

# Efectos económicos de un acuerdo comercial entre China y la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI)

Análisis mediante un modelo de equilibrio general dinámico multisectorial y multipaís

Jesús E. Morales  
José E. Durán Lima



NACIONES UNIDAS



Trabajando por un futuro productivo, inclusivo y sostenible



Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca



# Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

**Deseo registrarme**



NACIONES UNIDAS



[www.cepal.org/es/publications](http://www.cepal.org/es/publications)



[www.instagram.com/publicacionesdelacepal](https://www.instagram.com/publicacionesdelacepal)



[www.facebook.com/publicacionesdelacepal](https://www.facebook.com/publicacionesdelacepal)



[www.issuu.com/publicacionescepal/stacks](http://www.issuu.com/publicacionescepal/stacks)



[www.cepal.org/es/publicaciones/apps](http://www.cepal.org/es/publicaciones/apps)

# Efectos económicos de un acuerdo comercial entre China y la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI)

Análisis mediante un modelo de equilibrio  
general dinámico multisectorial y multipaís

Jesús E. Morales  
José E. Durán Lima



NACIONES UNIDAS



Ministerio de Producción,  
Comercio Exterior,  
Inversiones y Pesca



Este documento fue preparado por Jesús E. Morales, Consultor de la Unidad de Integración Regional de la División de Comercio Internacional e Integración de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y José E. Durán Lima, Jefe de la misma Unidad, en el marco de las actividades del Proyecto "Estudio de impacto de la dinámica comercial e integración regional dado un eventual acuerdo Ecuador-China", financiado por la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), en el marco del Sistema de Apoyo a los Países de Menor Desarrollo Económico Relativo (PMDER). El estudio se benefició también de los trabajos realizados por la CEPAL en el marco del proyecto "Fomento de modelos de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe: un enfoque multidimensional para el mundo post-COVID 19", del Mecanismo Regional para el Desarrollo en Transición de la Unión Europea, que permitió el desarrollo de la base teórica utilizada en la evaluación realizada. Los autores agradecen los comentarios recibidos en el Seminario de Macroeconomía del Banco de la República de Colombia (10 de mayo de 2023), que enriquecieron el trabajo.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos a sitios web externos incluidos en esta publicación.

No deberá entenderse que existe adhesión de las Naciones Unidas o los países que representan a empresas, productos o servicios comerciales mencionados en esta publicación.

Ni la Unión Europea ni ninguna persona que actúe en su nombre es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en esta publicación. Los puntos de vista expresados en este estudio son de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Unión Europea.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las Naciones Unidas o las de los países que representan.

Publicación de las Naciones Unidas  
ISSN: 1680-872X (versión electrónica)  
ISSN: 1680-869X (versión impresa)  
LC/TS.2023/174  
Distribución: L  
Copyright © Naciones Unidas, 2024  
Todos los derechos reservados  
Impreso en Naciones Unidas, Santiago  
S.23-00953

Esta publicación debe citarse como: J. E. Morales y J. E. Durán Lima, "Efectos económicos de un acuerdo comercial entre China y la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI): análisis mediante un modelo de equilibrio general dinámico multisectorial y multipaís", *serie Comercio Internacional*, N° 178 (LC/TS.2023/174), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

## Índice

Resumen .....	5
Introducción .....	7
<b>I. Antecedentes</b> .....	9
<b>II. Revisión de literatura</b> .....	13
<b>III. Metodología</b> .....	19
A. Producción y empresas .....	19
B. La inversión .....	22
C. Los consumidores .....	26
D. Trabajo.....	28
E. Los activos financieros .....	28
F. Sector exportador .....	30
G. Política fiscal y monetaria.....	31
H. Vaciado de mercados y valor agregado .....	31
<b>IV. Calibración y datos empleados</b> .....	33
A. Países/regiones; sectores económicos y elasticidades de sustitución .....	33
B. Matrices de insumo producto .....	34
C. Protección arancelaria.....	35
D. Escenarios por simular.....	40
<b>V. Resultados</b> .....	41
A. Efectos macroeconómicos agregados .....	41
B. Efectos macroeconómicos por regiones y sectoriales.....	43
<b>VI. Conclusiones</b> .....	53
Bibliografía.....	55
Serie Comercio Internacional: números publicados.....	58

**Cuadros**

Cuadro 1	Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), estructura del comercio exterior con China, 2020-2022 .....	10
Cuadro 2	Elasticidades de sustitución sectorial entre bienes domésticos e importados .....	34
Cuadro 3	Participaciones del capital en la función de producción sectorial .....	36
Cuadro 4	Principales sectores por analizar en modelo DSGE y aranceles aplicados por países de ALADI a China .....	37
Cuadro 5	Principales sectores por analizar en modelo DSGE y aranceles aplicados por China a los países de ALADI.....	39
Cuadro 6	ALADI: efectos macroeconómicos sobre el PIB, el comercio y el empleo ante un posible acuerdo comercial con China. Simulación del Escenario 1.....	42
Cuadro 7	ALADI: efectos macroeconómicos sobre el PIB, el comercio y el empleo ante un posible acuerdo comercial con China. Simulación del Escenario 2 .....	43
Cuadro 8	Participación en el PIB de los sectores por países y toda la región.....	45
Cuadro 9	Respuesta acumulada del PIB (2021-2030) por sectores de los países de ALADI ante un acuerdo comercial de libre comercio con China. Simulación Escenario 2.....	47
Cuadro 10	Efectos macroeconómicos sobre el PIB, el comercio y el empleo ante un posible acuerdo comercial con China. Simulación del Escenario 2 .....	49
Cuadro 11	Respuesta acumulada de las Exportaciones a China por sectores de los países de ALADI ante un acuerdo de libre comercio con China.....	50

**Gráficos**

Gráfico 1	Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), evolución del comercio exterior bilateral con China, 2000-2022 .....	10
Gráfico 2	Países seleccionados de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), saldos comerciales en la relación bilateral con China, 2000-2022.....	11
Gráfico 3	Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), cambios esperados en el PIB sectorial tras la posible suscripción de un TLC con China bajo el escenario 2 con reducción de BNA.....	44
Gráfico 4	ALADI: respuesta acumulada de las Exportaciones a China por sectores ante un acuerdo de libre comercio con China .....	51

## Resumen

Este artículo presenta un modelo de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE) que abarca múltiples regiones y sectores con el fin de analizar los posibles efectos de un acuerdo comercial potencial entre China y 11 países miembros de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) en un horizonte temporal de 10 años. El enfoque utilizado en el modelo integra conceptos tanto de la literatura de equilibrio general computable (CGE) como de los modelos de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE), al considerar una estructura completa de importaciones y exportaciones en una economía abierta que incorpora a los principales socios comerciales de los cuales se importan insumos intermedios, bienes de consumo finales y bienes de capital. Además, el modelo incorpora una estructura de impuestos desagregada, rigideces de precios y movilidad laboral al modelo de Rotemberg, y elementos como el hábito en el consumo, los costos de ajuste en la inversión, la utilización variable del capital y la depreciación endógena del capital.

La calibración del modelo se basa en la Matriz de Insumo-Producto elaborada conjuntamente por el Banco Asiático de Desarrollo y la CEPAL para el año 2017, que refleja la estructura de comercio y producción de ese mismo año. Los resultados de la simulación de un amplio acuerdo comercial entre la región de ALADI y China, que implicaría la eliminación de los aranceles bilaterales, indican un impacto modesto en el PIB, oscilando entre 0,06% y 0,13% puntos porcentuales para el período 2021-2030, dependiendo de si se opta por una apertura limitada o completa. Sin embargo, este impacto sería mayor (0,17%) si se redujeran las barreras no arancelarias en China.

En caso de que la apertura sea similar a la obtenida en promedio por Chile y Perú, los efectos sobre el producto serían muy similares a un acuerdo amplio, con un impacto promedio de 0,16% para toda la región de ALADI. Es importante señalar que se observa un aumento significativo en las exportaciones e importaciones en la región de ALADI, pero también un deterioro evidente en las balanzas comerciales bilaterales con China. En conclusión, en caso de que se negocie un acuerdo similar al simulado en este estudio, se recomienda ejercer moderación en la apertura de aquellos sectores considerados sensibles.



## Introducción

La globalización y la liberalización del comercio han llevado a un aumento en el número de acuerdos comerciales bilaterales y multilaterales entre países y regiones. En este contexto, la posibilidad de un acuerdo comercial entre la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) y China ha sido objeto de debate y discusión. Para entender mejor los posibles impactos de este acuerdo en la economía de América Latina, se requiere un modelo que tenga en cuenta las complejidades de una economía abierta, incluyendo las relaciones comerciales con el resto del mundo y la estructura sectorial de la economía.

El modelo desarrollado en este trabajo unifica dos vertientes de la literatura económica de amplio desarrollo. Por un lado, la de los modelos de equilibrio general computable (CGE<sup>1</sup> por sus siglas en inglés), y por otro, los modelos de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE<sup>2</sup>, por sus siglas en inglés). Los primeros tienen a su haber la virtud de ser modelos sectorialmente desagregados con base en las relaciones insumo producto de un país (modelo país), o de un conjunto de países (modelos multipaís). Estos modelos han sido criticados por hacer menor hincapié en los micro fundamentos y ajustes dinámicos. En contraste, los modelos de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE) que gozan de una alta micro fundamentación, han sido utilizados por los macroeconomistas para analizar las dinámicas económicas y las reglas de política, pero con una desagregación considerablemente menor.

En este sentido, el modelo que presentamos busca acercar estos dos enfoques al considerar un modelo de equilibrio general dinámico estocástico con varias fricciones y choques y una desagregación sectorial basada en las relaciones insumo-producto y sus interacciones desagregadas con el resto del mundo. Además, el modelo incorpora una estructura de importaciones y exportaciones para una economía abierta que considera el conjunto completo de los principales países de los que se importan insumos intermedios, bienes de consumo final y bienes de capital.

---

<sup>1</sup> Computable General Equilibrium (CGE).

<sup>2</sup> Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE).

Este modelo representa una extensión de los enfoques propuestos por Bouakez et al. (2014) y Pasten et al. (2020), al incorporar una estructura completa de importaciones y exportaciones para una economía abierta que considere los principales socios comerciales de los que se importan insumos intermedios, bienes de consumo finales y bienes de capital. Asimismo, se incluye una estructura de impuestos desagregada para el consumo final, así como para las importaciones y exportaciones. Además, el modelo introduce el capital como un factor de producción en el proceso productivo, así como rigideces de precios y de movilidad de trabajo a la Rotemberg (1982). Siguiendo los trabajos de Christiano, Eichenbaum y Evans (2005) y Smets y Wouters (2007), el modelo incorpora elementos como el hábito en el consumo, costos de ajuste en la inversión, la utilización variable del capital y la depreciación endógena del capital, entre otras.

El objetivo de este artículo es presentar un modelo de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE) multi-regional y multi-sectorial para una economía abierta que pueda analizar los potenciales efectos un posible acuerdo comercial entre 11 de los países<sup>3</sup> miembros de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) y China sobre la producción, el comercio, y el empleo.

Para el estudio de los efectos de un acuerdo comercial entre ALADI y China, se consideró como marco de referencia los aranceles aplicados por 11 países miembros de ALADI y China en 2019. Cada uno de los países fue considerado como una región en el modelo, con 14 sectores cada uno, excepto China y el resto del mundo que se agregaron como un solo país con 14 sectores cada uno. El escenario base se calibró a partir de la Matriz de Insumo-Producto elaborada en conjunto por el Banco Asiático de Desarrollo y CEPAL para 2017, con la estructura de comercio y producción de ese mismo año. Se definieron dos escenarios contra fácticos que simulan la suscripción de un acuerdo de libre comercio entre ALADI y China, en el primero todos los aranceles bilaterales se reducen a cero y en el segundo se usan los aranceles de los países que ya tienen un acuerdo comercial con China. Además, se consideran reducciones de barreras o arancelarias y sus efectos sobre las relaciones bilaterales a nivel agregado y sectorial.

El artículo se organiza de la siguiente forma. Después de esta sección de introducción, en la primera parte se presentan los antecedentes de las relaciones bilaterales entre China y los países miembros de ALADI. En la segunda se hace una revisión de la literatura, y en las secciones tercera y cuarta se presenta la metodología y procedimientos de calibración del modelo desarrollado. La sección cinco presenta los resultados del estudio, en tanto que la sección sexta desarrolla algunas conclusiones y recomendaciones a partir de los resultados de las simulaciones realizadas.

---

<sup>3</sup> Los países considerados son 11: Argentina, Bolivia, E.P., Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Perú, Paraguay, Uruguay, y Venezuela. Aunque Cuba y Panamá son miembros de ALADI, no se incluyeron en la modelación por falta de información de sus relaciones insumo producto.

