarne, & Felzensztein, 2014). Por lo cual, la orientación de la empresa a la creación de redes es una característica de la cultura emprendedora que distingue el modo internacional de las empresas, siendo las micro-EMN mucho más dependientes de los recursos y el conocimiento en red para explotar las oportunidades de mercados extranjeros que las Pymes exportadoras (Stoian, Rialp & Dimitratos, 2017).

A pesar de la escasa evidencia empírica sobre las actividades de micro-EMN, evidentemente existe un conjunto diferenciado de empresas con presencia de capital extranjero y/o subsidiarias de EMN en función de su tamaño operando internacionalmente. Por lo cual, la participación o no de capital Extranjero en las empresas no sería información suficiente para entender el comportamiento de las empresas. Dicha heterogeneidad entre empresas subsidiarias o con presencia de Capital Extranjero también incide significativamente en la conducta innovadora y la generación de lazos externos en los países receptores.

---

<sup>53</sup> En base a un estudio de cinco casos de micro-multinacionales Dimitratos et al. (2003) explica que el desempeño exitoso de estas empresas se asocia a los siguientes aspectos: i) visión global y experiencia de los fundadores y gerentes principales; ii) conocimiento de capital humano y recursos financieros necesarios; iii) elevadas capacidades para trabajar en red; e iv) implementación de estrategias de adaptación para satisfacer las demandas de clientes extranjeros.

#### 4. Heterogeneidad de las empresas de capital extranjero por tamaño

En este capítulo se analiza la relación entre el tamaño de las empresas subsidiarias (o con presencia de capital extranjero), su desempeño tecnológico e innovador y la vinculación con el entorno local. La mayoría de los estudios empíricos sobre las empresas subsidiarias se han centrado en las tipologías de estrategias subsidiarias, o en las características de la subsidiaria asociadas con diferentes estrategias/roles subsidiarios<sup>54</sup>, relegando el tamaño de la empresa a la categoría de una variable de control. Sin embargo, en las últimas décadas el tamaño de la empresa, en forma de número de empleados, se ha comenzado a utilizar como variable explicativa, en particular, como variable proxy útil para ciertos atributos de la empresa como recursos, conocimiento, competencias y capacidades (Johnston, 2005; Johnston & Menguc, 2007).

En este sentido, este capítulo se enfoca en la incidencia de una variable estructural como es el tamaño de las empresas con presencia de capital extranjero y/o las subsidiarias, sobre su desempeño innovador y capacidad de entablar vínculos externos a la firma<sup>55</sup>, algo poco explorado en la literatura.

Teniendo en cuenta que hay escasa literatura que trabaje de forma teórica y empírica la relación entre el tamaño de las empresas subsidiarias y su desempeño innovador y capacidad de vinculación externa, se realiza un abordaje de forma indirecta a partir de otras líneas de investigación. En primer lugar, se presenta la literatura teórica y empírica que analiza la relación más general entre tamaño de empresas (sean o no subsidiarias o de capital extranjero) e innovación. Esta literatura se utiliza de nexos para explicar el comportamiento de las empresas subsidiarias o de capital extranjero. En segundo lugar, se retoma parte de la literatura proveniente del Management Internacional (denominada

---

<sup>54</sup> Dentro de esta literatura se destacan los vínculos estratégicos entre la sede central y sus filiales (Martinez & Jarillo, 1989), la gestión efectiva y mecanismos de control (O'Donnell, 2000), las ventajas específicas de la filial (Moore & Heeler, 1998), y las características e iniciativas empresariales de las filiales (J. Birkinshaw, 1997).

<sup>55</sup> Entre las variables estructurales relevantes para el análisis de las empresas subsidiarias, además del tamaño de la firma en el espacio local, se destacan el sector donde operan y la trayectoria tecnológica del mismo, el país de origen de las EMN y el tiempo de residencia en el país receptor.



*International Business*) que se enfoca en la relación entre el tamaño y la autonomía en la toma de decisiones de las filiales extranjeras, y su vinculación con el desempeño innovador de las empresas.

#### 4.1. Relación entre tamaño de la firma e innovación

La literatura sobre innovación ofrece un extenso debate a partir de la hipótesis schumpeteriana que relaciona el tamaño de la empresa con los esfuerzos de innovación (Schumpeter, 1942). Por un lado, los argumentos que apoyan una relación positiva se basan en la idea de que el tamaño de la empresa afecta la dotación de insumos importantes para el proceso de innovación, como dinero, personas e instalaciones. Por otro lado, a medida que las organizaciones crecen en tamaño, aumentan los niveles de toma de decisiones grupales y se diluyen los aportes de los individuos, tornándose menos propensas que las pequeñas empresas para proporcionar la atmósfera receptiva y de riesgo necesaria para el desarrollo de innovaciones radicales de productos.

El tamaño genera disponibilidad de fondos/recursos financieros internos para establecer y mantener instalaciones científicas, contratar trabajadores profesionales y calificados en diversas disciplinas y capacidad para reunir capital y comercializar la innovación, economías de escala en investigación y desarrollo, economías de alcance debido a la complementariedad entre innovación y otras actividades (marketing y finanzas), para extender el riesgo de fracaso y absorber los costos de la innovación (Chandy & Tellis, 2000; Cohen & Klepper, 1996; Cohen & Levin, 1989). Asimismo, las grandes empresas suelen tener un alto poder de negociación (Luo, 2000) y, por lo tanto, poseen muchas ventajas que son inaccesibles para las pequeñas empresas.

En general, la evidencia empírica sostiene que el tamaño de la empresa influye en la probabilidad de realizar actividades de I+D e innovación, e introducción de productos y procesos; sin embargo, no hay una clara relación entre el tamaño de las empresas y mayores esfuerzos relativos de innovación. Por ejemplo, en el caso de las empresas japonesas en la industria de maquinaria eléctrica se ha demostrado que (1) las grandes

empresas fueron más agresivas en sus esfuerzos de innovación que las pequeñas empresas, y (2) la cantidad de nuevos productos aumenta a medida que aumenta el volumen de ventas (Wakasugi & Koyata, 1997). En cambio, Lööf, Heshmati, Asplund, & Naas (2001) muestran que el tamaño de la empresa tiene distintos efectos en la inversión en innovación, a partir de un trabajo de comparación entre países. En Finlandia el tamaño tiene una correlación negativa con el gasto en innovación por empleado, un efecto positivo en el caso de Noruega y una correlación no significativa en el caso de Suecia.

Por otra parte, existen contraargumentaciones que sugieren que las pequeñas empresas pueden tener varias ventajas sobre grandes empresas, a partir de una serie de factores, como la flexibilidad (Rogers, 2004) y la comunicación fluida (Sosa, Eppinger, Pich, McKendrick, & Stout, 2002). El tamaño de la empresa también puede conducir a otras desventajas, tales como ineficiencia y holgura en las unidades de investigación (Wakasugi & Koyata, 1997). La literatura ofrece hallazgos empíricos en esta dirección. Por ejemplo, Arvanitis (1997) no encontró evidencia para la existencia de economías de escala en la actividad de innovación en una base de datos de empresas manufactureras en Suiza. Por su parte, la investigación de Rogers (2004) reveló una relación de innovación por empleado más alta en pequeñas empresas australianas.

#### 4.2. Tamaño de la filial, autonomía e innovación

En general, existe una tendencia a extrapolar los argumentos que abogan por una relación positiva entre el tamaño de la firma y las actividades de innovación al caso de EMN, al considerar el tamaño de las empresas como un factor central en el proceso de internacionalización tecnológica a través de sus subsidiarias. La expansión de las actividades de I+D, tanto en el país de origen como en el extranjero, ha estado en manos de las grandes EMN, debido a los elevados costos y el proceso particularmente lento de dichas actividades, lo cual demanda recursos de capital y conocimientos de gestión que a menudo carecen las empresas más pequeñas (Narula & Zanfei, 2005). Dado que las grandes empresas poseen mayores presupuestos de I+D en el país de origen, es más

probable que tengan la capacidad de absorción para establecer vínculos con la base científica nacional y extranjera.

Dentro de la literatura enfocada en la gestión de las empresas subsidiarias se presentan argumentos similares, al considerar que el mayor tamaño, *ceteris paribus* otros factores, se correlacione con el aumento de recursos tangible e intangible (Grover & Davenport, 2001; Penrose, 1995)<sup>56</sup>. Esto implica que a medida que aumenta el tamaño de la empresa y su importancia dentro de la red multinacional, también dispone de mayor autonomía para la toma de decisiones sobre su organización interna y vinculaciones externas.

Hedlund (1981) establece una primera explicación teórica para asociar positivamente el tamaño de las empresas subsidiarias con la autonomía de las empresas<sup>57</sup>. El modelo que desarrolla Hedlund para explicar la relación tamaño-autonomía, es a partir de una curva con forma sinusoidal. Es decir, la autonomía crece con el tamaño hasta cierto punto, luego comienza a descender y, eventualmente, vuelve a crecer. Los trabajos de Johnston (2005) y Johnston y Menguc (2007), refuerzan esta teoría a partir de un análisis empírico sobre el comportamiento de empresas subsidiarias en Australia, mostrando que existe una relación lineal, pero también cuadrática y sinusoidal, entre el tamaño de las subsidiarias y su autonomía.

Por otro lado, existe evidencia empírica que asocia niveles más altos de autonomía en la toma de decisiones, con una mayor probabilidad de que una subsidiaria genere innovaciones de productos y acceda a redes externas locales (Beugelsdijk & Jindra, 2018; Hoenen & Kostova, 2014)<sup>58</sup>. En general, los mayores niveles de autonomía en la filial se correlacionan positivamente con la incorporación de funciones más avanzadas dentro de la filial (Birkinshaw & Morrison, 1995). Los mecanismos a través de los cuales la

---

<sup>56</sup> Esta literatura abarca distintos enfoques teóricos, como, *Resource based theory*, *Resource Dependence Theory* o *network based theory*.

<sup>57</sup> El autor explica que una gran subsidiaria tendría, *ceteris paribus* otras variables, mayores recursos que una pequeña subsidiaria, dado que el incremento del tamaño debería conducir a una menor dependencia de la Casa Matriz y, por lo tanto, a una mayor autonomía.

<sup>58</sup> La autonomía debe ser integral; es decir, la autonomía en la toma de decisiones en I+D e innovación no puede estar desconectado de la autonomía de toma de decisiones en la comercialización y ventas (Beugelsdijk & Jindra, 2018), para que efectivamente se produzcan mayores innovaciones dentro del a subsidiaria.

autonomía afecta la innovación de productos tienen origen en la motivación de los empleados y estimular la investigación creativa (Beugelsdijk, 2008).

De este modo, si el tamaño de la sucursal afecta la autonomía de una subsidiaria y su capacidad para adquirir activos tangibles e intangibles en el exterior, el tamaño de la unidad indirectamente influye en el desarrollo de la innovación en las subsidiarias (Alves Bezerra, Mendes Borini, & Ferranty MacLennan, 2015). Una subsidiaria con mayores recursos y capacidades tendría más opinión cuando se trata de decisiones de expansión, sea que tengan que ver con el alcance del producto o el alcance del mercado (Taggart, 1997; White & Poynter, 1984), además de una mayor capacidad para explotar las economías de escala en I+D y diversificar los riesgos en sus carteras de innovación. Asimismo, las subsidiarias más grandes crean redes locales más sólidas que las creadas por subsidiarias más pequeñas (Chen, Chen, & Ku, 2004)<sup>59</sup>.

En cuanto a la autonomía para vincularse externamente, para las Pymes emprendedoras internacionalizadas establecer vínculos con socios que poseen otras capacidades alivia su restricción de activos y capacidades. La conformación de redes interinstitucionales (grado de integración o *embeddedness*) amplía los límites de las conductas organizativas de los empresarios pyme que de otro modo serían limitadas debido a un organismo relativamente pequeño (Almeida & Kogut, 1997; Dyer & Singh, 1998). En este sentido, es de esperar que empresas pequeñas y medianas subsidiarias o controladas por capital extranjero, tengan mayores incentivos para internacionalizarse con el fin de generar alianzas de cooperación y complementación tecnológica<sup>60</sup>.

Por otra parte, el tamaño pequeño a menudo facilita una estructura organizacional más simple y menos burocracia en la toma de decisiones. Las grandes empresas suelen tener pérdida de control gerencial y atenuación de los incentivos de los científicos

---

<sup>59</sup> Los autores exploraron el caso de 851 filiales de empresas multinacionales manufactureras taiwanesas que estaban invirtiendo en el extranjero.

<sup>60</sup> En general, se ha considerado que las PYME emprendedoras están expuestas a un mayor grado de riesgo de mercado para su supervivencia y desarrollo en comparación con las grandes empresas. Sin embargo, la difusión del conocimiento a partir de la globalización desdibuja los límites de las empresas, mientras que las capacidades competitivas de la empresa responden más a una cuestión de su papel en términos de colaboración y coordinación internacional (Teece, 1992).

individuales, lo que conduce a ineficiencias en el proceso de innovación (Almeida & Phene, 2004). En este sentido, las organizaciones pequeñas presentan una ventaja relativa, asociada a un clima más receptivo para tomar decisiones más rápidas, realizar proyectos nuevos y más riesgosos, menos inercia burocrática y estructura más flexible, mayor capacidad de adaptación y mejora (Dean, Brown, & Bamford, 1998).

Las Pyme emprendedoras reponen sus existencias de capital de I+D a través de establecer vínculos intrarregionales e interregionales, y beneficiarse de la transferencia de conocimiento (spillovers tecnológicos) compartiendo la ubicación en clusters industriales e intercambio de conocimiento a través de fronteras geográficas (Stuart & Sorenson, 2003). En general, las micro-EMN especializadas en sectores con elevadas oportunidades tecnológicas y de innovación, son *buscadores de redes* (Dimitratos et al., 2003) y confían en las redes de capital social, generando en especial alianzas con empresas competidoras. En general, las pequeñas y medianas empresas tenderían a concentrarse en establecer y mantener vínculos con socios que mejoran su capacidad de innovación (Døving & Gooderham, 2008; Gronum, Verreynne, & Kastle, 2012) y, cuando se detecta el potencial de socios altamente competentes, son más rápidas en generar una asociación formal en comparación con las grandes empresas multinacionales establecidas.

En particular, la asociación positiva entre el tamaño de la subsidiaria y su desempeño innovador o los esfuerzos en actividades innovativas en países en desarrollo y, en particular, de América Latina y el Caribe, no sería tan clara. Como se mencionó en el capítulo anterior, las empresas subsidiarias en países en desarrollo, en general, tienen estructuras burocráticas complejas que dejan poco lugar para la toma de decisiones localmente, con escasa capacidad creativa y de innovación. En particular, Amsden (2009) sostiene que una multinacional gigante, con conocimiento tácito, mantiene a sus altos gerentes e ingenieros en la sede corporativa para supervisar funciones no rutinarias y no estandarizadas, como observó Raymond Vernon en su teoría del ciclo de productos (Vernon, 1966). Esta élite, por necesidad, es escasa. Por lo tanto, cuando una multinacional abre una filial en el extranjero, sustituye las ideas burocráticas por las percepciones de la alta dirección.

### III. Preguntas derivadas del marco teórico y construcción de hipótesis

E desempeño innovador y los modos de aprendizaje dentro de un espacio nacional, sobre todo en PED, no pueden dissociarse de los cambios sucedidos en la organización industrial a escala global, caracterizados por las estrategias de desintegración y creciente fragmentación de la producción mundial por parte de las EMN. Las estrategias de internacionalización de estas empresas pueden estar basadas en aumentar la base propia de conocimiento o, en sentido opuesto, reproducir un patrón vinculado con la forma más clásica de expansión, a partir de la explotación de capacidades desarrolladas en el país de origen.

En países con escasas ventajas tecnológicas y SNI débiles, prevalecen las estrategias de localización comandadas por la búsqueda de mercado y/o ventajas de localización, asociadas a la explotación de activos estratégicos desarrollados por la empresa en su Casa Matriz u otra filial. Por otra parte, las fuerzas que impulsaron la globalización de los negocios<sup>61</sup>, permitieron diversificar el perfil de las EMN, a partir del crecimiento de pequeñas y medianas empresas que se ha internacionalizado con formas novedosas (no exportando), convirtiéndose en empresas multinacionales.

Estas empresas tienden a asociarse con actividades de mayor base tecnológica y conocimiento científico, con procesos de articulación más complejos basados en una fuerte interacción con fuentes externas de conocimiento, en particular, alianzas de cooperación con empresas competidoras (Stoian et al., 2017). A pesar de la escasa evidencia, parecería que el tamaño pequeño y la inexperiencia en el ámbito de las transacciones internacionales, no sería un impedimento para que las empresas

---

<sup>61</sup> Estas fuerzas se refieren principalmente al crecimiento explosivo de las tecnologías de la comunicación de bajo costo, el constante dismantelamiento de las barreras comerciales y regulaciones financieras, y la apertura de nuevos mercados en economías emergentes (Rusia, China e India) (Ruzzier, Hisrich, & Antoncic, 2006).

manufactureras de alto valor agregado sean capaces de superar a sus contrapartes más grandes y con más recursos en los mercados extranjeros (Karlsen, 2007).

El peso creciente de las EMN en los países receptores no invalida la perspectiva de los SNI para analizar las capacidades innovativas de las empresas y, por el contrario, destaca el hecho de que las diferencias nacionales en torno al conjunto de instituciones y aspectos socioculturales afectan el modo de internacionalización y, en particular, las estrategias de internacionalización tecnológica y actividades de I+D de las EMN. Las interacciones de las empresas con otras organizaciones dentro de un espacio nacional están moldeadas por el marco de las instituciones y reglas existentes (leyes, normas, estándares técnicos, etc.) y, a su vez, estas redefinen la estructura institucional. En este sentido, al interpretar la economía como un proceso de comunicación y causación acumulativa, el aprendizaje y la innovación técnica dentro de las empresas se encuentra en función de un proceso de búsqueda y vinculación externa.

La interacción usuario-productor resulta ser un parámetro decisivo para el éxito en el terreno de la innovación y un factor de peso en lo que respecta a determinar el desempeño de los SNI. En este sentido, la comunicación asociada a un lenguaje común y la distancia entre usuarios y productores desempeñan un rol importante en el proceso de aprendizaje. Esta información cualitativa y las distancias entre agentes se acentúan entre naciones, aun bajo el proceso de globalización e internacionalización de las EMN.

Los modos de aprendizaje e innovación pueden agruparse en dos grandes grupos. El primero de ellos, denominado de la Ciencia, Tecnología e investigación (STI), se basa en el desarrollo de conocimiento científico (*Know-why*) explícito y global, donde la innovación se asocia a un conocimiento codificado, generado por las actividades de I+D, el capital humano (personal científico) y alianzas para la investigación. El segundo modo, denominado DUI por sus siglas en inglés (*doing, using and interacting*), contiene el aprendizaje en base a la experiencia y la interacción, que suele no ser codificable y requiere cercanía entre las partes. Los trabajos empíricos han mostrado que estos modos son complementarios y, generalmente, las empresas que combinan ambos modos tienen una mayor probabilidad de éxito en términos de innovación de productos y procesos.

Dentro de la evidencia empírica sobre el rol del capital extranjero en los procesos de innovación en general el tamaño de empresa es una variable de control. Es decir, no se tiene en cuenta el efecto del tamaño en las empresas subsidiarias o con presencia de capital extranjero, en torno a su comportamiento innovador y de vinculación con el entorno. En este sentido, el entrecruzamiento del comportamiento diferencial de las empresas extranjeras y el tamaño de la firma, como factores que inciden en la autonomía y organización interna de las empresas subsidiarias (y/o con presencia de capital extranjero) y, en última instancia, en sus modos de innovación, representan un campo poco explorado en la literatura sobre empresas subsidiarias.

Desde el enfoque teórico propuesto, emerge la necesidad de estudiar a las empresas con presencia de capital extranjero o subsidiarias de manera diferenciada según su tamaño, para una mejor comprensión de su intervención en el proceso de generación, adopción y difusión de conocimiento localmente. Teniendo en cuenta que ésta evidencia es solo parcialmente capturada por los niveles de gasto en actividades de I+D, ya que existe una gran parte de la innovación que no es codificable y surge del aprendizaje mediante la experimentación (modo DUI), es importante analizar la organización de las actividades innovadoras a partir de las redes de colaboración con empresas e instituciones locales, que tienen competencias y activos complementarios. Más aún, si se tiene en cuenta que las EMN requieren cada vez más combinar redes internas de subsidiarias innovadoras con proveedores externos (Castellani & Zanfei, 2006).

Cabe mencionar que este trabajo se centra en la interacción entre el tamaño y la propiedad extranjera con los procesos innovativos y de vinculación externa de la empresa. Sin embargo, la capacidad innovativa, de vinculación y los modos de aprendizaje e innovación dentro de la firma también depende de las condiciones tecnológicas y de mercado específicas (Damanpour, 1992; Rogers, 2004). A modo de ejemplo, mientras que en las industrias maduras la cantidad de recursos, como instalaciones o fondos financieros, puede ser un factor determinante para llevar a cabo con éxito proyectos de innovación, en las industrias basadas en la ciencia esta lógica puede no aplicarse (Pla-Barber & Alegre, 2007).



Por lo tanto, el trabajo se enfoca en analizar el comportamiento diferenciado de las empresas subsidiarias o con presencia de capital extranjero, de acuerdo con su tamaño, a partir de sus esfuerzos tecnológicos, vinculación con actores del sistema de innovación local y modos de innovación. Para ello, en base a una encuesta con información cualitativa y cuantitativa sobre empleo e innovación en empresas de Argentina, se plantean tres interrogantes específicos para indagar en la relación entre el tamaño de las Empresas con presencia de capital extranjero y su comportamiento dentro de los SIN.

En primer lugar, nos enfocamos en la conducta innovativa de las empresas con presencia de capital extranjero en relación con las de capital nacional. En este sentido, la primera pregunta se desdobra en dos interrogantes: *¿cuál es el efecto del tamaño y la presencia de capital extranjero en las empresas sobre la probabilidad de realizar actividades de innovación y sus esfuerzos de innovación?* En función de ello, *¿Cómo se diferencian las empresas por tamaño y presencia de capital extranjero en relación con el tipo de actividades de innovación?*

Luego, dentro de las empresas que realizan actividades de innovación, nos centramos en el arraigo o vinculación de las empresas con capital extranjero, y su diferenciación por tamaño, con actores externos del sistema de innovación. La pregunta particular es *¿Cómo se vinculan las empresas con presencia de capital extranjero de acuerdo con su tamaño con el resto de los actores del SNI?* Finalmente, se integran los dos interrogantes sobre actividades internas y de vinculación externa con el objetivo de identificar los modos preponderantes de innovación en las empresas con presencia de capital extranjero diferenciadas por tamaño. La última pregunta es *¿qué modos de aprendizaje e innovación identifican a las empresas con presencia de capital extranjero de acuerdo con su tamaño?*

En relación con la primera pregunta de investigación, las EMN tienden a implementar estrategias de localización tradicionales (explotación de activos propios o del país de origen) en países en desarrollo, con laboratorios de soporte para llevar a cabo actividades de innovación asociadas con la adaptación de productos y procesos en las empresas subsidiarias (Amsden, 2009). En el caso argentino, las estrategias de localización de las EMN en la década de 1990 y principios de la década del 2000,

estuvieron dirigidas o bien a la explotación de ventajas competitivas asociadas a recursos naturales, o a posicionarse dentro del mercado interno (Anlló & Ramos, 2008; Chudnovsky & López, 2007; Dinenzon, Robert, & Yoguel, 2011; Porta & Ramos, 2002). En este sentido, las actividades innovativas realizadas por estas empresas se focalizaron en la adaptación de productos y procesos a las características locales de los mercados, que implicó un mejoramiento de la calidad de los productos y servicios en el mercado interno. Sin embargo, no hubo una contribución al proceso de acumulación de capital, generación de encadenamientos productivos y/o acumulación de capacidades tecnológicas (Porta y Ramos, 2002).

La evidencia empírica para países de la región y en desarrollo, en general, indica que las empresas subsidiarias o con presencia de capital extranjero tienden a realizar actividades de innovación, pero sus esfuerzos de innovación relativos a las empresas domésticas suelen ser menores, en particular, en términos de gasto en I+D (Arza & López, 2010; De Negri, 2010; González López, 2002; Molero & Garcia, 2008; Zucoloto & Cassiolato, 2013). En el caso de Argentina, la evidencia empírica sobre el comportamiento innovativo y los esfuerzos de innovación de las empresas de propiedad extranjera *vis-à-vis* las empresas de capital nacional no es concluyente.

El trabajo de Arza y Lopez (2010), por ejemplo, que analiza empíricamente los determinantes del gasto en actividades de innovación de empresas manufactureras, indica que la propiedad extranjera tiene un efecto negativo en la intensidad de las actividades internas<sup>62</sup>. En sentido opuesto, el trabajo empírico de Crespi & Zuniga (2012) para seis países de América Latina (Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Panama y Uruguay) encuentra evidencia a favor del rol de las empresas de propiedad extranjera en las actividades de innovación, los resultados de innovación y la *performance* económica. Para el caso de Argentina, verifica que las empresas de propiedad extranjera tienen una mayor propensión a invertir en actividades de innovación que las empresas de capital nacional, y de realizar mayores esfuerzos relativos de innovación (medidos como la relación entre

---

<sup>62</sup> Los autores asocian este efecto a que “las economías de escala de estas actividades requieren muy a menudo ser realizadas en ubicaciones únicas de la red global de corporaciones multinacionales (MNCs)” (pp. 21).

el gasto en innovación por empleado). Por otro lado, las empresas extranjeras tienen una menor probabilidad de desarrollar productos o procesos nuevos que las empresas de capital nacional.

De acuerdo con el estudio de Dinenzon, Robert y Yoguel (2011) las empresas subsidiarias del país en su mayoría hacen uso de los equipos de I+D de la casa matriz y/o de otras filiales, sin diferencias significativas según estrategia de mercado, pero con diferencias sectoriales y de acuerdo con el tipo de inserción en la CGV. Las firmas que tienen equipos formales de I+D son las que usan en una mayor proporción la I+D de la casa matriz. Asimismo, la existencia, formalidad y masa crítica de los equipos de I+D es más significativa en las filiales de capital no latinoamericano, en las de mayor tamaño relativo, y en las pertenecientes al sector industrial.

En suma, las empresas subsidiarias o con presencia de capital extranjero tienen una mayor propensión a realizar actividades de innovación basadas en la adaptación y mejora de productos y procesos provenientes de la sede central u otras filiales, ante la predominancia de estrategias de *búsqueda de mercado* o *explotación de activos propios*. Esto probablemente implique menores esfuerzos de innovación. Asimismo, las subsidiarias más grandes tendrían una mayor propensión a realizar actividades de innovación formal. En este sentido, en relación con las actividades de innovación, se proponen las siguientes hipótesis:

H1a: *Las Empresas con presencia de capital extranjero tienen una mayor probabilidad de realizar actividades de innovación en relación con las empresas locales, y menores esfuerzos de innovación que el promedio total de empresas.*

H1b: *Las grandes empresas de capital extranjero se diferencian del resto por una mayor propensión a realizar actividades de innovación y menores esfuerzos relativos de innovación.*

H1c: *La actividad innovativa de las empresas con presencia de capital extranjero es heterogénea en función del tamaño de firma. Las grandes empresas tienen una propensión a realizar actividades de innovación centradas en I+D, adquisición de tecnología y transferencia de tecnología.*

Las empresas subsidiarias en Argentina suelen explotar la tecnología desarrollada en los nodos de los países de origen de la EMN o Centros de Excelencia en otras partes del mundo (López y Arza, 2010). En este sentido, la expansión de las EMN a partir de la apertura comercial y desregulación financiera no se tradujo en articulaciones proveedor-usuario, sino que se limitó principalmente a las estrategias de adquisición de tecnología, limitando el desarrollo del sistema nacional de innovación (Abeles, Lavarello, & Montagu, 2013; Lavarello, 2004). En relación con el tamaño de las subsidiarias, el trabajo de (Erbes, Robert, Rojo Brizuela, & Yoguel, 2011) que analiza un conjunto de 219 EMN en Argentina, destaca que el tamaño aparece como una característica relevante para explicar los elevados niveles de calidad en las relaciones con la casa Matriz y filiales, y también con el resto de agente considerados (clientes y proveedores, consultores, universidades y centros tecnológicos).

Las pequeñas y medianas empresas internacionalizadas tenderían a establecer y mantener vínculos con socios que mejoran su capacidad de innovación, basando su estrategia de supervivencia y competitividad internacional en gran medida en la vinculación externa con los actores locales. Sin embargo, esto suele darse en países con sistemas de innovación desarrollados, donde las micro-EMN se caracterizan por una elevada propensión a generar lazos de cooperación en I+D y participar en redes internacionales para compensar sus restricciones presupuestarias, y utilizan el marketing digital como medio para superar las barreras de entrada a los mercados extranjeros (Wąsowska, 2017). Las características del SNI de un país en desarrollo como Argentina, probablemente limiten la complejidad de los lazos externos.

De este modo, las grandes empresas subsidiarias probablemente estén más orientadas a explotar la capacidad tecnológica generada internamente, y una mayor dependencia de la casa matriz. Sin embargo, los vínculos con empresas e instituciones locales estarán orientadas a acceder a recursos o capacidades complementarias, entablando vínculos más complejos o sofisticados. En cambio, las pequeñas y medianas empresas con capital extranjero probablemente posean mayor apertura externa, pero basados en lazos de bajo nivel de sofisticación (cooperación informal, consultorías o

capacitación de RR.HH.). A partir del planteo, se proponen las siguientes hipótesis de investigación:

*H2a: las empresas con presencia de capital extranjero tienen una menor propensión a entablar vínculos externos con diferentes actores del SNI respecto de las empresas locales.*

*H2b: las empresas con presencia de capital extranjero grandes tienden a tener una menor propensión a generar vínculos con múltiples actores externos (apertura) respecto del promedio de empresas.*

*H2c: Al diferenciar las empresas con presencia de capital extranjero por tamaño, las más grandes generan vínculos más sofisticados con actores del SNI en relación con el promedio de empresas.*

En relación con los modos de aprendizaje e innovación, en general la literatura confirma los hallazgos del trabajo seminal de (Jensen et al., 2007) que indican que las empresas que han combinado los modos DUI y STI tienen mayor probabilidad de éxito en innovación y mejor desempeño económico (Ver sección 2.2.). La escasa evidencia empírica para el caso de Argentina y, en particular, para empresas pertenecientes a redes multinacionales corrobora esta relación virtuosa entre la combinación de los modos DUI y STI y el desempeño innovador y económico de las empresas. Por ejemplo, (Morero, 2010), analiza desde una perspectiva de Sistemas de Innovación de tramas productivas, la trama automotriz como una actividad altamente internacionalizada. Sus resultados empíricos demuestran que la performance innovativa de las empresas autopartistas argentinas se relaciona de forma directa con una complementación entre las fuentes internas de aprendizaje interactivo (modo DUI y STI), y fuentes externas de obtención de conocimiento (principalmente vinculaciones nacionales)

Por otra parte, (Erbes et al., 2011) analizan el desarrollo de procesos de aprendizaje y de innovación en EMN en Argentina, con una muestra sesgada al segmento de firmas con más de 100 ocupados. Este trabajo retoma múltiples dimensiones, en torno a la gestión de calidad, organización del trabajo, capacidades de absorción y conectividad, y las relaciona con las estrategias de gestión de los recursos humanos y de las relaciones

laborales. En particular, corrobora los hallazgos de Jensen et al. (2007) al demostrar la existencia de una relación positiva entre las capacidades de absorción, la dinámica innovadora de las firmas y las estrategias de gestión de recursos humanos y relaciones laborales.<sup>63</sup>

Entre las filiales de empresas multinacionales en Argentina hay evidencia de que son más frecuentes las formas de organización del trabajo que promueven procesos de aprendizaje organizacionales e individuales y que se alejan del modelo taylorista-fordista (Roitter, Erbes, Yoguel, Delfini, & Pujol, 2009), en relación con las empresas nacionales. En particular, las filiales argentinas más grandes desarrollan una estrategia descentralizada de gestión de los recursos humanos, asociado con niveles elevados de autonomía, sobre todo en relación con las políticas asociadas al involucramiento del personal y la comunicación de la empresa hacia los empleados (Delfini & Erbes, 2011)<sup>64</sup>. En el caso de las filiales de EMN pequeñas (menos de 100 empleados) se caracterizan por una mayor comunicación de la empresa a los empleados y participación de los empleados en equipos de trabajo<sup>65</sup>.

De este modo, en Argentina hay evidencia de que las filiales de EMN de mayor tamaño relativo se caracterizan por ser las que poseen equipos de I+D formales<sup>66</sup>, con mayor masa crítica, y que implementan formas avanzadas de organización del trabajo

---

<sup>63</sup> En especial, se destaca la asociación positiva entre la implementación de un modo DUI (participación de los trabajadores en equipos para la resolución de problemas, política de comunicación hacia los trabajadores y la política de las gerencias hacia los sindicatos) dentro de la empresa y la implementación de gestión de la calidad, que indirectamente impacta en la difusión invertida y una mayor calidad de integración a la cadena de valor. La difusión invertida también está positivamente asociada a la calidad de la vinculación con otros agentes e instituciones.

<sup>64</sup> Además, las empresas de mayor tamaño (que cuentan con más de 100 ocupados en el estudio) son más propensas a poseer un comité de directivos que define la estrategia de RR.HH. de la EMN a nivel global, una estructura integrada en niveles superiores (aunque con toma de decisiones descentralizada), y mayor interacción con gerentes de las distintas filiales.

<sup>65</sup> Por otro lado, no implementan sistemas de evaluación de desempeño individualizantes (como ocurre en las más grandes), que inciden en la capacitación y ascenso (de todos los mandos), ni pagos variables a partir de mejoras en la productividad o calidad. Sólo existen pagos variables en función del logro de objetivos para los operarios.

<sup>66</sup> En general orientados a la adaptación de productos y procesos.