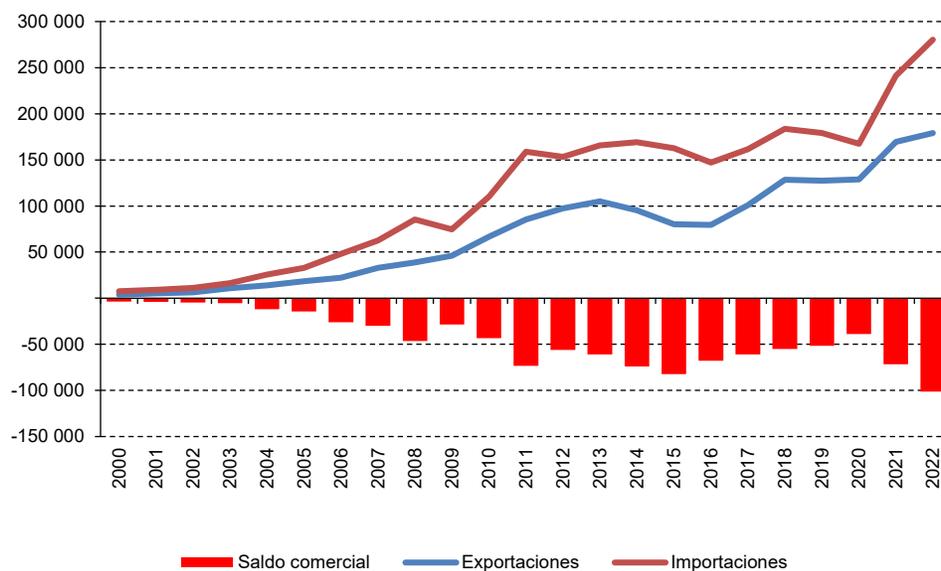
## I. Antecedentes

Como punto de partida, en esta sección presentamos las relaciones comerciales bilaterales entre los países miembros de ALADI y China, las mismas que han venido consolidándose durante los últimos quince años. Desde niveles muy bajos en 2000, las exportaciones de bienes han venido aumentando, hasta significar en torno al 14% de las destinadas al mundo en el período 2020-2022. Por su parte, las importaciones del grupo superaron los 270 mil millones de dólares en 2022, esto es poco más del 21% de las importaciones totales del grupo.

La tasa de crecimiento a largo plazo de las exportaciones de ALADI a China fue de 18% anual, en tanto que de las importaciones fue de 20% anual. Este diferencial a favor de las importaciones determinó que desde mediados de los dos mil, la región mantuviera un saldo deficitario en su balanza comercial con China, el mismo que ha venido aumentando de año en año. Los años de mayor disminución fueron durante la crisis financiera en 2009, y durante la pandemia en 2020, en ambos casos, dicha reducción se debió a la caída del ingreso en los países de ALADI (véase el gráfico 1).

La relación bilateral entre los países de ALADI y China es de naturaleza complementaria, sobre todo entre los países de América del Sur, los que se presentan como los principales proveedores de materias primas básicas, mineral de hierro, cobre, zinc, litio, entre otros metales y minerales, así como de soja, carne bovina, carne de cerdo, vino, frutas y hortalizas, camarón, entre los productos agrícolas, agropecuarios y agroindustriales. Poco más del 80% de las exportaciones corresponden a materias primas y productos alimenticios. Es en todos estos grupos de productos donde la región ALADI mantiene un saldo comercial positivo en la relación bilateral. A su vez, China es un importante proveedor de insumos intermedios y productos manufactureros de la región, principalmente productos químicos y petroquímicos, metales y productos derivados como planchas de acero, productos electrónicos, y maquinarias y equipo, además de vehículos. Es en estas categorías que la relación bilateral es deficitaria. Las manufacturas importadas por los países de ALADI desde China representan el 99% del total (véase el cuadro 1).

**Gráfico 1**  
**Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), evolución del comercio exterior bilateral con China, 2000-2022**  
*(En millones de dólares)*



Fuente: Autores, sobre la base de información de la base de datos COMTRADE, e información de fuentes nacionales para los casos en que la información no se encuentra aún disponible en dicha base.

**Cuadro 1**  
**Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), estructura del comercio exterior con China, 2020-2022<sup>a</sup>**  
*(Promedios anuales en millones de dólares y porcentajes del total)*

Grandes sectores	Exportaciones	Porcentaje del total	Importaciones	Porcentaje del total	Saldo Comercial
Agricultura, caza y pesca	36 322	23,0	744	0,3	35 577
Petróleo y minería	74 369	47,1	2 874	1,2	71 495
Alimentos, bebidas y tabaco	17 399	11,0	1 087	0,5	16 312
Textiles, confecciones y calzado	1 672	1,1	18 416	7,9	-16 744
Madera y papel	5 604	3,6	2 308	1,0	3 297
Química y petroquímica	3 520	2,2	23 139	9,9	-19 619
Caucho y plástico	256	0,2	12 851	5,5	-12 595
Minerales no metálicos	37	0,0	3 009	1,3	-2 972
Metales y productos derivados	12 735	8,1	18 473	7,9	-5 738
Maquinarias y equipo no eléctrico	508	0,3	25 641	10,9	-25 133
Maquinarias y equipo eléctrico	1 389	0,9	91 142	38,9	-89 753
Vehículos de motor	2 081	1,3	16 964	7,2	-14 883
Otras manufacturas	1 843	1,2	17 601	7,5	-15 758
Todos los productos	157 735	100	234 249	100	-76 513

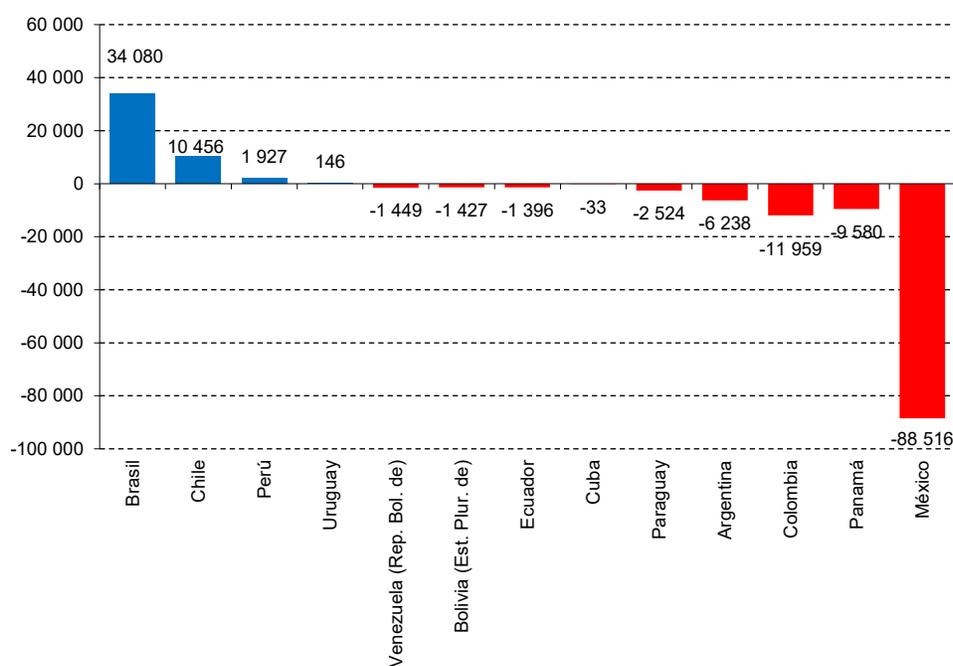
Fuente: Autores, sobre la base datos COMTRADE e información de fuentes nacionales para los casos en que la información no se encontraba disponible. En los casos de Cuba, y Panamá se utilizó información de estadísticas espejo.

<sup>a</sup> En los casos de Cuba, Panamá y la República Bolivariana de Venezuela se utilizó información de estadísticas espejo.

Por países, Brasil, Chile, Perú y Uruguay mantienen las relaciones bilaterales superavitarias con China, mientras el resto mantiene saldos deficitarios, principalmente México, Colombia y Argentina. Los tres países tienen industrias altamente dependientes de insumos importados de origen chino.

De entre todos los países de ALADI, Chile y Perú suscribieron acuerdos comerciales con China, en 2006 y 2009, respectivamente motivo por el cual los efectos que podrían derivarse de las simulaciones a realizar son mínimos, toda vez que los aranceles que reciben en el mercado chino son muy bajos. De igual manera los que aplican a China dichos países ya son bajos, por lo que la dinámica esperada será menor a la esperada para otros países del grupo. De entre estos, oficialmente, Ecuador es tercer país de la región ALADI que ya tiene suscrito un acuerdo comercial con China, después de haber concluido negociaciones formales en cuatro rondas de negociaciones. El 3 de enero de 2023 se anunció formalmente el cierre de las negociaciones bilaterales entre ambos países (OEA, 2023), y el pasado 10 de mayo, los países suscribieron el acuerdo, el mismo que se encuentra en proceso de ratificación.

**Gráfico 2**  
Países seleccionados de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), saldos comerciales en la relación bilateral con China, 2000-2022  
(Promedios anuales en millones de dólares)



Fuente: Autores, sobre la base de datos COMTRADE, e información de fuentes nacionales para los casos en que la información no se encuentra aún disponible en dicha base.



## II. Revisión de literatura

La literatura que aborda las relaciones entre China y América Latina se ha centrado mayormente en el análisis de las relaciones birregionales entre América Latina y Asia Pacífico, en lugar de enfocarse específicamente en las relaciones entre China y América Latina. Estos estudios se pueden agrupar en tres categorías principales. En primer lugar, se encuentran los análisis descriptivos que utilizan indicadores comerciales, de inversión y datos sobre negociaciones comerciales para proporcionar una comprensión detallada de las relaciones económicas y comerciales. En segundo lugar, se destacan las evaluaciones de impacto basadas en modelos gravitacionales, que buscan estimar los efectos de las relaciones comerciales y de inversión entre China y América Latina, teniendo en cuenta factores como la distancia geográfica y el tamaño de las economías involucradas. Por último, se encuentran las evaluaciones de impacto respaldadas por modelos de equilibrio general computable, tanto tradicionales como dinámicos estocásticos, que permiten un análisis cuantitativo más detallado de los efectos económicos de estas relaciones al considerar una amplia gama de variables y escenarios posibles.

En cuanto a estudios específicos, cabe destacar los trabajos de Kuwayama y Durán (2003), Aminian y otros (2008), Blazquez-Lidoy, Rodríguez y Santiso (2007), y Kuwayama, Durán y Lafleur (2010), entre otros. Estos estudios pertenecen al primer grupo de investigaciones que comparten la característica de resaltar el surgimiento de Asia como una región más integrada en comparación con América Latina. Además, subrayan la creciente relevancia de China, tanto como destino de las exportaciones latinoamericanas como origen de la demanda de productos manufacturados de mayor contenido tecnológico.

El estudio de Aminian y otros (2008) se enfocó en las relaciones comerciales entre América Latina y Asia Pacífico durante el período 1985-2005, priorizando el análisis de las relaciones comerciales efectivas frente a los acuerdos formales. Para ello, utilizaron indicadores como las ventajas comparativas reveladas, la intensidad del comercio y los índices de comercio intrarregional. Sus hallazgos resaltaron que Asia Oriental se integró principalmente a través de las relaciones de mercado, mientras que América Latina lo hizo principalmente mediante tratados comerciales formales. A pesar de estos acuerdos, Asia Oriental mostró una mayor integración interna en comparación con América Latina.

Kuwayama y Durán (2003) examinaron la especialización exportadora en América Latina y el Caribe, centrándose en la intensidad tecnológica. Identificaron tres patrones comerciales distintos: uno caracterizado por una dinámica exportadora en productos tecnológicos, representado por México y Centroamérica; otro en productos basados en recursos naturales, destacado en América del Sur; y un tercero basado en servicios, turismo y finanzas, principalmente observado en los países del Caribe.

Blazquez-Lidoy, Rodríguez y Santiso (2007) analizaron el impacto del ascenso de China en el comercio de 15 países latinoamericanos y otras economías. Aunque hasta 2007 no se observaba una competencia relevante de China en América Latina, países como México en la región, así como Rumanía, Hungría y Tailandia en otras regiones, enfrentaban una dura competencia con China. Los autores sugirieron que estos países podrían beneficiarse de la creciente integración de China en la economía mundial.

Kuwayama, Durán y Lafleur (2010) llevaron a cabo un análisis de las relaciones interregionales entre América Latina y Asia Pacífico, con un enfoque especial en los aspectos financieros y comerciales, especialmente en el contexto de la crisis financiera global de 2007-2009. Sus conclusiones señalaron que la interdependencia entre las dos regiones había aumentado con el tiempo, especialmente en las relaciones con China, la República de Corea y Japón. Sin embargo, destacaron que estas relaciones eran más interindustriales que intraindustriales, con la excepción de México y Costa Rica, que estaban introduciendo productos tecnológicos en Asia. Los autores enfatizaron la importancia del diálogo birregional y de las inversiones extranjeras directas como mecanismos clave para lograr una mayor inserción en las cadenas de valor.

Wise (2012) se centró en analizar los efectos iniciales de los acuerdos comerciales entre Chile y Perú con China, con un enfoque particular en su impacto en el comercio bilateral y las excepciones en sectores sensibles. Al comparar estos acuerdos con los celebrados con Estados Unidos, Wise concluyó que los primeros se concentraron más en el acceso a mercados que en la nueva agenda comercial, que incluye servicios, inversión y propiedad intelectual.

El segundo grupo de estudios que destacan las evaluaciones de impacto basadas en modelos gravitacionales para analizar las relaciones comerciales entre América Latina y Asia Pacífico, con un enfoque particular en China, comparten una metodología común. Estos estudios se caracterizan por identificar escenarios contra fácticos que permiten la comparación entre una situación hipotética en la que no existen acuerdos comerciales y la situación real en la que dichos acuerdos están en vigor. Esto facilita la evaluación del impacto de los acuerdos en el comercio bilateral entre América Latina y China. Estos estudios sugieren que los acuerdos comerciales suscritos favorecen el aumento del comercio entre los países involucrados. Aunque se observan impactos positivos en términos de calidad y cantidad de comercio, así como en el crecimiento económico, son limitados los estudios que identifican sectores perdedores más allá del efecto neto observado.

Entre los trabajos destacados en esta área se encuentra la investigación realizada por Sun y Zhou (2022) en el contexto de China. Este estudio se enmarca en una corriente de investigaciones que utilizan modelos gravitacionales y microdatos de aduanas para empresas industriales durante el período 2007-2013. Su enfoque se centra en analizar cómo los acuerdos comerciales afectan la calidad de los productos exportados por las empresas chinas. Un hallazgo clave de este estudio es que, en general, los acuerdos comerciales suscritos por China tienen un impacto positivo al aumentar tanto la calidad como la cantidad de su comercio exterior. Esto beneficia especialmente a empresas con tecnología avanzada, mientras que las empresas con tecnología obsoleta o atrasada no experimentan los mismos beneficios y, en algunos casos, pueden resultar perdedoras.

Por su parte, Freund y Ozden (2009) examinan el efecto del surgimiento de China en el crecimiento de las importaciones de los países de América Latina y el Caribe desde China en el período de 1985 a 2004, utilizando un modelo gravitacional. Sus resultados indican que el crecimiento de las exportaciones chinas

afecta negativamente a los países de la región, especialmente en el segmento de bienes de alto salario. México se destaca como el país más afectado en términos de su producción industrial exportable.

Montenegro, Pereira y Soloaga (2011) también utilizan un modelo gravitacional para analizar los efectos de la creciente presencia de China en América Latina. Sus hallazgos sugieren que, en lugar de representar una amenaza, China representa una oportunidad de mercado que no ha sido aprovechada plenamente por los países latinoamericanos. Al analizar la hipótesis de una mayor competencia china en terceros mercados, considerando factores como el crecimiento del PIB, la distancia geográfica, la frontera común y el tamaño de los países, no se encontraron pérdidas significativas de mercado debido al aumento de las exportaciones chinas.

En el estudio realizado por Roldán y otros (2016), se cuantifica el impacto potencial que podría tener la desaceleración de la economía china y la reducción en los precios de las materias primas en el crecimiento económico de los países de América Latina y el Caribe. Este análisis se basa en modelos gravitacionales aplicados al comercio entre China y las principales economías de la región. Uno de los factores clave identificados en este estudio es el PIB de China, que tiene un poder explicativo significativo en el crecimiento de las exportaciones. Además, se incorporan variables relacionadas con la facilitación del comercio, como los costos de transporte de contenedores desde las principales ciudades industriales a los principales puertos. Los resultados sugieren un impacto negativo en el comercio con China en caso de un aumento en estos costos, con estimaciones que varían entre -0.1% y -1.1% por cada incremento del 1% en dichos costos.

López y Muñoz (2020) realizan un análisis *ex post* utilizando modelos gravitacionales para evaluar los efectos de los acuerdos comerciales entre China y tres países de América Latina: Chile, Costa Rica y Perú. El enfoque central de su estudio es la mejora en la diversificación de los productos exportados por estos países hacia China. Utilizando escenarios alternativos que comparan el volumen estimado del comercio sin acuerdos versus los cambios observados después de la firma de los acuerdos, concluyen que estos acuerdos han tenido un impacto positivo al expandir la variedad de productos intercambiados entre los países y China.

Finalmente, Vargas (2022) emplea también un enfoque basado en modelos de ecuaciones de gravedad para analizar los efectos de los acuerdos comerciales de Chile con China y Estados Unidos. Sus conclusiones indican que la existencia de estos acuerdos ha resultado en un aumento tanto en el comercio como en el producto estimado, con un crecimiento del 9.5% en las exportaciones y un 0.55% en el PIB.

Por su parte, el uso de modelos de equilibrio general computable (EGC) en la literatura de comercio internacional se ha vuelto ampliamente reconocido, especialmente a partir de los años noventa, en un contexto de crecientes negociaciones internacionales de acuerdos de libre comercio en todo el mundo. Estos modelos permiten capturar de manera completa las interrelaciones sectoriales y analizar tanto los efectos directos como los indirectos de cambios exógenos en la política comercial.

El objetivo de este análisis es examinar los efectos económicos y sociales que podría tener un posible acuerdo comercial entre un grupo de países de América Latina y China. Para lograrlo, se utilizan modelos de equilibrio general computable, que se han aplicado previamente en la literatura técnica para evaluar diferentes aspectos de las relaciones comerciales entre Asia y América Latina, aunque en menor medida para analizar específicamente las relaciones con China.

En esta categoría de estudios, es importante destacar algunos trabajos de referencia que se han centrado en la evaluación de impacto con modelos de EGC multipaís en el contexto de las relaciones entre Asia y América Latina, con un enfoque en la integración regional y los impactos globales de cambios en la política comercial. Sin embargo, son escasos los estudios que se centran exclusivamente en las relaciones comerciales con China en el contexto de estos modelos.

Un ejemplo de aplicación de la metodología de EGC a nivel global se encuentra en los trabajos desarrollados por Martín (2001), Ianchovichina y Martín (2001), Ianchovichina y Walmsley (2003); y Zhang (2017). El trabajo de Martín (2001), evaluó las reformas económicas en las economías de Asia en la década de 2000, en tanto que los demás trabajos citados centraron su análisis en los impactos del acceso de China a la OMC en los países del Sudeste Asiático, y China.

Ando y Urata (2007) utilizaron el enfoque de EGC para evaluar ex ante los efectos del acuerdo comercial entre ASEAN y China, así como con Japón y la República de Corea (ASEAN+3). Su análisis incluyó la simulación de ocho escenarios complementarios, que abarcaron desde la reducción de aranceles hasta la acumulación de capital y mejoras en la eficiencia técnica. Los resultados sugirieron que acuerdos más amplios y menos restrictivos son preferibles y que los programas de facilitación del comercio son fundamentales para reducir los costos de transacción.

Wignaraja y otros (2014) modelan las ganancias potenciales de una mayor integración comercial entre las economías del Sur de Asia y el Sudeste Asiático, utilizando un modelo de equilibrio general computable. En lo principal, los autores asumen la eliminación total de los aranceles bilaterales y la reducción del 50% de las barreras no arancelarias estimadas en un 15%. Los resultados estimaron aumentos del PIB para el Sudeste Asiático de en torno al 2,1%, y de las exportaciones de hasta un 25% para las exportaciones hacia 2030.

Lia, Scollay y Gilbertm (2017), desarrollaron un modelo de equilibrio general computable que incorpora heterogeneidad en los agentes económicos e incluye Inversión Extranjera Directa (IED). Las simulaciones de un acuerdo entre los países que negociaron el RCEP, les permitió capturar los efectos directos e indirectos sobre la IED tras la concreción del acuerdo. Además de obtener estimaciones de aumento de IED, los autores estimaron ganancias potenciales en torno al 1,1 y 2,2% en el PIB de China.

Ferrantino, Maliszewska, y Taran (2019), realizan una evaluación de múltiples escenarios de acuerdos negociados y en proceso de implementación: el Acuerdo integral y progresivo de asociación transpacífica (CPTPP), llamado también TPP- 11, el Acuerdo de Asociación Transpacífica Original (TPP-12) que incluiría a Estados Unidos; el acuerdo de Asociación Económica Integral Regional (RCEP), y el Área de Libre Comercio de Asia Pacífico (FTAAP por sus siglas en inglés), y que incluye las 21 economías de Asia y el Pacífico (APEC). Los escenarios simulados consideran una senda de liberalización que inicia en 2017 y concluye en 2027 con cortes arancelarios sucesivos de 24%, hasta llegar al 89% en el último año. Los resultados de todas las simulaciones arrojaron cambios positivos sobre la línea de base modelada (año 2030) tanto en producción como en exportaciones e importaciones. En particular, los efectos de la puesta en vigor el CPTPP derivarían en cambios positivos del producto de 0,4%, si se incluyen los Estados Unidos 0,7%. En el caso del mega acuerdo que conforma el RCEP, el cambio en el PIB fluctúa entre 1,5%, y 1,6%. Los efectos sobre las exportaciones e importaciones ante la aplicación el RCEP alcanzarían 4,9% en cada caso. Se destaca el que cuando los autores simulan choques de aumentos en la productividad de los factores, todos los impactos se triplican.

No se encontraron trabajos que evalúen un posible acuerdo entre el conjunto de países de América Latina y China. Recientemente, Dolabella y Durán, (2021), evaluaron los efectos de la remoción de aranceles y barreras no arancelarias en América Latina y el Caribe, simulando tres escenarios sucesivos: Uno de eliminación de aranceles; otro de reducción de equivalentes ad valorem bilaterales derivados de medidas no arancelarias, principalmente medidas de defensa comercial (medidas compensatorias, antidumping y licencias no automáticas, entre otras); y un tercero, que combinaba los dos anteriores. Los resultados de estas simulaciones indicaron que un acuerdo entre los países de América Latina y El Caribe para profundizar las relaciones comerciales intrarregionales podría aumentar el PIB regional en 0,41%, con respecto a la línea de base. Si se removieran barreras no arancelarias en el Comercio intralatinoamericano, el aumento esperado del PIB podría ser de 0,7% en vez de 0,41%.

El trabajo que más se acerca al análisis de las relaciones de países de América Latina y China, es el de Durán, Aguiar y Ronzheimer (2021), que analiza un posible acuerdo birregional entre Asia y América Latina. Los resultados de dicho trabajo indican un impacto positivo en la producción, el comercio y el bienestar: se espera que produzca un cambio en el PIB entre 0,35% y 0,6% para los países de América Latina y el Caribe, y un cambio entre 0,86% en el PIB de China.

En la literatura macroeconómica actual que impulsa la combinación del equilibrio general computable tradicional y los modelos dinámicos estocásticos, existe un creciente consenso en cuanto al papel fundamental que desempeñan las relaciones de producción insumo-producto en varias aplicaciones macroeconómicas. Por ejemplo, se ha demostrado que estas relaciones pueden amplificar los efectos de los choques de política monetaria (Ozdogli y Weber (2016); Pasten et al. (2020); Ghassibe (2018)), afectar la incidencia de grandes recesiones económicas (Acemoglu et al. (2017)), generar volatilidad macroeconómica a partir de choques microeconómicos (Carvalho y Gabaix (2013); Di Giovanni et al. (2014); Atalay (2017)), y tener implicaciones importantes para las no linealidades macroeconómicas (Baqee y Farhi (2017)), entre otras cosas.

En el trabajo presentado por Bouakez, Cardia, y Ruge-Murcia (2014) se estudian las implicaciones macroeconómicas de la heterogeneidad sectorial y, en particular, la heterogeneidad en la fijación de precios, a través de un modelo multisectorial altamente desagregado. Muestran que los choques de productividad idiosincrásicos en un sector pueden tener grandes efectos en los otros a través de interacciones Insumo-Producto. El modelo incorpora varias características realistas y se estima utilizando una combinación de datos agregados y sectoriales de los Estados Unidos. El modelo amplifica el grado de no neutralidad monetaria agregada, multiplicando los efectos de un choque de política monetaria sobre la producción<sup>4</sup>.

Por otra parte, Pasten, Schoenle, and Weber (2020) presentan un modelo con heterogeneidad sectorial en la rigidez de los precios, heterogeneidad en el lado de la producción: Los sectores difieren en tamaño y los diferentes sectores utilizan diferentes mezclas de insumos intermedios y tecnologías para producir productos<sup>5</sup>. Es uno de los pocos trabajos de la literatura existente en estudiar cómo las heterogeneidades en el tamaño del sector, la estructura input-output y la rigidez de los precios dan forma a las fluctuaciones agregadas de forma conjunta. Se muestra que la heterogeneidad en la rigidez de los precios es clave para determinar qué sectores son los contribuyentes más importantes a la transmisión de los shocks monetarios. Por lo tanto, la rigidez heterogénea de los precios es fundamental para los efectos reales sectoriales diferenciales, pero este resultado no significa que las heterogeneidades en el tamaño del sector y la estructura de I-O no sean importantes para las respuestas sectoriales.

Las limitaciones de los últimos estudios mencionados radican en que son elaborados para economías cerradas, y no consideran la apertura a la economía global. En este trabajo, extendemos este enfoque incluyendo la apertura a la economía global y nos enfocamos en estudiar las implicaciones sobre producto, comercio y empleo de un posible acuerdo comercial entre los países de ALADI y China.

A continuación, presentamos las características detalladas de la metodología empleada, esto es el modelo principal, los datos empleados, el proceso de su calibración, así como los escenarios y principales supuestos empleados.

---

<sup>4</sup> Dicho efecto también ha sido discutido por Carvalho (2006) y Nakamura and Steinsson (2010), quienes, sin embargo, calibran la rigidez de los precios utilizando microdatos y se abstraen de la acumulación de capital.

<sup>5</sup> Gabaix (2011) y Acemoglu et al. (2012) derivan condiciones bajo las cuales estas heterogeneidades pueden generar fluctuaciones agregadas a partir de choques reales idiosincrásicos o sectoriales que invalidan el argumento de diversificación de Lucas (1977).



### III. Metodología

En este apartado, procedemos a realizar la formalización del modelo DSGE, exponiendo las ecuaciones fundamentales que se detallan a continuación.

Consideremos el conjunto  $N_c$  países  $S_c \equiv \{c_1, \dots, c_{N_c}\}$ ,  $N_s$  sectores  $S \equiv \{s_1, \dots, s_{N_s}\}$  sectores y  $N_r$  regiones  $R \equiv \{R_1, \dots, R_{N_r}\}$  dentro del país doméstico. La economía doméstica la denotaremos como el país  $\hat{i} \in S_c$ .