(modo DUI)<sup>67</sup>. En este sentido, retomando los aportes de Jensen et al. (2007), estas empresas se asociarían con el caso de empresas más exitosas que logran combinar elementos del modo DUI con elementos del modo STI para obtener un mejor desempeño innovador. Las empresas subsidiarias o con presencia de capital extranjero pequeñas o medianas, por otro lado, probablemente están más restringidas para destinar recursos a laboratorios formales de I+D (sea por falta de recursos propios o por pertenecer a una micro-multinacional), y más orientadas al aprendizaje informal, a partir de la experiencia diaria, la interacción usuario-productor, y abiertos a la búsqueda de activos complementarios con actores externos. Por lo tanto, se proponen las siguientes hipótesis:

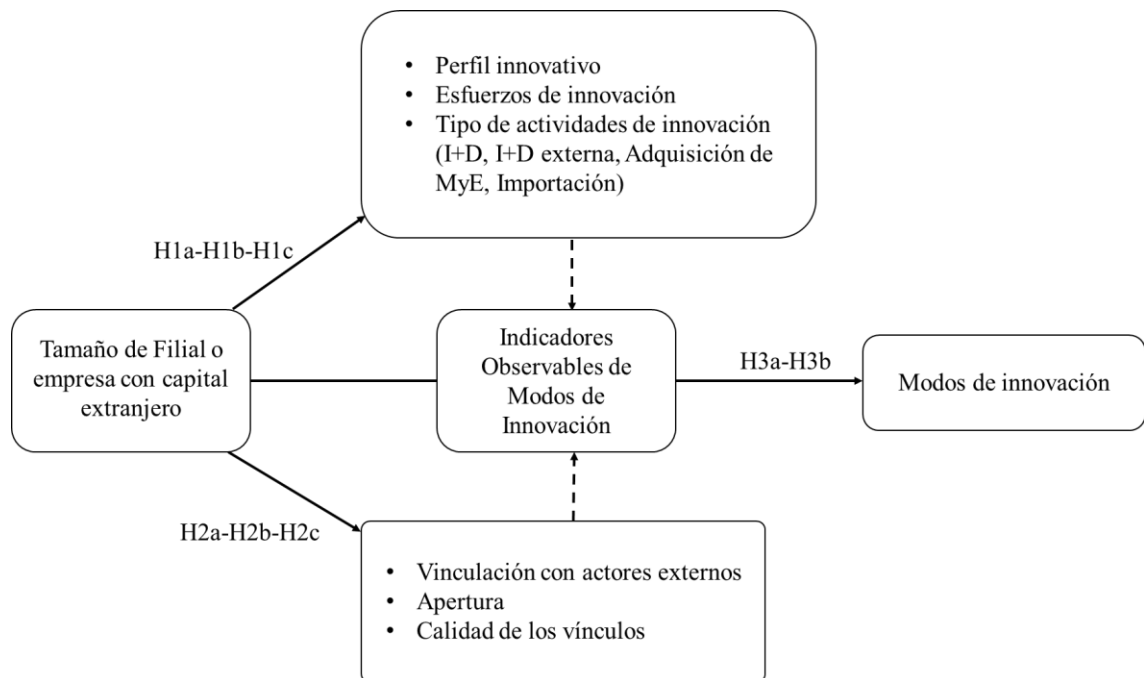
*H3a: Las empresas de capital extranjero se diferencian de las empresas locales por una mayor propensión a implementar modos de aprendizaje e innovación DUI o modos complejos, en base a la combinación DUI y STI.*

*H3b: Las empresas de capital extranjero tienen modos diferenciados de innovación de acuerdo con su tamaño. Las empresas grandes son más propensas a implementar una combinación de modos de innovación y aprendizaje DUI y STI, en relación con el resto de las empresas.*

Las hipótesis formuladas se resumen en el siguiente modelo acíclico:

---

<sup>67</sup> Además, se caracterizan por ser más innovadoras que las pequeñas. De acuerdo con el trabajo de Erbes et al. (2011) las empresas más grandes son las más innovadoras, con una alta proporción que se caracteriza por haber obtenido resultados tanto en producto como en proceso (71%).



Fuente: Elaboración propia.

#### IV. Metodología de análisis

En esta sección se presenta una estrategia lógico-empírica, que se sustenta en métodos micro econométricos, para abordar los objetivos del trabajo de investigación. La agenda metodológica para el manejo de micro datos se organiza en base a las preguntas frecuentes de investigación propuestas por (Angrist & Pischke, 2009): *i) ¿cuál es la relación causal de interés?, ii) ¿cuál es el experimento que podría utilizarse idealmente para capturar el efecto causal de interés?, iii) ¿cuál es la estrategia de identificación?, y iv) ¿cuál es el modo de inferencia estadística?*

En primer lugar, se describe la fuente de información y el modo de inferencia estadística. En segundo lugar, se establecen y justifican las relaciones de interés, a partir de una descripción de las variables (dependientes, independientes y de control) a utilizar junto con la estadística descriptiva.

En tercer lugar, se presenta la estrategia de identificación del abordaje empírico propuesto. En este caso, se ha optado por organizar la investigación en tres apartados



diferentes, correspondientes cada uno de ellos a las estrategias de identificación de cada grupo de hipótesis planteados. Esta diferenciación se realizó a los fines de presentar la investigación de manera clara y organizada para el lector, dado que se utilizaron distintos modelos econométricos y métodos empíricos en función de cada hipótesis y naturaleza de las variables dependientes en cada grupo de hipótesis.

Para probar el primer grupo de hipótesis, la estrategia de identificación se basó en la estimación de modelos no lineales de probabilidad para determinar la incidencia del capital extranjero por tamaño sobre la probabilidad de realizar actividades de innovación y el método en dos etapas de Heckman para estimar la variable *Esfuerzos de Innovación*.

Para abordar el segundo grupo de hipótesis, se llevó a cabo un análisis de los vínculos externos que las empresas de capital extranjero, diferenciadas por tamaño, tienden con su entorno. Los vínculos son analizados a partir de tres enfoques. En primer lugar, la probabilidad de vincularse con actores del SIN. Luego, se analiza el grado de apertura de las empresas, en función de un indicador de apertura a la vinculación externa. Finalmente, se construyó un indicador de complejidad de los vínculos, para analizar la complejidad de los vínculos de las empresas. Para analizar tanto el grado de apertura como la complejidad, se implementaron modelos orden logit/probit.

Finalmente, se realizó un análisis de Clases Latentes para identificar los modos de innovación y aprendizaje que prevalecen entre las empresas de la muestra, y como covarían las empresas de capital extranjero, diferenciadas por tamaño, con cada modo de innovación.

Es necesario aclarar que el comportamiento de las filiales de EMN depende de múltiples factores, dada la complejidad de las estructuras en red a escala global compuestas por otras subsidiarias y su Casa Matriz, que generan vínculos internos específicos. En esta investigación limitamos el análisis a una característica particular (tamaño) que distingue a las empresas subsidiarias, a riesgo de dejar de lado interacciones

más complejas entre las empresas subsidiarias, su tamaño y autonomía, y el rol o mandato asignado dentro de la red multinacional<sup>68</sup>.

Por otro lado, estas limitaciones deberían ser tenidas en cuenta como un horizonte para futuras investigaciones que permitan desentrañar el complejo entramado de relaciones duales (Figueiredo, 2011) de las subsidiarias o empresas con presencia de capital extranjero, y su incidencia en las estrategias tecnológicas y de localización de estas empresas.

## **1. Datos**

Para analizar el rol del capital extranjero en los procesos de innovación y vinculación con actores del sistema de innovación, se utilizó la fuente de información primaria más reciente al momento de comenzar la investigación, que es la Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI). La Encuesta fue realizada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) junto con el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS), focalizada en empresas manufactureras y con alcance nacional. La misma propone dar “respuesta a la limitada disponibilidad de información sectorial sobre innovación y a la ausencia de relevamientos con un enfoque que contemple la relación funcional entre el empleo y la innovación” (ENDEI, 2016: p. 8).

La encuesta se realizó a partir del relevo de una muestra estadísticamente representativa de 3.691 empresas del universo de la industria manufacturera con 10 o más ocupados, registrados en el Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA). Los datos abarcan el periodo 2010-2012 (3 años), que se utilizaron como referencia en el marco de esta investigación. La encuesta fue dirigida a una muestra estratificada por rama de

---

<sup>68</sup> En este sentido, a pesar de que la investigación se ha centrado en la dimensión del tamaño de las empresas con capital extranjero, el marco teórico presenta de forma superficial gran parte del acervo de la literatura que aborda los principales lazos y vínculos que afectan el comportamiento de las empresas subsidiarias, como parte de una discusión conceptual más amplia.

actividad y tamaño de las empresas<sup>69</sup>. Cabe destacar, que la muestra incluye firmas innovadoras y no innovadoras, siendo representativa del sector manufacturero como un todo.

La base de microdatos anonimizada ENDEI se construyó en función de un cuestionario compuesto por 2 formularios semiestructurados según el tipo de información que se solicita. El primero de ellos es autoadministrado, y recaba información cuantitativa, asociada a información estructural de las empresas. Más específicamente, el formulario se desagrega en las siguientes secciones: datos generales de la empresa (ingresos, egresos, datos de empleo y salario), capacidad de Innovación (gasto en actividades de innovación y existencia de equipos formales de innovación) y gestión de la Información y Tecnologías de Soporte (TIC). El segundo formulario es más extenso y recaba información cualitativa de la empresa. Las secciones indagan en los datos generales (origen del capital, grupo de empresa, clientes y proveedores, entre otros); estrategia empresarial; capacidad de innovación; vinculación; gestión del empleo y política de capacitación; organización del trabajo; y gestión del conocimiento<sup>70</sup>. Por lo tanto, la base de datos es un instrumento muy potente para el análisis de los modos de aprendizaje e innovación dentro de las empresas.

En relación con los modos de aprendizaje e innovación, la amplia variedad de preguntas asociadas a las relaciones laborales, permiten caracterizar aquellas empresas pertenecientes al modo DUI de aprendizaje e innovación. En este sentido, las secciones de *Gestión de la fuerza de trabajo*, centrada en los sistemas de evaluación de desempeño y capacitaciones, *Organización del trabajo* (rotación, autonomía del personal, interdisciplinariedad laboral) y *Gestión del conocimiento* (participación de empleados en los procesos productivos y creativos), contienen un acervo de indicadores cualitativos binarios que permiten caracterizar el modo DUI<sup>71</sup>. Con lo cual, sumado a las preguntas de

---

<sup>69</sup> Cada cruce de rama por tamaño se convierte en un estrato para el cual se requirieron estimaciones confiables.

<sup>70</sup> Las secciones son: Datos Generales de la Empresa y la Entrevista, Capacidad Organizativa y estrategia empresarial, Actividades de Innovación, Resultados obtenidos por los esfuerzos de innovación, Fuentes de Información y objetivos de innovación, Financiamiento para las actividades de innovación, Barreras para la Innovación, Vinculación, Capacidad de Gestión del Empleo y Política de Capacitación, Organización del Trabajo, Capacidad gestión del conocimiento, Discapacidad.

<sup>71</sup> Esto no suele aparecer o tiene un menor peso en las encuestas de Ciencia y Tecnología locales.

carácter más tradicional sobre actividades de innovación formal, es posible establecer una tipología de empresas en función de los modos DUI y STI.

En el caso de la vinculación externa de las empresas, la encuesta brinda información de fuentes externas de información y vínculos externos de cooperación. En el primer caso, se diferencian 10 tipos de fuentes externas que las empresas han (o no utilizado). En el caso de los vínculos, están clasificados por actor externo y tipo de vínculo. Esta información permite, por un lado, generar indicadores sobre el modo de aprendizaje e innovación y, por otro lado, permiten construir indicadores de apertura externa y tipo de vinculación externa de las empresas.

En relación con la variable de interés para la investigación, presencia de capital extranjero en las empresas, en el formulario presencial se realiza la siguiente pregunta *¿Podría decirnos qué porcentaje (rango) del total del capital es nacional?* Las respuestas posibles son: i) 0%, ii) de 1% a 49%, iii) de 50% a 99%, y iv) 100%. Sin embargo, en la base de microdatos la variable “presencia de capital extranjero” fue operacionalizada como una variable binaria que sólo indica la presencia (o no) de dicho atributo, ante la necesidad de preservar el anonimato de las empresas. Esto implica que sólo se puede saber si la empresa tiene o no presencia de capitales extranjeros, pero no el peso porcentual. Con lo cual se desconoce si el capital extranjero controla o no las empresas, o si la empresa es subsidiaria o no de una empresa extranjera. Las empresas con presencia de capital extranjero representan el 9,2% de la muestra (cuadro 3). Estas a su vez se concentran en las empresas de mayor tamaño (60,2%), seguidas por las medianas (26,1%) y, finalmente, las pequeñas (13,6%). En el caso de las empresas de capital nacional, el orden es inverso: las grandes representan el 16,9%, las medianas el 37,8% y las pequeñas el 45,3%.

Cuadro 3. Participación porcentual del Capital Extranjero en muestra ENDEI, y peso relativo por tamaño.

Estratos	Presencia de Capital Extranjero	Sin Capital Extranjero
Tamaño		
<i>Pequeña</i>	13,6	45,3
<i>Mediana</i>	26,1	37,8
<i>Grande</i>	60,2	16,9
Participación % en la muestra	9,2	90,8

Fuente: Elaboración propia en base a Base de datos ENDEI.

Por otra parte, la muestra permite desagregar la información por tamaño según nivel de empleo y rama de actividad a dos dígitos de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU Rev.3), y una apertura a cuatro dígitos en algunos sectores de especial interés (Alimentos y bebidas, Químicos, Maquinaria y equipo y Automotores). Además, presenta información cualitativa sobre el alcance geográfico de la red de clientes y de proveedores de las empresas, desagregada en siete regiones<sup>72</sup>, lo cual permite estimar si las empresas comercian o no con el resto del mundo (exportan o importan), y con qué regiones.

En relación con el procesamiento de la base de datos, algunas observaciones han sido excluidas siguiendo las recomendaciones del manual de uso la ENDEI. Además, se excluyeron del análisis observaciones extremo para ciertas variables continuas, por lo tanto, el número de observaciones utilizadas en las estimaciones varía de acuerdo con el modelo y difiere con el total de la muestra. Tampoco se utilizaron los factores de expansión de la muestra ENDEI, dado que las ponderaciones muestrales estratifican la muestra según el tamaño, la industria y la innovación y no se refieren a la propiedad extranjera. Así que usando el peso de muestreo podemos incluso incluir una mayor distorsión de la muestra (Ebersberger & Löff, 2005). Por lo tanto, cuando hablamos sobre las empresas argentinas, nos referimos a las empresas de la base de datos, dejando abierta

<sup>72</sup> Las siete categorías corresponden a: i) en el país, ii) en el MERCOSUR (Brasil, Paraguay y Uruguay), iii) en otros países de Latinoamérica, iv) en EE.UU. y Canadá, v) en Europa, vi) en Asia (por ej. China, India, Rusia, otros), y vii) en Africa y Oceanía.

la posibilidad de saber si nuestros hallazgos son representativos o no para toda la economía.

A continuación, se presentan los antecedentes de la literatura empírica en torno a la diferenciación del comportamiento innovador de las empresas por origen de capital, la vinculación externa de las empresas y los modos de aprendizaje e innovación, que dan sustento a los criterios de construcción y selección de variables utilizados en los estudios empíricos de las secciones 4, 5 y 6.

## **2. Variables y relaciones de Interés**

En esta sección se presenta la literatura en base la cual se ha construido los modelos para estimar las hipótesis planteadas. En este sentido, las hipótesis de la investigación se dividen en tres bloques, en los cuales se busca analizar el desempeño de las empresas subsidiarias o de capital extranjero en relación con actividades de innovación, las relaciones externas de vinculación y cooperación, y los modos de aprendizaje e innovación.

La revisión de la literatura empírica se hará indagando en las distintas estrategias metodológicas, en función de las relaciones de interés que se busca estimar, haciendo foco en el análisis de las variables que se utilizan para representar las actividades de innovación, vinculación con actores locales externos a las empresas y los modos de aprendizaje e innovación de las empresas, y los resultados obtenidos en estos estudios.

En relación con el primer modelo a estimar, se identifican varios trabajos que utilizan micro-datos para analizar el comportamiento y desempeño innovador de las empresas con presencia de capital extranjero o subsidiarias de EMN en relación con el capital nacional, en países desarrollados de Europa (Dachs & Ebersberger, 2009; Dachs, Ebersberger, & Löff, 2008; Un & Cuervo-Cazurra, 2008) y países de América Latina (Braga & Willmore, 1991; De Negri, 2010; Zucoloto & Cassiolato, 2013). Dentro de estas investigaciones, hay contados casos que vinculan el tamaño y la presencia de capital extranjero con las actividades de innovación de las empresas (González, 1999).

En primer lugar, el trabajo de Dachs, Ebersberger y Lööf (2008) resume y compara los resultados de un conjunto de investigaciones previas, a partir de datos estandarizados y una metodología común, sobre el comportamiento innovador y desempeño productivo (*performance*) de filiales de empresas multinacionales extranjeras en relación con las empresas de propiedad nacional para Austria (Dachs & Ebersberger, 2006) y, por otro lado, Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia en conjunto (Ebersberger & Lööf, 2005). El trabajo se basa en una metodología cuantitativa, a partir de un análisis econométrico en base a una gran muestra de 5.293 observaciones de empresas realizada por la *Encuesta de Innovación Comunitaria III* (CIS 3, por sus siglas en inglés)<sup>73</sup> internacionalmente armonizado<sup>74</sup>.

Este trabajo utiliza como variables independientes la propiedad extranjera, codificada como una variable dummy, y otra variable que captura el país de origen<sup>75</sup>. Para medir el *Input* de innovación utilizan el modelo de selección en dos etapas de Heckman (1979), en función de dos variables dependientes. La primera es una variable binaria, que representa la decisión de invertir en innovación o no, mientras que la segunda refleja el gasto en actividades de innovación por empleado, de las empresas que decidieron invertir. De este modo, primero se estima la ecuación de selección, que contiene el efecto parcial de la propiedad extranjera sobre la probabilidad de que la empresa decida realizar actividades de innovación. Luego, se estima el impacto del capital extranjero en los esfuerzos de innovación (gasto en actividades de innovación por empleado), incorporando en la regresión el sesgo de selección de la ecuación anterior (inversa del coeficiente de Mill).

En relación con la propensión a innovar (primera estimación), sólo en Austria y Noruega, la propiedad extranjera reduce significativamente la propensión a realizar actividades de innovación<sup>76</sup>. Entre las empresas que deciden emprender una actividad

---

<sup>73</sup> La *Community Innovation Survey 3*.

<sup>74</sup> La misma es llevado a cabo por los organismos de estadística en Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia, y un instituto de investigación en Dinamarca.

<sup>75</sup> Por definición las empresas de propiedad extranjera forman parte de un grupo corporativo en la encuesta. Este trabajo incluye solo empresas que son miembros de un grupo corporativo, pero en el análisis de los países nórdicos se pueden identificar empresas multinacionales de origen nacional (ver Ebersberger y Lööf, 2005).

<sup>76</sup> Este efecto es después de corregir por tamaño, sector y otras variables independientes.

innovadora, el origen de capital de la empresa no incide en el nivel de gasto en innovación por empleado. Con lo cual rechazan la hipótesis de que las empresas innovadoras de propiedad extranjera realicen menores esfuerzos de innovación.

En segundo lugar, el trabajo de Un & Cuervo-Cazurra (2008) se centra en la comparación del gasto en I+D de las subsidiarias de empresas multinacionales y empresas locales españolas, utilizando una base de datos de 1215 empresas de la industria manufacturera para el período 1991-1994<sup>77</sup>. El trabajo desagrega el gasto total en I+D, en interno y externo, generando tres variables dependientes: inversión en I+D total, en I+D interno e I+D externo<sup>78</sup>. Todas son variables con valores positivos, que miden la relación entre el gasto total en I+D y las ventas a valores corrientes, multiplicado por mil. A pesar de que la variable de interés es si la empresa es de propiedad extranjera o nacional, se introducen más de dos categorías de empresas: subsidiarias de EMN extranjeras, EMN domésticas, división de una empresa doméstica y empresa nacional independiente. Estas se operacionalizan como cuatro variables binarias (*dummy*).

El abordaje metodológico consiste en la utilización de dos modelos. Primero un modelo Tobit para todas las empresas de la muestra, incluyendo aquellas que no invierten en I+D<sup>79</sup>. Luego, se utiliza un modelo de regresión Mínimos Cuadrados Ordinario (MCO), restringiendo la muestra a empresas que hacen actividades de I+D, para dar robustez a los resultados. Los resultados econométricos prueban que las empresas subsidiarias extranjeras invierten menos en I+D que las empresas domésticas, porque invierten menos en I+D externa que las empresas nacionales, ya que las inversiones en I+D interna son similares a las de las empresas nacionales. Esto implica que el acceso al conocimiento y tecnología dentro de la red multinacional reduce la necesidad de la filial de invertir en I+D externo en comparación a las empresas domésticas.

---

<sup>77</sup> La base de datos fue elaborada por la Fundación SEPI en colaboración con el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

<sup>78</sup> Las inversiones externas en I+D son gastos pagados a otras empresas, a universidades u otras entidades dedicadas a la investigación científica o tecnológica, para crear nuevo conocimiento científico o tecnológico, o para desarrollar innovaciones comercialmente viables para la empresa.

<sup>79</sup> Ante variables censuradas o truncadas mediante, como en caso del gasto en I+D que suele tener una gran cantidad de datos con valor cero (cota inferior), se utiliza el modelo Tobit que permite controlar por: i) la decisión de invertir o no en I+D, y ii) la decisión de cuánto invertir en I+D.



En tercer lugar, Braga y Willmore (1991) realizan el primer estudio empírico sobre los determinantes de la actividad tecnológica en la industria brasilera. Para ello utilizan una encuesta realizada en 1981 por el Instituto de Administración de la Facultad de Economía y Administración, Universidad de San Pablo, contratada por el Consejo de Desarrollo Industrial (Ministerio de Industria y Comercio) del Gobierno de Brasil. La encuesta cubrió 4342 establecimientos, de los cuales 3903 son propiedad de empresas privadas nacionales, 48 empresas estatales y 391 empresas extranjeras.

El trabajo utiliza las siguientes cinco variables dependientes binarias: i) Fuentes externas (importaciones) para el desarrollo de productos, ii) Fuentes externas (importaciones) para ingeniería de producción, iii) Existencia de un programa sistemático de desarrollo de nuevos productos, iv) Si tiene gastos de I+D en las Hojas de Balance, y v) Si realiza control de calidad de sus productos con métodos modernos. Todas son variables binarias, y toman valor uno si existe el atributo, y cero en el caso que no. Por otro lado, se utilizan múltiples variables independientes: Control extranjero (más del 10% de las acciones con derecho a voto en manos extranjeras, y menos), *Share* de empresas extranjeras en el producto por industria, importación de tecnología, empresas estatales, tamaño, diversificación de productos, Ganancias de las empresas, Exportación, Protección de la industria, índice de *Herfindahl* de concentración, e indicadores de rama de actividad (oportunidades tecnológicas).

Dada la naturaleza cualitativa de las variables dependientes, se implementa el modelo de regresión no lineal *logit* para estimar cada variable dependiente. Los resultados indican que la propiedad extranjera tiene un impacto positivo en todas las variables dependientes, y significativa en casi todas a excepción de la ecuación de I+D. En el caso de las dos primeras variables dependientes la propiedad extranjera incrementa de ocho a diez veces la probabilidad de que una empresa sea importadora de tecnología. En cuanto a los esfuerzos tecnológicos, la evidencia no sugiere que la propiedad extranjera tenga un impacto negativo, sino más bien positivo. Por otro lado, la variable independiente “tecnología extranjera” tiene un efecto positivo y significativo en las dos estimaciones vinculadas con esfuerzos de innovación. Esto implica que predomina el efecto de complementariedad por sobre el de sustitución entre las dos actividades. La tecnología

extranjera también se correlaciona de forma positiva y significativa con la implementación de controles de calidad.

El caso de Brasil es retomado en los últimos años por investigadores brasileños, que utilizan nuevas fuentes de información llegando a nuevos hallazgos (Araújo, 2005; De Negri, 2010; Zucoloto & Cassiolato, 2013). En particular, Zucoloto y Cassiolato (2013) comparan el desempeño de las filiales de multinacionales con empresas nacionales de la industria de transformación (manufacturera) con 500 o más personas ocupadas, tomando datos de la Encuesta de Innovación Tecnológica del Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística (IBGE), para los años 2000, 2003 y 2005. El análisis empírico consiste en regresiones de Panel No balanceados para todos los años, para estimar el impacto del Capital Extranjero en los esfuerzos de innovación y la propensión relativa de las EMN a realizar actividades de I+D.

Para estimar el efecto del capital extranjero sobre los esfuerzos de innovación, utiliza el modelo Tobit, tomando como variable dependiente los gastos en I+D/ventas de las empresas de la muestra. En el caso de la estimación de la propensión a realizar actividades de I+D, utilizan un modelo Probit, sobre una variable dependiente que asume el valor uno si la empresa ha realizado actividades de I+D, y cero en caso contrario. Las regresiones tienen una variable independiente, que es una variable *dummy* que toma el valor 1 en caso de que las empresas sean Multinacionales<sup>80</sup> o 0 si el capital controlador es nacional, y las siguientes variables de control: personal ocupado (en logaritmo); Exportaciones e Importaciones (ambas en logaritmo); participación de mercado de cada empresa; peso de las importaciones de cada empresa en las importaciones sectoriales; variable *dummy* que toma el valor uno si la empresa cooperó con otros actores; una variable *dummy* que es positiva si la empresa realizó otras actividades innovadoras que no sean I+D y, además, controles sectoriales (a dos dígitos). Para dar robustez a los resultados, replica el modelo Tobit para empresas de todos los tamaños (aplicando un factor de expansión de la muestra), con regresiones de corte transversal para cada uno de los años.

---

<sup>80</sup> Las empresas 100% extranjeras o de capitales mixtos, son tomadas como subsidiarias de multinacionales.

Los resultados empíricos indican que las empresas controladas por capital extranjero presentan una correlación negativa y estadísticamente significativa con las dos variables dependientes; es decir, las empresas de capital extranjero realizan menores esfuerzos de innovación (gastos de I+D en relación con sus Ventas) y tienen una menor probabilidad de invertir en I+D<sup>81</sup>.

Dentro de esta literatura son más escasos aquellos trabajos que analizan el impacto diferencial de las empresas extranjeras o con participación de capital extranjero según su tamaño. El artículo de González (1999) incorpora como variables de interés los efectos del sector y el tamaño, para estimar empíricamente el efecto de la presencia de capital extranjero en las decisiones de I+D que realizan las empresas manufactureras españolas. El trabajo utiliza datos de la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales (ESEE), que constituye un panel incompleto de empresas observadas durante el período 1990-1995. Estima empíricamente el impacto total del capital extranjero, distinguiendo entre el efecto en la probabilidad de realizar actividades de I+D y el efecto en la intensidad del gasto en I+D propia o en importación de tecnología de las empresas que realizan estas actividades.

En la especificación de la probabilidad de llevar a cabo actividades de I+D, se utiliza un modelo no lineal (logit), en el que la variable dependiente corresponde a una variable dicotómica que toma el valor uno si la empresa ha decidido realizar actividades de I+D (o importaciones de tecnología) y cero en caso contrario. Para la estimación del esfuerzo tecnológico (I+D/Ventas), realiza una regresión mínimo-cuadrática para estimar la variable dependiente esfuerzo tecnológico (limitando la muestra a las empresas innovadoras) y, por otro lado, la intensidad importadora (tomando sólo empresas importadoras de tecnología). Se incluyen tres variables explicativas para distintos porcentajes de participación de capital extranjero (hasta 50%, entre el 50% y el 100%, y 100%), dada su distribución asimétrica. Además, se incluyen variables *dummy* de control

---

<sup>81</sup> Además, el trabajo identifica econométricamente la existencia de relaciones de complementariedad entre los esfuerzos tecnológicos de subsidiarias y empresas nacionales. A partir de un modelo Tobit, determinan que existe una correlación positiva entre los esfuerzos en I+D de las empresas nacionales de un sector y los gastos de I+D/Ventas promedio de EMN de mismo sector. De este modo, independientemente del origen de capital de las empresas, tienden a realizar más I+D/Ventas en determinados sectores.

por sector, tamaño (en 6 diferentes tramos) y una variable artificial para cada año de la encuesta.

La evidencia empírica muestra que, en el caso de las empresas totalmente participadas por capital extranjero, la probabilidad de realizar actividades de I+D propias y su intensidad innovadora son menores que las empresas sin participación de capital extranjero. En cambio, las filiales de EMN tienen una mayor probabilidad de importar tecnología y una mayor intensidad importadora<sup>82</sup>. En cambio, las empresas con participación intermedia (entre el 50 y el 100%) mantienen un patrón similar en relación con las actividades de importación de tecnología, pero la probabilidad de realizar actividades de I+D propia no difiere significativamente de las empresas sin participación, aunque la intensidad del gasto es ligeramente menor. Finalmente, las empresas con participación minoritaria de capital extranjero (menos del 50%) presentan una probabilidad mayor, tanto de realizar actividades de I+D propias como de importar tecnología, respecto a las no participadas<sup>83</sup>.

Los resultados también muestran que la importancia del impacto del capital extranjero no es homogénea por sectores y por tamaño, en la medida que las grandes empresas se ven más afectadas. Incluso, un grado de participación minoritario tiene un efecto positivo, siendo este más intenso en el caso de empresas pequeñas que operan en el sector innovador.

En relación con las fuentes externas y lazos de cooperación con actores del entorno local, se han seleccionado un conjunto de trabajos empíricos que analizan el grado de arraigo de las empresas EMN en los países receptores en comparación con empresas de capital nacional (Dachs & Ebersberger, 2009; Ebersberger & Lööf, 2004, 2005), y la relación de la vinculación externa (e intragrupo) de las empresas con el desempeño innovador (Figueiredo, 2011). Además, se incluye el análisis de dos trabajos centrados en

---

<sup>82</sup> La autora argumenta que el resultado “confirma la hipótesis de que las filiales de empresas multinacionales deciden con más frecuencia adquirir tecnología en el exterior (posiblemente a la propia empresa matriz) en lugar de desarrollarla en la empresa”, dando lugar a una mayor dependencia tecnológica (pp. 16).

<sup>83</sup> En este sentido, concluye que “la estrategia de las empresas multinacionales en materia de I+D difiere entre filiales participadas mayoritariamente y empresas donde la toma de control no es tan clara” (pp. 17).

la relación entre los vínculos externos y el comportamiento innovador de las empresas que no toman como variable de interés el capital extranjero, pero son de relevancia en términos metodológicos para analizar los vínculos externos (Jin Chen, Chen, & Vanhaverbeke, 2011; Fitjar & Rodríguez-Pose, 2013).

En relación con el efecto del origen del capital y el grado de transnacionalización de las empresas en su arraigo con el entorno local (*embeddedness*), el trabajo de Dachs, Ebersberger y Lööf (2008) que recopila investigaciones previas de los autores, aborda, por un lado, la integración en redes intraempresariales<sup>84</sup> y, por otro lado, si la empresa coopera con diferentes socios externos en el país anfitrión. La vinculación externa se analiza en función del tipo socio, pudiendo ser una integración horizontal (con competidores), integración vertical (con clientes y proveedores), o con el Sistema Científico Nacional (Universidades y Centros de investigación). Estas relaciones se operacionalizan a partir de variables binarias que toman el valor uno, en caso de que la empresa tenga vínculos de cooperación, o cero en caso de que no.

Dentro de los trabajos relevados, la mayoría implementa una metodología basada en el modelo de selección en dos etapas de Heckmann (1979). La primera etapa consiste en la estimación de la ecuación de selección, en base un modelo probit, que contiene el efecto parcial de la propiedad extranjera sobre la probabilidad de que la empresa decida realizar actividades de innovación o no. El segundo paso implica estimar el impacto del capital extranjero en la probabilidad de vinculación externa de las empresas que decidieron invertir, corrigiendo por el sesgo de selección de la ecuación anterior (introduce la inversa del coeficiente de Mill).

Los resultados empíricos muestran una integración significativamente mayor de las empresas de propiedad extranjera en redes intraempresariales en comparación con las empresas de propiedad nacional, a partir del indicador de valoración de las fuentes de información. Sin embargo, los resultados econométricos también muestran que dicha integración intraempresarial no implica un menor arraigo (*embeddedness*) en el país

---

<sup>84</sup> A partir de la valoración que la empresa otorga a fuentes de información propias de su grupo empresarial.

anfitrión respecto de las empresas de propiedad nacional, a excepción del caso de Austria<sup>85</sup>.

Por otra parte, se han seleccionado trabajos que analizan los lazos externos e intragrupo de las empresas en relación con su desempeño innovador, a los fines de destacar los diferentes abordajes metodológicos utilizados para analizar los vínculos externos a la empresa.

El primer trabajo, es el de Fitjar y Rodríguez-Pose (2013) que, desde el enfoque de los modos de innovación, analizan empíricamente cómo los modos de innovación STI y DUI se relacionan con la innovación a nivel de empresa en Noruega, en base a una encuesta de 1604 empresas con más de diez empleados en cinco grandes regiones noruegas. Como variables dependientes utilizan cuatro variables binarias que capturan resultados de innovación (*outputs*). Dos representan la innovación de productos y procesos que, a su vez, se diferencian en innovaciones incrementales e innovaciones radicales (o nuevas para el mercado).

Como variables independientes, utilizan las interacciones con diferentes tipos de socios, agrupadas en interacciones STI (conexiones con universidades, institutos de investigación y consultoría a empresas) e interacciones DUI (vínculos con otras empresas en el conglomerado, proveedores, clientes y competidores). Estas variables de interés se operacionalizan a partir de la construcción de siete variables ficticias correspondientes a cada uno de los diferentes tipos de socios, que toman el valor 1 si la empresa ha colaborado con este tipo de socio en los últimos tres años, y 0 de lo contrario. Además, incorporan la distinción entre las interacciones realizadas en estrecha proximidad geográfica, es decir, a nivel de una localidad o región, y aquellas que se llevan a cabo con socios ubicados en ciudades distantes o en el extranjero.

---

<sup>85</sup> Austria es el único país de la muestra donde las empresas de propiedad extranjera tienen una menor propensión a cooperar con actores externos. En cambio, en Dinamarca y Noruega el efecto de las empresas de propiedad extranjera sobre la cooperación doméstica es neutral. En Finlandia, las empresas de propiedad extranjera tienen una mayor propensión a cooperar con socios nacionales que las empresas de propiedad nacional, mientras que en Suecia, las EMN anglosajonas o con base en la Unión Europea (UE) cooperan más activamente con universidades nacionales que las empresas nacionales.