#### A. Producción y empresas

La producción en cada una de las regiones  $r \in R$  se lleva a cabo por un continuo de empresas  $j \in (0,1)$  en cada uno de los sectores  $k \in S$ . Las empresas del mismo sector son idénticas, excepto por el hecho de que sus productos son diferenciados y, en consecuencia, tienen un poder de competencia monopolística.

Las empresas en diferentes sectores tienen diferentes funciones de producción, utilizan diferentes combinaciones de materiales e insumos de intermedios, y enfrentan diferentes fricciones de precios nominales. Los insumos intermedios para la producción y la inversión provienen del país doméstico y de  $N_c - 1$  países foráneos. En particular, la empresa  $j$  del sector  $k \in S$  de la región  $r \in R$  produce  $y_{r,t}^{k,j}$  unidades del bien diferenciado con la siguiente tecnología:

$$y_{r,t}^{k,j} = a_{r,t} \left( \theta_{z,k}^r (Z_{r,t}^{k,j})^{\alpha_{r,k}} + (1 - \theta_{z,k}^r) (VA_{r,t}^{k,j})^{\alpha_{r,k}} \right)^{\frac{1}{\alpha_{r,k}}}, \quad (1)$$

Donde:

$$VA_{r,t}^{k,j} = a_{r,t}^k (u_{r,t}^{k,j} K_{r,t-1}^{k,j})^{\beta_{r,k}} (n_{r,t}^{k,j})^{1-\beta_{r,k}}, \quad (2)$$

donde  $a_{r,t}^k$  es un shock de productividad específico del sector  $k$ ,  $n_{r,t}^{k,j}$  es trabajo,  $K_{r,t}^{k,j}$  es el capital específico de la empresa,  $u_{r,t}^{k,j}$  es la intensidad de uso del capital,  $Z_{r,t}^{k,j}$  es un agregado de los insumos intermedios usados en el proceso productivo,  $\alpha_{r,k}$  y  $\beta_{r,k}$  son parámetros estrictamente positivos que satisfacen  $\alpha_{r,k} + \beta_{r,k} < 1$ . Los shocks de productividad agregados por regiones  $r \in R$  y específicos por sector  $k \in S$  están definidos por:

$$\ln(a_{r,t}) = (1 - \rho_r)\ln(a_{r,ss}) + \rho_r \ln(a_{r,t-1}) + \epsilon_{r,t}^a, \quad (3)$$

$$\ln(a_{r,t}^k) = (1 - \rho_k)\ln(a_{r,ss}^k) + \rho_k \ln(a_{r,t-1}^k) + \epsilon_{r,t}^{a^k} \quad (4)$$

$\rho_r, \rho_k \in (-1, 1)$ ;  $\ln(a_{r,ss})$  y  $\ln(a_{r,ss}^k)$  son la media incondicional y las innovaciones  $\epsilon_{r,t}^a$  y  $\epsilon_{r,t}^{a^k}$  se distribuyen de forma idéntica e independiente (i.i.d) con media cero y varianza  $\sigma_{a_r}^2$  y  $\sigma_{a_r^k}^2$  respectivamente.

El agregador de insumos intermedios  $Z_{r,t}^{k,j}$ ,  $k \in S$ ,  $r \in R$ , es un bien compuesto por todos los bienes intermedios, domésticos e importados, definido por:

$$Z_{r,t}^{k,j} = \left( \omega_{r,k,DM}^{\frac{1}{\eta_k}} (Z_{r,DM,t}^{k,j})^{1-\frac{1}{\eta_k}} + (1 - \omega_{r,k,DM})^{\frac{1}{\eta_k}} (Z_{r,IM,t}^{k,j})^{1-\frac{1}{\eta_k}} \right)^{\frac{\eta_k}{\eta_k-1}}, \quad (5)$$

donde,

$$Z_{r,IM,t}^{k,j} = \left( \sum_{\substack{i \in S_c \\ i \neq \hat{i}}} \omega_{r,k,i}^{\frac{1}{\eta_{IM,k}}} (Z_{r,i,t}^{k,j})^{1-\frac{1}{\eta_{IM,k}}} \right)^{\frac{\eta_{IM,k}}{\eta_{IM,k}-1}}, \quad (6)$$

$$Z_{r,DM,t}^{k,j} = \left( \sum_{r' \in R} \omega_{r,k,r'}^{\frac{1}{\eta_k}} (Z_{r,r',t}^{k,j})^{1-\frac{1}{\eta_k}} \right)^{\frac{\eta_k}{\eta_k-1}}, \quad (7)$$

$$Z_{r,i,t}^{k,j} = \left( \sum_{k' \in S} \omega_{r,k,i,k'}^{\frac{1}{\eta}} Z_{r,i,t}^{k',j} (k')^{1-\frac{1}{\eta}} \right)^{\frac{\eta}{\eta-1}}, \forall i \in S_c, i \neq \hat{i}, \quad (8)$$

$$Z_{r,r',t}^{k,j} = \left( \sum_{k' \in S} \omega_{r,k,r',k'}^{\frac{1}{\eta}} Z_{r,r',t}^{k',j} (k')^{1-\frac{1}{\eta}} \right)^{\frac{\eta}{\eta-1}}, \forall r' \in R, \quad (9)$$

y

$$Z_{r,l,t}^{k,j}(k') = \left( \int_0^1 Z_{r,l,t}^{k,j}(k', j')^{1-\frac{1}{\theta}} dj' \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}, \forall l \in S_c \cup R, l \neq \hat{i}. \quad (10)$$

El término  $Z_{r,l,t}^{k,j}(k', j')$  representa los insumos intermedios usados por la empresa  $j$  del sector  $k$  de la región  $r$  provenientes de la empresa  $j'$  del sector  $k'$  en el país o región  $l$  en el periodo  $t$ . El parámetro  $\eta$  es la elasticidad de sustitución entre los bienes domésticos,  $\eta_k$  es la elasticidad de la sustitución entre bienes nacionales e importados del sector  $k$ ,  $\eta_{IM,k}$  es la elasticidad de la sustitución entre bienes importados del sector  $k$  y  $\theta > 1$  es la elasticidad de la sustitución entre bienes producidos

en el mismo sector. Los pesos del agregador  $\omega_{r,k,i,k'}$ ,  $\omega_{r,k,i}$ ,  $\omega_{r,k,r',k'}$  y  $\omega_{r,k,r'}$  satisfacen  $\sum_{k' \in S} \omega_{r,k,i,k'} = 1$ ,  $\sum_{i' \in S_c} \omega_{r,k,i'} = 1$ ,  $\sum_{k' \in S} \omega_{r,k,r',k'} = 1$ ,  $\sum_{r' \in R} \omega_{r,k,r'} = 1$ ,  $\forall k \in S$ ,  $\forall i \in S_c$ ,  $\forall r, r' \in R$ . Estos pesos difieren entre sectores y países, lo cual es un ingrediente central de este análisis. Esta especificación tiene la propiedad de que el peso  $\omega_{r,k,i,k'}$  es igual, en estado estacionario, a la participación del sector  $k'$  del país  $i$  en los gastos de insumos de materiales por el sector  $k$  de la región  $r$ . Para calibrar estos parámetros se usan las matrices de insumo producto construidas por el Proyecto Insumo Producto de CEPAL: "Matrices Globales de Insumo-Producto: Herramientas Para Facilitar el Estudio de La Integración de América Latina con El Mundo", principalmente la construida para el año 2017. Por lo tanto, por construcción, la tabla de I-O de nuestro modelo será igual a la de la economía seleccionada.

Las demandas de insumos intermedios vienen dadas por las siguientes ecuaciones

$$Z_{r,DM,t}^{k,j} = \omega_{r,k,DM} \left( \frac{P_{Z,t}^{r,k,DM}}{P_{Z,t}^{r,k}} \right)^{-\eta_k} Z_{r,t}^{k,j}, \quad (11)$$

$$Z_{r,IM,t}^{k,j} = (1 - \omega_{r,k,DM}) \left( \frac{P_{Z,t}^{r,k,IM}}{P_{Z,t}^{r,k}} \right)^{-\eta_k} Z_{r,t}^{k,j}, \quad (12)$$

$$Z_{r,i,t}^{k,j} = \omega_{r,k,i} \left( \frac{P_{Z,r,t}^{k,i}}{P_{Z,t}^{r,k,IM}} \right)^{-\eta_{IM,k}} Z_{r,IM,t}^{k,j}, \quad \forall i \in S_c, i \neq \hat{i}, \quad (13)$$

$$Z_{r,r',t}^{k,j} = \omega_{r,k,r'} \left( \frac{P_{Z,r,t}^{k,r'}}{P_{Z,t}^{r,k,DM}} \right)^{-\eta_k} Z_{r,DM,t}^{k,j}, \quad \forall r' \in R, \quad (14)$$

$$Z_{r,i,t}^{k,j}(k') = \omega_{r,k,i,k'} \left( \frac{(1 + \tau_{r,i,k'}) P_t^{k',i}}{P_{Z,r,t}^{k,i}} \right)^{-\eta} Z_{r,i,t}^{k,j}, \quad \forall i \in S_c, i \neq \hat{i}, \quad (15)$$

$$Z_{r,r',t}^{k,j}(k') = \omega_{r,k,r',k'} \left( \frac{P_t^{k',r'}}{P_{Z,r,t}^{k,r'}} \right)^{-\eta} Z_{r,r',t}^{k,j}, \quad \forall r' \in R, \quad (16)$$

para todo  $\forall r \in R, k, k' \in S$ . Los impuestos a las importaciones de los productos del sector  $k'$  provenientes del país  $i$  destinados a la región  $r$  son  $\tau_{r,i,k'}$ ,  $P_t^{k,i}$  es un índice de precios sectorial del país  $i$ ,  $P_{Z,r,t}^{k,i}$  es un índice de precios de los insumos intermedios usados en el sector  $k$  de la región  $r$  provenientes del país  $i \in S_c$  y  $P_{Z,r,t}^{k,r'}$  es un índice de precios de los insumos intermedios usados en el sector  $k$  de la región  $r$ . Definimos estos índices de precios a continuación.

$$P_{Z,t}^{r,k} = \left( \omega_{r,k,DM} (P_{Z,t}^{r,k,DM})^{1-\eta_k} + (1 - \omega_{r,k,DM}) (P_{Z,t}^{r,k,IM})^{1-\eta_k} \right)^{\frac{1}{1-\eta_k}}, \quad (17)$$

$$P_{Z,t}^{r,k,IM} = \left( \sum_{\substack{i \in S_c \\ i \neq \hat{i}}} \omega_{r,k,i} (P_{Z,r,t}^{k,i})^{1-\eta_{IM,k}} \right)^{\frac{1}{1-\eta_{IM,k}}}, \quad (18)$$

$$P_{Z,t}^{r,k,DM} = \left( \sum_{r' \in R} \omega_{r,k,r'} (P_{Z,r,t}^{k,r'})^{1-\eta_k} \right)^{\frac{1}{1-\eta_k}}, \quad (19)$$

$$P_{Z,r,t}^{k,i} = \left( \sum_{k' \in S} \omega_{r,k,i,k'} ((1 + \tau_{r,i,k'}) P_t^{k',i})^{1-\eta} \right)^{\frac{1}{1-\eta}}, \forall i \in S_c, i \neq \hat{i}, \quad (20)$$

$$P_{Z,r,t}^{k,r'} = \left( \sum_{k \in S} \omega_{r,k,r',k'} (P_t^{k',r'})^{1-\eta} \right)^{\frac{1}{1-\eta}}, \forall r' \in R, \quad (21)$$

$$Y \quad P_t^{k,l} = \left( \int_0^1 (P_t^{k,l}(j))^{1-\theta} dj \right)^{\frac{1}{1-\theta}}, \forall l \in S_c \cup R, l \neq \hat{i}. \quad (22)$$

Estos índices de precios satisfacen la relación:

$$P_{Z,t}^{r,k} Z_{r,t}^{k,j} = \sum_{l \in S_c \cup R, l \neq \hat{i}} P_{Z,r,t}^{k,l} Z_{r,t}^{k,j}$$

Además, asumimos que  $P_t^{k,i} = s_t \hat{P}_{k,t}^*$ ,  $\forall k \in S, \forall i \in S_c, \forall i \neq \hat{i}$ , donde  $s_t$  es el tipo de cambio nominal y  $\hat{P}_{k,t}^*$  es el precio internacional de los bienes producidos por el sector  $k$  que se asume exógeno.