Los resultados del análisis confirman que, en el caso de Noruega, el compromiso con agentes externos está estrechamente relacionado con la probabilidad de ser empresas más innovadoras, mientras que también valida la hipótesis que tanto los modos de interacción STI como DUI son importantes para la innovación.

Desde la literatura del *management*, Figueiredo (2011) analiza las relaciones de integración internas y externas de empresas subsidiarias de EMN, a partir de un estudio de caso de siete empresas de la industria electrónica en Brasil. Esta investigación se destaca por utilizar el enfoque de *dual relational embeddedness* (relaciones duales de integración), que implica analizar los múltiples vínculos internos y externos establecidos por la subsidiaria para crear capacidades que inciden en el desempeño innovador. En relación con los vínculos externos, operacionaliza el grado de vinculación (*embeddedness*) en función de una tipología<sup>86</sup> que distingue entre relaciones de intercambio básicas (*arm's length*) y grados progresivos de vínculos intensivos en conocimiento: reclutamiento de RR.HH., educación y capacitación, adaptación y modificación, e investigación. Los vínculos se clasifican del 2 al 5 de acuerdo con su intensidad del conocimiento involucrado.

Mediante el Análisis de la Varianza (ANOVA) con el test estadístico F, el trabajo primero analiza la relación entre los vínculos internos y externos y la frecuencia de vínculos que se establecieron por cada subsidiaria, según los distintos niveles de capacidad innovadora de la empresa. Luego, amplían el análisis para las diferencias de medias entre frecuencia y calidad de los vínculos establecido entre los casos y actores internos y externos en relación con el nivel de desempeño innovador.

Los resultados demuestran que las filiales que desarrollaron vínculos intensivos en conocimiento con actores internos y externos específicos de forma simultánea y sobre la base de una mayor frecuencia y una mejor calidad en el tiempo, lograron niveles mucho más altos de rendimiento innovador que las subsidiarias que se basaron en vínculos de frecuencia limitada y calidad inalterada. Además, en lo que respecta a los vínculos externos, las universidades y los institutos de investigación demostraron ser más ser más

---

<sup>86</sup> Esta tipología fue construida en base al marco desarrollado por (Ariffin, 2000).

conducentes a mayores niveles de innovación, que los proveedores, las empresas de consultoría, y clientes.

El trabajo de Chen et al. (2011) analiza desde una perspectiva novedosa la relación entre la vinculación externa de las empresas y su desempeño innovador, enfocándose en la influencia de la amplitud, profundidad y orientación de apertura externa en el desempeño innovador al tener en cuenta los modos de innovación STI y DUI de las empresas<sup>87</sup>. El trabajo utilizó información de 209 cuestionarios correspondientes a empresas que cuentan con centros de I+D nacional o provincial en la provincia de Zhejiang, China. De estas empresas, 79 se incluyeron en industrias caracterizadas como STI y 130 en industrias caracterizadas como DUI.

El trabajo toma como variable dependiente, un indicador de “desempeño innovador” elaborado en función del promedio de seis variables de resultados de innovación, medidas en una escala Likert con valores del 1 al 7<sup>88</sup>. Esta variable se relaciona con tres variables independientes: amplitud (*scope*) de apertura, profundidad de apertura, y la orientación de la apertura. La primera variable representa la diversidad de tipos de socios externos de la empresa innovadora, a partir de diez tipos de socios externos potenciales en la encuesta: usuarios líderes, principales clientes, proveedores, competidores, empresas en otras industrias, universidades e institutos de investigación, agencias de tecnología, organizaciones de propiedad intelectual, Fondos de Capital de riesgo, y gobiernos. Entonces, la variable “amplitud de apertura” se operacionalizó como la cantidad de relaciones externas con las cuales la empresa tiene una relación de cooperación. Cada relación externa se mide a partir de una variable *dummy*, que toma valor uno en caso de que la empresa tenga cooperación, o cero en caso contrario.

La segunda variable es la intensidad de relaciones con cada uno de los distintos tipos de socios externos para sus actividades de innovación. Esta variable se operacionalizó en

---

<sup>87</sup> El trabajo busca revisar el aporte seminal de (Laursen & Salter, 2006), que desarrolla los conceptos de amplitud y profundidad para analizar la apertura como parte de las estrategias de búsqueda externa de las empresas, incorporando las diferencias entre los modos de innovación DUI y STI.

<sup>88</sup> Los elementos son el número de nuevos productos, la proporción de ventas de nuevos productos sobre ventas totales, la velocidad de desarrollo de nuevos productos, la tasa de éxito, el número de solicitudes de patente y el número de estándares de la industria.



función del promedio de diez puntuaciones (en una escala Likert de siete puntos) que las empresas establecieron sobre la importancia de cada relación externa de cooperación utilizada en la variable “amplitud”. Para la tercera variable realizaron un análisis factorial sobre los 10 tipos de socios para examinar cómo se utilizan los diferentes tipos de fuentes externas en las industrias de STI y DUI. La información de los tipos de socios se condensó en 4 grupos más amplios para cada industria, que tienen un efecto diferente en el desempeño innovador de las empresas encuestadas. Luego, estimaron el *score* (peso relativo) de cada factor de los cuatro tipos de socios en las industrias DUI y STI, para utilizarlas como variables explicativas que reflejan la *orientación de la apertura* de empresas en ambos tipos de industrias.

Los resultados econométricos arrojan varios hallazgos relevantes. En primer lugar, la amplitud (*scope*) como la profundidad de la apertura tienen un impacto positivo en el desempeño innovador de las firmas en las industrias STI y DUI. En el modo STI, sin embargo, la performance innovadora de las empresas es una función con forma de U invertida respecto del número de relaciones que tienen con diferentes tipos de organizaciones externas.

Además, el análisis empírico muestra que en el caso de las industrias pertenecientes al modo STI, la combinación de vínculos tecnológicos (universidades e institutos de investigación) y las relaciones de mercado (socios en la cadena de valor) es central para la innovación abierta. Para las empresas que utilizan el modo de innovación DUI, las relaciones más fructuosas para la innovación son con actores de la cadena de valor y competidores, así como organizaciones relacionadas con la tecnología.

En relación con el análisis de los modos de aprendizaje e innovación basados en el marco teórico-conceptual de Jensen et al. (2007), la mayor parte de la literatura empírica analiza la vinculación de los modos de aprendizaje e innovación con el desempeño innovador de las empresas<sup>89</sup>. De estos se retoman dos trabajos basados en abordajes cuantitativos (Jensen et al., 2007; Nunes & Lopes, 2015), para analizar la construcción de

---

<sup>89</sup> Para una revisión de estudios cualitativos y cuantitativos relevantes, se recomienda consultar el trabajo de investigación de (Apanasovich, 2016) que hace un meta-análisis de trabajos publicados entre 2007 y 2014.

variables que miden los modos de aprendizaje e innovación. Cabe mencionar que estos trabajos toman los modos de aprendizaje e innovación como variables de interés, y la presencia de capital extranjero en las empresas sólo se considera como variable de control. En este sentido, no se han identificado trabajos que analicen la relación entre los modos DUI y STI, y el origen o propiedad del capital en las empresas.

En primer lugar, el trabajo seminal de Jensen et al. (2007) analiza empíricamente la forma en que los dos modos de aprendizaje e innovación (STI y DUI), contribuyen al desempeño innovador de las empresas. El análisis empírico se basa en una encuesta del año 2001 dirigida a todas las empresas danesas del sector privado, sin incluir la agricultura, con 25 o más empleados. Dicha base fue complementada con otra encuesta con preguntas adicionales en 2004 y posteriormente depurada, para poder realizar un análisis de clases latentes (*Latent Class Analysis*, en inglés), método que requiere respuestas para todas las preguntas consideradas en el análisis, reduciendo el número de empresas disponibles a 692.

El trabajo implementa un Análisis de Clases Latentes (ACL) para construir un conjunto de variables inobservables, correspondientes a los modos de innovación. Para construir dichas variables, esta metodología aplica una técnica de agrupamiento en función de múltiples indicadores observables para las empresas. A diferencia de los métodos de agrupamiento basados en medidas de proximidad (i.e. Análisis de Cluster), esta metodología permite trabajar con datos que se miden en una escala nominal u ordinal. El resultado del análisis de clase latente consiste en las probabilidades condicionales para implementar una práctica particular dado que la firma pertenece a un grupo particular.

Para capturar el modo STI, utilizaron tres variables ampliamente difundidas en la literatura: gastos en I + D, el empleo de personal con títulos terciarios en ciencia o tecnología, y la cooperación con investigadores en universidades o institutos de investigación. Para el modo DUI, se apoyaron en literatura enfocada en el aprendizaje de las organizaciones<sup>90</sup>, para seleccionar 6 indicadores. Los primeros cuatro indicadores

---

<sup>90</sup> Para mayor detalle sobre líneas de investigación y autores enfocados en el aprendizaje de las organizaciones, se sugiere consultar el trabajo de Jensen et al. (2007).

miden si la empresa hace uso o no del núcleo de prácticas de trabajo de alto rendimiento: grupos de trabajo interdisciplinarios, círculos de calidad, sistemas para recolectar propuestas, y grupos autónomos. Luego, para capturar “la diferencia entre organizaciones relativamente jerárquicas y rígidas, por un lado, y la estructura más flexible y descentralizada de las organizaciones de aprendizaje, por el otro” (p. 686), el trabajo incluye un indicador del grado de integración de las funciones y otro del grado de falta de demarcación. Además, agregaron un indicador de aprendizaje por interacción, a partir de una variable que mide la cooperación cercana con clientes. Todos los indicadores, tanto del modo STI como DUI, son variables binarias que adoptan el valor uno en el caso de la existencia del atributo, y cero en el caso contrario.

A partir del ACL se determina la existencia de los siguientes 4 grupos de empresas: i) cluster de bajo aprendizaje, con el 40% de las empresas ii) cluster STI, con 11% de las empresas, iii) cluster DUI, con cerca del 30% de las empresas, y iv) cluster de estrategias mixtas, con empresas que combinan el modo DUI y STI, con casi 19% de la muestra. En función del proceso de agrupamiento, se clasifican las empresas de acuerdo con el cluster de pertenencia, incorporando cada empresa en el cluster en el cual tiene la mayor probabilidad condicional de encontrarse (probabilidad modal).

La categorización de las empresas en los distintos cluster se utiliza para examinar su distribución por tamaño, sector y origen del capital extranjero. De este análisis se destaca la sobrerrepresentación de empresas pequeñas en el Cluster 1 (bajo aprendizaje) y de las empresas grandes en el Cluster 4 (DUI y STI). Por otra parte, los grupos extranjeros tienden a estar sobrerrepresentados en el Cluster 2 (STI) y el Cluster 4, producto del elevado gasto en I+D y fuertes vínculos con universidades o institutos de investigación, en relación al total de empresas. Luego, se realiza un análisis de regresión logística para evaluar los efectos de los modos de aprendizaje en el desempeño innovador de las empresas<sup>91</sup>. Los resultados econométricos demuestran que tanto el modo DUI y el modo STI por separados tienden a aumentar la performance innovadora de las empresas, pero

---

<sup>91</sup> En este caso se utiliza como variable dependiente una variable binaria que adopta el valor uno, en caso de que la empresa haya introducido algún producto o servicio nuevo para el mercado en los últimos tres años, o cero en caso contrario.

aquellas que adoptan estrategias mixtas tienden a tener un rendimiento significativamente mejor que los que dependen predominantemente de un modo u otro.

En segundo lugar, el trabajo de Nunes y Lopes (2015) retoma la agenda de investigación planteada en Jensen et al. (2007) incorporando al análisis la dimensión territorial para el caso de Portugal. Este trabajo busca identificar diferentes modos de innovación y su arraigo territorial, relacionándolo con el desempeño innovador y económico de las empresas. Para el trabajo empírico utiliza una muestra representativa de 397 empresas, de un universo de empresas portuguesas que cumplieran con el criterio de ser el grupo de empresa con mayor dinamismo económico<sup>92</sup>.

Metodológicamente, el trabajo replica la metodología implementada por Jensen et al. (2007) para estimar los modos de innovación, a partir del Análisis de Clases Latentes. El trabajo replica la utilización de siete indicadores correspondientes a la organización interna de la empresa (grupos multidisciplinarios, círculos de calidad, propuestas colectivas, funciones integradas, grupos poco diferenciados, cooperación externa y departamento de I+D), operacionalizadas como variables categóricas, en una escala Likert del 1 (irrelevante) al 5 (fundamental).

A estos se añaden cinco nuevos indicadores. Por un lado, “financiamiento externo” e “innovaciones nuevas para el mercado”, como variables categóricas en una escala Likert del 1 al 5. El tercer elemento es “predominancia de actividades de innovación”, que se divide en tres categorías: producción de conocimiento, transformación de conocimiento y colocación de producto en el mercado. El cuarto elemento es la variable “redes de conocimiento”, que agrupa las relaciones de interacción externas de las empresas<sup>93</sup> en dos categorías: i) territorial (local, regional, nacional), y ii) global (internacional y no territorial). El último indicador es “mecanismos de interacción y aprendizaje”, que consiste

---

<sup>92</sup> Esto implica la satisfacción de dos criterios concretos: tener una facturación mayor al millón de euros en 2008 y un aumento en el volumen de ventas de al menos el 5% entre 2007 y 2008.

<sup>93</sup> Los canales de interacción comprenden cuatro variables de mercado (clientes, servicios de consultoría, mercado laboral y competidores), seis institucionales (Universidades, Politécnicos, laboratorios de investigación, Centros Regionales de Innovación, asociaciones profesionales e instituciones públicas) y la valoración de las relaciones personales. Cada uno de los canales se miden en la encuesta a partir de una pregunta referida a la importancia otorgada por la empresa, en función de una escala Likert del 1 al 5.

en dos categorías de empresas: formal e informal. Para clasificar las empresas en ambas categorías también se utiliza la importancia relativa que las empresas dan a los canales de interacción mencionados. Del ACL se seleccionó un modelo compuesto por tres clusters, correspondientes a empresas centradas en el modo DUI, empresas enfocadas en un modo STI moderado y, finalmente, empresas caracterizadas por un modo de innovación con arraigo territorial (*Territorial Embeddedness Innovation*, en inglés), donde el territorio juega un rol central.

Para analizar econométricamente el impacto de los modos de innovación y aprendizaje en el comportamiento innovador de las empresas y el desempeño económico, estiman cuatro modelos con variables dependientes diferentes. Mediante regresiones logísticas, los primeros dos modelos estiman si las empresas han generado innovaciones de productos, en un caso, e innovaciones de proceso, en otro<sup>94</sup>. El tercer modelo utiliza una variable dependiente ordinal que va de "cero" a "cuatro" tipos de innovación, por lo cual se estimó utilizando una regresión logística ordenada (*orderlogit*). Para analizar el desempeño económico de las empresas, se toma como variable dependiente el crecimiento de la facturación de las empresas entre 2007 y 2008, clasificando las empresas en seis categorías de 0 a más de 50%. El modelo también se estimó mediante una regresión logística ordenada.

Los primeros dos modelos muestran que las empresas que pasan del modo DUI, utilizado como base de comparación, al modo de innovación territorial incrementan la probabilidad de llevar nuevos productos al mercado en términos marginales en un 22,3% y 48,5%. Por lo tanto, el modo territorial permite un mejor desempeño innovador en productos y procesos. Por su parte, el tercer modelo arroja resultados similares, mostrando que las empresas que pasan del modo DUI al modo territorial aumentan probabilidad en términos marginales de tener un desempeño innovador elevado. En relación con la performance económica de las empresas, el cuarto modelo indica que el modo territorial

---

<sup>94</sup> Ambas variables dependientes son variables categóricas, que adoptan el valor uno en caso de que la empresa haya realizado innovaciones para el mercado en los últimos cinco años, y cero en caso contrario.

de innovación tiene una asociación positiva y significativa con la probabilidad de elevar la facturación de las empresas (en niveles superiores al 20%).

En síntesis, se ha realizado una revisión de una serie de trabajos empíricos sobre el comportamiento diferencial de las empresas por origen de capital (y en algunos casos, tamaño) en relación con las actividades y esfuerzos de innovación, junto con la revisión de algunos trabajos específicos enfocados en vinculación externa y modos de aprendizaje e innovación. A continuación, se realiza una breve descripción de las variables de interés y variables de control que se utilizan seguidamente en la estrategia de identificación y los modelos econométricos.

### **3. Variables independientes y de control**

Para caracterizar el comportamiento de las empresas con presencia de capital extranjero en el país se utilizan en todas las estimaciones las mismas variables independientes. La variable independiente fundamental para el trabajo es la *presencia de capital extranjero* en las empresas encuestadas que, a su vez, interactúa con el tamaño de las empresas para generar una diferenciación de las empresas de capital extranjero por tamaño.

Las empresas controladas por capital extranjero son por definición Empresas Multinacionales cuyos tenedores de otros países son producto de la IED (Ebersberger & Lööf, 2004). Por limitaciones de confidencialidad para preservar la identidad de las empresas, la información sobre el peso porcentual del capital accionario en manos extranjeras capturado por las encuestas no es revelado por la ENDEI. La base de datos operacionalizó esta información a partir de una variable dicotómica, que adopta el valor uno cuando existe presencia de capital extranjero en las empresas, y cero en caso contrario.

Esto representa una limitación para el trabajo empírico dado que no es posible diferenciar entre empresas que son 100% de capital extranjero, empresas con participación de capital accionario de origen extranjero menor al 100% pero suficiente para ejercer

control sobre la empresa, y empresas con una participación del capital accionario extranjero insuficiente para ejercer control sobre las decisiones de la empresa.

En segundo lugar, la variable presencia de capital extranjero se cruza (interactúa) con el tamaño de las empresas, siguiendo la categorización de la ENDEI que agrupa en pequeñas, medianas y grandes. Las empresas pequeñas tienen entre 10 y 25 empleados, las medianas de 26 a 99, y las empresas grandes tienen 100 o más ocupados. Esta interacción permite captar el efecto diferencial del capital extranjero por tamaño de empresa.

Por otro lado, en las estimaciones econométricas se incorporan variables de control asociadas a características estructurales de la firma y sector de actividad que inciden en las actividades de innovación y vinculación:

- i. *Ventas al exterior.* Una firma al servicio de clientes extranjeros debe ser altamente competitiva para compensar las dificultades de internacionalización (Cuervo-Cazurra, Maloney, & Manrakhan, 2007). Esto se mide en términos de la existencia de exportaciones o clientes externos (Galende & Suarez, 1999; Kumar & Saqib, 1996). Por lo tanto, se incorporó una variable categórica binomial en función del alcance geográfico de los clientes. La variable adopta el valor cero si sólo tienen clientes en el país y el valor uno si las empresas poseen clientes en el resto del mundo.
- ii. *Importaciones.* Se construyó una variable binaria que toma el valor uno en caso de que la empresa tenga proveedores externos y cero en caso contrario.
- iii. *Complejidad Tecnológica.* Para que se lleven a cabo actividades de innovación, la empresa debe ser capaz de absorber la tecnología y ponerla en uso (Cohen & Levinthal, 1989; Zahra & George, 2002). En este sentido, siguiendo a Un y Cuervo-Cazurra (2008), se controla la sofisticación tecnológica de la firma en términos de uso de robots y de computadoras para el diseño y fabricación en su proceso productivo. Esta variable se operacionalizó a partir de una *dummy* que adopta el valor 1 si las empresas

consideran que su actividad central (*core*) está informatizada, y cero en caso contrario.

- iv. *Inversa del Índice de Herfindahl-Hirschman (HH)*. El índice de HH es una medida de concentración mercado o falta de competencia de un mercado, factor identificado con la propensión a innovar. En este caso, incorporamos la inversa del Índice como medida de diversificación del mercado por cantidad de empresas. Para construir este indicador primero se calculó la participación de mercado de cada empresa en el total de ingresos generados por rama. Luego, con eso el índice de HH y, finalmente, la inversa del índice.
- v. *Nivel Educativo de Empleados*. La intensidad de I+D y el desarrollo tecnológico depende de la habilidad de los empleados para usar y desarrollar tecnologías avanzadas (Cohen & Levinthal, 1989; Leiponen, 2005). En línea con la literatura, se incorpora una variable de la encuesta que mide la participación porcentual de empleados profesionales sobre el total de empleo para el año 2012.
- vi. *Gasto en Maquinaria y Equipo*. Esta variable suele utilizarse para controlar por la naturaleza adaptativa del proceso de cambio tecnológico, en la medida que la adquisición de maquinaria novedosa impulsa todo un proceso de innovaciones menores adaptativas al interior de la firma. La variable se mide como el peso porcentual de los gastos No Corrientes en Maquinaria y Equipo sobre el total de erogaciones, tomando el promedio para los años 2011 y 2012. Se excluyeron las observaciones del año 2010, por tener muchas inconsistencias, como valores negativos.
- vii. *Esfuerzos de Innovación*. Esta variable es utilizada como variable de control en la estimación de los lazos de vinculación externa de las empresas y los modos de innovación de las empresas. Se operacionalizó tomando el logaritmo del promedio de la relación entre el Gasto destinado a Actividades de Innovación y los Ingresos Corrientes, para el periodo 2010-2012.
- viii. *Protección Formal*. Los mecanismos de protección de innovaciones representan el retorno o beneficio de la inversión en I+D y, a su vez, la



capacidad de las empresas de utilizar la tecnología desarrollada. En general, se suele utilizar como indicador las patentes (Crespi & Zuniga, 2012; Un & Cuervo-Cazurra, 2008). Teniendo en cuenta la baja propensión a patentar en países en desarrollo, se amplió esta medida a otras formas de protección como modelos/diseños industriales, marcas, derechos de autor y patentes.

- ix. *Vinculación Local*. Se espera que la cooperación con actores locales se asocie con las actividades innovativas y el desarrollo tecnológico de las empresas (Zucoloto & Cassiolato, 2013). Esta variable se operacionalizó como una *dummy* que adopta el valor uno en caso de que la empresa haya tenido vínculos de cooperación con actores locales, de cualquier índole.
- x. *Sectores*. Se construyeron 19 variables dicotómicas correspondientes a sectores de actividades desagregados hasta dos dígitos, siguiendo la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) Rev. 3. Esto implicó la agregación de algunos sectores para los cuales la desagregación alcanza los cuatro dígitos.

A continuación, se realiza una descripción de las principales diferencias estructurales entre las empresas con presencia de capital extranjero y empresas nacionales de la muestra. Al desagregar por sectores a las empresas se observan diferencias en cuanto a la presencia de capital extranjero (cuadro 4). Así, se destaca la alta concentración de empresas de propiedad extranjera en las ramas Productos Químicos y farmacéuticos (20,3%), Carrocerías y Autopartes (14,7%), y Otros Sectores (26,2%) que aglutina una baja cantidad de empresas. Luego, tienen una participación intermedia (en torno al 10%) en Edición, Otros minerales no metálicos, Caucho y plástico, y Maquinaria y equipos diversos. En el resto de los sectores la participación es minoritaria. En el caso particular del sector Alimentos (8,1%), a pesar de tener una baja proporción de empresas con capital extranjero, dado el elevado nivel absoluto de empresas dentro del sector, representan una gran proporción del total de empresas con capital extranjero.

Cuadro 4. Características de las empresas de la muestra diferenciadas por origen de capital.

Rama	Sin Capital Extranjero	Presencia de Capital Extranjero	Total
Alimentos	91,9	8,1	731
Productos textiles	94,9	5,1	198
Confecciones	100,0	0,0	142
Cuero	94,7	5,3	132
Madera	100,0	0,0	127
Papel	91,8	8,2	134
Edición	88,2	11,8	136
Productos Químicos y farmacéuticos	79,7	20,3	316
Productos de Caucho y Plástico	89,1	10,9	192
Otros minerales no metálicos	88,5	11,5	130
Metales comunes	91,2	8,8	125
Otros productos de metal	93,4	6,6	227
Maquinaria y equipo diversos	89,5	10,5	400
Instrumentos médicos	92,4	7,6	79
Otros equipos de transporte	100,0	0,0	70
Muebles	97,7	2,3	130
Material eléctrico, radio y televisión	92,5	7,5	133
Carrocerías, remolques y semirremolques	85,3	14,7	170
Otros	73,8	26,2	84
Total	90,8	9,2	3.656

Fuente: Elaboración propia en base a ENDEI.

Por otro lado, las empresas con presencia de capital extranjero emplean en promedio una cantidad significativamente mayor de gente que las empresas de capital nacional (40.745 contra 1.796) y tienen en promedio ingresos corrientes muy superiores (Cuadro 5). A su vez, están más integradas al comercio internacional. Entre las empresas de capital extranjero, un 71,8% tiene clientes externos, mientras que las empresas de capital nacional sólo un 35,4% comercia con clientes externos. Como contraparte, en el primer caso un 81,3% tiene proveedores extranjeros, mientras que entre las empresas de capital nacional sólo el 36,8% importa insumos.

En términos del perfil innovador, el porcentaje de empresas con presencia de capital extranjero que realizan actividades de innovación (83,7%) es superior al de empresas de capital nacional con un perfil innovador (64,1%) en la muestra. En promedio tienen más del doble de profesionales como porcentaje del total de empleados y gastan en promedio

(simple) más en actividades de innovación en proporción a sus ingresos que las domésticas.

Cuadro 5. Características estructurales e innovativas de las empresas por origen de capital.

Variables	Empresas de Capital Nacional		Empresas con Capital Extranjero	
	Media	Observaciones	Media	Observaciones
Ingreso Total (2012), en millones	51,30	3.260	268	333
Empleo (2012)*	1.796,62	3.300	40.745,32	332
Importación	36,82	3.319	81,31	337
Exportación	35,37	3.319	71,81	337
Perfil_inno	64,09	3.319	83,68	337
AI/Ingresos Corrientes	1,74	3.314	1,94	335
Porcentaje de Profesionales	5,74	3.272	14,12	329

Fuente: Elaboración propia en base a datos de ENDEI. \*El nivel de empleo está reestimado para las empresas con más de 400 empleados en función del Valor Agregado y Valor Agregado por empleado. En todas las variables se han descartado las observaciones con valores negativos.

#### 4. Estrategia de Identificación y resultados sobre primer grupo de hipótesis

En este apartado se especifican la metodología y modelos econométricos que captan las relaciones de interés propuestas en el primer conjunto de hipótesis, y los resultados empíricos correspondientes. En primer lugar, se presentan las variables dependientes utilizadas para analizar las actividades de innovación de las empresas. En segundo lugar, se describen los modelos econométricos seleccionados. Finalmente, se presentan los resultados empíricos correspondientes a la estimación de los modelos.

Para analizar las relaciones de interés se utiliza el modelo no lineal de probabilidad *probit* y el modelo de selección muestral en dos etapas de Heckman. El modelo *probit* se utiliza para estimar la probabilidad de que las empresas incurran en actividades de innovación y, éste luego se toma como ecuación de selección muestral en el modelo en dos etapas de Heckman, para determinar el impacto del capital extranjero en los esfuerzos relativos de innovación. En segundo lugar, entre aquellas empresas que realizan actividades de innovación, se estiman modelos *probit* para identificar la propensión a realizar distintos tipos de actividades innovativas: I+D interna, I+D externa, Adquisición

de Maquinaria y Equipos, Adquisición de Hardware y Software, Transferencia de tecnología, capacitación, consultorías, y diseño industrial e ingeniería. En todos los modelos se utilizan las mismas variables independientes, que son la presencia de capital extranjero, tamaño, y la interacción de ambas.

i) Variables Dependientes de actividades de innovación

El diseño y la construcción de variables dependientes o variables respuesta emerge de las relaciones de interés que la presente investigación busca comprender. En primer lugar, se busca determinar la incidencia de la presencia de capitales extranjeros en la probabilidad de realizar actividades de innovación, así como su impacto en los esfuerzos relativos de innovación, en relación con las empresas de capital nacional. Asimismo, las empresas de capital extranjero son desagregadas por tamaño para captar su correlación diferenciada.

Innovar implica combinar diferentes tipos de conocimiento, competencias, capacidades y recursos (Fagerberg, 2003) a los fines de obtener una ventaja competitiva en términos de los costos relativos de producción o por mejoras de calidad, a partir del desarrollo de nuevos productos. Esta combinación, lejos de ser pasiva, implica la realización de esfuerzos explícitos tendientes a mejorar o crear competencias y capacidades tecnológicas (Lall, 2001).

Siguiendo la Guía del Manual de Oslo para operacionalizar datos sobre innovación, se consideran actividades innovadoras a “todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones” (OCDE & Eurostat, 2006: p. 57), sean innovaciones de producto o proceso, un nuevo método de marketing, un nuevo método organizacional en las prácticas de negocios, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones externas. Esto incluye las actividades de I+D que, a pesar de no estar directamente asociadas a una innovación, contribuyen a la creación de innovaciones.

Cabe hacer la aclaración de que esta investigación se enfoca en los “esfuerzos de innovación” y no en los “Resultados de Innovación” de las empresas, a los fines de analizar comparativamente la conducta tecnológica y generación de capacidades internas de las empresas de capital extranjero en relación con las domésticas. El enfoque de resultados puede ser útil para analizar el desempeño de las empresas, sin embargo, en países en desarrollo como Argentina las actividades de I+D e innovación suelen estar orientadas a la asimilación y adaptación de tecnologías importadas, y no directamente a la innovación de productos y procesos para mantener o mejorar la participación en el mercado (Lall, 1983). Por otro lado, las capacidades internas de la empresa están estrechamente relacionadas con los patrones de vinculación tecnológica y, por ende, el rol sistémico de las empresas pertenecientes a redes multinacionales en un país en desarrollo.

Para analizar el comportamiento innovativo de las empresas, a continuación, se describen las variables dependientes (o variables respuesta) seleccionadas en función de las relaciones de interés establecidas en el primer grupo de hipótesis: a) *Perfil de Innovación*, para estimar la propensión a realizar actividades de innovación, b) *Gastos en Actividades de Innovación/Ingresos Corrientes*, para aproximar los Esfuerzos de innovación, c) *I+D interna*, d) *Subcontratación de I+D*, e) *Adquisición de Maquinaria y Equipos*, f) *Adquisición de Hardware y Software*, g) *Transferencia Tecnológica*, h) *Capacitación para la introducción de innovaciones*, i) *Consultorías*, j) *Diseño Industrial e ingeniería*.

a) *Perfil de innovación*

La primera variable dependiente es una Variable dicotómica, que identifica el Perfil innovador de la empresa, adoptando el valor uno en caso de que la empresa haya realizado actividades de innovación durante el período 2010-2012, y cero en caso contrario. Las actividades de innovación comprenden I+D interna, Subcontratación de I+D externa, adquisición de Maquinaria y Equipos, Adquisición de Hardware y Software para Innovación, Transferencia Tecnológica,

Capacitación para la introducción de innovaciones, Consultorías o Diseño Industrial e Ingeniería (interna).

*b) Esfuerzos de Innovación*

Los esfuerzos relativos de innovación se operacionalizan a partir de una variable continua acotada entre 0 y 1, que consiste en la relación entre el Gasto en Actividades de innovación (incluido el gasto en I+D) y los ingresos anuales. Esta variable es similar a la utilizada en la literatura (Araújo, 2005; De Negri, 2010; Zucoloto & Cassiolato, 2013). Además, se tomó el valor promedio del período 2010-2012 con el fin de darle mayor estabilidad a la variable muestral. Sin embargo, los resultados fueron replicados para cada año, y no se ven cambios significativos entre las estimaciones por año y el promedio.

*c) I+D Interna.*

Esta variable toma en cuenta el “trabajo creativo realizado en forma sistemática (no ocasional) y no necesariamente de manera formal, con el objetivo de generar un nuevo conocimiento (científico o técnico), de aplicar o aprovechar un conocimiento ya existente o desarrollado por otro” (ENDEI, 2016: p. 121). Esta variable es instrumentada a partir una variable dicotómica que toma el valor uno si la empresa realiza dichas actividades, o cero en caso contrario.

*d) Subcontratación de I+D*

Esta variable contempla todo aquel trabajo creativo, “que no se realiza dentro de la empresa o con personal de la empresa, sino que se encarga a un tercero (grupo de investigadores, institución o empresa)” (p. 121), y esto incluye la adquisición de servicios de I+D de las unidades establecidas en el extranjero de empresas multinacionales. En este caso se utiliza una variable dicotómica que toma el valor uno si la empresa realiza dichas actividades, o cero en caso contrario.

*e) Adquisición de Maquinaria y Equipos*

Esta variable retoma las preguntas de la encuesta ENDEI asociadas a la adquisición de Maquinaria y Equipos, que se define como la “incorporación de

bienes vinculados a introducir mejoras y/o innovaciones de procesos, productos o técnicas organizacionales o de comercialización” (p. 121). Esta variable no incluye el reemplazo de una maquina por otra de características similares. Esta variable se operacionalizo como una variable dicotómica que toma el valor uno cuando la empresa realizó adquisiciones, y cero en el caso en que no haya adquirido nada.

*f) Adquisición de Hardware y Software*

Esta variable retoma las preguntas de la encuesta ENDEI asociadas a la adquisición de Hardware y Software, y parten de la misma definición que la Adquisición de Maquinaria y Equipos. No incluye una nueva versión de software ya instalado. También se operacionalizo como una variable dicotómica que toma el valor uno cuando la empresa realizó adquisiciones de Hardware y Software, y cero en el caso en que no haya adquirido nada.

*g) Transferencia Tecnológica*

Esta variable incluye la “adquisición de derechos de uso de patentes, inventos no patentados, licencias, marcas, diseños, know-how o asistencia técnica vinculada a introducir mejoras y/o innovaciones de procesos, productos, técnicas organizacionales o de comercialización” (p. 121). Se operacionalizó a partir de una variable dicotómica que toma el valor uno si la empresa realiza dichas actividades, o cero en caso contrario.

*h) Capacitación para la introducción de innovaciones*

Esta variable refiere a “la capacitación interna o externa del personal, tanto en tecnologías blandas (gestión y administración) como en tecnologías duras (procesos productivos) orientadas a una innovación específica” y “no incluye la capacitación a nuevos trabajadores en métodos, procesos o técnicas ya existentes en la empresa” (p. 121). Se operacionalizó a partir de una variable dicotómica que toma el valor uno si la empresa realiza dichas actividades, o cero en caso contrario.