## B. La inversión

El stock de capital de cada región  $r \in R$  es propiedad directa de las empresas y sigue la ley del movimiento:

$$K_{r,t}^{k,j} = (1 - \delta(u_{r,t}^{k,j})) K_{r,t-1}^{k,j} + \left( 1 - S \left( \frac{X_{r,t}^{k,j}}{X_{r,t-1}^{k,j}} \right) \right) X_{r,t}^{k,j}, \quad (23)$$

donde  $\delta(u_{r,t}^{k,j})$  es la tasa de depreciación de la región que depende de la intensidad de uso del capital  $u_{r,t}^{k,j}$  y  $X_{r,t}^{k,j}$  es la demanda de la empresa  $j$  del sector  $k \in S$  del bien de inversión agregado  $X_t^r$ . El bien de inversión es un agregado de bienes domésticos e importados definido por:

$$X_t^r = \left( \mu_{X,r,DM}^{\frac{1}{\eta_I}} (X_{DM,t}^r)^{1-\frac{1}{\eta_I}} + (1 - \mu_{X,r,DM})^{\frac{1}{\eta_I}} (X_{IM,t}^r)^{1-\frac{1}{\eta_I}} \right)^{\frac{\eta_I}{\eta_I-1}}, \quad (24)$$

donde

$$X_{IM,t}^r = \left( \sum_{\substack{i \in S_c \\ i \neq \hat{i}}} \mu_{X,r,i}^{\frac{1}{\eta_{IM,I}}} (X_{i,t}^r)^{1-\frac{1}{\eta_{IM,I}}} \right)^{\frac{\eta_{IM,I}}{\eta_{IM,I}-1}}, \quad (25)$$

$$X_{DM,t}^r = \left( \sum_{r' \in R} \mu_{X,r,r'}^{\frac{1}{\eta}} (X_{r',t}^r)^{1-\frac{1}{\eta}} \right)^{\frac{\eta}{\eta-1}}, \quad (26)$$

<sup>6</sup> Adoptaremos la especificación de Christiano, Eichenbaum and Evans (2005) para la función de inversión que resume la tecnología que transforma la inversión actual y pasada en capital instalado para su uso en el período siguiente. En particular, consideramos la forma funcional  $S(x) = \frac{\eta_S}{2}(x - \Lambda_A)^2$ .

$$X_{i,t}^r = \left( \sum_{k' \in S} \mu_{X,r,i,k'}^{\frac{1}{\eta}} X_{i,t}^{r,k'} \right)^{\frac{\eta}{\eta-1}}, \forall i \in S_c, i \neq \hat{i}, \quad (27)$$

$$X_{r',t}^r = \left( \sum_{k' \in S} \mu_{X,r,r',k'}^{\frac{1}{\eta}} X_{r',t}^{r,k'} \right)^{\frac{\eta}{\eta-1}}, \forall r' \in R \quad (28)$$

y

$$X_{l,t}^{r,k'} = \left( \int_0^1 X_{l,t}^{r,k',j} j^{1-\frac{1}{\theta}} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}, \forall l \in \{S_c - \{\hat{i}\}\} \cup R, \forall r \in R. \quad (29)$$

$X_{l,t}^{r,k',j}$  representa la demanda de la región  $r \in R$  de bienes de inversión provenientes de la empresa  $j$  del sector  $k'$  en el país o región  $l$  en el periodo  $t$ . Las ponderaciones del agregador  $\mu_{X,r,i,k'}$ ,  $\mu_{X,r,r',k'}$ ,  $\mu_{X,r,i}$  y  $\mu_{X,r,r'}$  satisfacen  $\sum_{k' \in S} \mu_{X,r,i,k'} = 1$ ,  $\sum_{k' \in S} \mu_{X,r,r',k'} = 1$ ,  $\sum_{i' \in S_c} \mu_{X,r,i'} = 1$ ,  $\sum_{r' \in R} \mu_{X,r,r'} = 1$ ,  $\forall i \in S_c - \{\hat{i}\}, \forall r \in R$ .

Finalmente, la demanda de todos los sectores de la región  $r \in R$  debe ser igual a la oferta agregada del bien de inversión agregado  $X_t^r$ . Es decir,

$$X_t^r = \sum_{k \in S} \int_0^1 X_{r,t}^{k,j} dj. \quad (30)$$

La demanda de bienes para inversión viene dada por las siguientes ecuaciones:

$$X_{DM,t}^r = \mu_{X,r,DM} \left( \frac{P_{X,t}^{r,DM}}{P_{X,t}^r} \right)^{-\eta_I} X_t^r, \quad (31)$$

$$X_{IM,t}^r = (1 - \mu_{X,r,DM}) \left( \frac{P_{X,t}^{r,IM}}{P_{X,t}^r} \right)^{-\eta_I} X_t^r, \quad (32)$$

$$X_{i,t}^r = \mu_{X,i} \left( \frac{P_{X,t}^{r,i}}{P_{X,t}^r} \right)^{-\eta_{IM,I}} X_{IM,t}^r, \forall i \in S_c, i \neq \hat{i}. \quad (33)$$

$$X_{r',t}^r = \mu_{X,r,r'} \left( \frac{P_{X,t}^{r,r'}}{P_{X,t}^r} \right)^{-\eta_{IM,I}} X_{DM,t}^r, \forall r' \in S_r, \quad (34)$$

$$X_{i,t}^{r,k'} = \mu_{X,r,i,k'} \left( \frac{(1 + \tau_{r,i,k'}) P_t^{k',i}}{P_{X,t}^{r,i}} \right)^{-\eta} X_{i,t}^r, \forall i \in S_c, i \neq \hat{i}, \forall r \in R, \forall k' \in S, \quad (35)$$

$$X_{r',t}^{r,k'} = \mu_{X,r,r',k'} \left( \frac{P_t^{k',r'}}{P_{X,t}^{r,r'}} \right)^{-\eta} X_{r',t}^r, \forall r, r' \in R, \forall k' \in S, \quad (36)$$

Para la región  $r \in R$ ,  $P_{X,t}^r$  es un índice de precios del bien de inversión. Este índice de precios se define como:

$$P_{X,t}^r = \left( \mu_{X,r,DM} (P_{X,t}^{r,DM})^{1-\eta_I} + (1 - \mu_{X,r,DM}) (P_{X,t}^{r,IM})^{1-\eta_I} \right)^{\frac{1}{1-\eta_I}}, \quad (37)$$

Donde,

$$P_{X,t}^{r,IM} = \left( \sum_{\substack{i \in S_c \\ i \neq \hat{i}}} \mu_{X,r,i} (P_{X,t}^{r,i})^{1-\eta_{IM,i}} \right)^{\frac{1}{1-\eta_{IM,i}}}, \quad (38)$$

$$P_{X,t}^{r,DM} = \left( \sum_{r' \in R} \mu_{X,r,r'} (P_{X,t}^{r,r'})^{1-\eta_{IM,i}} \right)^{\frac{1}{1-\eta_{IM,i}}}, \quad (39)$$

$$P_{X,t}^{r,i} = \left( \sum_{k' \in S} \mu_{X,r,i,k'} \left( (1 + \tau_{r,i,k'}) P_t^{k',i} \right)^{1-\eta} \right)^{\frac{1}{1-\eta}}, \forall i \in S_c \quad (40)$$

y

$$P_{X,t}^{r,r'} = \left( \sum_{k' \in S} \mu_{X,r,r',k'} (P_t^{k',r'})^{1-\eta} \right)^{\frac{1}{1-\eta}}, \forall r' \in R. \quad (41)$$

Las empresas se enfrentan a costos convexos al ajustar su nivel de empleo y el precio nominal de su producto. El costo real por unidad de cambiar el nivel de empleo y el precio nominal están dadas por:

$$\Phi_{L,r,t}^{k,j} = \frac{\psi_{L,r}^k}{2} \left( \frac{n_{r,t}^{k,j}}{n_{r,t-1}^{k,j}} - 1 \right)^2, \psi_{L,r}^k > 0, \forall k \in S, \forall r \in R, \quad (42)$$

y

$$\Phi_{P,r,t}^{k,j} = \frac{\psi_{P,r}^k}{2} \left( \frac{P_{r,t}^{k,j}}{\pi_{ss} P_{r,t-1}^{k,j}} - 1 \right)^2, \psi_{P,r}^k \geq 0, \forall k \in S, \forall r \in R, \quad (43)$$

donde  $P_{r,t}^{k,j}$  es el precio del bien producido por empresa  $j$  en el sector  $k$  de la región  $r \in R$  y  $\pi_{ss}$  es la tasa de inflación agregada en estado estacionario. En el caso especial en que  $\psi_{P,r}^k = 0$ ; los precios de los bienes producidos en el sector  $k$  son flexibles. Además, dado que la elasticidad precio de la demanda no depende del uso que el comprador le dé al bien, las empresas cobran el mismo precio a todos los consumidores, independientemente de si su producción se utiliza como bien de inversión, bien de consumo o como insumo intermedio en el proceso productivo.

El problema de una empresa  $j$  en el sector  $k$  está entonces definido como:

$$\max_{\{y_{r,t}^{k,j}, n_{r,t}^{k,j}, K_{r,t+1}^{k,j}, z_{r,t}^{k,j}, X_{r,t}^{k,j}, P_{r,t}^{k,j}\}} E_{\tau} \sum_{t=\tau}^{\infty} \beta^{t-\tau} \left( \frac{\Lambda_{\tau}^r}{\Lambda_{\tau}^r} \right) \left( \frac{d_{r,t}^{k,j}}{P_{\tau}^r} \right), \quad (44)$$

Sujeto a las ecuaciones (1), (2), (3), (4), (23) y a la función de demanda:

$$y_{r,t}^{k,j} = \sum_{r' \in R} c_{r,t}^{r',k,j} + \sum_{r' \in R} \sum_{k' \in S} \int_0^1 z_{r',r,t}^{k',j'}(k,j) dj' + \sum_{r' \in R} X_{r,t}^{r',k,j} + \sum_{\substack{i \in S_c \\ i \neq \hat{i}}} e_{r,i,t}^{k,j}, \quad (45)$$

donde  $\beta \in (0,1)$  es la tasa de descuento intertemporal,  $P_t^r$  es el precio agregado,  $\Lambda_t^r$  es la utilidad marginal de la riqueza de los consumidores de la región  $r$ . La restricción (45) representa la demanda de los productos de la empresa  $j$ . Esta demanda está conformada por  $c_{r,t}^{r',k,j}$  que son los bienes demandados para consumo doméstico final,  $z_{r',r,t}^{k',j'}(k,j)$  son los bienes demandados de la empresa  $j$  en el sector  $k$  de

la región  $r$  para insumos intermedios por la empresa  $j'$  en el sector  $k'$  de la región  $r'$  y  $X_{r,t}^{r',k,j}$  son los bienes demandados de la empresa  $j$  en el sector  $k$  de la región  $r$  para la inversión por empresas de la región  $r'$ . Finalmente,  $e_{r,i,t}^{k,j}$  son los bienes exportados por la empresa  $j$  del sector  $k$  de la región  $r$  a las empresas del país  $i$ .

Los beneficios nominales  $d_{r,t}^{k,j}$  están definidos por:

$$d_{r,t}^{k,j} = P_t^{k,r,j} y_{r,t}^{k,j} - W_{r,t}^{k,j} n_{r,t}^{k,j} - P_{Z,t}^{r,k} Z_{r,t}^{k,j} - P_{X,t}^r X_{r,t}^{k,j} - \Phi_{L,r,t}^{k,j} P_t^{k,r} y_{r,t}^k - \Phi_{P,r,t}^{k,j} P_t^{k,r} y_{r,t}^k + T_{r,t}^k. \quad (46)$$

$W_{r,t}^{k,j}$  es el salario nominal pagado a los trabajadores y  $T_{r,t}^k$  es un subsidio o transferencia recibido por el gobierno, específico para cada sector.

Las condiciones de primer orden del problema de las empresas son la siguientes:

$$\begin{aligned} mc_{r,t}^k a_{r,t}^{\alpha_{r,k}} (1 - \theta_{zk}^r) (1 - \beta_{r,k}) \left( \frac{y_{r,t}^{k,j}}{VA_{r,t}^{k,j}} \right)^{1-\alpha_{r,k}} VA_{r,t}^{k,j} \\ = \frac{W_{r,t}^{k,j}}{P_t^r} n_{r,t}^{k,j} + \frac{\partial \Phi_{L,r,t}^{k,j}}{\partial n_{r,t}^{k,j}} \frac{n_{r,t}^{k,j}}{n_{r,t-1}^{k,j}} \frac{P_t^{k,r}}{P_t^r} y_{r,t}^k \\ - \beta \left( \frac{\Lambda_{t+1}^r}{\Lambda_t^r} \right) \frac{\partial \Phi_{L,r,t+1}^{k,j}}{\partial n_{r,t}^{k,j}} \frac{n_{r,t+1}^{k,j}}{n_{r,t}^{k,j}} \frac{P_{t+1}^{k,r}}{P_t^r} y_{r,t+1}^k. \end{aligned} \quad (47)$$

Esta ecuación nos determina la demanda de trabajo de la empresa  $j$  del sector  $k$  y  $mc_{r,t}^k$  es el costo marginal real del sector  $k$ . La demanda de insumos intermedios está determinada por:

$$\frac{P_{Z,t}^{r,k} Z_{r,t}^{k,j}}{P_t^r y_{r,t}^{k,j}} = mc_{r,t}^k a_{r,t}^{\alpha_{r,k}} \theta_{zk}^r \left( \frac{Z_{r,t}^{k,j}}{y_{r,t}^{k,j}} \right)^{\alpha_{r,k}}. \quad (48)$$

La demanda de bienes de inversión y de capital las determinan la ley del movimiento de capital (23) y las siguientes ecuaciones de primer orden:

$$\begin{aligned} \left( \left( \frac{\Lambda_t^r}{\beta \Lambda_{t+1}^r} \right) \gamma_{r,t}^k - (1 - \delta(u_{r,t+1}^{k,j})) \gamma_{r,t+1}^k \right) K_{r,t}^{k,j} = \\ mc_{r,t+1}^k a_{r,t+1}^{\alpha_{r,k}} \left( \frac{y_{r,t+1}^{k,j}}{VA_{r,t+1}^{k,j}} \right)^{1-\alpha_{r,k}} (1 - \theta_{zk}^r) \beta_{r,k} VA_{r,t+1}^{k,j}, \end{aligned} \quad (49)$$