*i) Consultorías*

Esa variable contiene “todas las contrataciones a terceros externos de servicios científicos y técnicos relacionados con las actividades” (p. 121), como Ingeniería y Diseño Industrial, Organización y Marketing/Comercialización. Se operacionalizó a partir de una variable dicotómica que toma el valor uno si la empresa realiza dichas actividades, o cero en caso contrario.

*j) Diseño Industrial e ingeniería*

Estas actividades refieren a aquellas realizadas en el interior de la empresa no incluidas en I+D como preparaciones técnicas para la producción y distribución, planos y gráficos, instalación de maquinaria, ingeniería industrial, y puesta en marcha de la producción. Se operacionalizó a partir de una variable dicotómica que toma el valor uno si la empresa realiza dichas actividades, o cero en caso contrario.

ii) Estrategia de identificación

En función de las hipótesis de investigación propuestas y las variables seleccionadas, en este apartado se detalla la metodología y modelos econométricos escogidos para establecer las relaciones de interés. Los trabajos empíricos que analizan el desempeño diferencial de las empresas de propiedad extranjera en su mayoría utilizan las empresas nacionales como grupo de control (ver sección 2 del capítulo IV).

Un primer elemento que se destaca al observar las estadísticas descriptivas de actividad de innovación surge el hecho relevante de que un conjunto amplio de empresas no realiza actividades tecnológicas o innovaciones y tampoco se vinculan para dichas actividades (i.e. la decisión de las empresas de incurrir o no en actividades de innovación es una variable truncada). Esta es una regularidad empírica observada en otros países y sectores de actividad (González, 1999), que conlleva un tratamiento metodológico particular.



Para contrastar empíricamente las hipótesis H1a y H1b se estima un modelo de regresión no lineal *probit* (en base a la distribución normal de probabilidad)<sup>95</sup>, dada la naturaleza binaria de las variables dependientes. Luego, esta estimación se utiliza como ecuación de selección en el modelo de Heckman, para estimar el comportamiento diferencial de las empresas por origen de capital y tamaño en relación con los niveles/esfuerzos de innovación (Ebersberger & Lööf, 2005). Esto responde al hecho de que el impacto que la presencia de capital extranjero tiene en la decisión de invertir en innovación (probabilidad de realizar actividades de innovación), puede diferir del que tiene en los recursos asignados a estas actividades, pero ambas estimaciones presentan una correlación en sus errores. Para contrastar la hipótesis H1c se restringe la muestra al conjunto de empresas que realizan actividades de innovación, y luego se estima un modelo *probit* para cada tipo de actividad de innovación.

a) *Modelos No Lineales de elección discreta*

La probabilidad de ocurrencia de un fenómeno que se expresa a través de una variable categórica discreta no suele estimarse por los métodos de regresión lineal convencionales, dado que conllevan un conjunto de limitaciones<sup>96</sup>. En cambio, la estimación de un modelo no lineal a partir de una función de distribución determinada logra captar la probabilidad de ocurrencia de un evento (Cameron & Trivedi, 2005). En este sentido, para la estimación de modelos de elección binaria la mejor representación econométrica la constituyen los modelos *logit*, que estiman la función logística de

---

<sup>95</sup> También se podría haber utilizado el modelo *logit*, basado en la distribución logística. Estas estimaciones fueron realizadas a los fines de comparativos, y los modelos prácticamente presentan los mismos resultados.

<sup>96</sup> La estimación de un modelo lineal de probabilidad (MLP) genera predicciones incoherentes con una probabilidad, en la medida que los estimadores Mínimos Cuadrados Clásicos (MCC) de  $\beta$  pueden tomar cualquier valor. Es decir, para ciertos valores de las variables explicativas X el MLP genera predicciones cuyos valores caen fuera del rango admisible para una probabilidad (negativos o mayores que uno). Por otra parte, predice efectos marginales constantes, ya que el efecto marginal del regresor k-ésimo sobre la  $Prob(Y = 1|X)$  viene dado por  $\beta_k$ , que es una magnitud constante independientemente del valor inicial de  $x_k$ . Por lo cual, aumentos sucesivos de  $x_k$  provocarían siempre el mismo cambio en la probabilidad, lo que eventualmente llevaría a probabilidades negativas, (si el estimador es negativo), o mayores que uno (si el estimador es positivo).

probabilidad de un evento, y el modelo *probit*, que parte de la función normal de distribución para estimar la probabilidad de ocurrencia de un evento. Ambos modelos arrojar resultados similares, en particular a medida que el tamaño de muestra es grande, predicen en forma similar y los estimadores, al corregirlos para hacerlos comparables, son estadísticamente indistinguibles (Hoetker, 2007).

La variable *Perfil de Innovación*, definida como una variable binaria que toma el valor uno si la empresa realiza alguna actividad de innovación y cero en caso contrario, se puede asociar a una variable latente subyacente definida como la propensión o capacidad a partir de la propensión de elegir realizar o no esfuerzos innovativos (Wooldridge, 2010). Formalmente, la variable latente toma la siguiente forma:

$$y_i^* = \beta \mathbf{X}_i + e_i$$

Tal que  $y_i^*$  es una variable latente inobservable,  $\beta$  un vector de parámetros y  $e_i$  es un elemento independiente del vector de variables independientes  $\mathbf{X}_i$ , con una distribución normal con media igual a cero y desvío igual a uno. Pero en vez de ver la variable latente, sólo disponemos de una variable binaria que indica el signo de la variable latente, con la siguiente forma funcional:

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } y_i^* > 0 \\ 0 & \text{si } y_i^* \leq 0 \end{cases}$$

Al transformar esta función partida en una variable indicador que toma sólo dos valores, se puede estimar la probabilidad de que la variable observable tome el valor uno en función de los parámetros y las variables independientes en función de los modelos *logit* y *probit*. Esto se expresa de la siguiente forma:

$$P(y_i = 1 | x_i) = \begin{cases} \frac{\exp(x_i' \beta)}{1 + \exp(x_i' \beta)} & \text{para logit} \\ \Phi(x_i' \beta) & \text{para probit} \end{cases}$$

En donde  $\Phi$  es la función de distribución acumulada Normal Estandar:

$$\Phi(x_i' \beta) = (2\pi)^{-1/2} e^{-\frac{x_i' \beta^2}{2}}$$

Estos dos modelos tienen los beneficios de ser apropiados para el cálculo de probabilidades, dado que arrojan valores limitados entre cero y uno. Esto responde al hecho de que el efecto marginal de las variables explicativas no es constante, y depende del punto donde se la evalúe; es decir, del valor que se fije para cada una de las variables explicativas. En este trabajo se optó por trabajar con el modelo *probit*, que presenta la siguiente forma estructural:

$$P(y = 1|x) = \Phi(\beta_0 + \beta X) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k)$$

En donde  $\Phi$  representa la función de probabilidad acumulada de una distribución normal, que es acotada entre 0 y 1. El modelo toma la siguiente especificación:

$$P(y_i = 1|x) = F(\beta_0 + \beta_1 \text{Capital Extranjero}_i + \beta_2 \text{Tamaño}_i + \beta_3 \text{Tamaño}_i * \text{Capital Extranjero}_i + \beta_4 \text{Ventas Externas}_i + \beta_5 \text{Importación}_i + \beta_6 \text{Complejidad Tecnológica}_i + \beta_7 \text{Inversa Índice HH}_i + \beta_8 \text{Vinculación Local}_i + \beta_9 \text{Nivel Educativo Empleados}_i + \beta_{10} \text{Gasto en Maquinaria y Equipo}_i + \beta_k \text{Sector}_i), \text{ siendo } i = 1, \dots, n \text{ y } k = 1, \dots, 19.$$

En donde,

- i.  $y_i = \text{Perfil de Innovación}$ , variable binaria que adopta el valor uno en caso de que la empresa haya realizado algún tipo de actividad de innovación<sup>97</sup>, y cero en caso contrario.
- ii.  $\text{Capital Extranjero}_i$  = Variable binaria que indica la presencia de capital extranjero en la empresa.
- iii.  $\text{Tamaño}_i$  = variable categórica que adopta el valor 1 para empresas pequeñas, 2 para empresas medianas, y 3 para empresas grandes.

---

<sup>97</sup> Cabe mencionar que las posibles actividades de innovación en la ENDEI son: I+D interna, Subcontratación de I+D externa, Adquisición de Maquinaria y Equipos, Adquisición de Hardware y Software para Innovación, Transferencia tecnológica, Capacitación para la introducción de innovaciones, Consultorías y Diseño Industrial e ingeniería (interna).

- iv.  $Ventas\ Externas_i$  = Variable categórica que adopta el valor cero si la empresa no tiene clientes en el exterior, y el valor uno para empresas con clientes en el resto del mundo.
- v.  $Importación_i$  = Variable categórica que adopta el valor cero en el caso de las empresas que no tienen proveedores en el exterior, y el valor uno para empresas con proveedores del resto del mundo.
- vi.  $Complejidad\ Tecnológica_i$  = Variable *dummy* que toma el valor uno en caso de que el núcleo de actividad de la empresa esté informatizado.
- vii.  $Inversa\ Índice\ HH_i$  = el valor inverso del Índice Herfindahl-Hirschman (IHH).
- viii.  $Vinculación\ Local_i$  = Variable binaria que toma el valor uno si la empresa tuvo vínculos de cooperación externa, de cualquier tipo y con cualquier actor (descontando las vinculaciones intragrupo), y cero en caso contrario.
- ix.  $Nivel\ Educativo\ Empleados_i$  = peso porcentual de empleados profesionales en el empleo total.
- x.  $Gasto\ en\ Maquinaria\ y\ Equipo_i$  = logaritmo del Gasto en Maquinaria y Equipo promedio para 2011 y 2012.

Luego, sobre aquellas empresas que realizan actividades innovativas (i.e. variable Perfil innovativo = 1), se estima un conjunto de modelos probit para las variables dependientes binarias *I+D interna*, *Subcontratación de I+D*, *Adquisición de Maquinaria y Equipos*, *Adquisición de Hardware y Software*, *Transferencia Tecnológica*, *Capacitación para la introducción de innovaciones*, *Consultorías y Diseño Industrial e ingeniería*.

Para estas estimaciones se agregó como variable de control la *Protección Formal*, que suele explicar la decisión de realizar o no actividades de I+D. Por otro lado, en la estimación de la variable dependiente *Adquisición de Maquinaria y Equipos* se sustrajo la variable de control *Gasto en Maquinaria y Equipo*, dado que la variable explicativa también contiene la decisión de incorporar tecnología para innovar, con lo cual se incurriría en un problema de simultaneidad entre la variable dependiente y la explicativa. Por lo tanto, el modelo probit tienen la siguiente especificación:

$$\begin{aligned}
P(g_i = 1|x) = & \Phi (\beta_0 + \beta_1 \text{Capital Extranjero}_i + \beta_2 \text{Tamaño}_i + \beta_3 \text{Tamaño}_i \\
& * \text{Capital Extranjero}_i + \beta_4 \text{Ventas Externas}_i + \beta_5 \text{Importación}_i \\
& + \beta_8 \text{Complejidad Tecnológica}_i + \beta_6 \text{Protección Formal}_i \\
& + \beta_7 \text{Inversa Índice HH}_i + \beta_8 \text{Vinculación Local}_i \\
& + \beta_9 \text{Nivel Educativo Empleados}_i \\
& + \beta_{10} \text{Gasto en Maquinaria y Equipo}_i + \beta_k \text{Sector}_i), \\
& \text{siendo } i = 1, \dots, n \text{ y } k = 1, \dots, 19.
\end{aligned}$$

Tal que  $g_i$  representa las variables binarias mencionadas. Para la variable dependiente *Adquisición de Maquinaria y Equipos*, el modelo toma la siguiente especificación:

$$\begin{aligned}
P(\text{Adquisición de MyE}_i = 1|x) \\
= & \Phi (\beta_0 + \beta_1 \text{Capital Extranjero}_i + \beta_2 \text{Tamaño}_i + \beta_3 \text{Tamaño}_i \\
& * \text{Capital Extranjero}_i + \beta_4 \text{Ventas Externas}_i + \beta_5 \text{Importación}_i \\
& + \beta_8 \text{Complejidad Tecnológica}_i + \beta_6 \text{Protección Formal}_i \\
& + \beta_7 \text{Inversa Índice HH}_i + \beta_8 \text{Vinculación Local}_i \\
& + \beta_9 \text{Nivel Educativo Empleados}_i + \beta_k \text{Sector}_i), \\
& \text{siendo } i = 1, \dots, n \text{ y } k = 1, \dots, 19.
\end{aligned}$$

#### b) Modelo de Selección Muestral de Heckman

La variable dependiente *Esfuerzos de Innovación* de las empresas posee un gran número de observaciones con el valor cero<sup>98</sup>, con lo cual la variable es aproximadamente continua en un rango de valores estrictamente positivos, pero vale cero con probabilidad positiva por tener una solución esquina (gastar o no gastar en innovación). Por lo tanto, la acumulación de densidad en cero impide tener una distribución condicionada normal, para la aplicación del método de Mínimos Cuadros Clásicos (Wooldridge, 2010).

---

<sup>98</sup> Como se muestra en el Cuadro 6 una proporción significativa de las empresas encuestadas no emprendieron actividades de innovación (circa 40% entre 2010 y 2012).

A diferencia de la regresión truncada y los modelos de selección de muestras (ampliamente utilizadas en los trabajos sobre innovación), en las aplicaciones de soluciones de esquina la observabilidad de los datos no es un problema (Chudnovsky et al., 2006). En principio, este es el caso de nuestro conjunto de datos, en que se registra la cantidad de gastos de innovación para empresas que realizan actividades de innovación y empresas que no lo hacen. Por lo tanto, los gastos en actividades de innovación se pueden expresar formalmente a partir de un modelo de variable latente, de la siguiente forma:

$$y^* = \mathbf{X}\beta + \mu, \quad \mu|\mathbf{X} \sim \text{Normal}(\mathbf{0}, \sigma^2), \quad (1)$$

$$y_i = \max(\mathbf{0}, y^*)$$

Siendo  $y_i$  la variable dependiente observada,  $y^*$  una variable “latente” detrás de la variable observable,  $\mathbf{X}$  el conjunto de variables explicativas y de control,  $\beta$  los parámetros poblacionales, y  $\mu$  el error de estimación que tiene una función de distribución Normal.

Para modelar la relación entre la decisión de ser una firma innovativa o no, y la decisión del nivel de gasto en actividades de innovación existen varias alternativas que parten del modelo de doble obstáculo (*Double-hurdle*) (Cragg, 1971). Este básicamente incorpora la idea de que la decisión de un individuo sobre el grado de participación en una actividad es el resultado de dos obstáculos: el primero, determinar si el individuo es de los que no participa (tipo cero), y el segundo, determinar el grado de participación dado que el individuo no pertenece a los primeros (tipo cero). Una característica clave del modelo es que hay dos tipos de observaciones con valor cero: un individuo puede ser de tipo cero, y el resultado siempre será cero, sea cual sea las circunstancias en el momento de la decisión; alternativamente, el individuo puede no ser un tipo cero, pero sus circunstancias actuales podrían dictar que el resultado es cero (Engel & Moffatt, 2014).

A pesar de tener una variable que en principio presenta una solución de esquina, en este trabajo se optó por continuar con la línea metodológica de los trabajos de Ebersberger y Lööf (2004 y 2005), que utilizan el modelo de selección muestral de Heckman, entendiendo que existe una correlación entre el término de error de las estimaciones de la probabilidad de ser una empresa innovativa y los esfuerzos de innovación. Es necesario

mencionar que existen diversos abordajes econométricos para modelos con doble obstáculo en función de los supuestos sobre la correlación entre los términos de error de las dos variables a estimar, como son los modelos Tobit (en diferentes versiones), Tobit Generalizado y/o modelo en dos partes (Probit+MCO). En este caso, se considera que las dos decisiones, ser (o no) una empresa que realiza actividades de innovación y el nivel de gasto en actividades de innovación, pueden ser modeladas utilizando el modelo de Heckman.

La variable *Esfuerzos de Innovación*, como se explicó previamente corresponde a una variable con solución de esquina, donde el valor cero responde a una decisión que pueden tomar las empresas más allá de ser o no innovativas. El modelo de Heckman (1979) se enfoca en el problema del sesgo en la selección muestral que surge cuando las muestras a disposición de los investigadores no son "aleatorias"; es decir, no representan adecuadamente la población que se desea estudiar. Entre las distintas fuentes de sesgo de selección muestral<sup>99</sup>, se encuentra el caso de truncamiento incidental que implica que la muestra es representativa de toda la población, pero las observaciones de la variable dependiente están truncadas de acuerdo con una regla relacionada con la ecuación de interés. Este sería el caso de la variable de interés *Esfuerzos de Innovación*.

El modelo de selección de variables de Heckman pertenece al grupo de modelos de *double-hurdle*, que resuelve el problema en dos etapas<sup>100</sup>. El método consiste en estimar en un primer paso un modelo *probit* como mecanismo de selección, al estimar la probabilidad (dadas ciertas variables de interés) de que una empresa decida o no realizar algún tipo de actividad de innovación. A partir de esta estimación se obtiene el estadístico conocido como Razón Inversa de Mills (RIM) que captura la magnitud de dicho sesgo. Luego el modelo incorpora la RIM a una regresión Mínimos Cuadrados Ordinarios

---

<sup>99</sup> Los sesgos de selección pueden depender del propio analista, al realizar una mala selección de los grupos que se comparan en el diseño muestral, o bien, se puede dar un problema de autoselección, cuando los individuos deciden autoseleccionarse para pertenecer a un determinado grupo (Wooldridge, 2010).

<sup>100</sup> También se suelen realizar estimaciones con un modelo censurado o modelo Tobit, que corrige la estimación de un modelo MCO incorporando la Razón Inversa de Mills, obtenido en el modelo probit sobre la variable Perfil de innovación. Sin embargo, estos modelos asumen que cada regresor tiene el mismo efecto sobre la probabilidad de ocurrencia de la variable dependiente, como de su esperanza media condicionada a los valores positivos de la misma (sólo se estima un vector de parámetros).

(MCO), como un regresor más, para estimar los Esfuerzos de Innovación. La significatividad de este coeficiente indica la magnitud del sesgo que tendría la estimación del modelo por MCO de no haberse incorporado el sesgo de selección. De esta manera, los coeficientes estimados por MCO añadiendo la variable RIM, que capta la magnitud del sesgo, son consistentes. En términos formales, se puede expresar el modelo de la siguiente forma:

$$y_{2i} = z_i\delta + v_{2i} \quad (1)$$

$$y_{1i} = x_i\beta + v_{1i}, \quad \text{si } y_{2i} > 0 \quad (2)$$

$$y_{1i} \quad \text{no se observa si } y_{2i} < 0$$

$$D_{2i} = 1 \quad \text{si } y_{2i} > 0$$

$$D_{2i} = 0 \quad \text{si } y_{2i} \leq 0$$

En esta formalización se puede interpretar  $y_{1i}$  como una variable dependiente común que bajo determinadas circunstancias no se observa. Más concretamente, la observación de dicha variable es función del valor de otra regresión: la ecuación de selección que relaciona la variable latente  $y_{2i}$  con otras variables explicativas observables  $z_i$ . Esta relación se expresa a partir de una variable indicador  $D_{2i}$ , que determina si se observa o no la variable de interés.

Este problema se traduce en un modelo con dos ecuaciones. La primera, corresponde a la ecuación de interés que se busca estimar, de la que buscamos extraer conclusiones. La segunda, es una ecuación de selección o participación que corresponde a un modelo de elección discreta, que mide la probabilidad de estar en la muestra<sup>101</sup>. En particular, se utiliza el modelo *probit* dado que el modelo asume la existencia de una distribución normal bivariada de los errores en las ecuaciones (1) y (2) con la siguiente estructura:

$$\begin{pmatrix} v_{2i} \\ v_{1i} \end{pmatrix} \approx N \left[ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \rho\sigma_1 \\ \rho\sigma_1 & 1 \end{pmatrix} \right]$$

---

<sup>101</sup> Esta ecuación puede tener las mismas variables independientes que la ecuación de interés. Asimismo, deberá contener al menos una variable continua que sea determinante en el proceso de pertenecer o no a la muestra pero que no resulte relevante para determinar la variable dependiente, a los fines de evitar problemas de identificación.



De esta manera, a partir del supuesto de normalidad y las propiedades de la normal bivariada truncada se puede derivar la RIM e incorporarla a la ecuación de la variable de interés. El modelo, por lo tanto, pasa a tener la siguiente formulación:

$$1) \text{Prob}(D_{2i} = 1|z_i) = \phi(z_i\delta), \quad \text{Ecuación de Selección}$$

$$2) E(y_{1i}|y_{2i} > 0) = x_i\beta + E[v_{1i}|v_{2i} > -z_i\delta], \quad \text{Estimación por MCO}$$

$$E(y_{1i}|y_{2i} > 0) = x_i\beta + \rho\sigma_1 \left[ -\frac{z_i\delta}{1} \right]$$

$$E(y_{1i}|y_{2i} > 0) = x_i\beta + \rho\sigma_1 \frac{\phi(z_i\delta)}{\Phi(z_i\delta)}$$

$$\text{siendo RIM} = \lambda = \frac{\phi(z_i\delta)}{\Phi(z_i\delta)}$$

Teniendo en cuenta que la RIM siempre es positiva, la dirección del sesgo de selección en la ecuación de  $y_{1i}$  depende del valor de  $\rho$ , mientras que si es igual a cero no hay sesgo de selección. En el modelo se pueden incorporar diferentes parámetros para cada ecuación, y se asume que los dos términos de error en el modelo están correlacionados, mientras que se puede aplicar para estimar una variable dependiente continua o una variable dependiente discreta binaria.

Para la especificación del modelo, se utiliza como ecuación de selección el modelo probit presentado en el apartado anterior, que estima la variable latente propensión a ser una firma innovativa, a partir de la variable *Perfil de Innovación*. La segunda etapa consiste en una estimación por MCO de *Esfuerzos de Innovación*, que incorpora la RIM. En este caso, se aplicaron un conjunto de restricciones de exclusión entre la primera y segunda ecuación con el fin de hacerlas identificables. En la segunda ecuación se eliminó la variable de control *Gasto en Maquinaria y Equipo*, dado que es una variable que compone los Gastos en actividades de innovación. Por lo tanto, el modelo a estimar toma la siguiente especificación:

$$\begin{aligned}
E(\text{Esfuerzo de Innovación}_i = y_i | x) \\
= F(\beta_0 + \beta_1 \text{Capital Extranjero}_i + \beta_2 \text{Tamaño}_i + \beta_3 \text{Tamaño}_i \\
* \text{Capital Extranjero}_i + \beta_4 \text{Ventas Externas}_i + \beta_5 \text{Importación}_i \\
+ \beta_6 \text{Complejidad Tecnológica}_i + \beta_7 \text{Protección Formal}_i \\
+ \beta_8 \text{Inversa Índice HH}_i + \beta_9 \text{Vinculación Local}_i + \beta_k \text{Sector}_i), \\
\text{siendo } i = 1, \dots, n \text{ y } k = 1, \dots, 19.
\end{aligned}$$

### iii) Resultados empíricos

En esta sección se presentan los resultados de las estimaciones econométricas que contrastan empíricamente el primer conjunto de hipótesis planteadas. En primer lugar, se estima el efecto del capital extranjero y las características estructurales o idiosincráticas de la firma en la probabilidad de realizar actividades de innovación a partir de un modelo *probit*. Luego, se utiliza dicha estimación como ecuación de selección de variables en el modelo en dos etapas de Heckman para estimar el nivel de esfuerzo de innovación. Por último, se restringe la muestra a las empresas que realizan actividades de innovación, para estimar mediante el modelo *probit*, la probabilidad de realizar los diferentes tipos de actividades de innovación (I+D interna, subcontratación de I+D externa, Adquisición de Tecnología, etc.).

De las empresas relevadas en la muestra, casi el 66% realiza actividades de innovación, lo cual da la pauta de que la ENDEI está inclinada hacia empresas innovativas (Cuadro 6). Dentro de este subgrupo de empresas, se destaca la Adquisición de Maquinaria y Equipos (86,7%), seguida de la realización de actividades de I+D interna (61,1%), Capacitación de RR.HH. (59%) y Adquisición de Hardware y Software (58%). Luego, cerca de la mitad de las empresas realizan consultorías y Diseño Industrial e Ingeniería, y un porcentaje bajo de empresas destinan recursos a I+D Externa (27,6%) y Transferencia de Tecnología (15,9%). En términos de esfuerzos de innovación, tomando un promedio simple (no ponderado), las empresas de la muestra destinan 1,7% de sus ingresos corrientes a actividades de innovación.

Cuadro 6. Estadística descriptiva de las variables dependientes.

Variable	Obs.	Media	D. E.	Min	Max
Perfil Innovación	3.691	0,6597	0,4739	0	1
Esfuerzos de Innovación	3.683	0,0176	0,0267	0	0,2447
<b>Empresas Innovativas (Perfil_inno=1)</b>					
I+D interna	2.435	0,6111	0,4876	0	1
I+D externa	2.435	0,2764	0,4473	0	1
Adquisición de MyE	2.435	0,8674	0,3393	0	1
Adquisición de Hardware y Software	2.435	0,5819	0,4933	0	1
Transferencia de Tecnología	2.435	0,1593	0,3661	0	1
Capacitación	2.435	0,5910	0,4918	0	1
Consultorías	2.435	0,4940	0,5001	0	1
Diseño Industrial e Ingeniería	2.435	0,5569	0,4969	0	1

Fuente: Elaboración propia en base a ENDEI.

En la tabla 1 se presentan dos estimaciones econométricas sobre la variable dependiente *Perfil de innovación*. La primera ecuación es un modelo probit compuesto sólo por las variables de control, y la segunda ecuación incorpora la presencia de capital extranjero y su interacción con el tamaño de la firma. Cabe mencionar que entre las variables independientes no hay una elevada correlación (el valor máximo es de 0,48), y los valores del Factor de Inflación de la Varianza (FIV) para las regresiones estimadas están dentro de los límites de tolerancia de multicolinealidad entre regresores<sup>102</sup>.

En el primer modelo compuesto por las variables de control, el tamaño de la empresa, las ventas externas e importación de insumos, así como la complejidad tecnológica de la empresa, vinculación local y el gasto en maquinaria y equipo, tienen un impacto positivo y significativo en la probabilidad de realizar actividades de innovación. El índice inverso de HH y la variable proxy de capital humano son las únicas variables de control que no reportan una correlación significativa.

El efecto positivo del tamaño de las empresas (en cantidad de empleados) sobre la propensión a realizar actividades de innovación se asocia con la literatura empírica que

<sup>102</sup> En general, se considera a las correlaciones entre variables independientes superior a 0,80 o un FIV mayor a 10 como señal de multicolinealidad sustancial (Menard, 2001). Sin embargo, es importante destacar que la inflación de la varianza no es un obstáculo en situaciones en las que una variable explicativa resulta estadísticamente significativa, debido a que la inflación de la varianza no impidió rechazar la hipótesis nula planteada (O'brien, 2007). Asimismo, la variable de control Protección Formal es excluida automáticamente por STATA, dada la fuerte colinealidad con el resto de los regresores.

muestra la existencia de economías de escala (Acs & Audretsch, 1988). Por otro lado, el efecto positivo y significativo de las ventas con clientes por fuera del país sobre la propensión a realizar actividades de innovación se asocia a los procesos de aprendizaje a través de la exportación que demandan generar capacidades internas a la firma. En el caso de las importación de insumos, pueden ser una fuente de tecnología relevante que implica esfuerzos de adaptación y posterior mejora de tecnologías ya disponibles en los países avanzados (López, 2002). Asimismo, la complejidad tecnológica de la firma, la vinculación con actores locales y los niveles de Gasto en Maquinaria y Equipo tienen una fuerte correlación con la probabilidad de que una empresa realice actividades de innovación, capturando las características tecnológicas, capacidades de absorción y la búsqueda de aprendizaje abierto.

Los resultados empíricos del modelo 2 indican que la presencia de capital extranjero en las empresas se correlaciona de forma negativa con la probabilidad de que la empresa realice actividades de innovación. Al diferenciar las empresas extranjeras por tamaño, las empresas grandes se asocian positivamente con la probabilidad de realizar actividades de innovación, pero no llega a ser una relación significativa. Por otro lado, el resto de las variables de control mantienen el signo de sus coeficientes.

Tabla 1. Estimación del modelo de regresión *probit* sobre variable *Perfil de Innovación*.

Variables Independientes y de Control	Modelo 1	Modelo 2
	Probit (Perfil_inno=1)	Probit (Perfil_inno=1)
Presencia de Capital Extranjero (CE)	--	-0.346* (0.204)
Empresa Mediana	0.164*** (0.0551)	0.143** (0.0566)
Empresa Grande	0.304*** (0.0814)	0.324*** (0.0880)
Presencia de CE*Mediana	--	0.406 (0.264)
Prsencia de CE*Grande	--	0.252 (0.252)
Ventas Externas	0.337*** (0.0602)	0.344*** (0.0606)
Importación de insumos	0.172*** (0.0603)	0.179*** (0.0611)
Complejidad Tecnológica	0.230*** (0.0514)	0.234*** (0.0517)
Inversa del IHH	0.0450 (0.141)	0.0410 (0.143)
Vinculación Local	0.777*** (0.0495)	0.784*** (0.0499)
Nivel de Educación Empleados	0.00289 (0.00236)	0.00290 (0.00238)
Gasto en Maq. Y Equipos	0.0337*** (0.00322)	0.0337*** (0.00324)
Constant	-0.900*** (0.214)	-0.890*** (0.217)
Observaciones (N)	3.616	3.582
Likelihood Ratio (LR) Chi-Square	998,75	1001,64
Prob > chi2	0,0000	0,0000
Pseudo R2 de McFadden	0,2157	0,2182

Desvío Estandar en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Elaboración propia en base a ENDEI.

En la siguiente tabla (2), se presentan dos estimaciones en base al modelo de Heckman. El primer modelo estima los *Esfuerzos de innovación* (Gastos en Actividad de Innovación/Ingresos Corrientes) en base a variables de control, y el segundo modelo incorpora las variables explicativas. En ambos casos, se estima el MCO sobre el nivel esperado de la variable dependiente, a partir de la estimación previa de la ecuación de selección correspondiente a la variable *Perfil de Innovación* (que no se presenta en la tabla).

En la primera estimación se observa una relación negativa y significativa con la importación de insumos, probablemente a partir de un efecto sustitución de los esfuerzos internos. Por otro lado, la protección formal de las innovaciones, que indica la capacidad de retener los beneficios de la innovación, y el nivel de RR.HH. calificados son dos variables sensiblemente asociadas con mayores niveles de esfuerzos de innovación. En la segunda estimación, luego de incorporar las variables explicativas objetivo los efectos de las variables de control se mantienen. El origen de capital tiene una correlación positiva y significativa con el nivel de gastos que las empresas destinan a actividades de innovación, mientras que las empresas medianas y grandes en relación con el promedio reducen los esfuerzos de innovación estimados. La interacción de ambas variables muestra que las empresas de capital extranjero medianas y grandes se correlacionan de forma negativa y significativa con los esfuerzos de innovación.

Tabla 2. Estimación de *Esfuerzos de Innovación*, en base al modelo Heckman en dos etapas.

Variables Independientes y de Control	Modelo 1	Modelo 2
	<i>E</i> (AI/Ingresos=y)	<i>E</i> (AI/Ingresos=y)
Presencia de Capital Extranjero (CE)		0,0117** (0,006)
Empresa Mediana		-0,00635*** (0,002)
Empresa Grande		-0,0121*** (0,002)
Presencia de CE*Mediana		-0,0131* (0,007)
Presencia de CE*Grande		-0,0137** (0,006)
Ventas Externas	-0,00207 (0,001)	-0,00191 (0,001)
Importación de insumos	-0,00321** (0,001)	-0,00141 (0,001)
Complejidad Tecnológica	-0,000242 (0,001)	0,000735 (0,001)
Protección Formal	0,00333*** (0,001)	0,00320** (0,001)
Inversa del IHH	-0,000503 (0,003)	-0,00095 (0,003)
Nivel de Educación Empleados	9,52e-05* (0,000)	0,00 (0,000)
Constant	0,0276*** (0,005)	0,0371*** (0,005)
Observaciones (N)	3.575	3.575
Wald Chi-Square	63,02	118,29
Prob > chi2	0,0000	0,0000
Desvío Estandar en paréntesis		
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

Fuente: Elaboración propia en base a ENDEI.

En la tabla 3, se presentan 8 modelos *probit* restringidos a la submuestra de empresas que realizan actividades de innovación, correspondientes a cada tipo de actividades innovativa. En este caso, los resultados se analizan horizontalmente, analizando los patrones de las empresas con presencia de capital extranjero y de acuerdo con su tamaño. En primer lugar, las empresas con presencia de capital extranjero se caracterizan por una relación positiva con todos los tipos de actividades de innovación, a excepción de la Adquisición de Hardware y Software, donde tampoco hay una relación estadísticamente significativa. En particular, tienen una asociación significativa con la subcontratación de I+D externa, la transferencia de tecnología, y la inversión en capacitaciones, consultorías y Diseño industrial e ingeniería (DI&I).

Al desagregarlas por tamaño se observa un comportamiento diferenciado entre las empresas medianas y grandes. En particular, en ambos casos pasan a tener una correlación negativa y significativa con la probabilidad de realizar I+D interna o externa. Además, se contrae la probabilidad de invertir en capacitaciones, consultorías y DI&I, siendo en algunos casos una relación estadísticamente significativa. Por otro lado, pasan a destacarse, en particular las grandes empresas, por la adquisición de Maquinaria y Equipos.



Tabla 3. Estimación de modelos *probit*, para diferentes tipos de actividades de innovación.

Variables Independientes y de Control	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
	Probit (H+D interna=1)	Probit (H+D externa=1)	Probit (Adq. MvE=1)	Probit (Adq. Hvs=1)	Probit (Transf. Tec.=1)	Probit (Capacit.=1)	Probit (Consult.=1)	Probit (DI&I=1)
Presencia de Capital Extranjero (C)	0,466 (0,32)	<b>0,649**</b> (0,26)	0,0904 (0,35)	-0,183 (0,26)	<b>0,532*</b> (0,30)	<b>0,496*</b> (0,28)	<b>0,686**</b> (0,28)	<b>0,493*</b> (0,29)
Empresa Mediana	-0,0996 (0,07)	-0,0733 (0,07)	0,0965 (0,09)	0,0771 (0,07)	0,134 (0,09)	0,0393 (0,07)	0,101 (0,07)	0,0541 (0,07)
Empresa Grande	-0,000816 (0,09)	0,0823 (0,09)	-0,157 (0,12)	<b>0,303***</b> (0,09)	<b>0,284***</b> (0,11)	<b>0,206**</b> (0,09)	<b>0,338***</b> (0,09)	<b>0,340***</b> (0,09)
Presencia de CE*Mediana	<b>-0,742**</b> (0,36)	<b>-0,557*</b> (0,31)	-0,219 (0,41)	0,0644 (0,31)	-0,0528 (0,34)	<b>-0,551*</b> (0,32)	-0,407 (0,33)	-0,51 (0,33)
Presencia de CE*Grande	<b>-0,764**</b> (0,34)	<b>-0,657**</b> (0,28)	-0,0572 (0,38)	<b>0,483*</b> (0,29)	0,0516 (0,32)	-0,234 (0,31)	<b>-0,585*</b> (0,31)	<b>-0,614**</b> (0,31)
Ventas Externas	<b>0,231***</b> (0,06)	0,0452 (0,07)	-0,0185 (0,08)	0,0337 (0,06)	0,0135 (0,08)	0,00362 (0,06)	0,00274 (0,06)	<b>0,110*</b> (0,06)
Importación de insumos	-0,0058 (0,07)	<b>0,123*</b> (0,07)	-0,00319 (0,09)	0,0762 (0,07)	<b>0,185**</b> (0,08)	<b>0,144**</b> (0,07)	0,0317 (0,07)	0,0587 (0,07)
Complejidad Tecnológica	<b>0,252***</b> (0,06)	<b>0,111*</b> (0,07)	0,0555 (0,08)	<b>0,264***</b> (0,06)	<b>0,152*</b> (0,08)	<b>0,245***</b> (0,06)	<b>0,242***</b> (0,06)	<b>0,187***</b> (0,06)
Protección Formal	<b>0,578***</b> (0,06)	<b>0,371***</b> (0,06)	<b>0,181**</b> (0,08)	<b>0,301***</b> (0,06)	<b>0,508***</b> (0,07)	<b>0,274***</b> (0,06)	<b>0,260***</b> (0,06)	<b>0,447***</b> (0,06)
Inversa del IHH	<b>-0,317**</b> (0,15)	<b>-0,472***</b> (0,15)	<b>0,435**</b> (0,18)	0,10 (0,15)	<b>-0,285*</b> (0,17)	0,09 (0,15)	<b>-0,277*</b> (0,16)	<b>-0,453***</b> (0,15)
Vinculación Local	<b>0,213***</b> (0,06)	<b>0,481***</b> (0,07)	0,03 (0,08)	<b>0,242***</b> (0,06)	<b>0,243***</b> (0,09)	<b>0,444***</b> (0,06)	<b>0,793***</b> (0,07)	<b>0,414***</b> (0,06)
Nivel de Educación Empleados	<b>0,00883***</b> (0,00)	0,00 (0,00)	<b>-0,00463*</b> (0,00)	0,00 (0,00)	<b>0,00442*</b> (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	<b>0,00546**</b> (0,00)
Gasto en Maq. Y Equipos	0,01 (0,00)	<b>0,0135***</b> (0,00)	<b>0,0589***</b> (0,00)	<b>0,0219***</b> (0,00)	<b>0,0121**</b> (0,01)	<b>0,0223***</b> (0,00)	<b>0,0204***</b> (0,00)	<b>0,0266***</b> (0,00)
Constant	-0,111 (0,24)	<b>-0,881***</b> (0,23)	-0,128 (0,26)	<b>-1,080***</b> (0,23)	<b>-1,696***</b> (0,26)	<b>-0,968***</b> (0,24)	<b>-0,912***</b> (0,24)	<b>-0,731***</b> (0,24)
Observaciones (N)	2,366	2,366	2,366	2,366	2,366	2,366	2,366	2,366
Likelihood Ratio (LR) Chi-Square	378,85	234,83	237,38	285,1	276,74	299,92	437,35	529,44
Prob > chi2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Pseudo R2 de McFadden	0,1198	0,0843	0,1294	0,0887	0,1338	0,0938	0,1334	0,163

Desvío Estandar en paréntesis

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

Fuente: Elaboración propia en base a ENDEI

A continuación, se esbozan los principales hallazgos y las implicaciones en función de las hipótesis planteadas (Cuadro 7). En primer lugar, cabe mencionar que la presencia de capital extranjero tuvo una correlación significativa en el 70% de los modelos estimados (7 de 10), en su mayoría a partir de una asociación positiva con las variables dependientes, a excepción del primer modelo. En el caso de las empresas capital extranjero medianas y grandes este patrón no se cumple, y prevalecen relaciones negativas (entre las estimaciones con una asociación significativa) con las variables de innovación.

En función de estos resultados, podemos afirmar que la H1a se cumple parcialmente, dado que las empresas con capital extranjero tienden a realizar mayores esfuerzos de innovación que las de capital nacional. La H1b se cumple débilmente, dado que las empresas medianas y grandes tienden a diferenciarse por una mayor propensión a realizar actividades de innovación, aunque débilmente, y realizan menores esfuerzos de innovación que el resto de las empresas. Finalmente, la última hipótesis se cumple parcialmente debido a que hay heterogeneidad entre las empresas con presencia de capital extranjero por tamaño pero las grandes empresas sólo se destacan por una propensión a adquirir Hardware y Software, mientras que tienden a reducir la probabilidad de invertir en I+D y adquisición de Maquinaria y Equipos.

Cuadro 7. Resumen de las estimaciones sobre variables de actividad innovativa.

Variables Independientes	Perfil Innovativo	Esfuerzos de Innovación	Tipo de Actividades de Innovación							
			I+D Inter	I+D Externa	Adq. MyE	Adq. HyS	Transf. Tecno.	Capacitación	Consultoría	DI&I
Capital Extranjero (CE)	<b>-0,346*</b> -0,204	<b>0,0117**</b> (0,006)	0,466 (0,317)	<b>0,649**</b> (0,257)	0,0904 (0,348)	-0,183 (0,260)	<b>0,532*</b> (0,295)	<b>0,496*</b> (0,278)	<b>0,686**</b> (0,282)	<b>0,493*</b> (0,286)
Empresa Mediana	<b>0,143**</b> -0,0566	<b>-0,00635***</b> (0,002)	-0,0996 (0,070)	-0,0733 (0,075)	0,0965 (0,088)	0,0771 (0,067)	0,134 (0,092)	0,0393 (0,067)	0,101 (0,069)	0,0541 (0,070)
Empresa Grande	<b>0,324***</b> -0,088	<b>-0,0121***</b> (0,002)	-0,00082 (0,092)	0,0823 (0,093)	-0,157 (0,116)	<b>0,303***</b> (0,089)	<b>0,284***</b> (0,109)	<b>0,206**</b> (0,090)	<b>0,338***</b> (0,089)	<b>0,340***</b> (0,093)
Presencia de CE*Mediana	0,406 -0,264	<b>-0,0131*</b> (0,007)	<b>-0,742**</b> (0,359)	<b>-0,557*</b> (0,309)	-0,219 (0,407)	0,0644 (0,307)	-0,0528 (0,343)	<b>-0,551*</b> (0,323)	-0,407 (0,328)	-0,51 (0,333)
Presencia de CE*Grande	0,252 -0,252	<b>-0,0137**</b> (0,006)	<b>-0,764**</b> (0,340)	<b>-0,657**</b> (0,282)	-0,0572 (0,381)	<b>0,483*</b> (0,290)	0,0516 (0,317)	-0,234 (0,306)	<b>-0,585*</b> (0,305)	<b>-0,614**</b> (0,311)

Fuente: Elaboración propia.

## 5. Estrategia de identificación y resultados del segundo grupo de hipótesis

En este apartado se especifican la metodología y modelos econométricos que captan las relaciones de interés propuestas en el segundo conjunto de hipótesis. En primer lugar, se presentan las variables dependientes utilizadas para analizar las vinculaciones externas de las empresas. En segundo lugar, se describen los modelos econométricos seleccionados. Finalmente, se presentan los resultados empíricos correspondientes a la estimación de los modelos.

Para analizar las relaciones de interés se utiliza el modelo de selección muestral en dos etapas de Heckman para regresiones *probit* y *probit* ordenado (*order probit*, en inglés). El modelo de selección de variables en dos etapas de Heckman reutiliza el modelo estimado para la variable *Perfil de innovación*, para corregir la estimación de la probabilidad de que las empresas incurran en actividades de cooperación con distintos actores. En este modelo se introduce la variable independiente presencia de capital extranjero en interacción con el tamaño de las empresas, así como también las variables de control representadas por las características observables de las empresas y las variables sectoriales.

### i) Variables dependientes de Vinculación

El diseño y la construcción de variables dependientes emerge del segundo conjunto de relaciones de interés que la presente investigación busca comprender. En este sentido, se intenta determinar la propensión de las empresas con presencia de capital extranjero, diferenciadas por tamaño, a cooperar externamente y con qué actores del SNI, así como su grado de apertura y complejidad en los vínculos.

Como se explica en el Manual de Oslo, “los vínculos actúan como fuente de conocimiento y tecnología para la actividad innovadora de una empresa, abarcando desde las fuentes pasivas de información hasta los proveedores de conocimiento y tecnología - incorporada o no-pasando por los consorcios de cooperación” (OCDE & Eurostat, 2006: p. 88). En función de la literatura sobre los modos de innovación (STI y DUI) y la literatura

que ha analizado el arraigo (*embeddedness*) de las empresas subsidiarias, se construyeron cinco variables dependientes. Las primeras tres son variables binarias que adoptan el valor uno en los siguientes casos: i) la empresa se vincula externamente con algún actor institucional, ii) la empresa se vincula con algún actor del Sistema de Ciencia y Tecnología, y iii) la empresa se vincula con el entramado de empresas locales, consultoras o cámaras empresarias. Las variables restantes son variables ordinales que reflejan el grado de apertura y complejidad de los vínculos. A continuación, se detallan:

*a) Vinculación Local*

Esta variable se operacionalizó como una variable dicotómica que adopta el valor uno, si la empresa entablo algún tipo de vinculación con actores externos a la empresa, excluyendo las vinculaciones intra-grupo.

*b) Vinculación STI.*

Esta variable se operacionalizó como una variable dicotómica que adopta el valor uno, si la empresa entablo algún tipo de vinculación<sup>103</sup> con Universidades públicas y/o privadas, Instituciones públicas de Ciencia y Tecnología y Programas públicos.

*c) Vinculación DUI.*

Esta variable se operacionalizó como una variable dicotómica que adopta el valor uno, si la empresa entablo algún tipo de vinculación con otras empresas, consultores y/o cámaras empresarias.

*d) Grado de Apertura (scope of openness, en inglés).* Refleja la diversidad de relaciones de la empresa con socios externos. Este indicador es retomado del trabajo de (Chen et al., 2011), que analiza cómo el rendimiento innovador se ve afectado por el alcance, la profundidad y la orientación de los vínculos externos. Dada la información disponible en la encuesta, se construyó una variable categórica ordinal, cuyos valores van de cero a cuatro y representan el grado de apertura para vincularse con los distintos actores externos: otras empresas,

---

<sup>103</sup> Los tipos de vinculación incluyen capacitación de RR.HH., I+D, Intercambio Tecnológico, Pruebas y Ensayos, Desarrollo o mejoras, Gestión de Calidad, Cambios Organizacionales y actividades de Diseño Industrial.

Universidades, Instituciones de Ciencia y Tecnología, Cámaras y Consultores. Quedan excluidos los vínculos intragrupo o con la Casa Matriz y, además, se dejaron de lado los vínculos con programas públicos dado su bajo alcance en la muestra (menos del 5% de las empresas). El valor cero representa las empresas que no se vinculan con actores externos, la categoría 1 representa a aquellas que se vinculan al menos con un actor externo, la categoría 2 aquellas que se han vinculado al menos con dos actores, la categoría 3 con al menos tres actores y, la categoría cuatro, representa a las empresas que se han vinculado con todos los actores.

- e) *Complejidad*. Este indicador se realizó en función de la tipología de vínculos externos del trabajo de Figueiredo (2011), que categoriza de forma ordinal el tipo de lazos externos que las empresas generan, asumiendo que, a mayor complejidad, es mayor el flujo de información y conocimiento. Los vínculos parten de relaciones sencillas de mercado (*arm's length*) hasta distintos grados de calidad de enlaces/vínculos intensivos en conocimiento.

Para esta investigación se elaboró una variable que toma valores entre 0 y 3. La categoría “cero” representa las empresas que realizan actividades de innovación, pero no entablan vínculos externos; “uno” son aquellas que realizan actividades de innovación y se vinculan para capacitación de RR.HH. o cambios organizacionales; la categoría “dos” representa a las empresas que se vinculan para pruebas y ensayos, desarrollo o mejoras, gestión de calidad o actividades de diseño industrial; por último, la categoría “tres” representa a las empresas que se vinculan para investigación y desarrollo (I+D) o intercambio tecnológico<sup>104</sup>.

ii) Estrategia de identificación

---

<sup>104</sup> El trabajo de Figueiredo (2011) presenta una categoría más que hace a los vínculos de menor intensidad e informales, mediados por el mercado (*arm's length*), para los cuales no se dispone de información en la ENDEI.

En función de las hipótesis de investigación propuestas y las variables seleccionadas, en este apartado se detalla la metodología y modelos econométricos seleccionados para establecer las relaciones de interés. Para analizar el efecto del capital extranjero en las empresas sobre la probabilidad de cooperar con actores externos a la firma -que no incluyen relaciones intra-grupo- se parte de la noción de que el efecto total del capital extranjero sobre la probabilidad de entablar vínculos de cooperación externa puede verse como el resultado de dos decisiones. La probabilidad de cooperación externa puede diferenciarse en la decisión de invertir en innovación (probabilidad de realizar actividades de innovación) y el efecto sobre la búsqueda de lazos de complementariedad o cooperación externa.

Al igual que en el caso de la variable *Esfuerzos de Innovación*, se asume que las variables dependientes de cooperación con distintos actores son variables que presentan una solución de esquina, al depender de otros factores que afectan una variable latente. Para ello se utiliza el modelo de selección de Heckman, que controla el sesgo de la sección de la muestra por la probabilidad de que las empresas que realizan algún tipo de actividad de innovación constituyen un grupo particular de empresas.

Para contrastar la hipótesis H2a se utiliza el modelo de Heckman para variables binarias (*Heckman probit*), dada la naturaleza binaria de las variables dependientes estimadas. Para las hipótesis H2b y H2c se implementa el modelo de Heckman para variables ordenadas (*Heckman order probit*), dada la naturaleza ordinal de las variables categóricas elaboradas para medir la apertura y complejidad de los lazos externos. En todos los modelos se introducen como variables explicativas la interacción entre el capital Extranjero y el tamaño de las empresas, junto con variables de control representadas por características tecnológicas de las empresas, calificación de la fuerza de trabajo, la inversión en maquinaria y equipo, y variables sectoriales.

a) *Modelo de selección muestral de Heckman para variables binarias*

El modelo de Heckman descrito en el capítulo previo (Capítulo 4.ii), fue especificado para una variable de interés continua. Sin embargo, también se puede estimar para una variable dependiente binomial, como son las variables dependientes de vinculación. En este caso, la ecuación de selección se mantiene igual al modelo de la variable *Perfil de Innovación*, sólo que se quita la variable de control *Vinculación local*, dado que es la variable para estimar. Luego, la ecuación de interés del modelo *probit*, toma la siguiente especificación:

$$\begin{aligned}
 Prob(y_i = 1|x) &= \Phi (\beta_0 + \beta_1 Capital\ Extranjero_i + \beta_2 Tama\~no_i + \beta_3 Tama\~no_i \\
 &* Capital\ Extranjero_i + \beta_4 Ventas\ Externas_i + \beta_5 Importaci\~on_i \\
 &+ \beta_6 Act.\ Inno/Ing.\ Corr_i + \beta_7 Complejidad\ Tecnol\~ogica_i \\
 &+ \beta_8 Protecci\~on\ Formal_i + \beta_9 Inversa\ Indice\ HH_i \\
 &+ \beta_8 Nivel\ Educativo\ Empleados_i \\
 &+ \beta_9 Gasto\ en\ Maquinaria\ y\ Equipo_i + \beta_k Sector_i), \\
 &siendo\ i = 1, \dots, n\ y\ k = 1, \dots, 19.
 \end{aligned}$$

Tal que  $y_i$ , representa las variables dependientes *Vinculaci\~on Externa*, *Vinculaci\~on STI* y *Vinculaci\~on DUI*.

b) *Modelo de selecci\~on muestral de Heckman para variables categ\~oricas ordenadas*

Las variables ordinales est\~an compuestas por resultados ordenados, aunque sus valores num\~ericos no tienen un significado m\~as all\~a de ordenar. Estos resultados, generalmente valores consecutivos (1,2,3, etc.), asumen impl\~icitamente que los intervalos entre las categor\~ias son iguales. Por ejemplo, la diferencia entre estar muy de acuerdo y de acuerdo, se asume igual que la diferencia entre estar de acuerdo e indiferente. En estos casos, la estimaci\~on por MCO presenta los mismos problemas que con variables binarias, por lo cual es conveniente utilizar los modelos de regresiones ordinales, que representan una extensi\~on de los modelos de probabilidad no lineales para variables dicot\~omicas.

Las variables ordinales se suelen modelizar como variables latentes no observables (Heij et al., 2004). Se parte del supuesto de que la variable dependiente representa una variable latente que tiene valores entre  $-\infty$  y  $+\infty$ , bajo el siguiente modelo estructural:

$$y_i^* = \beta \mathbf{X}_i + \varepsilon_i, \quad E[\varepsilon_i] = 0 \quad (1)$$

Donde  $y_i^*$  es la variable latente continua en función de un conjunto de variables explicativas  $\mathbf{X}_i$  multiplicadas por los parámetros poblacionales, y  $\varepsilon_i$  es el término de error aleatorio. En este caso, se amplía el modelo de variables binarias para expresar la variable latente en un conjunto  $J$  de categorías:

$$y_i = m, \quad \text{si } \tau_{m-1} \leq y_i^* < \tau_m \text{ para } m = 1, \dots, J.$$

Los extremos  $\tau_{m-1}$  y  $\tau_m$  son puntos estimados o categorías determinadas de forma arbitraria ante la imposibilidad de observar la variable latente<sup>105</sup>. Por lo tanto, la probabilidad de observar  $y_i = m$  es para valores determinados de las  $\mathbf{X}$ , corresponde a la región de la distribución donde  $y_i^*$  cae entre  $\tau_{m-1}$  y  $\tau_m$ :

$$Prob(y_i = m | \mathbf{x}) = Prob(\tau_{m-1} \leq y_i^* < \tau_m | \mathbf{x}) \quad (2)$$

Al sustituir la variable latente por su expresión en (1), y resolviendo, se alcanza la fórmula estándar de predicción de probabilidad:

$$Prob(y_i = m | \mathbf{x}) = F(\tau_m - \mathbf{x}\beta) - F(\tau_{m-1} - \mathbf{x}\beta) \quad (3)$$

En donde  $F$  es la función de distribución acumulada del error. En el modelo ordinal probit,  $F$  es una distribución normal con varianza del error igual a uno. En cambio, en el modelo ordinal logit,  $F$  es una distribución logística con la  $Var(\varepsilon) = \pi^2/3$ . Estos modelos arrojan estimaciones de los parámetros de las variables explicativas equivalentes a los modelos no lineales para variables dicotómicas. La diferencia radica en que los modelos multinomiales tienen un problema de identificación, dado que no se pueden identificar al mismo tiempo los  $J-1$  umbrales y la constante<sup>106</sup>.

<sup>105</sup> Se asume que  $\tau_0 = -\infty$  y  $\tau_J = +\infty$ .

<sup>106</sup> El programa Stata resuelve esto asumiendo que la constante es igual a cero, y se estiman los valores de todos los umbrales (Long & Freese, 2014).



Por otro lado, si bien estamos interesados en modelar un único resultado sobre las variables ordinales (Apertura y Complejidad), estas están altamente correlacionadas con la decisión de realizar actividades de innovación. Es decir, hay dos variables dependientes asociadas a distintos parámetros. Por lo cual, además del modelo para variables ordenadas, también debemos modelar el proceso de selección de la muestra. En este caso, se implementa la estimación de la variable binaria *Perfil de Innovación*.

Para manejar el problema de la selección muestral se modelan ambas variables dependientes conjuntamente, a partir del modelo de Heckman por el método de máximo verosimilitud. En ambas variables categóricas, los valores están determinados por la combinación lineal de las covariables y los términos de error distribuidos de forma normal, relacionados a ciertos puntos de corte que dividen la línea real<sup>107</sup>. A continuación, se presenta la especificación de los modelos para las variables ordinales *Apertura* y *Complejidad* construidas:

$$\begin{aligned}
 Prob(y_i = m|x) &= F(\beta_0 + \beta_1 Capital\ Extranjero_i + \beta_2 Tama\~no_i + \beta_3 Tama\~no_i \\
 &* Capital\ Extranjero_i + \beta_4 Ventas\ Externas_i + \beta_5 Importaci\~on_i \\
 &+ \beta_6 Act.\ Inno/Ing.\ Corr_i + \beta_7 Complejidad\ Tecnol\~ogica_i \\
 &+ \beta_8 Protecci\~on\ Formal_i + \beta_9 Inversa\ IHH_i + \beta_{10} Nivel\ Educativo_i \\
 &+ \beta_k Sector_i), \quad \text{siendo } i = 1, \dots, n \text{ y } k = 1, \dots, 19.
 \end{aligned}$$

Tal que  $y_i$ , representa las variables dependientes *Apertura* y *Complejidad*.

### iii) Resultados empíricos

De las empresas relevadas en la muestra, el 58% se vincula para cooperar con actores externos a la empresa o grupo empresario (Cuadro 8). Al desagregar los vínculos en función de los modos de aprendizaje, se verifica que predominan los vínculos DUI (52%), con otras empresas, consultoras o cámaras, respecto de los vínculos con agentes

---

<sup>107</sup> Los términos de error utilizados en la determinación de la selección y el valor del resultado ordinal pueden estar correlacionados.

del sistema de Ciencia y Tecnología (30,4%). Al reducir la muestra a sólo aquellas empresas que realizan actividades de innovación, la vinculación con actores externos a la firma o grupo asciende al 71,5% y, en términos de modos de vinculación, las vinculaciones tipo DUI se incrementan al 65%, y casi el 40% de las empresas se relacionan con instituciones de CyT, Universidades o programas públicos.

Las empresas de la muestra tienen un promedio de 1,1 vínculo entablado con algún actor. Es decir, las empresas se vinculan en promedio con al menos un actor externo. Por otro lado, la complejidad de los vínculos tiene un promedio de 1,4, lo cual significa que en promedio las empresas se relacionan para capacitación de RR.HH. o cambios organizacionales. Al limitar la muestra a las empresas que realizan actividades de innovación, se observa que aumentan ambos indicadores. Las empresas tienen en promedio 1,45 vínculos externos y la complejidad es de 1,75. Por lo tanto, están más cerca de tener lazos con dos actores externos en promedio y más complejos, en torno a pruebas y ensayos, desarrollo o mejoras, gestión de calidad y actividades de diseño industrial.

Cuadro 8. Estadística descriptiva de las variables dependientes.

Variable	Obs.	Media	D. E.	Min	Max
Vinc. externa	3.691	0,5771	0,4941	0	1
Vinc. STI	3.691	0,3037	0,4599	0	1
Vinc. DUI	3.691	0,5196	0,4997	0	1
Apertrura	3.691	1,1127	1,2161	0	4
Complejidad	3.691	1,3655	1,2670	0	3
<b>Empresas Innovativas (Perfil_inno=1)</b>					
Vinc. externa	2.435	0,7150	0,4515	0	1
Vinc. STI	2.435	0,3988	0,4897	0	1
Vinc. DUI	2.435	0,6522	0,4764	0	1
Apertrura	2.435	1,4542	1,2537	0	4
Complejidad	2.435	1,7450	1,2237	0	3

Fuente: Elaboración propia en base a ENDEI.

A continuación, en la Tabla 4 se presentan tres estimaciones del modelo de Heckman para variables binarias que permiten analizar los patrones de vinculación de las empresas. El primer modelo estima la probabilidad de vincularse externamente con cualquier tipo de actor, descontando las relaciones intra-grupo. El segundo modelo, estima

la probabilidad de entablar relaciones de cooperación con al menos alguno de los actores que se asocian con el modo STI de innovación (instituciones de CyT, Universidades y Programas Públicos). El segundo modelo refleja la probabilidad de entablar vínculos bajo el modo DUI, con al menos un actor, sean otras empresas, consultores y/o cámaras empresarias<sup>108</sup>.

En el primer modelo, no se verifica una menor propensión por parte de las empresas con capital extranjero a vincularse externamente respecto de las empresas locales. Al diferenciarlas por tamaño, las empresas medianas y grandes tenderían a tener un efecto diferencial contractivo, pero que no llega a ser significativo. Además, se destaca la asociación positiva de la vinculación externa con algunas variables de control como las ventas externas, la complejidad tecnológica y la protección formal.

En los modelos 2 y 3, que estiman los vínculos externos en función de los modos de vinculación, no se registran grandes diferencias. En el modelo 2, que estima la probabilidad de que las empresas entablen vínculos de cooperación bajo el modo DUI, el capital extranjero tampoco tiene incidencia directa. Al diferenciar las empresas con capital extranjero por tamaño, se observa que las empresas medianas reducen la probabilidad de vincularse con otras empresas locales, cámaras o consultoras de forma significativa, mientras que en el caso de las grandes también hay una relación negativa pero que no llega a ser significativa. Esto contrasta con la fuerte asociación directa entre las empresas grandes en general y la interacción/cooperación con empresas del entorno, cámaras y consultoras. En el modelo 3, que estima las vinculaciones bajo el modo STI, las empresas con presencia de capital extranjero no tienen un efecto diferenciado en los vínculos con actores del sistema científico y tecnológico, respecto del resto de las empresas, mientras que la variable empresa grande es la única que tiene una incidencia significativa y positiva.

---

<sup>108</sup> En estos se considera vinculación como toda cooperación con los diferentes actores, en al menos alguna de las siguientes actividades: capacitación de RR.HH., para I+D, para Intercambio Tecnológico, Pruebas y Ensayos, Desarrollo o Mejoras, Gestión de Calidad, Cambios Organizacionales y Actividades de Diseño Industrial.

Tabla 4. Probabilidad de vinculación externa y vinculación en función de modos DUI y STI.

Variables Independientes y de Control	Modelo 1	Modelo 3	Modelo 2
	Heckman Probit (Vinc. Externa=1)	Heckman Probit (Vinc. DUI=1)	Heckman Probit (Vinc. STI=1)
Presencia de Capital Extranjero (CE)	0,237 (0,285)	0,438 (0,285)	0,049 (0,255)
Empresa Mediana	0,005 (0,071)	0,065 (0,070)	0,089 (0,071)
Empresa Grande	0,151 (0,100)	0,221** (0,098)	0,322*** (0,098)
Presencia de CE*Mediana	-0,474 (0,329)	-0,660** (0,328)	-0,376 (0,301)
Presencia de CE*Grande	-0,212 (0,316)	-0,381 (0,313)	-0,022 (0,278)
Ventas Externas	0,124* (0,071)	0,099 (0,070)	0,158** (0,070)
Importación	0,0308 (0,070)	0,089 (0,069)	0,036 (0,067)
Act. Inno/Ingresos Corrientes	0,806 (0,992)	0,773 (0,955)	1,441 (0,892)
Complejidad Tecnológica	0,191*** (0,068)	0,130** (0,066)	0,087 (0,066)
Protección Formal	0,393*** (0,061)	0,301*** (0,058)	0,401*** (0,055)
Inversa del IHH	-0,175 (0,160)	-0,216 (0,156)	-0,333** (0,143)
Nivel de Educación Empleados	0,00423 (0,003)	0,00516* (0,003)	0,00575** (0,002)
Constant	0,594** (0,269)	0,454* (0,267)	-0,0521 (0,255)
Observaciones (N)	3.575	3.575	3.575
Observaciones Seleccionadas	2.359	2.359	2.359
Wald Chi-Square	86,16	78,69	97,01
Prob > chi2	0,0000	0,0000	0,0000

Desvío Estandar en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

A continuación, se presentan las estimaciones de la incidencia de la presencia de capital extranjero sobre el grado de Apertura y Complejidad de los vínculos de las empresas, a partir de modelos de selección muestral de Heckman para variables multinomiales ordenados (Tabla 5).

En relación con la apertura hacia actores externos, la presencia de capital extranjero se correlaciona de forma positiva con la búsqueda externa, pero no de forma

significativa. En términos del tamaño de las empresas, que sean grandes es una variable con una fuerte correlación con la apertura externa. En cambio, a medida que aumentan el tamaño de las empresas con presencia de capital extranjero a medianas y grandes se reduce la probabilidad de tener múltiples lazos externos, a pesar de que sólo en el caso de las medianas esta correlación es significativa. Entre las variables de control, las exportaciones, la complejidad tecnológica, la protección formal, el capital humano y los esfuerzos de innovación, son variables que inciden positivamente y de forma significativa en la apertura externa. En cambio, la mayor competencia en el mercado reduce la cantidad de lazos externos.

En relación con el grado de complejidad de los vínculos, la presencia de capital extranjero tendría una correlación positiva con la probabilidad de generar vínculos más complejos, aunque no llega a ser significativa<sup>109</sup>. A su vez, las empresas grandes se asocian positivamente con la probabilidad de entablar vínculos más complejos. Sin embargo, al desagregar las empresas con presencia de capital extranjero por tamaño se verifica una relación negativa y significativa estadísticamente entre las empresas de mayor tamaño (medianas y grandes). En cuanto a las variables de control, tienen el mismo efecto que en el modelo de apertura externa, a excepción de las ventas al exterior que no llegan a tener una relación significativa.

---

<sup>109</sup> El *p-valor* del coeficiente de esta variable 0,11, con lo cual estaría muy cerca de ser significativa.

Tabla 5. Grado de Apertura y Complejidad de los vínculos de las empresas que realizan actividades de innovación. Estimación en base a modelos Heckman Orderprobit.

Variables Independientes y de Control	Modelo 1	Modelo 2
	Heckman Oprobit (Apertura)	Heckman Oprobit (Complejidad)
Presencia de Capital Extranjero (CE)	0,294 (0,210)	0,376 (0,237)
Empresa Mediana	0,0675 (0,057)	0,0328 (0,060)
Empresa Grande	0,335*** (0,080)	0,240*** (0,084)
Presencia de CE*Mediana	-0,486* (0,248)	-0,625** (0,275)
Prsencia de CE*Grande	-0,237 (0,229)	-0,456* (0,257)
Ventas Externas	0,0955* (0,058)	0,0856 (0,060)
Importación	0,0735 (0,055)	0,0201 (0,058)
Act. Inno/Ingresos Corrientes	1,483** (0,713)	2,118*** (0,806)
Complejidad Tecnológica	0,0916* (0,056)	0,188*** (0,057)
Protección Formal	0,344*** (0,047)	0,373*** (0,050)
Inversa del IHH	-0,329** (0,131)	-0,396*** (0,141)
Nivel de Educación Empleados	0,00623*** (0,002)	0,00440** (0,002)
Observaciones (N)	3.575	3.575
Observaciones Seleccionadas	2.359	2.359
Wald Chi-Square	136,88	128,68
Prob > chi2	0,0000	0,0000

Desvío Estandar en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Cabe destacar que este análisis no contempla la intensidad o profundidad de los lazos, así como de extensión en el tiempo. Esto sin duda, es necesario para una mejor caracterización del arraigo de las empresas de capital extranjero, sin embargo, esa información no está disponible en la encuesta.

A continuación, se resumen los hallazgos en función de los patrones de vinculación establecidos por las estimaciones econométricas (cuadro 9). En primer lugar, las empresas con presencia de capital extranjero no tienen coeficientes de correlación significativos entre las cinco regresiones realizadas. De este modo, las empresas con presencia de capital extranjero no tienen un comportamiento diferenciado respecto de las empresas de capital nacional en términos de propensión a vincularse con actores externos, o subgrupo de actores (modo DUI o STI), así como una mayor apertura o complejidad en sus lazos. Esto refuta la hipótesis H2a.

Por su parte, las empresas de capital extranjero grandes, a pesar de tener coeficiente de correlación negativos en todas las estimaciones, sólo presentan una asociación significativa con la complejidad de los lazos. De este modo, no se confirma la hipótesis H2b, en la medida que las empresas con presencia de capital extranjero grandes no tienen una clara relación negativa con la apertura externa, y queda rechazada la hipótesis H2c, ya que las empresas grandes con capital extranjero tienden a reducir la probabilidad de tener vínculos sofisticados.

Además, se destacan dos elementos emergentes. En primer lugar, el contraste entre el comportamiento de las empresas grandes con presencia de capital extranjero respecto de las empresas grandes en general. Las últimas tienen una marcada propensión a vincularse con diferentes actores externos, mayor apertura externa y complejidad en sus lazos, respecto del resto de empresas. En segundo lugar, las empresas de capital extranjero medianas presentan un patrón de vinculación similar al de las grandes, pero con una marcada relación negativa sobre la propensión a entablar vinculaciones de tipo DUI y apertura externa.

Cuadro 9. Resumen de las estimaciones de vinculación externa.

VARIABLES INDEPENDIENTES	Vinculación Externa	Vinculación STI	Vinculación DUI	Apertura	Complejidad
Capital Extranjero (CE)	0,237 (0,285)	0,0492 (0,255)	0,438 (0,285)	0,294 (0,210)	0,376 (0,237)
Empresa Mediana	0,00502 (0,071)	0,0886 (0,071)	0,0653 (0,070)	0,0675 (0,057)	0,0328 (0,060)
Empresa Grande	0,151 (0,100)	<b>0,322***</b> (0,098)	<b>0,221**</b> (0,098)	<b>0,335***</b> (0,080)	<b>0,240***</b> (0,084)
Presencia de CE*Mediana	-0,474 (0,329)	-0,376 (0,301)	<b>-0,660**</b> (0,328)	<b>-0,486*</b> (0,248)	<b>-0,625**</b> (0,275)
Presencia de CE*Grande	-0,212 (0,316)	-0,0217 (0,278)	-0,381 (0,313)	-0,237 (0,229)	<b>-0,456*</b> (0,257)

Fuente: Elaboración propia.