Donde  $\gamma_{r,t}^k$  es el precio sombra del capital definido por la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} \gamma_{r,t}^k \left( \left( 1 - S \left( \frac{X_{r,t}^{k,j}}{X_{r,t-1}^{k,j}} \right) \right) - S' \left( \frac{X_{r,t}^{k,j}}{X_{r,t-1}^{k,j}} \right) \frac{X_{r,t}^{k,j}}{X_{r,t-1}^{k,j}} \right) + \\ \beta \left( \frac{\Lambda_{t+1}^r}{\Lambda_t^r} \right) \gamma_{r,t+1}^k S' \left( \frac{X_{r,t+1}^{k,j}}{X_{r,t}^{k,j}} \right) \frac{X_{r,t+1}^{k,j}}{X_{r,t}^{k,j}} = \frac{P_{X,t}^r}{P_t^r}. \end{aligned} \quad (50)$$

La utilización variable del capital se determina por

$$\gamma_{r,t}^k \delta' (u_{r,t}^{k,j}) u_{r,t}^{k,j} K_{r,t-1}^{k,j} = \beta_{r,k} (1 - \theta_{zk}^r) m c_{r,t}^k a_{r,t}^{\alpha_{r,k}} (y_{r,t}^{k,j})^{1-\alpha_{r,k}} (V A_{r,t}^{k,j})^{\alpha_{r,k}}. \quad (51)$$

La condición de primer orden con respecto al precio nos define la curva de Phillips sectorial definida por:

$$\begin{aligned} \psi_{P,r}^k \hat{P}_{r,t}^k \left( \frac{\pi_{r,t}^k}{\pi_{SS}^k} - 1 \right) \frac{\pi_{r,t}^k}{\pi_{SS}^k} &= \hat{P}_{r,t}^k (1 - \theta) + \theta m c_{r,t}^k + \\ \beta \left( \frac{A_{t+1}^r}{A_t^r} \right) \psi_{P,r}^k \hat{P}_{r,t+1}^k \left( \frac{\pi_{r,t+1}^k}{\pi_{SS}^k} - 1 \right) \frac{\pi_{r,t+1}^k}{\pi_{SS}^k} &y_{r,t+1}^k / y_{r,t}^k, \end{aligned} \quad (52)$$

donde  $\hat{P}_{r,t}^k = P_{r,t}^k / P_t^r$  y la inflación sectorial se define como:

$$\pi_{r,t}^k = \frac{\hat{P}_{r,t}^k}{\hat{P}_{r,t-1}^k} \pi_{r,t}. \quad (53)$$

## C. Los consumidores

Los consumidores de cada región  $r \in R$  son idénticos, viven infinitamente y su número es constante y normalizado a uno.

El consumidor representativo de la región  $r \in R$  maximiza:

$$E_\tau \sum_{t=\tau}^{\infty} \beta^{t-\tau} \left( v_t^{r,c} \ln(C_t^r - b_r \bar{C}_{t-1}^r) + A_m \ln\left(\frac{M_t^r}{P_t^r}\right) + v_t^{r,N} A_n \ln(1 - N_t^r) \right), \quad (54)$$

donde  $v_t^{r,c}$  y  $v_t^{r,N}$  son choques de preferencia,  $C_t^r$  es el consumo final,  $\bar{C}_{t-1}^r$  es el consumo final agregado del periodo anterior que captura la formación de hábitos,  $M_t^r$  es el stock de dinero nominal,  $N_t^r$  son horas trabajadas y la dotación de tiempo se ha normalizado a 1.  $E_\tau$  es un operador de expectativa condicionado a la información en el período  $\tau$ .

Los shocks de preferencias están definidos por:

$$\ln(v_t^{r,c}) = (1 - \rho_{v^c}) \ln(v_{SS}^{r,c}) + \rho_{v^c} \ln(v_{t-1}^{r,c}) + \epsilon_t^{v^{r,c}}, \quad (55)$$

$$\ln(v_t^{r,N}) = (1 - \rho_{v^N}) \ln(v_{SS}^{r,N}) + \rho_{v^N} \ln(v_{t-1}^{r,N}) + \epsilon_t^{v^{r,N}}, \quad (56)$$

$\rho_{v^c}, \rho_{v^N} \in (-1, 1)$ ;  $\ln(v_{SS}^{r,c})$  y  $\ln(v_{SS}^{r,N})$  son la media incondicional de los shocks y las innovaciones  $\epsilon_t^{v^{r,c}}$  y  $\epsilon_t^{v^{r,N}}$  se distribuyen de forma idéntica e independiente (i.i.d) con media cero y varianza  $\sigma_{v^{r,c}}^2$  y  $\sigma_{v^{r,N}}^2$ , respectivamente.

El consumo es un agregado de todos los bienes disponibles:

$$C_t^r = \left( \omega_{c,r,DM}^{\frac{1}{\eta_C}} (C_{DM,t}^r)^{1-\frac{1}{\eta_C}} + (1 - \omega_{c,r,DM})^{\frac{1}{\eta_C}} (C_{IM,t}^r)^{1-\frac{1}{\eta_C}} \right)^{\frac{\eta_C}{\eta_C-1}}, \quad (57)$$

Donde

$$C_{IM,t}^r = \left( \sum_{\substack{i \in S_c \\ i \neq \hat{i}}} \omega_{c,r,i}^{\frac{1}{\eta_{IM,C}}} (C_{i,t}^r)^{1-\frac{1}{\eta_{IM,C}}} \right)^{\frac{\eta_{IM,C}}{\eta_{IM,C}-1}}, \quad (58)$$

$$C_{DM,t}^r = \left( \sum_{r' \in R} \omega_{c,r,r'}^{\frac{1}{\eta_C}} (C_{r',t}^r)^{1-\frac{1}{\eta_C}} \right)^{\frac{\eta_C}{\eta_C-1}}, \quad (59)$$

$$C_{i,t}^r = \left( \sum_{k' \in S} \omega_{c,r,i,k'}^{\frac{1}{\eta_{CH}}} C_{i,t}^{r,k'} \right)^{\frac{\eta_{CH}}{\eta_{CH}-1}}, \quad \forall i \in \{S_c - \{\hat{i}\}\}, \quad (60)$$

$$C_{r',t}^r = \left( \sum_{k' \in S} \omega_{c,r,r',k'}^{\frac{1}{\eta_{CH}}} C_{r',t}^{r,k'} \right)^{\frac{\eta_{CH}}{\eta_{CH}-1}}, \quad \forall r' \in R \quad (61)$$

y

$$C_{l,t}^{r,k'} = \left( \int_0^1 C_{l,t}^{r,k',j} j^{1-\frac{1}{\theta}} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}, \quad \forall l \in \{S_c - \{\hat{i}\}\} \cup R, \quad \forall k' \in S. \quad (62)$$

$C_{l,t}^{r,k',j}$  representa el consumo final de la región  $r \in R$  provenientes de la empresa  $j$  del sector  $k'$  en el país o región  $l$  en el periodo  $t$ . El parámetro  $\eta_{CH}$  es la elasticidad de sustitución entre los bienes de consumo domésticos y  $\eta_C$  es la elasticidad de la sustitución entre bienes de consumo nacionales e importados. Los pesos del agregador  $\omega_{c,r,i,k'}$ ,  $\omega_{c,r,i}$ ,  $\omega_{c,r,r',k'}$  y  $\omega_{c,r,r'}$  satisfacen  $\sum_{k' \in S} \omega_{c,r,i,k'} = 1$ ,  $\sum_{i' \in S_c} \omega_{c,r,i'} = 1$ ,  $\sum_{k' \in S} \omega_{c,r,r',k'} = 1$ ,  $\sum_{r' \in R} \omega_{c,r,r'} = 1$ ,  $\forall i \in S_c - \{\hat{i}\}, \forall r \in R$ .

La demanda de bienes para consumo viene dada por las siguientes ecuaciones:

$$C_{DM,t}^r = \omega_{c,r,DM} \left( \frac{P_{C,t}^{r,DM}}{P_t^r} \right)^{-\eta_C} C_t^r, \quad (63)$$

$$C_{IM,t}^r = (1 - \omega_{c,r,DM}) \left( \frac{P_{C,t}^{r,IM}}{P_t^r} \right)^{-\eta_C} C_t^r, \quad (64)$$

$$C_{i,t}^r = \omega_{c,r,i} \left( \frac{P_{C,t}^{r,i}}{P_{C,t}^{r,IM}} \right)^{-\eta_{IM,C}} C_{IM,t}^r, \quad \forall i \in S_c, i \neq \hat{i}, \quad (65)$$

$$C_{r',t}^r = \omega_{c,r,r'} \left( \frac{P_{C,t}^{r,r'}}{P_{C,t}^{r,DM}} \right)^{-\eta_C} C_{DM,t}^r, \quad \forall r' \in R, \quad (66)$$

$$C_{i,t}^{r,k'} = \omega_{c,r,i,k'} \left( \frac{(1+\tau_{r,k',i})P_t^{k',i}}{P_{C,t}^{r,i}} \right)^{-\eta_{CH}} C_{i,t}^r, \quad \forall k' \in S, \quad \forall i \in S_c, i \neq \hat{i}, \quad (67)$$

$$C_{r',t}^{r,k'} = \omega_{c,r,r',k'} \left( \frac{P_t^{k',r'}}{P_{C,t}^{r,r'}} \right)^{-\eta_{CH}} C_{r',t}^r, \quad \forall k' \in S, \quad \forall r' \in R. \quad (68)$$

$P_{C,t}^{r,l}$  es un índice de precios de bienes de consumo provenientes del país o región  $l \in \{S_c - \{\hat{i}\}\} \cup R$ , y  $P_t^r$  es un índice de precios del bien de consumo de la región  $r \in R$ , que es el equivalente al índice de precios al consumidor (IPC) en el modelo. Estos índices de precios se definen como:

$$P_t^r = \left( \omega_{c,r,DM} (P_{DM,r,t}^{r,C})^{1-\eta_C} + (1 - \omega_{c,r,DM}) (P_{IM,t}^C)^{1-\eta_C} \right)^{\frac{1}{1-\eta_C}}, \quad (69)$$

donde

$$P_{IM,t}^{r,C} = \left( \sum_{\substack{i \in S_c \\ i \neq \hat{i}}} \omega_{c,r,i'} (P_{i,t}^{r,C})^{1-\eta_{IM,C}} \right)^{\frac{1}{1-\eta_{IM,C}}}, \quad (70)$$

$$P_{DM,t}^{r,C} = \left( \sum_{r' \in R} \omega_{c,r,r'} (P_{r',t}^{r,C})^{1-\eta_C} \right)^{\frac{1}{1-\eta_C}}, \quad (71)$$

$$P_{C,t}^{r,i} = \left( \sum_{k' \in S} \omega_{c,r,i,k'} \left( (1 + \tau_{r,k',i}) P_t^{k',i} \right)^{1-\eta_{CH}} \right)^{\frac{1}{1-\eta_{CH}}}, \quad (72)$$

$$P_{C,t}^{r,r'} = \left( \sum_{k' \in S} \omega_{c,r,r',k'} (P_t^{k',r'})^{1-\eta_{CH}} \right)^{\frac{1}{1-\eta_{CH}}}. \quad (73)$$

## D. Trabajo

Las horas trabajadas son un agregado de las horas suministradas a cada empresa en cada sector de la región  $r \in R$ :

$$N_t^r = \left( \sum_{k \in S} \mu_n^{r,k} (n_t^{r,k})^{\frac{\xi+1}{\xi}} \right)^{\frac{\xi}{\xi+1}}, \quad \xi > 0. \quad (74)$$

$n_t^{r,k} = \int_0^1 n_{r,t}^{k,j} dj$ , es el número de horas trabajadas en el sector  $k \in S$ , siendo  $n_{r,t}^{k,j}$  el número de horas trabajadas en la empresa  $j$  del sector  $k$  de la región  $r \in R$ .

Esta especificación es una forma sencilla de introducir una movilidad laboral limitada entre sectores y regiones  $y$ , en consecuencia, heterogeneidad en salarios y horas, preservando al mismo tiempo la configuración de agente representante. Incluye la movilidad laboral perfecta entre sectores como un caso especial cuando  $\xi$  tiende al infinito e implica que la mano de obra es perfectamente móvil dentro de los sectores. Como resultado, los salarios y las horas en las empresas del mismo sector serán los mismos. Esto nos permite centrarnos en un equilibrio que es simétrico dentro de los sectores, pero asimétrico entre todos los sectores. La implicación de que la dispersión transversal de salarios y horas es mayor entre sectores que dentro de ellos está en línea con la evidencia empírica reportada por Davis & Haltiwanger, (1991).