## 6. Estrategia de identificación y resultados del tercer grupo de hipótesis

En este apartado se especifican la metodología y modelos econométricos que captan las relaciones de interés propuestas en el tercer conjunto de hipótesis. En primer lugar, se presentan la construcción de variables dependientes utilizadas para analizar los modos de aprendizaje e innovación preponderantes entre las empresas. En segundo lugar, se describen los modelos econométricos seleccionados. Finalmente, se presentan los resultados empíricos correspondientes a la estimación de los modelos econométricos.

Para analizar los modos de aprendizaje e innovación preponderantes entre las empresas subsidiarias o con presencia de capital extranjero en Argentina, se realiza un Análisis de Clases Latentes (ACL), que permite reagrupar las empresas en subgrupos en función de información brindada por un conjunto de indicadores. Esta metodología empírica es aplicada al análisis de los modos de innovación en el trabajo seminal de Jensen



et al. (2007), que diferencian entre las relaciones basadas en la experiencia (i.e. DUI), de aquellas que contienen más información codificada, basadas en el conocimiento científico (i.e. STI). También se encuentra en otros trabajos, como el de Nunes y López (2015), que introduce una categoría adicional asociada a la innovación con arraigo territorial.

A partir del ACL se construye una variable categórica que determina la pertenencia de cada empresa a una clase o grupo. Finalmente, se utiliza dicha variable categórica como variable dependiente, en la estimación de un modelo multinomial *probit*, para analizar la asociación/correlación entre las empresas con capital extranjero diferenciadas por tamaño y cada clase.

#### i) Variables dependientes de modos de innovación

Las variables dependientes construidas buscan representar los modos de innovación que existen entre las empresas de la muestra. Teniendo en cuenta que estos modos no son observables, se utilizan variables observables que en la literatura se han identificado como parte del modo DUI o el modo STI. A continuación, se detalla el método estadístico implementado para elaborar dichas variables.

##### a) *Análisis de Clases Latentes*

El análisis de clase latente (ACL)<sup>110</sup> es un método estadístico de agrupación (*clustering*, en inglés) ampliamente utilizado en la investigación de las ciencias sociales que, a grandes rasgos, permite identificar subgrupos o clases que tienen valores similares en un conjunto de variables indicadoras observadas (Bakk, 2015; Bakk, Tekle, & Vermunt, 2013)<sup>111</sup>.

La identificación de los subgrupos o grupos desconocidos suele ser el primer paso en un análisis ya que los investigadores a menudo también están interesados en las causas y/o consecuencias del grupo afiliación. En otras palabras, pueden desear relacionar la

---

<sup>110</sup> En inglés se denomina *Latent Class Analysis* (LCA).

<sup>111</sup> Un modelo de variables latentes también se define como “un modelo estadístico que especifica la distribución conjunta de un grupo de variables aleatorias en el cual alguna de estas variables —variable latente— no es observable” (Castro López & Aguirre, 2010: p. 189).

variable latente con covariables y resultados distales (Bakk, 2015). Esto se puede hacer usando un enfoque de tres pasos, que se desarrolla en la siguiente sección, de la siguiente manera: se estima el modelo de clases latentes (paso 1), se obtienen predicciones para las categorías de la clase (paso 2) y, por último, se utilizan para evaluar la relación entre la pertenencia a la clase y otras variables (paso 3).

El modelo estándar de clases latentes asume que las variables latentes son discretas y las variables indicadoras son discretas. Los indicadores miden "subpoblaciones" discretas en lugar de puntuaciones continuas subyacentes. Se piensa que los patrones de respuestas contienen información por encima y más allá de la "agregación" de respuestas. El objetivo de predicción es "agrupar" a los individuos en lugar de generar variables de respuesta continua. Para ello, el ACL parte de dos supuestos básicos. El primero, es que hay independencia local o condicional: las variables indicadoras son estadísticamente independientes dentro de cada clase latente. El segundo supuesto es el de homogeneidad interna de las variables latentes: cada uno de los miembros de una clase latente tiene una distribución de probabilidad igual respecto a la de la variable latente, y ésta será diferente a la de los individuos pertenecientes a cada clase<sup>112</sup>.

Por lo tanto, si se parte de la existencia de una variable latente  $\mathbf{Y}$ , compuesta por  $C$  clases latentes y  $p$  variables observables como indicadores de la variable latente, el modelo toma la siguiente expresión matemática:

$$p(\mathbf{X} = x) = \sum_{c=1}^C p(\mathbf{Y} = c, \mathbf{X} = x)$$

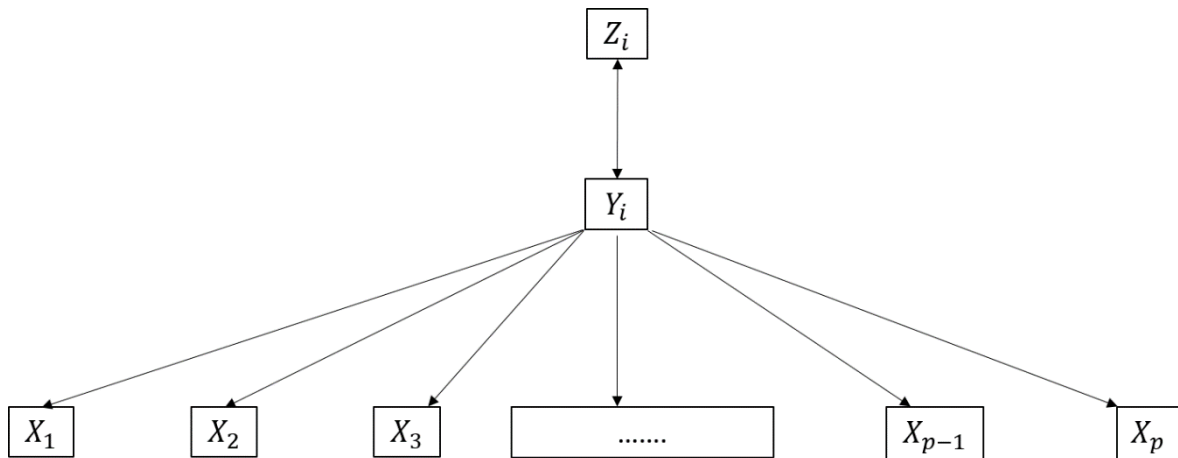
En donde,  $\mathbf{X} = x_1, x_2, \dots, x_p$  es el vector de variables observables. El término de la derecha de la igualdad representa la probabilidad conjunta de tener un patrón de respuesta  $x$  determinado, que pertenece a la clase  $c$ <sup>113</sup>.

---

<sup>112</sup> El primer supuesto implica que las variables latentes causan la relación existente entre las variables observadas, por consiguiente, no existe una relación directa entre las variables observadas. El segundo supuesto implica que cada individuo de diferente clase tendrá características diferentes. Esto permite diferenciar a los individuos pertenecientes a distintas clases y, por lo tanto, se puede diferenciar tanto la variable como las clases latentes.

<sup>113</sup> Ver Anexo 1 para una presentación extendida del modelo básico de Análisis de Clases Latentes.

Podemos expresar a partir de la teoría de grafos el modelo estructural detrás de las variables observables:



Fuente: Elaboración propia en base a Bakk (2015).

Donde  $Y_i$  representa la variable latente que, siguiendo el trabajo de Jensen et al. (2007), contiene cuatro categorías: 1) Clase de bajo aprendizaje, 2) Clase orientada al modo STI, 3) Clase orientada al modo DUI, y 4) Clase donde se combinan los modos DUI y STI. Cada clase de la variable latente se encuentra detrás de las variables observables  $\mathbf{X}$ . Por otro lado,  $Z_i$  representan un vector de variables externas al modelo, observables, que correlacionan con la variable latente como predictores o variables explicadas (Bakk, 2015).

En el cuadro 10, se describen las variables binarias observables utilizadas para identificar la variable latente. Las primeras cinco variables están referidas a prácticas de gestión de la fuerza de trabajo, que se asocian con el modo DUI de innovación. Se incluye la autoevaluación de los empleados en sus tareas, la planificación colectiva de las tareas, el incentivo a los empleados a introducir mejoras y otro tipo de innovaciones, la autonomía para resolver problemas cotidianos, y la rotación de personal como medida de interdisciplinariedad. Luego hay una variable que mide la utilización de los proveedores o clientes como fuente de información, como elemento de aprendizaje por interacción. Las últimas tres variables representan indicadores clásicos del modo STI: I+D interna, vinculación con inst. de CyT o Universidades, y equipos internos de innovación.

Cuadro 10. Descripción de las variables indicadores de modo DUI y STI de innovación.

Indicadores	N	media	Desvío Est.	min.	máx.
<i>Modo DUI</i>					
Empleados evalúan su efectividad	3.686	0,1628	0,3692	0	1
Empleados planifican colectivamente actividades	3.686	0,1384	0,3453	0	1
Se estimula a los empleados a generar conocimiento	3.595	0,5583	0,4967	0	1
Autonomía para resolver de los empleados	3.691	0,2642	0,4409	0	1
Empleados que participan en varios equipos	3.647	0,3858	0,4868	0	1
Proveedores y/o clientes como fuente externa de info.	3.691	0,4172	0,4932	0	1
<i>Modo STI</i>					
Realizan I+D interna	3.691	0,4031	0,4906	0	1
Se vinculan con Universidades o Inst. de CyT	3.691	0,2883	0,4530	0	1
Equipo o área realiza las actividades de innovación	3.691	0,2959	0,4565	0	1

Fuente: Elaboración propia en base a ENDEI.

Todas las variables del cuadro 10 son dicotómicas. Las variables no son las mismas que en el trabajo de Jensen et al. (2007), dado que en muchos casos la ENDEI no contiene las variables o están medidas de otra forma. Por ejemplo, lo que en su trabajo se considera “grupos de trabajo interdisciplinarios”, aquí estaría capturado por la variable que releva si los empleados participan (o no) en varios equipos. Por otro lado, lo que en su cuestionario es capturado por una pregunta referida a la existencia o no de “grupos autónomos”, aquí es una variable que se operacionalizó en función de una pregunta con múltiples respuestas.

El trabajo de Jensen et al. (2007) tiene dos variables que no figuran explícitamente en la ENDEI, que es la “integración de funciones” y “demarcación leve” entre tareas. En el primer caso, se aproximó con la variable “planificación colectiva” del trabajo, mientras que la segunda no se identifica con ninguna variable.

Una de las fortalezas de este método estadístico es que no se elige la cantidad de clases subyacentes de forma arbitraria como ocurre con otros métodos de agrupación, como el análisis de cluster donde uno impone una cantidad de clases (por ejemplo, el método de K cluster). En contraste, el ACL es una técnica basada en la probabilidad para evaluar empíricamente el número de agrupaciones o subgrupos no observados dentro de una muestra. Además, debido a que se parte de un modelo estructural latente, el ACL

proporciona mejores medidas de variables no observadas, dado que las medidas latentes no se observan directamente en los datos.

Siguiendo el trabajo seminal de Jensen et al. (2007), se busca corroborar la existencia de al menos 4 modos de aprendizaje e innovación. Esto implica que se deben estimar al menos cuatro modelos, y analizar de forma comparada el ajuste de cada modelo. Para ello se realizan estimaciones secuenciales, partiendo de la estimación de un modelo con dos clases hasta la cantidad de clases que sea posible<sup>114</sup>, en tanto y en cuanto el modelo converja a una solución por máximo verosimilitud.

En el caso de los modelos planteados, estos ajustan bien dado que el p-valor es muy bajo. En nuestro caso, el análisis alcanzó cuatro clases, ya que el modelo con cinco clases no es convergente. Al comparar los modelos de dos, tres y cuatro clases, se verifica que el último ajusta comparativamente mejor que los otros dos modelos, al presentar los menores niveles tanto en el caso del criterio de información Akaike como en el caso del indicador de información Bayesiano (Cuadro 11). Esto permite sostener que en la muestra se identifican 4 clases latentes.

Cuadro 11. Medidas de bondad de ajuste del modelo estimado por análisis de clases latentes

Modelo	Nº obs.	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC	Chi2	P>Chi2
Dos clases	3.567	.	-17436,57	19	34911,13	35028,54	1.573,73	0,0000
Tres clases	3.567	.	-17182,85	29	34423,71	34602,91	1.066,30	0,0000
Cuatro clases	3.567	.	-17019,03	39	34116,07	34357,07	738,66	0,0000

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 12 presenta el modelo para cuatro clases excluyentes. Siguiendo el enfoque teórico propuesto, es interesante destacar las particularidades de las cuatro categorías/clases de empresas existentes. El primer conjunto/clase se asocia con empresas que no se destacan por implementar prácticas laborales que favorezcan el aprendizaje haciendo, (learning-by-doing), usando (learning-by-using) o por interacción (learning-by-

<sup>114</sup> El máximo de clases posibles, en la práctica estará determinado por la posibilidad de convergencia del modelo en la estimación computacional en STATA.

interacting) de forma interna o externa, y tiene una muy baja probabilidad de realizar actividades formales de innovación. Este grupo se asocia con la clase 1 “estática” o de “bajo aprendizaje” de Jensen et al. (2007), y es el más grande, con un poco más del 40% de las empresas.

La segunda clase, contiene al 12% de las empresas que tiene un perfil orientado al modo DUI de aprendizaje, dada la alta probabilidad de que los empleados participen en la toma de decisiones, su autoevaluación y, en menor medida la autonomía para resolver, planificar y participación en diferentes grupos. Pero es un grupo con baja utilización de sus vínculos externos como fuente de información y escasa orientación a las actividades de I+D. El tercer grupo, aglutina al 30% de las empresas. Sin una orientación al modo DUI, presenta alta probabilidad de estimular la participación de los empleados en la toma de decisiones e integración de tareas, y tiene una fuerte orientación externa, a través de la utilización de sus proveedores y/o clientes como fuente de información (user driven). Es un perfil más asociado al modo STI dada la alta probabilidad de realizar I+D internamente.

En este caso, la probabilidad de tener equipos (formales o no) que lleven a cabo tareas de desarrollo e innovación, así como la vinculación con Universidades e Institutos de Ciencia y Técnica no es tan elevada como se esperaría en este modo. Sin embargo, es superior al promedio de la muestra en ambos casos. Esto podría responder a la baja propensión a realizar de forma planificada actividades de I+D en el país y, en particular, la escasa vinculación con el sistema científico y tecnológico en general. Por otro lado, muestra que no existe un patrón de aprendizaje e innovación marcadamente STI, sin el acompañamiento del modo DUI (como sucede en la clase 4). Es interesante resaltar este hecho, que implica que este modo requiere de participación de los empleados en la generación de información e interacción con la parte gerencial, mientras que también es central su demanda de información a proveedores y clientes.

El cuarto grupo, sería el más complejo, dado que es muy probable que implemente los dos modos de aprendizaje e innovación (DUI+STI). Esta clase sería lo que Isaksen y Karlsen (2012) denominan un modo de innovación complejo y combinado, que en el caso Jensen et al (2007) es simplemente la suma de ambos modos. Esta clase refleja el caso de

empresas que operan en actividades económicas donde el conocimiento científicos y codificados son importantes, pero también las prácticas en la gestión de la fuerza de trabajo orientadas a promover el aprendizaje interactivo, resolución de problemas y horizontalidad. Este hallazgo corrobora lo que han mostrado otros trabajos (Jensen et al., 2007; Chen & Guo, 2010; Isaksen & Karlsen, 2012; Fitjar & Rodriguez-Pose, 2013), para países desarrollados.

Cuadro 12. Probabilidad de que una firma sea caracterizada por una práctica de acuerdo con su clase, en base a ACL sobre 3.567 empresas.

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Empleados evalúan su efectividad	0,0181	<b>0,5801</b>	0,0255	<b>0,4764</b>
Empleados planifican colectivamente actividades	0,0062	<b>0,4934</b>	0,0097	<b>0,4588</b>
Se estimula a los empleados a generar conocimiento	<b>0,3388</b>	<b>0,7345</b>	<b>0,5739</b>	<b>0,9521</b>
Autonomía para resolver de los empleados	0,2464	<b>0,3909</b>	0,1957	<b>0,3526</b>
Empleados que participan en varios equipos	0,1900	<b>0,4488</b>	<b>0,3933</b>	<b>0,8201</b>
Proveedores y/o clientes como fuente externa de info.	0,1074	0,3066	<b>0,6863</b>	<b>0,7922</b>
Realizan I+D interna	0,0514	0,2517	<b>0,6716</b>	<b>0,9081</b>
Se vinculan con Universidades o Inst. de CyT	0,0858	0,2159	<b>0,3702</b>	<b>0,7163</b>
Equipo o área realiza las actividades de innovación	0,0070	0,1236	<b>0,4850</b>	<b>0,8154</b>
Probabilidad no condicionada para cada cluster	0,4102	0,1244	0,3025	0,1628

Fuente: Elaboración propia en base a ENDEI.

## ii) Estrategia de identificación

En función de la estimación de las clases de empresas subyacentes a la muestra, se estima la covariación de las empresas con presencia de capital extranjero diferenciadas por tamaño con cada clase latente. Para ello, hay dos formas posibles de proceder con esta última extensión, a saber, utilizando un enfoque de uno o tres pasos. Usando el enfoque de un paso, la relación entre las variables externas de interés (covariables y / o resultados distales) y la variable de clases latentes se estima simultáneamente con el modelo para identificar la variable latente (Dayton & Macready, 1988). Usando la otra alternativa, en primer lugar, se identifica en base a un conjunto de variables indicadoras el constructo latente subyacente. Luego los individuos se asignan a clases latentes y, posteriormente,

dichas asignaciones de clase se utilizan en análisis posteriores (Vermunt, 2010). Cuando todas las suposiciones del modelo se mantienen, el enfoque más complejo de un solo paso es mejor desde el punto de vista estadístico, porque es más eficiente (Bakk, 2015).

Sin embargo, la mayoría de los investigadores utilizan el enfoque más simple de tres pasos, dado que permite ver cómo construir una tipología latente e investigar cómo dicha tipología latente se relaciona con las variables externas como dos pasos diferentes en un análisis, en particular, si se supone que hay relaciones de causalidad secuencial. Otro argumento a favor del enfoque de tres pasos es que, en casos donde se incorpora un conjunto posiblemente grande de variables externas, el procedimiento para el enfoque de un paso podría fallar debido a la escasez de datos dentro de la tabla de frecuencia y el número potencialmente grande de parámetros.

En esta investigación las variables externas  $Z_i$  se modelan como variables predictoras de la variable categórica latente<sup>115</sup>. Existen al menos tres métodos para explorar en tres pasos<sup>116</sup> el efecto de covariables en la pertenencia de clase latente: el método de Pseudo clase<sup>117</sup>, el método en tres etapas de Vermunt (2010) y el método de Lanza, Tan, & Bray (2013) desarrollado únicamente para variables auxiliares de resultado distal.

El cuadro 13 presenta la distribución de frecuencia de cada cluster en función de distintas variables como tamaño, origen de capital extranjero y tipo de innovaciones realizadas. En función del tamaño, las empresas pequeñas están sobre representadas en el cluster 1, al comparar su peso relativo con el peso del cluster en la población total. En cambio, están subrepresentadas en los cluster 3 y 4. En sentido inverso, las grandes empresas se concentran en los cluster 3 y 4, y tienen baja presencia en el primer cluster.

---

<sup>115</sup> En el ACL las variables auxiliares (externas) se pueden modelar como predictores de la variable categórica latente, o la variable categórica latente se puede utilizar como predictor de las primeras. En el primer caso, la variable es una variable predictora auxiliar y en el segundo caso es un resultado distal (*distal outcome*).

<sup>116</sup> El término "tres pasos" (Vermunt, 2010) se refiere a las etapas secuenciales de estimar en primer lugar el modelo mezclado, en segundo lugar, exportar los resultados del modelo a un paquete estadístico, antes de finalmente analizar algunos indicadores derivados de la pertenencia a la clase en un análisis más detallado.

<sup>117</sup> El método de pseudo clase (PC) está diseñado para variables auxiliares predictoras y resultados distales. Este método implica estimar el modelo LCA, luego la variable de clase latente se asigna a partir de la distribución posterior obtenida desde el primer paso, y las variables de clase asignadas son evaluadas con la variable auxiliar (Asparouhov & Muthén, 2014).



Las empresas medianas por su parte están distribuidas de forma equitativa entre los cluster. Por otro lado, en relación con las empresas con presencia de capital extranjero, se concentran en el cluster 4 y tiene un peso muy bajo en el primero.

Cuadro 13. Distribución de empresas por clases, estratificadas en función de variables estructurales.

VARIABLES	Cluster 1	Cluster 2	Cluster3	Cluster 4	N
Pequeñas	0,5475	0,1071	0,2288	0,1166	1569
Medianas	0,4246	0,0925	0,3195	0,1635	1352
Grandes	0,1987	0,0831	0,3416	0,3766	770
Presencia de CE	0,2047	0,1276	0,2582	0,4095	337
Sin presencia de CE	0,4522	0,0940	0,2883	0,1654	3319
Obtuvo nuevos productos	0,1247	0,0760	0,4655	0,3338	1435
Mejóro un producto	0,1793	0,0853	0,4328	0,3026	1629
Obtuvo un nuevo proceso	0,1569	0,0801	0,4338	0,3292	1224
Mejóro un proceso	0,1917	0,0841	0,4273	0,2969	1664
Obtuvo innov. organizacionales	0,1562	0,0734	0,4359	0,3345	858
Obtuvo innov. Comerciales	0,1397	0,0830	0,4108	0,3665	723
Todas las empresas	0,4297	0,0967	0,2856	0,1880	3691

Fuente: Elaboración propia en base a ENDEI.

En este trabajo se optó por realizar algo que Vermunt (2010) describe como un método en tres etapas “clásico”. Cabe mencionar que este método presenta falencias, asociadas a un sesgo de subestimación de la pertenencia de clase de las empresas, para el cual existen métodos de corrección. Sin embargo, es una tarea compleja bajo el programa computacional utilizado (Stata) y, por otra parte, bajo una muestra de gran tamaño y representativa el sesgo no altera sustancialmente los resultados.

La primera etapa consiste en la identificación del modelo estructural de clases latentes (sección anterior). Como segundo paso, se realiza la post estimación de la probabilidad de pertenecer a cada clase para cada observación. En función de ello se implementa la regla de asignación “modal”, que consiste en crear una variable que para cada observación asigna el valor de la clase con la mayor probabilidad de ocurrencia (ver Anexo 2).

En la tercera etapa, se toma dicha variable como variable dependiente a estimar. Teniendo en cuenta que la variable creada contiene categorías nominales intercambiables y totalmente desprovistas de estructura (Tang, He, & Tu, 2012), se estima un modelo multinomial. Este modelo surge de la idea de que, ante la existencia de  $m$  alternativas, la variable  $y$  adopta el valor  $j$  si adopta la alternativa  $j$ , tal que  $j = 1, \dots, m$ . Por lo tanto, se define la probabilidad de que la alternativa  $j$  sea elegida como:

$$p_j = Pr(y = j), \quad j = 1, \dots, m$$

Al introducir  $m$  variables binarias para cada observación  $y$ ,

$$y_j = \begin{cases} 1 & \text{si } y = j, \\ 0 & \text{si } y \neq j. \end{cases}$$

Por lo tanto, la variable  $y$  se iguala a uno si la alternativa  $j$  es el resultado observado y las restantes  $y_k$  son igual a cero. Esto implica que para cada observación de  $y$ , alguna de las categorías no será igual a cero, lo cual permite estimar la densidad multinomial de una observación. A partir de esta función es posible derivar la forma funcional de la distribución de probabilidad que permite estimar la probabilidad de que una observación  $i$  seleccione la alternativa  $j$ , condicionada a los regresores  $\mathbf{X}_i$ , dada por la siguiente expresión:

$$p_{ij} = p(y_i = j) = F_j(\mathbf{X}'_{ij}\beta), \quad j = 1, \dots, m \quad i = 1, \dots, N$$

Donde  $\beta$  son los parámetros que estimar, y la forma funcional  $F_j$  debe cumplir con las condiciones de que las probabilidades estén entre 0 y 1, y la sumatoria de las funciones acumuladas para las  $j$  categorías sea igual a uno. Cabe mencionar, que en este modelo sólo se pueden especificar libremente  $m-1$  de las probabilidades, dado que la suma de ellas es igual a uno.

En particular, se asume que los errores conjuntos de la función de distribución se distribuyen normalmente (función de distribución acumulada Normal), por lo cual se implementa un modelo *multinomial probit*. Otro modelo ampliamente utilizado es el multinomial logístico (función de distribución logística), que presenta la debilidad de

asumir que hay independencia de alternativas irrelevantes, al comparar cada categoría estimada con la categoría base seleccionada<sup>118</sup>.

De este modo, el modelo toma la siguiente forma específica:

$$\begin{aligned}
 Prob(y_i = m|x) &= F(\beta_0 + \beta_1 Capital\ Extranjero_i + \beta_2 Tama\~{n}o_i + \beta_3 Tama\~{n}o_i \\
 &* Capital\ Extranjero_i + \beta_4 Ventas\ Externas_i + \beta_5 Importaci\~{o}n_i \\
 &+ \beta_6 Act.\ Inno/Ing.\ Corr_i + \beta_7 Complejidad\ Tecnol\~{o}gica_i \\
 &+ \beta_8 Protecci\~{o}n\ Formal_i + \beta_9 Inversa\ Indice\ HH_i \\
 &+ \beta_k Sector_i), \quad \text{siendo } i = 1, \dots, n \text{ y } k = 1, \dots, 19.
 \end{aligned}$$

### iii) Resultados empíricos

En la tabla 6 se presentan tres modelos correspondientes a la estimación de las clases dos, tres y cuatro, todas en relación con la categoría base, que es la clase 1 (empresas “poco innovadoras”). La clase dos, refleja la probabilidad de pertenecer a la clase de empresas que implementan un modo DUI internamente, pero sin vinculación externa y baja probabilidad de realizar actividades de innovación, en relación con la probabilidad de pertenecer a la categoría 1. En este caso, la presencia de capital extranjero no tiene una incidencia significativa, pero sí se da una correlación positiva y significativa en el caso de empresas con presencia de capital extranjero grandes. Este es un dato interesante, que destaca la implementación de prácticas más asociadas al modo DUI de aprendizaje e innovación dentro de las empresas. También es algo propio de las empresas grandes en general (dado que la variable tamaño grande tiene la misma relación significativa).

---

<sup>118</sup> En la literatura este problema se conoce como el de *red bus-blue bus* (bus rojo-bus azul). Básicamente, consiste en que la probabilidad condicional de elegir entre viajar en auto o autobús rojo no depende de otras alternativas; en el ejemplo, la decisión es independiente de si viajar en autobús azul es una opción. Para una explicación más detallada se recomienda consultar (Cameron & Trivedi, 2005). A fines comparativos, también se estimó este modelo, y los resultados econométricos son muy similares (ver Anexo 3).

En la tercera clase, vinculada con el modo STI, no hay un comportamiento diferenciado de las empresas con capital extranjero. Las empresas medianas y grandes con participación de capital extranjero tampoco tienen un modo marcadamente STI, incluso tienen una correlación negativa con la probabilidad de implementar esta modalidad de aprendizaje e innovación, aunque no es relevante estadísticamente. En cambio, el incremento de tamaño de las empresas se asocia positivamente y de forma significativa. Es decir, las empresas grandes tienden a implementar modos de aprendizaje e innovación más formales, vinculados con actividades de I+D, en líneas con lo que sugiere la literatura.

El modelo de la categoría 4, representa la forma más compleja y dinámica de aprendizaje e innovación. En este caso, la presencia de capital extranjero se asocia positivamente y de forma significativa con la probabilidad de implementar este modo respecto de las empresas locales. El tamaño de las empresas también incide en estas prácticas. En cambio, las empresas medianas y grandes con participación de capital extranjero no se diferencian del resto por implementar estos modos.

En relación con las variables de control, las ventas externas, los esfuerzos de innovación y la protección formal son factores que inciden significativamente en la probabilidad de implementar las tres modalidades de aprendizaje e innovación. La complejidad tecnológica se asocia directamente con el modo de innovación STI o el modo complejo (DUI+STI). Finalmente, la diversificación de mercado afecta negativamente la probabilidad de estar en cualquiera de las tres clases, en particular, en el modo más complejo.

Tabla 6. Estimación de modelo multinomial *probit* sobre variable predicha *clases latentes*.

Variables Independientes	Clase DUI	Clase STI	Clase DUI+STI
Presencia de Capital Extranjero (CE)	0,0927 (0,382)	0,208 (0,323)	0,603* (0,340)
Empresa Mediana	0,0658 (0,096)	0,347*** (0,082)	0,262*** (0,097)
Empresa Grande	0,271* (0,148)	0,799*** (0,118)	1,000*** (0,129)
Presencia de CE*Mediana	-0,027 (0,465)	-0,532 (0,393)	-0,501 (0,413)
Prsencia de CE*Grande	0,863* (0,446)	-0,365 (0,384)	0,0126 (0,397)
Ventas Externas	0,168* (0,102)	0,459*** (0,083)	0,495*** (0,094)
Importación	-0,0124 (0,104)	0,122 (0,086)	0,105 (0,098)
Act. Inno/Ingresos Corrientes	11,69*** (1,799)	19,90*** (1,501)	18,29*** (1,604)
Complejidad Tecnológica	0,0551 (0,088)	0,379*** (0,075)	0,566*** (0,086)
Protección Formal	0,874*** (0,112)	1,195*** (0,094)	1,668*** (0,099)
Inversa del IHH	-0,104 (0,247)	-0,324 (0,204)	-0,524** (0,218)
Constant	-1,433*** (0,371)	-1,256*** (0,306)	-1,676*** (0,326)
Observaciones (N)	3.649	3.649	3.649
Wald Chi-Square	1182,99	1182,99	1182,99
Prob > chi2	0,0000	0,0000	0,0000

Desvío Estandar en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Elaboración propia en base a ENDEI.

En resumen, en función de las estimaciones para cada clase latente se verifica una relación positiva de las empresas con presencia de capital extranjero con el modo DUI, STI y la forma más compleja de innovación (DUI+STI). Sin embargo, esta relación sólo

es significativa estadísticamente en el último modelo, lo cual confirma parcialmente la hipótesis H3a. Es decir, las empresas de capital extranjero no se diferencian sustancialmente de las empresas locales por una mayor propensión a implementar el modo DUI, pero sí lo hacen en el caso de las empresas que tienen formas complejas de aprendizaje e innovación. Por otra parte, las empresas de capital extranjero medianas y grandes no presentan patrones de aprendizaje e innovación claramente diferenciados respecto del resto. Sólo las empresas grandes tienen una correlación positiva significativa con la probabilidad de implementar el modo DUI (en relación con la probabilidad de estar en la categoría base). Por lo tanto, la hipótesis H3b también se corrobora parcialmente, en la medida que las empresas de capital extranjero grandes se diferencian levemente del resto de las empresas, y no a partir de una mayor propensión a implementar una combinación de modos de innovación y aprendizaje DUI y STI. Por otra parte, el tamaño de firma grande tiene una clara incidencia en la probabilidad de implementar los modos DUI, STI y su combinación.

## **V. Discusión de los Resultados**

El abordaje empírico se basó en el análisis de tres ejes en torno al comportamiento tecnológico e innovativo de las empresas con capital extranjero, diferenciadas por su tamaño. En este sentido, en primer lugar, se analizó el perfil innovativo de las empresas en base a modelos probabilísticos, enfocadas en el comportamiento hacia adentro de la empresa. En segundo lugar, se analizaron los patrones de vinculación externa, en base a la propensión a vincularse con distintos actores externos, la apertura externa y la complejidad de los vínculos. Finalmente, en función de un ACL se construyó una variable categórica en base a cuatro modos de aprendizaje e innovación preponderantes en las empresas (sin modo, modo DUI, modo STI y modo combinado DUI+STI). Posteriormente, se avanzó en la estimación de un modelo de respuesta múltiple para estimar la covariación de las empresas con capital extranjero, diferenciadas por tamaño, con la probabilidad de pertenecer a los distintos modos de aprendizaje e innovación.

En base a los tres conjuntos de resultados obtenidos, a continuación, se sintetizan los principales hallazgos en base a las características del comportamiento innovativo, de vinculación y los modos de aprendizaje e innovación de las empresas. Para ello, el cuadro 14 contiene los principales resultados de las estimaciones econométricas. En este cuadro, a fin de poder comparar los resultados obtenidos en las secciones precedentes, se reportan para los tres conjuntos de hipótesis sólo aquellos coeficientes significativos entre las variables dependientes (ya sean de innovación, de vinculación o de modos de aprendizaje) y las variables independientes de interés: presencia de capital extranjero, tamaño de la firma y la interacción entre capital extranjero y tamaño.

Cuadro 14. Resumen de los patrones de innovación perseguidos por las empresas con capital extranjero.

Variables Independientes	Hipótesis Grupo 1						Hipótesis Grupo 2				Hipótesis Grupo 3					
	Perfil Innovativo	Esfuerzos de Innovación	Tipo de Actividades de Innovación						Vinc. Externa	Vinc. STI	Vinc. DUI	Apertura	Complej.	Clase 2 (Modo DUI)	Clase 3 (Modo STI)	Clase 4 (Modo DUI+STI)
			I+D Interna	I+D Externa	Adq. MyE	Adq. HyS	Adq. Tecnol.	Transf. Capacit.								
Capital Extranjero (CE)	-0,346* (0,204)	0,0117** (0,006)	0,649** (0,257)	0,532* (0,295)	0,496* (0,278)	0,686** (0,282)	0,493* (0,286)							0,603* (0,340)		
Empresa Mediana	0,143** (0,057)	-0,00635*** (0,002)												0,347*** (0,082)	0,262*** (0,097)	
Empresa Grande	0,324*** (0,088)	-0,0121*** (0,002)		0,303*** (0,089)	0,284** (0,109)	0,206** (0,090)	0,340*** (0,093)	0,322*** (0,098)	0,221** (0,098)	0,335*** (0,080)	0,240*** (0,084)	0,271* (0,148)	0,799*** (0,118)	1,000*** (0,129)		
Presencia de CE*Mediana		-0,0131* (0,007)	-0,742** (0,359)	-0,557* (0,309)		-0,551* (0,323)				-0,660** (0,328)	-0,486* (0,248)	-0,625** (0,275)				
Presencia de CE*Grande		-0,0137** (0,006)	-0,764** (0,340)	-0,657** (0,282)	0,483* (0,290)	-0,585* (0,305)	-0,614** (0,311)							0,863* (0,446)		

Fuente: Elaboración propia.