## E. Los activos financieros

Los activos financieros son dinero, un bono nominal con intereses a un solo período y acciones de un fondo mutuo para cada uno de los sectores productivos  $j$ . El consumidor de la región  $r \in R$  ingresa al período  $t$  con  $M_{t-1}^r$  unidades monetarias,  $B_{t-1}^r$  bonos domésticos privados nominales y  $s_{t-1}^{r,j}$  acciones en el fondo mutuo siendo,  $a_t^{r,j,k}$  el precio de la una acción, y luego recibe intereses, dividendos pagados por

el fondo mutuo,  $d_t^{r,k,j}$ , salarios y una transferencia de suma fija del gobierno  $\Gamma_t^r$ . También pueden ahorrar en bonos extranjeros  $B_{t-1}^{r,*}$  que pagan una tasa de interés bruta antes de impuestos ajustada al riesgo de  $R_{t-1}^* \Phi(a_{t-1}, \varphi_{t-1}^e)$ <sup>7</sup>. y  $s_t$  es el tipo de cambio nominal (moneda nacional por unidad de moneda extranjera) que se asume igual para todas las regiones. En este sentido la unión el conjunto de regiones actúa como una unión monetaria con un único tipo de cambio. Estos recursos financian el consumo y la compra de activos que se trasladarán al período siguiente. De esta forma, la restricción presupuestaria dinámica del consumidor queda definida como:

$$\begin{aligned} (1 + \tau_{r,c})P_t^r C_t^r + B_t^r + s_t B_{t-1}^{r,*} + M_t^r + \sum_{k \in S} \int_0^1 (a_t^{r,j,k} s_t^{r,j,k}) dj = (1 - \\ \tau_{r,w}) \sum_{k \in S} \int_0^1 (W_{r,t}^{j,k} n_{r,t}^{j,k}) dj + R_{t-1} B_{t-1}^r + R_{t-1}^* \Phi(a_{t-1}, \varphi_{t-1}^e) s_t B_{t-1}^{r,*} + M_{t-1}^r + \\ (1 - \tau_{r,K}) \sum_{k \in S} \int_0^1 ((d_t^{r,k,j} + a_t^{r,j,k}) s_{t-1}^{r,j,k}) dj + \Gamma_{r,t}. \end{aligned} \quad (75)$$

$\tau_{r,c}$ ,  $\tau_{r,w}$  y  $\tau_{r,K}$  son la tasa del impuesto al consumo, la tasa del impuesto sobre la renta del trabajo y la tasa del impuesto sobre la renta del capital, respectivamente. Denotando por  $b_t^r = \frac{B_t^r}{P_t^r}$  es el valor real de las tenencias nominales de bonos domésticos,  $b_t^{r,*} = \frac{B_t^{r,*}}{P_t^r}$  es el valor real de las tenencias nominales de bonos foráneos,  $m_t^r = \frac{M_t^r}{P_t^r}$  los saldos de dinero real,  $R_t$  es la tasa de interés nominal bruta de los bonos domésticos que vencen en el periodo  $t + 1$ ,  $R_t^*$  es la tasa de interés nominal bruta de los bonos foráneos que vencen en el periodo  $t + 1$ . El costo  $\Phi$  implica que a los hogares domésticos se les cobra una prima sobre la tasa de interés extranjera  $R_t^*$  si la posición neta de activos extranjeros del país es negativa, y reciben una remuneración más baja si la posición neta de activos extranjeros es positiva. Podemos reescribir la restricción presupuestaria como:

$$\begin{aligned} (1 + \tau_{r,c})C_t^r + b_t^r + s_t \frac{P_t^*}{P_t^r} b_t^{r,*} + m_t + \sum_{k \in S} \int_0^1 \left( \frac{a_t^{r,j,k} s_t^{r,j,k}}{P_t^r} \right) dj = (1 - \\ \tau_{r,w}) \sum_{k \in S} \int_0^1 w_{r,t}^{j,k} n_{r,t}^{j,k} dj + \frac{R_{t-1} b_{t-1}^r}{\pi_t^r} + R_{t-1}^* \Phi(a_{t-1}, \varphi_{t-1}^e) s_t \frac{P_t^*}{P_t^r} \frac{b_{t-1}^{r,*}}{\pi_t^*} + \frac{m_{t-1}^r}{\pi_t^r} + \\ (1 - \tau_{r,K}) \sum_{k \in S} \int_0^1 \left( \frac{(d_t^{r,k,j} + a_t^{r,j,k}) s_{t-1}^{r,j,k}}{P_t^r} \right) dj + \frac{\Gamma_{r,t}}{P_t^r}. \end{aligned} \quad (76)$$

La maximización de la utilidad del consumidor (54) se lleva a cabo eligiendo secuencias óptimas  $\{C_t^r, n_t^{k,j}, m_t^r, b_t^r, b_t^{r,*}, s_t^{r,j}\}_{t=\tau}^{\infty}$  sujeto a las secuencias de restricciones presupuestarias dinámicas (74) y (76), una condición de no juego de Ponzi, y las tenencias iniciales de activos. Las condiciones de primer orden para este problema determinan la demanda de consumo para cada bien, la demanda de dinero y otros activos y la oferta de trabajo suministrada a cada empresa. En particular, la demanda de consumo está determinada por la ecuación de Euler

$$v_t^{r,c} (C_t^r - b_r C_{t-1}^r)^{-1} = \frac{\beta R_t}{\pi_{t+1}^r} v_{t+1}^{r,c} (C_{t+1}^r - b_r C_t^r)^{-1}, \quad (77)$$

la demanda de dinero por:

$$m_t^r = \frac{A_m}{v_t^{r,c}} \frac{(1 + \tau_{r,c})(C_t^r - b_r C_{t-1}^r) R_t}{R_t - 1}, \quad (78)$$

<sup>7</sup> El término  $\Phi$  es una prima que depende de la posición neta de activos extranjeros de la economía doméstica y garantiza un estado estacionario bien definido. Ver (Schmitt-Grohé and Uribe 2003; Adolfson et al. 2007).

y la oferta de trabajo suministrada a cada empresa:

$$v_t^{r,N} A_n (n_{r,t}^k)^{\frac{1}{\xi}} = v_t^{r,c} \frac{(1 - \tau_{r,w})(1 - N_t^r)(N_t^r)^{\frac{1}{\xi}}}{(1 + \tau_{r,c})(C_t^r - b_r C_{t-1}^r)} w_{r,t}^k. \quad (79)$$

Al combinar las condiciones de primer orden de los hogares para bonos domésticos y bonos foráneos obtenemos la siguiente condición de paridad de tasa de interés no cubierta:

$$R_t = R_t^* \frac{S_{t+1}}{S_t} \Phi(a_t, \varphi_t^e). \quad (80)$$

## F. Sector exportador

Existe un sector exportador que compra un bien homogéneo final en el mercado doméstico y lo vende al resto del mundo. La demanda de dicho bien viene de las familias en el resto del mundo. La demanda para el bien exportado al país  $i$  está dada por:

$$e_{i,t} = \left( \frac{P_{i,t}^e}{S_t P_{i,t}^*} \right)^{-\eta_{\gamma^*}} Y_{i,t}^* \quad (81)$$

donde  $\eta_{\gamma^*}$  es la elasticidad de sustitución entre los bienes domésticos y foráneos en la economía externa,  $e_{i,t}$  es el bien homogéneo exportado,  $P_{i,t}^e$  es el índice de precios del bien exportado,  $Y_{i,t}^*$  es la producción del país  $i$  y  $P_{i,t}^*$  es el índice de precios del país  $i$ .

El bien homogéneo exportado al país  $i$ ,  $e_{i,t}$ , está compuesto por las cantidades de cada bien doméstico del sector  $k'$  que se destinan para la exportación,  $e_{r,i,t}^{k'}$ , y se define por:

$$e_{i,t} = \left( \sum_{r \in R} \sum_{k' \in S} \omega_{e,r,i,k'}^{\frac{1}{\eta_e}} e_{r,i,t}^{k'} \right)^{\frac{\eta_e}{\eta_e - 1}}, \quad (82)$$

donde  $e_{r,i,t}^{k'}$  es la exportación del sector  $k' \in S$  de la región  $r \in R$  al país  $i \in S_c$ , definida por:

$$e_{r,i,t}^{k'} = \left( \int_0^1 e_{r,i,t}^{k',j} \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}. \quad (83)$$

El problema del sector exportador se define como:

$$P_{i,t}^e e_{i,t} = \min_{\{e_{r,i,t}^{k'}\}_{r \in R, k' \in S}} \sum_{r \in R} \sum_{k' \in S} (1 + \tau_{e,r,k',i}) P_t^{k',r} e_{r,i,t}^{k'}, \quad (84)$$

Sujeto a la ecuación de demanda (82), donde  $\tau_{e,r,k',i}$  es el arancel que aplica el país  $i \in S_c$  a los bienes importados del sector  $k'$  de la región  $r \in R$ . Entre los países con tratado de libre comercio este impuesto puede ser cero para muchos de los sectores.

La solución de este problema es:

$$e_{r,i,t}^{k'} = \omega_{e,r,i,k'} \left( \frac{(1 + \tau_{e,r,k',i}) P_t^{k',r}}{P_{i,t}^e} \right)^{-\eta_e} e_{i,t}, \forall k' \in S, \forall i \in S_c \quad (85)$$

$$P_{i,t}^e = \left( \sum_{r \in R} \sum_{k' \in S} \omega_{e,r,i,k'} \left( (1 + \tau_{e,r,k',i}) P_t^{k',r} \right)^{1-\eta_e} \right)^{\frac{1}{1-\eta_e}}. \quad (86)$$

## G. Política fiscal y monetaria

El gobierno combina autoridades fiscales y monetarias. La política fiscal consiste en transferencias de suma fija a los consumidores y a las empresas cada período, que se financian mediante la impresión de dinero adicional y recolección de impuestos. Esto se hace a nivel regional. Todo lo que se recauda en la región  $r \in R$  se transfiere a los hogares y a las empresas de esa misma región.

Por lo tanto, la restricción presupuestaria del gobierno para cada región es:

$$\frac{\Gamma_{r,t}}{P_t^r} + \sum_{k' \in S} \frac{T_{r,t}^{k'}}{P_t^r} = m_t^r - \frac{m_{t-1}^r}{\pi_t^r} + \frac{Tax_{r,t}}{P_t^r}, \quad (87)$$

Donde  $Tax_{r,t}$  representa el total de los impuestos recaudados en la región y que son iguales a:

$$\begin{aligned} Tax_{r,t} = & \tau_{r,c} P_t^r C_t^r + \tau_{r,w} \sum_{k \in S} \int_0^1 W_{r,t}^{j,k} n_{r,t}^{j,k} dj + \tau_{r,K} \sum_{k \in S} \int_0^1 d_{r,t}^{k,j} dj + \\ & \sum_{k \in S} \sum_{i \in S_c} \sum_{k' \in S} \tau_{r,k',i} P_t^{k',i} Z_{r,i,t}^k(k') + \sum_{i \in S_c} \sum_{k' \in S} \tau_{r,k',i} P_t^{k',i} X_{i,t}^{r,k'} + \\ & \sum_{i \in S_c} \sum_{k' \in S} \tau_{r,k',i} P_t^{k',i} C_{i,t}^{r,k'}, \end{aligned} \quad (88)$$

y

$$\frac{T_{r,t}^k}{P_t^r} = \gamma_{r,k} \left( m_t^r - \frac{m_{t-1}^r}{\pi_t^r} + \frac{Tax_{r,t}}{P_t^r} - \frac{\Gamma_{r,t}}{P_t^r} \right), \quad (89)$$

$\gamma_{r,k} \in [0,1]$  es la fracción de los ingresos totales del gobierno, descontando las transferencias a los hogares, que van a la actividad  $k$  de la región  $r$  y cumple  $\sum_{k' \in S} \gamma_{r,k'} = 1$ .

El dinero es ofertado por el gobierno de acuerdo con la regla  $M_t^r = \mu_t^m M_{t-1}^r$ ; donde  $\mu_t^m$  es la tasa estocástica de crecimiento del dinero común para todas las regiones, que sigue el proceso

$$\ln(\mu_t^m) = (1 - \rho_\mu) \ln(\mu_{ss}^m) + \rho_\mu \ln(\mu_{t-1}^m) + \epsilon_t^{\mu^m}, \quad (90)$$

$\rho_\mu \in (-1,1)$ ;  $\ln(\mu_{ss}^m)$  es la media incondicional y la innovación  $\epsilon_t^{\mu^m}$  se distribuye de forma idéntica e independiente (i.i.d.) con media cero y varianza  $\sigma_{\mu^m}^2$ . Es decir, la tasa de crecimiento del dinero es igual para todas las regiones.

## H. Vaciado de mercados y valor agregado

En equilibrio, las tenencias netas de bonos privados son iguales a cero porque los consumidores son idénticos, las tenencias totales de acciones en el sector  $k$  suman uno y las empresas en el mismo sector son idénticas, de modo que  $P_{r,t}^{k,j} = P_{r,t}^k$ ;  $C_{r,t}^{k,j} = C_{r,t}^k$ ;  $n_{r,t}^{k,j} = n_{r,t}^k$  y  $d_t^{r,k,j} = d_t^{r,k}$ . Entonces, demanda agregada del sector  $k$  de la región  $r$  es

$$y_{r,t}^k = \sum_{r' \in R} C_{r,t}^{r',k} + \sum_{r' \in R} Z_{r',r,t}^k + \sum_{r' \in R} X_{r,t}^{r',k} + \sum_{\substack{i \in S \\ i \neq j}} e_{r,i,t}^k + \Phi_{r,t}^k, \quad (91)$$

donde  $\Phi_{r,t}^k$  es la suma de todos los costes de ajustes.