A continuación, se analizan los tres grupos de hipótesis de trabajo acerca de las relaciones entre las empresas con presencia de capital extranjero como bloque y, luego, los rasgos distintivos de los subgrupos de empresas de capital extranjero agrupadas por tamaño.

En relación con las actividades de innovación de la empresa, el grupo de empresas con presencia de capital extranjero tienden a ser menos propensas a realizar actividades innovativas que las empresas locales (según la variable perfil innovativo que considera haber realizado al menos un tipo de actividad de innovación). Sin embargo, si realizan actividades innovativas, tienen mayores esfuerzos de innovación promedio y una tendencia a realizar I+D externa, transferencia tecnológica (consistente con su posición de subsidiaria en organización multinacional), así como capacitación, consultorías y diseño industrial e ingeniería (DI&I), lo cual confirma parte de los hallazgos de Crespi et al. (2012). En términos de vinculaciones externas, no presentan diferencias sustanciales con las empresas locales; es decir, no son más propensas a vincularse externamente, ni tienen un mayor grado de apertura o complejidad en sus lazos, lo que en principio demuestra que las relaciones de estas empresas tienden a ser bajas con el sistema nacional de innovación o, al menos, no es un elemento relevante en las estrategias de localización del capital extranjero. Finalmente, las firmas con capital extranjero presentan una correlación positiva con el modo más complejo de innovación, que combina los modos DUI y STI.

Al interactuar las empresas de capital extranjero con las categorías de tamaño, las empresas medianas y grandes presentan patrones particulares. En el caso de las empresas de capital extranjero grandes, la mayoría de sus asociaciones de correlación significativas, son negativas (75% de las estimaciones), lo cual contrasta fuertemente con la direccionalidad de las asociaciones presentes en las empresas grandes, en su mayoría positivas (92% de las estimaciones). En términos de actividades de innovación, reducen los esfuerzos de innovación promedio y tienden a reducir la probabilidad de realizar actividades de I+D interna o externa, contratación de consultorías o DI&I, y sólo aumentan la probabilidad de adquirir Hardware y Software. Las empresas grandes tienden a ser más innovativas que el promedio (sólo presentan un signo significativo y negativo cuando la variable dependiente es el gasto de innovación sobre ventas, lo que se explica

por el mayor volumen de ventas de estas empresas). En términos de sus vinculaciones externas, no se alejan del patrón general del resto de empresas, aunque inciden negativamente sobre la probabilidad de entablar lazos más complejos. Esto contrasta con el perfil de las empresas grandes, más propensas a entablar vínculos con diferentes actores, apertura externa y complejidad en sus lazos. En cuanto a sus modos de innovación, tienen una fuerte correlación con el modo DUI, lo cual es algo compartido por las empresas grandes en general. Las empresas grandes también se destacan por su alta correlación con el modo STI y el modo más complejo de innovación, lo cual no ocurre con las grandes de capital extranjero.

En cuanto a las empresas de capital extranjero medianas, éstas presentan un perfil innovativo similar al de las grandes de capital extranjero, al reducir los esfuerzos de innovación medios, junto con una menor propensión a realizar I+D, interna o externa. En el resto de las actividades de innovación, sólo afecta negativamente la probabilidad de realizar capacitaciones de RR.HH. Pero se diferencia del promedio de empresas en su patrón de vinculación externa, en la medida que tiene una marcada relación negativa sobre la propensión a entablar vinculaciones de tipo DUI, junto con una menor propensión a la apertura externa y entablar lazos de mayor complejidad. Por último, no se destacan por algún modo de innovación específico, en contraste con el total de empresas medianas que tienen una fuerte asociación positiva con el modo STI y modo más complejo de innovación.

En base a estos patrones es posible analizar la heterogeneidad del capital extranjero según su tamaño, a partir de la comparación entre variables. Por otro lado, los resultados obtenidos permiten discutir con la literatura revisada, al resignificar los resultados hallados por otros trabajos que pueden ser atribuibles a solo un conjunto de empresas multinacionales y, por otro lado, contrastar la consistencia en el comportamiento de este segmento empresarial.

En primer lugar, las empresas de capital extranjero muestran en promedio un perfil más innovativo que el de las empresas locales, lo cual está en línea con parte de la evidencia presentada (Crespi & Zuniga, 2012). Sin embargo, estos esfuerzos relativos

disminuyen a medida que aumenta el tamaño de la firma y, en particular, se reduce la probabilidad de realizar actividades de I+D formal. Este es quizás el hallazgo más importante de la tesis, ya que permite rediscutir la relación entre capital extranjero e innovación abordada por la literatura para el caso argentino y en otras experiencias nacionales.

Los resultados volcados en la tabla 14 muestran un efecto negativo de la propiedad extranjera en las empresas de mayor tamaño sobre los esfuerzos relativos de innovación y la probabilidad de realizar actividades de I+D (internas y externas), que se alinea con la evidencia presentada por Arza y López (2010). Sin embargo, mientras estos autores lo atribuyen a las economías de escala de estas actividades que demandan ser realizadas en ubicaciones únicas de la red global de las EMN, aquí vemos que esto es válido para las empresas con capital extranjero medianas y grandes, pero no para las de menor tamaño relativo que contrastan por realizar mayores esfuerzos en relación con las medianas y grandes. Por otra parte, Dinenzon, Robert y Yoguel (2011) indican que las empresas subsidiarias del país en su mayoría hacen uso de los equipos de I+D de la casa matriz y/o de otras filiales, lo que justifica menores gastos. Una vez más vemos que este resultado es consistente solo con las empresas multinacionales de mayor tamaño relativo.

En cuanto a los patrones de vinculación externa, el conjunto de empresas de capital extranjero no se diferencia de las empresas locales. Sin embargo, al incrementarse su tamaño, tenderían a reducir la probabilidad de entablar vínculos con actores del sistema nacional de innovación y su complejidad. Esto resulta consistente y fortalece el hallazgo discutido sobre la heterogeneidad de comportamiento según el tamaño de la firma. En este caso, las empresas con capital extranjero de mayor tamaño en relación con las pequeñas muestran peores vinculaciones con el sistema nacional de ciencia y tecnología. Estos resultados contrastan con la evidencia presentada por Erbes, Robert, Rojo Brizuela y Yoguel (2011) en el que en su estudio de empresas con capital extranjero en Argentina encuentran que el tamaño aparece como una característica relevante para explicar los elevados niveles de calidad en las relaciones externas. Posiblemente el foco de ese estudio hacia empresas grandes (de más de 100 empleados) no permita ver el diferencial de comportamiento con las empresas pequeñas internacionalizadas. Dentro de la muestra

utilizada, restringida al caso de empresas manufactureras, quizá las pequeñas empresas contentan una alta participación de micro-EMN, que se inclinan por una busquen más activa para vincularse con socios que poseen otras capacidades para mejoran su capacidad de innovación (Wasowska, 2017).

En cuanto a los modos de innovación de las empresas, el conjunto de empresas de capital extranjero tiende a tener un modo complejo de innovación, a partir de la combinación DUI y STI. Esto se asocia con lo que Roitter et al. (2009) identifican entre las filiales de empresas multinacionales en Argentina, donde son más frecuentes las formas de organización del trabajo que promueven procesos de aprendizaje organizacionales e individuales y que se alejan del modelo taylorista-fordista, en relación con las empresas nacionales.

Al incrementar el tamaño de las empresas con presencia de capital extranjero, sólo las empresas más grandes de la muestra se diferencian por una marcada propensión a implementar el modo DUI. Esto es consistente con otros trabajos que destacan la implementación de estrategias descentralizadas de gestión de los recursos humanos, con niveles elevados de autonomía, involucramiento del personal y comunicación interna en grandes empresas subsidiarias (Delfini y Erbes, 2011). Por su parte, Erbes, Robert, Rojo Brizuela y Yoguel (2011) también destacan la asociación positiva entre la implementación de un modo DUI dentro de empresas subsidiarias grandes y la implementación de gestión de la calidad, que indirectamente impacta en la difusión invertida y una mayor calidad de integración a la cadena de valor. En el trabajo no se ha analizado la integración en la cadena de valor directamente, pero entre las empresas grandes no se destaca un modo de innovación STI o un modo complejo. Esto también contrasta con los hallazgos de Dinenzon, Robert y Yoguel (2011), que encuentran una tendencia a incorporar equipos de I+D más robustos en las filiales de mayor tamaño relativo.

Este es el único conjunto de modelos (tercer conjunto de hipótesis) en el que no se observa una relación decreciente con el tamaño de la empresa con capital extranjero y el comportamiento de innovación/vinculación. Aunque también puede mencionarse que solo en el caso del modo combinado (DUI+STI) las empresas de capital extranjero muestran

un relación positiva y significativa. En síntesis, en lo que respecta a los modos de aprendizaje, el tamaño de la empresa parece ser una variable discriminante por excelencia opacando cualquier relación en términos del origen del capital.

En suma, los resultados en las diferentes especificaciones de los modelos estimados resultan consistentes con la observación de que el tamaño y el origen del capital son determinantes para explicar la conducta innovativa de las empresas. Sin embargo, las empresas con capital extranjero de mayor tamaño no muestran un mejor desempeño en innovación y vinculación con el sistema nacional de innovación respecto de las empresas pequeñas.

## **VI. Limitaciones del análisis**

A continuación, se detallan algunas limitaciones del abordaje metodológico. En primer lugar, la ENDEI no es una base de datos que busca ser representativa de las EMN, con lo cual carece de información relevante para el análisis. Por un lado, tiene pocas observaciones de las empresas con capital extranjero, lo cual podría significar un sesgo respecto del universo de EMN en el país. Por otro lado, al no poder saber cuál el peso porcentual de la participación del capital extranjero dentro de la empresa local, o si el capital extranjero proviene de un inversor o más de uno, estamos aglomerando empresas que tienen desde 1% de participación de capital extranjero hasta empresas subsidiarias que son 100% propiedad extranjera. Esto implica que no es posible diferenciar las empresas donde el capital extranjero ejerce el control de la firma, respecto de aquellas donde no llega a tener control operativo<sup>119</sup>. No obstante, se asume que las empresas con niveles de participación del capital extranjero bajos (que no inciden en la toma de decisiones) es escasa, teniendo en cuenta que es una muestra sobre empresas

---

<sup>119</sup> Para valuar si el peso del capital extranjero en las empresas incide en la toma de decisiones (i.e. tiene control), en la literatura existen distintos valores de corte sobre el peso porcentual mínimo del capital extranjero. Por ejemplo, el trabajo de Beugelsdijk y Jindra (2018) toma como criterios de selección, la existencia de al menos un inversor extranjero que tenga un mínimo del 10% de acciones directas (o derechos de voto) o un mínimo de 25% indirecto de acciones (o derechos de voto).

manufactureras y, probablemente, el capital inversor tenga injerencia en las operaciones de la firma.

Luego, al interactuar las empresas con presencia de capital extranjero con tamaño, se asume que las empresas pequeñas se asocian, en gran medida, con el comportamiento de subsidiarias pertenecientes a micro-EMN, ante la falta de información sobre las características del Grupo Económico que integran las empresas. Este es un supuesto fuerte, que podría no darse y, por lo tanto, no podríamos captar efectivamente el comportamiento diferencial entre las grandes EMN y las micro-EMN. En este sentido, a futuro sería interesante avanzar en estudios de caso que permitan analizar empresas locales con presencia de capital extranjero en profundidad, para diferenciar el comportamiento de las micro-EMN de aquellas grandes EMN.

Otra limitación es la falta de otras variables independientes relevantes, que no están presentes en la ENDEI, para explicar la probabilidad de realizar actividades innovativas, distintos tipos de actividades, y vinculación externa. Un ejemplo es el tiempo de estadía en el país receptor de la empresa subsidiaria, como predictor de conocimiento del contexto local; es decir, cuanto mayor es el tiempo transcurrido desde el establecimiento, mayor será la propensión de una subsidiaria a involucrarse en relaciones intensivas en conocimiento (Saliola & Zanfei, 2009).

## **VII. Conclusiones**

A lo largo de esta investigación se ha buscado analizar y discutir desde una perspectiva teórica y empírica la relación entre las empresas subsidiarias o con presencia de capital extranjero con el sistema de innovación de un país en desarrollo, como es el caso de Argentina. La novedad de la tesis es que lejos de entender a este segmento empresario como homogéneo, se tuvo en consideración su heterogeneidad, a través del tamaño de la firma con capital extranjero. En términos teóricos, el trabajo parte del marco conceptual del SNI y argumenta sobre su utilidad analítica aun en un contexto de creciente internacionalización tecnológica y de apertura de los sistemas de innovación. Además, se introducen elementos conceptuales de la literatura del *management* o *International*

*Business* para analizar la heterogeneidad de las empresas subsidiarias de EMN en función de su tamaño. El trabajo metodológico, integra las hipótesis que se desprenden del marco teórico a partir de tres grupos de ejercicios empíricos, a partir del análisis del perfil innovativo de las empresas, las vinculaciones externas a la firma y los modos de innovación (DUI & STI).

La concepción sistémica de la innovación asume que se trata de un fenómeno complejo, producto de los procesos de difusión de conocimiento y aprendizaje entre diferentes actores heterogéneos en función de sus capacidades, que ocurre a lo largo del tiempo, que es dependiente del sendero y está influenciado por múltiples factores, por lo cual las empresas casi nunca innovan de forma aislada. En este marco, las interacciones con otras organizaciones dentro de un espacio nacional están moldeadas por las instituciones y reglas existentes que, a su vez, redefinen la estructura institucional.

En este sentido, el comportamiento de las filiales/subsidiarias de EMN se interpreta como el de actores con una lógica de acción particular en cada espacio nacional, determinado por la interacción entre el mandato otorgado por la casa matriz, el contexto socio-institucional y la propia autonomía de la firma.

Teniendo en cuenta que la actividad económica está arraigada en relaciones y redes sociales, esta tesis busca complementar el análisis de las capacidades formales dentro de la firma, con los procesos de aprendizaje no formales, interactivos, y la vinculación externa. Para ello, se retoma la conceptualización de los dos modos de aprendizaje e innovación que, por un lado, considera que existe un modo basado en la Ciencia, Tecnología e Investigación (STI), asociado con la innovación producida por el conocimiento codificado y, por otro lado, un modo que responde al aprendizaje en base a la Experiencia y la Interacción, que suele no ser codificable y requiere cercanía entre las partes (DUI).

Luego, se analiza el comportamiento de las subsidiarias de EMN. Se muestra que el grado de integración de las filiales de EMN con los actores del sistema de innovación local responde a múltiples factores, como la estrategia de localización que despliegue la EMN, el mandato asignado a la subsidiaria dentro de la estrategia global de innovación y la

dinámica propia de la empresa local, asociada a la acumulación de capacidades. En particular, en los países en desarrollo con bajas condiciones tecnológicas, las EMN tenderían a adoptar estrategias de *búsqueda de mercado* o insumos, las cuales conllevan una menor propensión innovadora.

Por otra parte, se introduce a las pequeñas y medianas EMN, como un actor emergente desde fines de la década de 1990, a partir de la sensible reducción en los costos de la tecnología de comunicación y el transporte. Estas se distinguen de las grandes empresas multinacionales por una menor *posesión* de actividades de valor agregado en el exterior, una mayor participación en actividades de creación de redes a nivel global con pequeñas y grandes firmas y, dada la restricción de recursos, una menor proporción de actividades de valor agregado internacional representadas por activos físicos.

A pesar de la escasa evidencia empírica sobre las actividades de micro-EMN, representan un conjunto diferenciado que complejiza el comportamiento de las empresas con presencia de capital Extranjero y/o subsidiarias. Por lo cual, la participación o no de capital extranjero en las empresas no es información suficiente para entender el comportamiento de las empresas. Dicha heterogeneidad también incide significativamente en la conducta innovadora y la generación de lazos externos en los países receptores.

Para ello se analiza la relación entre el tamaño de las subsidiarias y la innovación. Se muestra que el mayor tamaño se asocia con el aumento de recursos tangible e intangible, y mayor autonomía para la toma de decisiones sobre su organización interna y vinculaciones externas. Sin embargo, las empresas subsidiarias en países en desarrollo, en general, tienen estructuras burocráticas complejas que dejan poco lugar para la toma de decisiones localmente, con escasa capacidad creativa y de innovación. Por otra parte, el tamaño pequeño a menudo facilita una estructura organizacional más simple y menos burocracia en la toma de decisiones, así como una motivación para vincularse externamente.

Desde una perspectiva empírica, la presente investigación ha buscado indagar en el comportamiento innovativo de las empresas con presencia de capital extranjero y su heterogeneidad, en función de su tamaño, en un país en desarrollo como es el caso de



Argentina. Para ello se realizaron tres grupos de ejercicios econométricos, asociados a las hipótesis planteadas en torno a la actividad innovativa de la empresa, vinculación externa y modos de innovación.

En función de la discusión de los resultados econométricos, cabe destacar los siguientes hechos. El primer grupo de hipótesis prácticamente no se corroboran. Las empresas de capital extranjero son menos propensas a realizar actividades innovativas. En las empresas que realizan actividades de innovación, la presencia de capital extranjero incide positivamente sobre los esfuerzos de innovación promedio y son más propensas a realizar ciertas actividades sofisticadas, como I+D externa, transferencia de tecnología y diseño industrial e ingeniería. Pero este patrón se ve erosionado por las empresas medianas y grandes de capital extranjero, que reducen los esfuerzos de innovación medios y la probabilidad de realizar actividades formales de I+D. En este sentido, las empresas más grandes reflejarían las estrategias de localización desplegadas por las EMN a partir de las reformas estructurales de 1990, basada en la búsqueda de mercados.

En relación con los patrones de vinculación externa, las empresas con presencia de capital extranjero no se diferencian en sus vínculos externos de las empresas locales, pero al diferenciarlas por tamaño, las empresas medianas y grandes reducen su apertura externa y, en particular, el grado de complejidad de sus lazos. Esto, en particular, contrasta con el comportamiento de las empresas grandes que se destacan por mayor vinculación externa, apertura y complejidad en sus lazos. En este sentido, el mayor tamaño de las empresas probablemente fortalezca los lazos intragrupo, en deterioro de la autonomía para la búsqueda de complementariedades externas. Más aun, en el marco de estrategias de localización clásicas, basadas en la explotación de activos tecnológicos propios.

Finalmente, las empresas de capital extranjero se destacan por implementar modos de innovación complejos (DUI+STI), por sobre las empresas de capital nacional. No obstante, no es un elemento propio de las empresas de mayor tamaño, que sólo se destacan por la implementación de un modo DUI de generación de conocimiento y aprendizaje. Por otro lado, el conjunto de empresas grandes se diferencia del resto por su mayor propensión a implementar el modo DUI, STI o su combinación. Esto refuerza la idea de que las

empresas grandes de capital extranjero se comportan bajo estrategias de internacionalización clásicas, basadas en la captura de rentas o mercados, apoyados en laboratorios que realizan adaptaciones y mejoras de productos, sin desarrollo de nuevos productos/procesos o I+D.

En suma, la comprensión del comportamiento de las subsidiarias de EMN o empresas controladas por capital extranjero, como un actor más dentro de un espacio nacional, permite ampliar el espectro de interacciones y sinergias en torno a la generación y difusión de conocimiento. En términos normativos, el enfoque de los SNI valida la importancia de una intervención activa del sector público, a partir de políticas industriales sectoriales y en Ciencia y Tecnología, orientadas a dinamizar la interacción entre las empresas extranjeras, empresas locales, las Universidades y otras instituciones públicas. En este sentido, este enfoque es particularmente relevante para analizar la injerencia de las EMN en países como Argentina, con capacidades tecnológicas intermedias, un acervo de trabajadores y científicos calificados, pero competitiva fundamentalmente en actividades intensivas en Recursos Naturales.

## VIII. Bibliografía

- Abeles, M., Lavarello, P. J., & Montagu, H. (2013). Heterogeneidad estructural y restricción externa en la economía argentina. En R. Infante & P. Gerstenfeld (Eds.), *Hacia un desarrollo inclusivo: El caso de la Argentina* (pp. 23-95). Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/1496>
- Acs, Z. J., & Audretsch, D. B. (1988). Innovation in Large and Small Firms: An Empirical Analysis. *The American Economic Review*, 78(4), 678-690.
- Aitken, B. J., & Harrison, A. E. (1999). Do Domestic Firms Benefit from Direct Foreign Investment? Evidence from Venezuela. *American Economic Review*, 89(3), 605-618. <https://doi.org/10.1257/aer.89.3.605>
- Almeida, P., & Kogut, B. (1997). The Exploration of Technological Diversity and the Geographic Localization of Innovation. *Small Business Economics*, 9(1), 21-31.

- Almeida, P., & Phene, A. (2004). Subsidiaries and knowledge creation: The influence of the MNC and host country on innovation. *Strategic Management Journal*, 25(89), 847-864. <https://doi.org/10.1002/smj.388>
- Alves Bezerra, M., Mendes Borini, F., & Ferranty MacLennan, M. L. (2015). Reverse Transfers of Innovation and National Development: Evidence from Brazilian Subsidiaries. *Journal of technology management & innovation*, 10(4), 1-8. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242015000400001>
- Amara, N., Landry, R., Becheikh, N., & Ouimet, M. (2008). Learning and novelty of innovation in established manufacturing SMEs. *Technovation*, 28(7), 450–463.
- Amsden, A. H. (2009). Nationality of firm ownership in developing countries: Who should ‘crowd out’ whom in imperfect markets. En M. Cimoli, G. Dosi, & J. E. Stiglitz (Eds.), *Industrial policy and development: The political economy of capabilities accumulation* (pp. 470-506). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Amsden, A. H., & Tschang, F. T. (2003). A new approach to assessing the technological complexity of different categories of R&D (with examples from Singapore). *Research Policy*, 32(4), 553-572. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00080-X](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00080-X)
- Amsden, A. H., Tschang, T., & Goto, A. (2001). *Do Foreign Companies Conduct R&D in Developing Countries? A New Approach to Analyzing the Level of R&D, with an Analysis of Singapore* (ADB Institute Working Paper N.º 14; p. 35). Tokyo: ADB Institute.
- Andersen, E. S. (1992). Approaching National Systems of Innovation from the Production and Linkage Structure. En B. Å. Lundvall (Ed.), *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning* (pp. 71-96). London: Pinter.
- Andersson, U., Björkman, I., & Forsgren, M. (2005). Managing subsidiary knowledge creation: The effect of control mechanisms on subsidiary local embeddedness. *International Business Review*, 14(5), 521-538.
- Andersson, Ulf. (2003). Managing the transfer of capabilities within multinational corporations: The dual role of the subsidiary. *Scandinavian Journal of Management*, 19(4), 425-442.
- Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist’s Companion*. Princeton y Oxford: Princeton University Press.
- Anlló, G., & Ramos, A. (2008). *Innovación, estrategias empresariales y oportunidades productivas de las firmas extranjeras en Brasil y Argentina*.
- Apanasovich, N. (2016). Modes of Innovation: A Grounded Meta-Analysis. *Journal of the Knowledge Economy*, 7(3), 720-737. <https://doi.org/10.1007/s13132-014-0237-0>

- Apanasovich, N., Alcalde Heras, H., & Parrilli, M. D. (2016). The impact of business innovation modes on SME innovation performance in post-Soviet transition economies: The case of Belarus. *Technovation*, 57-58, 30-40.  
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2016.05.001>
- Araújo, R. D. (2005). Esforços Tecnológicos das Firms Transnacionais e Domésticas. En J. A. De Negri & M. S. Salerno (Eds.), *Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras*. Rio de Janeiro: IPEA.
- Archibugi, D., & Michie, J. (1995). The globalisation of technology: A new taxonomy. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 121-140.  
<https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.cje.a035299>
- Archibugi, D., & Michie, J. (1997). Technological globalisation or National Systems of Innovation? *Futures*, 29(2), 121-137.
- Archibugi, D., & Pietrobelli, C. (2003). The globalisation of technology and its implications for developing countries. Windows of opportunity or further burden? *Technological Forecasting & Social Change*, 70, 861-883.
- Ariffin, N. (2000). *The Internationalisation of Innovative Capabilities: The Malaysian Electronics Industry* (Tesis Doctoral no publicada). SPRU, University of Sussex, Brighton.
- Arrow, K. J. (1962). The economic implications of learning by doing. *The Review of Economic Studies*, 29(3), 155-173.
- Arvanitis, S. (1997). The impact of firm size on innovative activity – an empirical analysis based on swiss firm data. *Small Business Economics*, 9(6), 473-490.  
<https://doi.org/10.1023/A:1007920723585>
- Arza, V., & López, A. (2010). *Innovation and Productivity in the Argentine Manufacturing Sector* [IDB Working Paper N° 62]. Recuperado de  
<https://papers.ssrn.com/abstract=1817297>
- Aslesen, H. W., Isaksen, A., & Karlsen, J. (2012). Modes of Innovation and Differentiated Responses to Globalisation—A Case Study of Innovation Modes in the Agder Region, Norway. *Journal of the Knowledge Economy*, 3(4), 389-405.  
<https://doi.org/10.1007/s13132-011-0060-9>
- Asparouhov, T., & Muthén, B. (2014). Auxiliary variables in mixture modeling: Threestep approaches using Mplus. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 21(3), 329-341.
- Athreye, S., Batsakis, G., & Singh, S. (2016). Local, global, and internal knowledge sourcing: The trilemma of foreign-based R&D subsidiaries. *Journal of Business Research*, 69(12), 5694-5702.

- Atkinson, A., & Stiglitz, J. (1969). A New View of Technological Change. *Economic Journal*, 79(315), 573-578.
- Audretsch, D. B. (2003). Standing on the shoulders of old midgets: The US small business innovation program. *Small Business Economics*, 20, 129-135.
- Audretsch, D. B., & Feldman, M. P. (1996). R&D spillovers and the geography of innovation and production. *American Economic Review*, 86(3), 630-640.
- Bakk, Z. (2015). *Contributions to bias adjusted stepwise latent class modeling* (Tesis Doctoral). Tiburg University, Ridderkerk: Ridderprint.
- Bakk, Z., Tekle, F. B., & Vermunt, J. K. (2013). Estimating the association between latent class membership and external variables using bias adjusted three-step approaches. *Sociological Methodology*, 43, 272-311.
- Balcet, G., & Evangelista, R. (2005). Global Technology: Innovation Strategies of Foreign Affiliates in Italy. *Transnational Corporations*, 14(2), 53-92.
- Bartlett, C. A., & Ghoshal, S. (2002). *Managing Across Borders: The Transnational Solution*. Harvard Business Press.
- Bas, C. L., & Sierra, C. (2002). 'Location versus home country advantages' in R&D activities: Some further results on multinationals' locational strategies. *Research Policy*, 31(4), 589-609. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00128-7](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00128-7)
- Bellak, C. (2004). How Domestic and Foreign Firms Differ and Why Does it Matter? *Journal of Economic Surveys*, 18(4), 483-514. <https://doi.org/10.1111/j.0950-0804.2004.00228.x>
- Bellandi, M. (2001). Local development and embedded large firms. *Entrepreneurship & Regional Development*, 13(3), 189-210.
- Beugelsdijk, S. (2008). Strategic Human Resource Practices and Product Innovation. *Organization Studies*, 29(6), 821-847. <https://doi.org/10.1177/0170840608090530>
- Beugelsdijk, S., & Jindra, B. (2018). Product innovation and decision-making autonomy in subsidiaries of multinational companies. *Journal of World Business*, 53(4), 529-539.
- Birkinshaw, J. (1997). Entrepreneurship in multinational corporations: The characteristics of subsidiary initiatives. *Strategic Management Journal*, 18(3), 207-229.
- Birkinshaw, J. M., & Morrison, A. J. (1995). Configurations of Strategy and Structure in Subsidiaries of Multinational Structure. *Journal of International Business Studies*, 26(4), 729-753.
- Braga, H., & Willmore, L. (1991). Technological Imports and Technological Effort: An Analysis of their Determinants in Brazilian Firms. *The Journal of Industrial Economics*, 39(4), 421. <https://doi.org/10.2307/2098441>

- Bush, V. (1945). *Science, the endless frontier: A report to the President*. US Govt. print. off..
- Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: Methods and Applications*. New York, United States: Cambridge University Press.
- Cantwell, J. A., & Mudambi, R. (2011). Physical attraction and the geography of knowledge sourcing in multinational enterprises. *Global Strategy Journal*, 1(3-4), 206-232.
- Cantwell, J., & Iammarino, S. (1998). MNCs, Technological Innovation and Regional Systems in the EU: Some Evidence in the Italian Case. *International Journal of the Economics of Business*, 5(3), 383-408. <https://doi.org/10.1080/13571519884459>
- Cantwell, J., & Piscitello, L. (2000). Accumulating Technological Competence: Its Changing Impact on Corporate Diversification and Internationalization. *Industrial and Corporate Change*, 9(1), 21-51.
- Cantwell, J., & Piscitello, L. (2002). The location of technological activities of MNCs in European regions: The role of spillovers and local competencies. *Journal of International Management*, 8(1), 69-96.
- Cantwell, J., & Santangelo, G. D. (1999). The frontier of international technology networks: Sourcing abroad the most highly tacit capabilities. *Information Economics and Policy*, 11(1), 101-123. [https://doi.org/10.1016/S0167-6245\(99\)00005-0](https://doi.org/10.1016/S0167-6245(99)00005-0)
- Carlsson, B. (2006). Internationalization of innovation systems: A survey of the literature. *Research Policy*, 35(1), 56-67. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.08.003>
- Cassiolato, J. E., Matos, M. G., & Lastres, H. M. (2014). Innovation Systems and Development. En B. Currie-Alder, R. Kanbur, D. M. Malone, & R. Medhora (Eds.), *International Development: Ideas, Experience, and Prospects* (pp. 566-581). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Castellani, D., & Zanfei, A. (2006). *Multinational firms, innovation and productivity*. Cheltenham, UK ; Northampton, MA: Edward Elgar.
- Castro López, C. R., & Aguirre, A. J. T. (2010). Modelos de clases latentes aplicados a las encuestas de percepción ciudadana: Estudio de caso. *Revista Legislativa de Estudios Sociales y de Opinión Pública*, 3(6), 187-200.
- Caves, R. E. (1971). International Corporations: The Industrial Economics of Foreign Investment. *Economica*, 38(149), 1-27.
- Chandy, R. K., & Tellis, G. J. (2000). The Incumbent's Curse? Incumbency, Size, and Radical Product Innovation. *Journal of Marketing*, 64(3), 1-17. <https://doi.org/10.1509/jmkg.64.3.1.18033>

- Chen, J., & Guo, A. (2010). *An empirical study on the relationship between the STI/DUI Learning and technological innovation performance in Chinese's industries*. 1-20. Aalborg.
- Chen, Jin, Chen, Y., & Vanhaverbeke, W. (2011). The influence of scope, depth, and orientation of external technology sources on the innovative performance of Chinese firms. *Technovation*, 31(8), 362-373. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.03.002>
- Chen, T.-J., Chen, H., & Ku, Y.-H. (2004). Foreign direct investment and local linkages. *Journal of International Business Studies*, 35(4), 320-333. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8400085>
- Chesnais, F. (1992). National Systems of Innovation, Foreign Direct Investment and the Operations of Multinational Enterprises. En B. Å. Lundvall (Ed.), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning* (pp. 259-292). London: Pinter.
- Chiao, Y., Yu, C. J., Li, P., & Chen, Y. (2008). Subsidiary size, internationalization, product diversification, and performance in an emerging market. *International Marketing Review*, 25(6), 612-633. <https://doi.org/10.1108/02651330810915556>
- Chobanova, Y. (2009). *Strategies of Multinationals in Central and Eastern Europe*. <https://doi.org/10.1057/9780230250956>
- Chudnovsky, D., & López, A. (2007). Foreign direct investment and development: The MERCOSUR experience. *Revista CEPAL*, 92, 7-23.
- Chudnovsky, D., López, A., & Pupato, G. (2006). Innovation and productivity in developing countries: A study of Argentine manufacturing firms' behavior (1992–2001). *Research Policy*, 35(2), 266-288. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.10.002>
- Cohen, W. M., & Klepper, S. (1996). Firm Size and the Nature of Innovation within Industries: The Case of Process and Product R&D. *The Review of Economics and Statistics*, 78(2), 232. <https://doi.org/10.2307/2109925>
- Cohen, W. M., & Levin, R. C. (1989). Empirical studies of innovation and market structure. En R. Schmalensee & R. Willig (Eds.), *Handbook of Industrial Organization* (Vol. 2, pp. 1059-1107). Recuperado de <https://econpapers.repec.org/bookchap/eeeindchp/2-18.htm>
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1989). Innovation and learning: The two faces of R&D. *Economic Journal*, 99, 569–596.
- Cragg, J. G. (1971). Some statistical models for limited dependent variables with application to the demand for durable goods. *Econometrica*, 39, 829–844.

- Crespi, G., & Zuniga, P. (2012). Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries. *World Development*, 40(2), 273-290.  
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.07.010>
- Cuervo-Cazurra, A., Maloney, M., & Manrakhan, S. (2007). Causes of the difficulties in internationalization. *Journal of International Business Studies*, 38, 709–725.
- Dachs, B., & Ebersberger, B. (2006). knowledge Flows between Multinational Enterprises and National Innovation Systems: The Case of Austria. En A. T. Tavares & A. Teixeira (Eds.), *Multinationals, clusters and innovation: Does public policy matter* (pp. 13-26). London: Palgrave Macmillan.
- Dachs, B., & Ebersberger, B. (2009). Does foreign ownership matter for the innovative activities of enterprises? *International Economics and Economic Policy*, 6(1), 41-57.  
<https://doi.org/10.1007/s10368-009-0126-3>
- Dachs, B., Ebersberger, B., & Lööf, H. (2008). The innovative performance of foreign-owned enterprises in small open economies. *The Journal of Technology Transfer*, 33(4), 393-406. <https://doi.org/10.1007/s10961-007-9058-7>
- Dachs, B., & Pyka, A. (2010). What drives the internationalisation of innovation? Evidence from European patent data. *Economics of Innovation and New Technology*, 19(1), 71-86.
- Damanpour, F. (1992). Organizational Size and Innovation. *Organization Studies*, 13(3), 375-402. <https://doi.org/10.1177/017084069201300304>
- Davis, L. N., & Meyer, K. E. (2004). Subsidiary research and development, and the local environment. *International Business Review*, 13(3), 359-382.  
<https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2003.06.003>
- Dayton, C. M., & Macready, G. B. (1988). Concomitant-variable latent class models. *Journal of the American Statistical Association*, 83, 173-178.
- De Negri, F. (2010). Estratégias tecnológicas na Argentina, Brasil e México. *Economia & Tecnologia*, 6(20), 127-138.
- De Propris, L., Menghinello, S., & Sugden, R. (2008). The internationalisation of production systems: Embeddedness, openness and governance. *Entrepreneurship & Regional Development*, 20(6), 493-515. <https://doi.org/10.1080/08985620802462074>
- Dean, T. J., Brown, R. L., & Bamford, C. E. (1998). Differences in large and small firm responses to environmental context: Strategic implications from a comparative analysis of business formations. *Strategic Management Journal*, 19(8), 709-728.
- Delfini, M., & Erbes, A. (2011). La gestión de la fuerza de trabajo en las filiales argentinas de empresas multinacionales. En M. Novick, H. Palomino, & M. S. Gurrera (Eds.), *Multinacionales en la Argentina: Estrategias de empleo, relaciones laborales y cadenas*



- globales de valor* (pp. 211-252). Buenos Aires: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.
- Dimitratos, P., Amorós, J. E., Etchebarne, M. S., & Felzensztein, C. (2014). Micro-multinational or not? International entrepreneurship, networking and learning effects. *Journal of Business Research*, 67(5), 908-915. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.07.010>
- Dimitratos, P., Johnson, J., Slow, J., & Young, S. (2003). Micromultinationals: *European Management Journal*, 21(2), 164-174. [https://doi.org/10.1016/S0263-2373\(03\)00011-2](https://doi.org/10.1016/S0263-2373(03)00011-2)
- Dinenzon, M., Robert, V., & Yoguel, G. (2011). Estrategias de las filiales de multinacionales en la Argentina: Cadena de valor y autonomía. En M. Novick, H. Palomino, & M. S. Gurrera (Eds.), *Multinacionales en la Argentina: Estrategias de empleo, relaciones laborales y cadenas globales de valor* (pp. 103-128). Buenos Aires: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.
- Døving, E., & Gooderham, P. N. (2008). Dynamic capabilities as antecedents of the scope of related diversification: The case of small firm accountancy practices. *Strategic Management Journal*, 29(8), 841-857.
- Dunning, J. H. (1991). Governments-markets-firms: Towards a new balance? *The CTC Reporter*, 31, 2-7.
- Dunning, J. H., & Narula, R. (1995). The R&D Activities of Foreign Firms in the United States. *International Studies of Management & Organization*, 25(1-2), 39-74. <https://doi.org/10.1080/00208825.1995.11656651>
- Dutrénit, G., & Sutz, J. (2014). Introducción. En G. Dutrénit & J. Sutz (Eds.), *Sistemas de innovación para un desarrollo inclusivo. La experiencia Latinoamericana* (pp. 7-18). México, DF: Foro Consultivo Científico y Tecnológico.
- Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage. *The Academy of Management Review*, 23(4), 660-679. <https://doi.org/10.2307/259056>
- Ebersberger, B., & Löf, H. (2004). *Multinational Enterprises, Spillovers, Innovation and Productivity* (CESIS Electronic Working Paper Series N.º 22).
- Ebersberger, B., & Löf, H. (2005). *Corporate innovation activities: Does ownership matter?* Oslo: NIFU STEP.
- Edquist, C. (1997). Systems of Innovation Approaches: Their Emergence and Characteristics. En C. Edquist (Ed.), *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations* (First, pp. 1-35). London and New York: Routledge.

- Edquist, C. (2001). En B.-Å. Lundvall & D. Archibugi (Eds.), *The globalizing learning economy* (pp. 219-238). Oxford, UK: Oxford University Press.
- ENDEI. (2016). *ENCUESTA NACIONAL DE DINAMICA DE EMPLEO E INNOVACION: Principales resultados 2010-2012*. Buenos Aires: MINCYT-MTEySS.
- Engel, C., & Moffatt, P. G. (2014). Dhreg, Xtdhreg, and Bootdhreg: Commands to Implement Double-Hurdle Regression. *The Stata Journal*, 14(4), 778-797.
- Erbes, A., Robert, V., Rojo Brizuela, S., & Yoguel, G. (2011). Capacidades de absorción y conectividad, relaciones laborales y dinámica del empleo en las filiales argentinas. En M. Novick, H. Palomino, & M. S. Gurrera (Eds.), *Multinacionales en la Argentina: Estrategias de empleo, relaciones laborales y cadenas globales de valor* (pp. 277-304). Buenos Aires: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.
- Ernst, D. (2002). Global production networks and the changing geography of innovation systems. Implications for developing countries. *Economics of Innovation and New Technology*, 11(6), 497-523. <https://doi.org/10.1080/10438590214341>
- Ernst, D., & Lundvall, B. Å. (2004). Information technology in the learning economy: Challenges for developing countries. En E. S. Reinert (Ed.), *Globalization, Economic Development and Inequality. An alternative perspective*. Cheltenham, UK ; Northampton, MA: Edward Elgar.
- Fagerberg, J. (2003). Schumpeter and the revival of evolutionary economics: An appraisal of the literature. *Journal of Evolutionary Economics*, 13, 125-159.
- Figueiredo, P. N. (2011). The Role of Dual Embeddedness in the Innovative Performance of MNE Subsidiaries: Evidence from Brazil. *Journal of Management Studies*, 48(2), 417-440. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2010.00965.x>
- Fitjar, R. D., & Rodríguez-Pose, A. (2013). Firm collaboration and modes of innovation in Norway. *Research Policy*, 42(1), 128-138. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.05.009>
- Florida, R. (1997). The globalization of R&D: Results of a survey of foreign-affiliated R&D laboratories in the USA. *Research Policy*, 26(1), 85-103. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00004-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00004-8)
- Franco, E., Ray, S., & Ray, P. K. (2011). Patterns of Innovation Practices of Multinational-affiliates in Emerging Economies: Evidences from Brazil and India. *World Development*, 39(7), 1249-1260.
- Freeman, Chris. (1987). *Techonology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. London: Frances Pinter.

- Freeman, Chris. (1995). The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 5-24.
- Freeman, Christian. (1982). *Technological Infrastructure and International Competitiveness*. Recuperado de [http://mail.redesist.ie.ufrj.br/globelics/pdfs/GLOBELICS\\_0079\\_Freeman.pdf](http://mail.redesist.ie.ufrj.br/globelics/pdfs/GLOBELICS_0079_Freeman.pdf)
- Frost, T. S. (2001). The geographic sources of foreign subsidiaries' innovations. *Strategic Management Journal*, 22(2), 101-123. [https://doi.org/10.1002/1097-0266\(200101\)22:2<101::AID-SMJ155>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/1097-0266(200101)22:2<101::AID-SMJ155>3.0.CO;2-G)
- Fu, W., Diez, J. R., & Schiller, D. (2013). Interactive learning, informal networks and innovation: Evidence from electronics firm survey in the Pearl River Delta, China. *Research Policy*, 42, 635-646.
- Fu, X. (2008). Foreign Direct Investment, Absorptive Capacity and Regional Innovation Capabilities: Evidence from China. *Oxford Development Studies*, 36(1), 89-110.
- Fu, X., & Gong, Y. (2011). Indigenous and Foreign Innovation Efforts and Drivers of Technological Upgrading: Evidence from China. *World Development*, 39(7), 1213-1225. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.05.010>
- Fu, X., Pietrobelli, C., & Soete, L. (2011). The Role of Foreign Technology and Indigenous Innovation in the Emerging Economies: Technological Change and Catching-up. *World Development*, 39(7), 1204-1212.
- Galende, J., & Suarez, I. (1999). A resource-based analysis of the factors determining a firm's R&D activities. *Research Policy*, 28, 891-905.
- Gassler, H., & Nones, B. (2008). Internationalisation of R&D and embeddedness: The case of Austria. *The Journal of Technology Transfer*, 33(4), 407-421.
- Gereffi, G. (1996). Global Commodity Chains: New Forms of Coordination and Control among Nations and Firms in International Industries. *Competition & Change*, 1(4), 427-439. <https://doi.org/10.1177/102452949600100406>
- Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78-104. <https://doi.org/10.1080/09692290500049805>
- González López, M. (2002). Capital Extranjero e innovación en Galicia. *Revista Galega de Economía*, 11(1), 1-18.
- González, X. (1999). Inversión Extranjera Directa e I+D en las manufacturas. *Revista de Economía Aplicada*, 7(20), 5-28.
- González-Pernía, J. L., Parrilli, M. D., & Pena, I. (2012). Learning Modes, Types of Innovation and Economic Performance. *Orkestra Working Paper Series in Territorial*

*Competitiveness, ROI*. Recuperado de  
<http://www.orquestra.deusto.es/images/publicaciones/archivos/2012-R01WPS.pdf>.

- González-Pernía, J. L., Parrilli, M. D., & Peña-Legazkue, I. (2015). STI–DUI learning modes, firm–university collaboration and innovation. *The Journal of Technology Transfer*, 40(3), 475-492. <https://doi.org/10.1007/s10961-014-9352-0>
- Granovetter, M. (1985). Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. *American Journal of Sociology*, 91(3), 481-510.
- Gronum, S., Verreyne, M.-L., & Kastle, T. (2012). The Role of Networks in Small and Medium-Sized Enterprise Innovation and Firm Performance. *Journal of Small Business Management*, 50(2), 257-282.
- Grover, V., & Davenport, T. H. (2001). General Perspectives on Knowledge Management: Fostering a Research Agenda. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), 5-21. <https://doi.org/10.1080/07421222.2001.11045672>
- Guo, A., Chen, J., & Jin, J. (2010). An analysis of the complementary innovation mechanism between STI and DUI modes. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 7(3/4), 265. <https://doi.org/10.1504/IJLIC.2010.034366>
- Hallin, C., Holm, U., & Sharma, D. D. (2011). Embeddedness of innovation receivers in the multinational corporation: Effects on business performance. *International Business Review*, 20(3), 362-373. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2010.09.002>
- Heckman, J. J. (1979). Sample selection bias as a specification error. *Econometrica*, (47), 153–161.
- Hedlund, G. (1981). Autonomy of Subsidiaries and Formalization of Headquarters–Subsidiary Relationships in Swedish MNCs. En L. Otterbeck (Ed.), *The Management of Headquarters: Subsidiary Relationships in Multinational Corporations* (pp. 25–78). Gower: Aldershot.
- Heij, C., Boer, P. M. C. de, Franses, P. H., Kloek, T., Dijk, H. K. van, & de Boer, P. (Eds.). (2004). *Econometric methods with applications in business and economics*. Oxford: Oxford Univ. Press.
- Herstad, S. J., Sandven, T., & Ebersberger, B. (2015). Recruitment, knowledge integration and modes of innovation. *Research Policy*, 44(1), 138-153. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.06.007>
- Hoenen, A. K., & Kostova, T. (2014). Utilizing the broader agency perspective for studying headquarters-subsubsidiary relations in multinational companies. *Journal of International Business Studies*, 46, 104-113.

- Hoetker, G. (2007). The use of logit and probit models in strategic management research: Critical issues. *Strategic Management Journal*, 28(4), 331-343.  
<https://doi.org/10.1002/smj.582>
- Hu, A. G. Z., & Jefferson, G. H. (2002). FDI impact and spillover: Evidence from China's electronic and textile industries. *World Economy*, 25, 1063-1076.
- Hymer, S. (1976). *The International Operations of National Firms: A Study of Foreign Direct Investment*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Isaksen, A., & Karlsen, J. (2010). Different Modes of Innovation and the Challenge of Connecting Universities and Industry: Case Studies of Two Regional Industries in Norway. *European Planning Studies*, 18(12), 1993-2008.  
<https://doi.org/10.1080/09654313.2010.516523>
- Isaksen, A., & Karlsen, J. (2012). Combined and complex mode of innovation in region cluster development: Analysis of the light-weight material cluster in Raufoss, Norway. En B. T. Asheim & M. D. Parrilli (Eds.), *Interactive learning for innovation: A key drive within clusters and innovation systems* (pp. 115–136). Basingstroke: Palgrave Macmillan.
- Isaksen, A., & Nilsson, M. (2013). Combined Innovation Policy: Linking Scientific and Practical Knowledge in Innovation Systems. *European Planning Studies*, 21(12), 1919-1936. <https://doi.org/10.1080/09654313.2012.722966>
- Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E., & Lundvall, B. Å. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, 36(5), 680-693.  
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.006>
- Johnson, B. (1992). Institutional learning. En B. Å. Lundvall (Ed.), *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning* (pp. 23-46). London: Pinter.
- Johnston, S. (2005). *Headquarters and Subsidiaries in Multinational Corporations*.  
<https://doi.org/10.1057/9780230511002>
- Johnston, S., & Menguc, B. (2007). Subsidiary size and the level of subsidiary autonomy in multinational corporations: A quadratic model investigation of Australian subsidiaries. *Journal of International Business Studies*, 38(5), 787-801.  
<https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8400294>
- Karlsen, S. M. (2007). The Pace of Internationalization for Small and Medium-sized Enterprises. En G. R. G. Benito & R. Narula (Eds.), *Multinationals on the Periphery* (pp. 98-130). [https://doi.org/10.1057/9780230593046\\_5](https://doi.org/10.1057/9780230593046_5)
- Kline, S., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. En R. Landau & N. Rosenberg (Eds.), *The Positive Sum Strategy. Harnessing Technology for Economic Growth* (pp. 275-306). Washington: National Academy Press.

- Knight, G. A. (2001). Entrepreneurship and strategy in the international SME. *Journal of International Management*, 7(3), 155-171. [https://doi.org/10.1016/S1075-4253\(01\)00042-4](https://doi.org/10.1016/S1075-4253(01)00042-4)
- Kuemmerle, W. (1999). The drivers of foreign direct investment into research and development: An empirical investigation. *Journal of International Business Studies*, 30(1), 1-24.
- Kuemmerle, W. (2002). Home base and knowledge management in international ventures. *Journal of Business Venturing*, 17(2), 99-122.
- Kulfas, M., Porta, F., & Ramos, A. (2002). *Inversión extranjera y empresas transnacionales en la economía argentina*. Buenos Aires: Naciones Unidas, Oficina de la CEPAL en Buenos Aires.
- Kumar, N., & Saqib, M. (1996). Firm size, opportunities for adaptation and in-house R&D activity in developing countries: The case of Indian manufacturing. *Research Policy*, 25, 713-722.
- Lall, S. (1983). Determinants of R&D in a LDC: The Indian Engineering Industry. *Economics Letters*, 13, 379-383.
- Lall, S. (2001). Competitiveness Indices and Developing Countries: An Economic Evaluation of the Global Competitiveness Report. *World Development*, 29(9), 1501-1525.
- Lall, S. (2013). Reinventing Industrial Strategy: The Role of Government Policy in Building Industrial Competitiveness. *Annals of Economics and Finance*, 14(2(B)), 767-811.
- Lall, S., & Pietrobelli, C. (2005). National Technology Systems in Sub-Saharan Africa. *Int. J. Technology and Globalisation*, 1(3/4), 311-342.
- Lanza, S. T., Tan, X., & Bray, C. B. (2013). Latent class analysis with distal outcomes: A flexible model-based approach. *Structural Equation Modeling*, 20(1), 1-26.
- Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150. <https://doi.org/10.1002/smj.507>
- Lavarello, P. (2004). Estrategias empresariales y tecnológicas de las firmas multinacionales de las industrias agroalimentarias argentinas durante los años noventa. *Desarrollo Económico*, 44(174), 1-30.
- Lavarello, P., Robert, V., & Vázquez, D. (2017, septiembre). *Integrating Global Value Chain with National Innovation Systems approaches: Some dimensions disregarded by the current debate*. Presentado en X Jornadas de Economía Crítica, Los Polvorines, Buenos Aires.
- Lazonick, W. (2010). Innovative Business Models and Varieties of Capitalism: Financialization of the US Corporation. *Business History Review*, 84(4), 675-702.

- Leiponen, A. (2005). Skills and innovation. . . *International Journal of Industrial Organization*, 23, 303–323.
- List, F. (1841). *The National System of Political Economy*. Recuperado de <https://oll.libertyfund.org/titles/315>
- Long, J. S., & Freese, J. (2014). *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata* (3ra ed.). College Station, Texas: Stata Press Publication.
- Lööf, H., Heshmati, A., Asplund, R., & Naas, S. O. (2001). *Innovation and performance in manufacturing industries: A comparison of the Nordic countries* (Working Paper series in economics and finance N.º 457). SSE/EFI.
- López, A. (2002). Industrialización sustitutiva de importaciones y sistema nacional de innovación: Un análisis del caso argentino. *Redes*, 10(19), 43-85.
- Lorenz, E. (2012). Labour market institutions, skills, and innovation style: A critique of the varieties of capitalism perspective. En B. T. Asheim & M. D. Parrilli (Eds.), *Interactive learning for innovation: A key driver within clusters and innovation systems* (pp. 72-89). Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Lundvall, B. Å. (1985). Product innovation and user-producer interaction. *Industrial Development Research Series*, 31.
- Lundvall, B. Å. (1992a). Introduction. En B. Å. Lundvall (Ed.), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning* (pp. 1-20). London: Pinter.
- Lundvall, B. Å. (1992b). User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalisation. En *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning* (pp. 47-70). London: Pinter.
- Lundvall, B. Å. (2007). National Innovation Systems—Analytical Concept and Development Tool. *Industry & Innovation*, 14(1), 95-119. <https://doi.org/10.1080/13662710601130863>
- Lundvall, B.-Å. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publishers.
- Lundvall, B.-Å. (2016). *The Learning Economy and the Economics of Hope*. [https://doi.org/10.26530/OAPEN\\_626406](https://doi.org/10.26530/OAPEN_626406)
- Luo, Y. (2000). Dynamic capabilities in international expansion. *Journal of World Business*, 35(4), 355-378. [https://doi.org/10.1016/S1090-9516\(00\)00043-2](https://doi.org/10.1016/S1090-9516(00)00043-2)
- Marin, A., & Arza, V. (2009). The role of multinational corporations in national innovation systems in developing countries: From technology diffusion to international involvement. En B. Å. Lundvall, K. J. Joseph, C. Chaminade, & J. Vang (Eds.), *Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic*

*Capabilities in a Global Setting* (pp. 280-310). Cheltenham, UK ; Northampton, MA: Edward Elgar.

- Marin, A., & Bell, M. (2010). The local/global integration of MNC subsidiaries and their technological behaviour: Argentina in the late 1990s. *Research Policy*, 39(7), 919-931. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.04.002>
- Marin, A., & Giuliani, E. (2011). MNC subsidiaries' position in global knowledge networks and local spillovers: Evidence from Argentina. *Innovation and Development*, 1(1), 91-114. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2010.551057>
- Martinez, J. I., & Jarillo, J. C. (1989). The Evolution of Research on Coordination Mechanisms in Multinational Corporations. *Journal of International Business Studies*, 20(3), 489-514. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490370>
- Menard, S. (2001). *Applied Logistic Regression Analysis* (SAGE University Paper en Quantitative Applications in the Social Sciences N.º 07-106). Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Metcalf, S., & Ramlogan, R. (2008). Innovation Systems and the competitive process in developing economies. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 48, 433-446.
- Miotti, E., & Sachwald, F. (2003). Co-operative R&D: Why and with whom?: An integrated framework of analysis. *Research Policy*, 32(8), 1481-1499.
- Molero, J., & Garcia, A. (2008). The innovative activity of foreign subsidiaries in the Spanish Innovation System: An evaluation of their impact from a sectoral taxonomy approach. *Technovation*, 28(11), 739-757. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.03.005>
- Molero, J., & Heijs, J. (2002). Differences of innovative behaviour between national and foreign firms: Measuring the impact of foreign firms on national innovation systems [1]. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 2(2/3), 122. <https://doi.org/10.1504/IJEIM.2002.000478>
- Moore, K., & Heeler, R. (1998). A Globalization Strategy for Subsidiaries-Subsidiary Specific Advantages. *Journal of Transnational Management Development*, 3(2), 1-14.
- Morero, H. A. (2010). Internacionalización, Tramas Productivas y Sistema Nacional de Innovación. *Journal of technology management & innovation*, 5(3). <https://doi.org/10.4067/S0718-27242010000300011>
- Mowery, D. C., & Oxley, J. E. (1995). Inward technology transfer and competitiveness: The role of National Innovation Systems. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 67-93.
- Mudambi, R., & Navarra, P. (2004). Is knowledge power? Knowledge flows, subsidiary power and rent-seeking within MNCs. *Journal of International Business Studies*, 35(5), 385-406. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8400093>



- Narula, R. (2002). Innovation systems and “inertia” in R&D location: Norwegian firms and the role of systemic lock-in. *Research Policy*, 31, 795–816.
- Narula, R. (2005). Globalisation, EU expansion and consequences for MNE location. *MERIT Research Memoranda*, 3.
- Narula, R., & Dunning, J. (2010). Multinational Enterprises, Development and Globalization: Some Clarifications and a Research Agenda. *Oxford Development Studies*, 38(3), 263-287.
- Narula, R., & Zanfei, A. (2005). Globalization of Innovation: The Role of Multinational Enterprises. En Jan Fagerberg, D. C. Mowery, & R. R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. New York: Oxford University Press.
- Nelson, R. R. (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York y Oxford: Oxford University Press.
- Nelson, R. R., & Rosenberg, N. (1993). Technical Innovation and National Systems. En R. R. Nelson (Ed.), *National Innovation Systems: A comparative Analysis* (pp. 3-21). New York y Oxford: Oxford University Press.
- Nunes, S., & Lopes, R. (2015). Firm Performance, Innovation Modes and Territorial Embeddedness. *European Planning Studies*, 23(9), 1796-1826.  
<https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1021666>
- Nunes, S., Lopes, R., & Dias, J. G. (2013, agosto). *Innovation Modes and Firm Performance: Evidence from Portugal*. Presentado en 53º Congreso ERSA, Regional Integration: Europe, the Mediterranean and the World Economy, Palermo, Italia.
- O’Brien, R. M. (2007). A Caution Regarding Rules of Thumb for Variance Inflation Factors. *Quality & Quantity*, 41(5), 673-690. <https://doi.org/10.1007/s11135-006-9018-6>
- OCDE, & Eurostat. (2006). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (3ra ed.). Grupo Tragsa.
- O’Donnell, S. (2000). Managing foreign subsidiary – agents of headquarters or an interdependent network? *Strategic Management Journal*, 21(6), 525-548.
- Oviatt, B. M., & McDougall, P. P. (1994). Toward a Theory of International New ventures. *Journal of International Business Studies*, 25(1), 45-64.  
<https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490193>
- Papanastassiou, M., & Pearce, R. (2009). *Strategic development of multinationals: Subsidiaries and innovation*. Hampshire, UK: Palgrave Macmillan.
- Parrilli, M. D., & Elola, A. (2012). The strength of science and technology drivers for SME innovation. *Small Business Economics*, 39(4), 897-907. <https://doi.org/10.1007/s11187-011-9319-6>

- Patel, P., & Pavitt, K. (2000). National systems of innovation under strain: The internationalisation of corporate R&D. En R. Barrel, G. Mason, & M. O'Mahony (Eds.), *Productivity, Innovation and Economic Performance* (pp. 217-235). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Patel, P., & Vega, M. (1999). Patterns of internationalisation of corporate technology: Location versus home country advantages. *Research Policy*, 28(2/3), 145–155.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13, 343–373.
- Pearce, R. D. (1989). *The internationalisation of Research and Development by Multinational Enterprises*. New York, United States: Palgrave Macmillan.
- Pearce, R. D. (1999). Decentralised R & D and strategic competitiveness: Globalised approaches to generation and use of technology in multinational enterprises žMNEs/. *Research Policy*, 28, 157-178.
- Penrose, E. (1995). *The Theory of the Growth of the Firm* (3ra ed.). New York: Oxford University Press.
- Pietrobelli, C., & Rabellotti, R. (2011). Global Value Chains Meet Innovation Systems: Are There Learning Opportunities for Developing Countries? *World Development*, 39(7), 1261-1269. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.05.013>
- Pla-Barber, J., & Alegre, J. (2007). Analysing the link between export intensity, innovation and firm size in a science-based industry. *International Business Review*, 16(3), 275-293.
- Porta, F., & Ramos, A. (2002). Inversión extranjera directa y reformas estructurales en la Argentina. Tendencias y estrategias en la década de los ´90. *Revista Aportes para la Integración Latinoamericana*, 8(7).
- Prashantham, S. (2011). Social Capital and Indian Micromultinationals: Social Capital and Indian Micromultinationals. *British Journal of Management*, 22(1), 4-20. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2010.00720.x>
- Rogers, M. (2004). Networks, Firm Size and Innovation. *Small Business Economics*, 22(2), 141-153. <https://doi.org/10.1023/B:SBEJ.0000014451.99047.69>
- Roitter, S., Erbes, A., Yoguel, G., Delfini, M., & Pujol, A. (2009). Competencias endógenas y vinculaciones en agentes pertenecientes a las tramas productivas automotriz y siderúrgica. *Revista Economía: Teoría y Práctica*, 26.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the black box: Technology and economics*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Ruzzier, M., Hisrich, R. D., & Antoncic, B. (2006). SME Internationalization Research: Past, Present, and Future. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 13(4), 476-497.
- Saggi, K., Maskus, K., & Hoekman, B. (2004). Transfer of Technology to Developing Countries: Unilateral and Multilateral Policy Options. *The World Bank*.  
<https://doi.org/10.1596/1813-9450-3332>
- Salento, A., Masino, G., & Berdicchia, D. (2013). Financialization and Organizational Changes in Multinational Enterprises. *Revue d'économie Industrielle*, 144(4), 145-176.  
<https://doi.org/10.4000/rei.5710>
- Saliola, F., & Zanfei, A. (2009). Multinational firms, global value chains and the organization of knowledge transfer. *Research Policy*, 38(2), 369-381.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper.
- Sosa, M. E., Eppinger, S. D., Pich, M., McKendrick, D. G., & Stout, S. K. (2002). Factors that influence technical communication in distributed product development: An empirical study in the telecommunications industry. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 49, 45-58.
- Stoian, M.-C., Rialp, J., & Dimitratos, P. (2017). SME Networks and International Performance: Unveiling the Significance of Foreign Market Entry Mode. *Journal of Small Business Management*, 55(1), 128-148. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12241>
- Stuart, T., & Sorenson, O. (2003). The geography of opportunity: Spatial heterogeneity in founding rates and the performance of biotechnology firms. *Research Policy*, 32(2), 229-253.
- Sutz, J. (2000). The university–industry–government relations in Latin America. *Research Policy*, 29(2), 279-290. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00066-9](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00066-9)
- Szapiro, M., Vargas, M. A., Brito, M. M., & Cassiolato, J. E. (2016). IE-UFRJ Discussion Paper. *Discussion Paper Instituto de Economia UFRJ*, (005).
- Taggart, J. H. (1997). Autonomy and procedural justice: A framework for evaluating subsidiary. *Journal of International Business Studies*, 28(1), 51-76.
- Tang, W., He, H., & Tu, X. M. (2012). *Applied Categorical and Count Data Analysis*. London, United Kingdom: Taylor & Francis Ltd.
- Tavares, G. E. A. T., & Young, S. (2005). FDI and multinationals: Patterns, impacts and policies. *International Journal of the Economics of Business*, 12(1), 3-16.  
<https://doi.org/10.1080/1357151042000323148>

- Teece, D. (1992). Competition, cooperation, and innovation: Organizational arrangements for regimes of rapid technological progress. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 18(1), 1-25.
- Trippl, M. (2011). Regional Innovation Systems and Knowledge-Sourcing Activities in Traditional Industries—Evidence from the Vienna Food Sector. *Environment and Planning A*, 43(7), 1599-1616. <https://doi.org/10.1068/a4416>
- Un, C. A., & Cuervo-Cazurra, A. (2008). Do subsidiaries of foreign MNEs invest more in R&D than domestic firms? *Research Policy*, 37(10), 1812-1828. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.07.006>
- Uzzi, B. (1997). Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness. *Administrative Science Quarterly*, 42(1), 35-67.
- Vermunt, J. K. (2010). Latent class modeling with covariates: Two improved three-step approaches. *Political Analysis*, 18, 450-469.
- Vernon, R. (1966). International investment and international trade in the Product Cycle. *The Quarterly Journal of Economics*, 80(2), 190-207.
- von Hippel, E. (1976). The dominant role of users in the scientific instrument innovation process. *Research Policy*, 5, 212–239.
- Wainer, A., & Schorr, M. (2014). Concentración y extranjerización del capital en la Argentina Reciente: ¿Mayor autonomía nacional o incremento de la dependencia? *Latin American Research Review*, 49(3), 103-125. <https://doi.org/10.1353/lar.2014.0044>
- Wakasugi, R., & Koyata, F. (1997). R&D, firm size and innovation outputs: Are Japanese firms efficient in product development? *Journal of Product Innovation Management*, 14(5), 383-392. [https://doi.org/10.1016/S0737-6782\(97\)00028-3](https://doi.org/10.1016/S0737-6782(97)00028-3)
- Wąsowska, A. (2017). Organisational-Level Attributes of Micro-Multinationals. The Evidence From European SMEs. *International Journal of Management and Economics*, 53(1), 84-98. <https://doi.org/10.1515/ijme-2017-0006>
- White, R. E., & Poynter, T. A. (1984). Strategies for foreign-owned subsidiaries in Canada. *Business Quarterly*, 49(2), 59-69.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data* (2nd ed). Cambridge, Mass: MIT Press.
- Zahra, S. A., & George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27, 185–203.
- Zucoloto, G. F., & Cassiolato, J. E. (2013). Desenvolvimento tecnológico por origem de capital: A experiência brasileira recente. *Revista Brasileira de Inovação*, 12(1), 133-170.

## IX. Anexo

Anexo 1. Modelo básico de *Análisis de Clases Latentes*.

Se parte de una variable latente categórica  $X$ , siendo una clase latente particular  $t$ , y el número de clases  $T$ , tal que  $t = 1, 2, \dots, T$ . Por otra parte,  $Y_k$  represente uno de las  $K$  variables indicadoras observables, tal que  $k = 1, 2, \dots, K$ . Además,  $\mathbf{Y}$  es un vector que contiene un patrón completo de respuesta, y  $y$  es su realización.

Entonces, un modelo de clase latente para la probabilidad de observar el patrón de respuesta  $y$  se puede definir de la siguiente manera:

$$P(\mathbf{Y} = y) = \sum_{t=1}^T P(X = t)P(\mathbf{Y} = y|X = t) \quad (1)$$

Donde  $P(X = t)$  representa la probabilidad de pertenecer a la clase  $t$  y  $P(\mathbf{Y} = y|X = t)$  la probabilidad de tener un patrón de respuesta  $y$  condicionado a pertenecer a la clase  $t$ . La probabilidad marginal de obtener el patrón de respuesta  $y$  es un promedio ponderado de las probabilidades específicas de cada clase  $t$ .

En este modelo se asume independencia local, lo que significa que las  $K$  variables indicadoras son mutuamente independientes dentro de cada clase  $t$ . Esto implica que, la probabilidad conjunta de un patrón de respuesta específico en el vector de variables indicadoras es el producto de las probabilidades específicas de un indicador particular:

$$P(\mathbf{Y} = y|X = t) = \prod_{k=1}^K P(Y_k|X = t) \quad (2)$$

Combinando las ecuaciones 1 y 2 obtenemos lo siguiente:

$$P(\mathbf{Y}) = \sum_{t=1}^T P(X = t) \prod_{k=1}^K P(Y_k|X = t) \quad (3)$$

Los parámetros de interés del modelo son las proporciones de clase  $P(X = t)$  y las probabilidades de respuesta específica de clase  $P(Y_k|X = t)$ , que suelen ser estimados por máxima verosimilitud (ML) (Bakk, 2015).

Anexo 2. Distribución muestral de la variable predicha *clases latentes*.

Pred. Clase	Freq. Abs.	Peso % relativo	Peso % Acum.
1	1.586	42,97	42,97
2	357	9,67	52,64
3	1.054	28,56	81,2
4	694	18,8	100
Total	3.691	100.00	

Fuente: Elaboración propia en base a ENDEI.

Anexo 3. Estimación de regresión multinomial logística sobre variable *clases latentes*.

Variables Independientes	Clase 2	Clase 3	Clase 4
	Coficiente	Coficiente	Coficiente
Presencia de Capital Extranjero (C)	0,032 (0,574)	0,262 (0,414)	0,765 (0,468)
Empresa Mediana	0,036 (0,141)	0,451*** (0,108)	0,394*** (0,140)
Empresa Grande	0,273 (0,229)	1,077*** (0,156)	1,419*** (0,180)
Presencia de CE*Mediana	0,0769 (0,700)	-0,718 (0,512)	-0,709 (0,573)
Prsencia de CE*Grande	1,442** (0,673)	-0,415 (0,510)	0,0233 (0,551)
Ventas Externas	0,168* (0,102)	0,459*** (0,083)	0,495*** (0,094)
Importación	-0,0124 (0,104)	0,122 (0,086)	0,105 (0,098)
Act. Inno/Ingresos Corrientes	11,69*** (1,799)	19,90*** (1,501)	18,29*** (1,604)
Complejidad Tecnológica	0,0551 (0,088)	0,379*** (0,075)	0,566*** (0,086)
Protección Formal	0,874*** (0,112)	1,195*** (0,094)	1,668*** (0,099)
Inversa del IHH	-0,104 (0,247)	-0,324 (0,204)	-0,524** (0,218)
Constant	-1,951*** (0,580)	-1,539*** (0,411)	-2,276*** (0,445)
Observaciones (N)	3.649	3.649	3.649
Likelihood Ratio (LR) Chi-Square	1635,8	1635,8	1635,8
Prob > chi2	0,0000	0,0000	0,0000
Pseudo R2 de MacFadden	0,1778	0,1778	0,1778

Desvío Estandar en paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