Definimos el valor real de la producción bruta producida por sector  $k$  como

$$V_{r,t}^k = \hat{P}_t^{k,r} y_{r,t}^k - P_{Z,t}^{r,k} Z_{r,t}^k. \quad (92)$$

La restricción presupuestaria de los hogares agregada se puede simplificar hasta representar el equilibrio en la balanza de pagos:

$$\sum_{r \in R} (IMP_{r,t} + s_t b_t^{r,*}) = \sum_{r \in R} \left( EXP_{r,t} + R_{t-1}^* \Phi(a_{t-1}, \varphi_{t-1}^e) s_t \frac{b_{t-1}^{r,*}}{\pi_t^*} \right), \quad (93)$$

donde

$$IMP_{r,t} = \sum_{\substack{i \in S_c \\ i \neq \hat{i}}} \sum_{k' \in S} \hat{P}_{r,t}^{k',i} C_{i,t}^{r,k'} + \sum_{\substack{i \in S_c \\ i \neq \hat{i}}} \sum_{k' \in S} \hat{P}_{r,t}^{k',i} Z_{r,i,t}^{k'} + \sum_{\substack{i \in S_c \\ i \neq \hat{i}}} \sum_{k' \in S} \hat{P}_{r,t}^{k',i} X_{i,t}^{r,k'}, \quad (94)$$

$$y \quad EXP_{r,t} = \sum_{\substack{i \in S_c \\ i \neq \hat{i}}} \sum_{k' \in S} (1 + \tau_{e,r,k',i}) P_t^{k',r} e_{r,i,t}^{k'}. \quad (95)$$

Después de este breve desarrollo de las principales ecuaciones del modelo, en la sección siguiente nos ocuparemos de definir la estrategia desarrollada para la calibración del modelo, la definición de la línea de base de la política comercial y los escenarios por simular.

## IV. Calibración y datos empleados

Para la calibración e introducción de parámetros se utilizan los datos de matrices de insumo producto y algunos valores estimados del modelo Bouakez et al., (2014) para los parámetros de rigideces y algunos que determinan la dinámica del modelo. Estos parámetros deben ser estimados con datos trimestrales para obtener unos resultados más ajustados a cada país. Sin embargo, para los ejercicios del presente estudio, tomamos algunos parámetros de referencia de la literatura para evaluar la dinámica de los resultados. Para resolver el modelo usamos Dynare 5.4. Enseguida se presentan las especificaciones generales de los países, sectores, y conjuntos de datos y parámetros empleado en la calibración del modelo.

### A. Países/regiones; sectores económicos y elasticidades de sustitución

En nuestro análisis, agrupamos a los 11 países miembros de ALADI como una entidad única. Dentro de nuestro modelo, cada país se representa como una región, y cada región se divide en 14 sectores, que incluyen dos sectores primarios, once sectores manufactureros y un sector de servicios agregado. Los detalles de estos sectores y las elasticidades utilizadas para cada uno de ellos se presentan en el cuadro 2.

Los países considerados son: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Los miembros faltantes, Panamá y Cuba, no pudieron ser incluidos pues la Matriz multi regional de CEPAL con la que estamos trabajando no los tiene incluido de forma separada. El resto de los países son China y uno agregado que reúne a los países del resto del mundo. Cada uno de estos países también cuenta con los 14 sectores ya mencionados, y contiene información de los vínculos productivos y comerciales con el resto de los países del modelo, vale decir, también forman parte de la matriz insumo producto desarrollada por CEPAL.

**Cuadro 2**  
**Elasticidades de sustitución sectorial entre bienes domésticos e importados**

Grandes sectores económicos	$\eta$	$\eta_{IM}$
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	2,64	5,27
Explotación de minas y canteras	5,36	10,71
Alimentos, bebidas y tabaco	2,78	5,57
Textiles, cuero y calzado	3,83	7,67
Madera, productos de madera y papel	3,18	6,35
Química y petroquímica	2,10	4,20
Caucho y plásticos	3,30	6,60
Otros minerales no metálicos	3,30	6,60
Metales básicos y metales fabricados	3,63	7,27
Maquinaria no eléctrica	4,28	8,57
Maquinaria y aparatos eléctricos (incluye equipo óptico)	3,55	7,10
Vehículos de motor y otros equipos de transporte	3,33	6,65
Otras manufacturas	0,53	1,06
Servicios	1,95	3,90

Fuente: Elaboración propia de los autores sobre la base de Schuschny y otros (2007).

## B. Matrices de insumo producto

Para calibrar las ponderaciones de los agregadores de bienes de insumos intermedios, bienes de inversión y bienes de consumo se usan las matrices de insumo producto construidas por el Proyecto Insumo Producto de CEPAL: "Matrices Globales de Insumo-Producto: Herramientas Para Facilitar El Estudio de La Integración de América Latina Con El Mundo", para los años 2017. Como comentamos anteriormente, las formas funcionales de las demandas de bienes intermedios, de consumo y de inversión tienen la propiedad de que el peso  $\omega_{r,k,i,k'}$  es igual, en estado estacionario, a la participación del sector  $k'$  del país  $i$  en los gastos de insumos de materiales por el sector  $k$  de la región  $r$  y, por construcción, la tabla de I-O de nuestro modelo será igual a la de la economía seleccionada. En estado estacionario los precios relativos de las funciones de demanda son igual a uno<sup>8</sup>. De esta forma usando las ecuaciones de demanda encontramos los valores de las ponderaciones de los pesos del agregador  $\omega_{r,k,i,k'}$ ,  $\omega_{r,k,i}$ ,  $\omega_{r,k,r',k'}$  y  $\omega_{r,k,r'}$ ,  $\forall k \in S$ ,  $\forall i \in S_c$ ,  $\forall r, r' \in R$ , de la siguiente forma:

$$\omega_{r,k,DM} = \frac{Z_{r,DM,t}^{k,j}}{Z_{r,t}^{k,j}}, \quad \omega_{r,k,i} = \frac{Z_{r,i,t}^{k,j}}{Z_{r,IM,t}^{k,j}}, \quad \omega_{r,k,r'} = \frac{Z_{r,r',t}^{k,j}}{Z_{r,DM,t}^{k,j}}, \quad \forall i \in S_c, i \neq \hat{i}, \forall r' \in R,$$

$$\omega_{r,k,i,k'} = \frac{Z_{r,i,t}^{k,j}(k')}{Z_{r,i,t}^{k,j}}, \quad \omega_{r,k,r',k'} = \frac{Z_{r,r',t}^{k,j}(k')}{Z_{r,r',t}^{k,j}}, \quad \forall i \in S_c, i \neq \hat{i}, \forall r' \in R,$$

<sup>8</sup> Al variar los precios de los productos en el estado estacionario, los ponderadores de las funciones de agregación cambian debido a las diferencias en los precios relativos y las elasticidades de sustitución. Un ejercicio similar en un modelo más pequeño con 3 países y 20 sectores muestra resultados consistentes con la literatura existente, y las respuestas de las variables nominales no varían significativamente en términos de porcentaje. Mantener la consistencia en la estructura de precios y cantidades iniciales es clave para que las variables reales respondan de manera similar a diferentes choques en las variables nominales, similar al concepto de año base en las cuentas nacionales.

De forma similar obtenemos las ponderaciones de los agregados de inversión  $\mu_{X,r,i,k'}$ ,  $\mu_{X,r,r',k'}$ ,  $\mu_{X,r,i}$  y  $\mu_{X,r,r'}$ ,  $\forall i \in S_c - \{\hat{i}\}, \forall r \in R$ :

$$\mu_{X,r,DM} = \frac{X_{DM,t}^r}{X_t^r}, \mu_{X,i} = \frac{X_{i,t}^r}{X_{IM,t}^r}, \mu_{X,r,r'} = \frac{X_{r',t}^r}{X_{DM,t}^r}, \forall i \in S_c, i \neq \hat{i}, \forall r' \in S_r,$$

$$\mu_{X,r,i,k'} = \frac{X_{i,t}^{r,k'}}{X_{i,t}^r}, \mu_{X,r,r',k'} = \frac{X_{r',t}^{r,k'}}{X_{r',t}^r}, \forall i \in \{S_c - \{\hat{i}\}\}, \forall r, r' \in R, \forall k' \in S,$$

y los del consumo  $\omega_{c,r,i,k'}$ ,  $\omega_{c,r,i}$ ,  $\omega_{c,r,r',k'}$  y  $\omega_{c,r,r'}$ ,  $\forall i \in S_c, i \neq \hat{i}, \forall r \in R$ :

$$\omega_{c,r,DM} = \frac{C_{DM,t}^r}{C_t^r}, \omega_{c,r,i} = \frac{C_{i,t}^r}{C_{IM,t}^r}, \omega_{c,r,r'} = \frac{C_{r',t}^r}{C_{DM,t}^r}, \forall i \in S_c, i \neq \hat{i}, \forall r \in R,$$

$$\omega_{c,r,i,k'} = \frac{C_{i,t}^{r,k'}}{C_{i,t}^r}, \omega_{c,r,r',k'} = \frac{C_{r',t}^{r,k'}}{C_{r',t}^r}, \forall i \in S_c, i \neq \hat{i}, \forall k' \in S, \forall r' \in R.$$

Utilizando las condiciones de primer orden de las empresas y los datos de las remuneraciones al trabajo y el excedente bruto de explotación, podemos calibrar las participaciones del capital  $\beta_{r,k}$  de la función de producción, como se muestra en el cuadro 3.

Dentro de los sectores con una destacada participación del capital en la función de producción, se incluyen la agricultura, explotación de minas y canteras, alimentos, bebidas y tabaco, química y maquinarias y aparatos eléctricos, todos con participaciones del capital que oscilan entre 0,7 y 0,9, según se observa en el mismo cuadro.

### C. Protección arancelaria

Se consideraron como marco de referencia los aranceles aplicados por los 11 países considerados de ALADI y China en 2019. Estos fueron obtenidos de la base de datos de aranceles nación más favorecida (NMF) de la Organización Mundial del Comercio (OMC). Dado que los aranceles se presentan a nivel de partida arancelaria a 6 dígitos, para su adecuación a los sectores del modelo, se realizó ponderaciones por el peso de las importaciones.

El escenario base considera la calibración de la economía a partir de la Matriz de Insumo Producto del año 2017, con la estructura de comercio y producción de ese mismo año. A partir de allí, se definió un escenario contra fáctico que simula la suscripción de un acuerdo de libre comercio entre ALADI y China, en el que todos los aranceles bilaterales se reducen a cero. Es decir, los aranceles que ALADI aplicaría a los productos provenientes de China en un eventual acuerdo comercial serían cero y los que China aplicaría a ALADI también serían cero.

El cuadro 4 muestra los aranceles aplicados por los países de ALADI a China en el año 2019. Estos muestran diferentes niveles de protección para los sectores económicos de cada país. En general, los aranceles aplicados por los países de ALADI a China son bastante elevados en varios sectores económicos. Por ejemplo, en el sector de textiles, productos textiles, cuero, productos de cuero y calzado, el arancel promedio aplicado por los países de ALADI a China es del 22,5%, con algunos países como Ecuador, Uruguay y Venezuela aplicando aranceles superiores al 30%. En el sector de otras manufacturas, los aranceles aplicados son aún más elevados, con un promedio del 17,9% y algunos países como Ecuador y Uruguay aplicando aranceles superiores al 25%.

**Cuadro 3**  
**Participaciones del capital en la función de producción sectorial**

Grandes sectores económicos	Argentina	Bolivia (Estado plurinacional de)	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	México	Paraguay	Perú	Uruguay	Venezuela (República Bolivariana de)
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	0,85	0,93	0,54	0,60	0,08	0,71	0,70	0,82	0,77	0,78	0,86
Explotación de minas y canteras	0,91	0,92	0,75	0,91	0,85	0,92	0,81	0,29	0,76	0,81	0,92
Alimentos, bebidas y tabaco	0,68	0,68	0,40	0,68	0,41	0,66	0,63	0,69	0,58	0,62	0,74
Textiles, cuero y calzado	0,71	0,50	0,42	0,66	0,15	0,48	0,51	0,54	0,46	0,61	0,65
Madera, papel y cartón	0,71	0,88	0,48	0,67	0,40	0,65	0,57	0,37	0,64	0,47	0,55
Química y petroquímica	0,75	0,79	0,57	0,65	0,76	0,76	0,59	0,54	0,66	0,60	0,69
Caucho y plásticos	0,72	0,67	0,32	0,65	0,33	0,52	0,48	0,05	0,53	0,50	0,79
Otros minerales no metálicos	0,75	0,05	0,41	0,65	0,59	0,73	0,48	0,25	0,69	0,48	0,66
Metales básicos y metales fabricados	0,78	0,04	0,60	0,68	0,54	0,61	0,58	0,35	0,75	0,76	0,64
Maquinaria no eléctrica	0,71	0,53	0,23	0,69	0,44	0,49	0,50	0,26	0,53	0,55	0,66
Maquinaria y aparatos eléctricos	0,69	0,08	0,36	0,69	0,35	0,45	0,38	0,06	0,45	0,45	0,58
Vehículos de motor	0,61	0,49	0,03	0,68	0,39	0,74	0,46	0,25	0,58	0,35	0,70
Otras manufacturas	0,72	0,81	0,55	0,69	0,30	0,61	0,61	0,46	0,78	0,60	0,70
Servicios	0,66	0,53	0,50	0,50	0,42	0,58	0,53	0,55	0,54	0,54	0,48

Fuente: Elaboración propia de los autores.

**Cuadro 4**  
**Principales sectores por analizar en modelo DSGE y aranceles aplicados por países de ALADI a China**

Año: 2019	Argentina	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	México	Paraguay	Perú	Uruguay	Venezuela (República Bolivariana de)
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	4,7	9,3	13,9	0,0	13,4	20,0	10,6	5,6	0,0	7,1	10,0
Explotación de minas y canteras	2,6	6,8	3,9	0,0	0,5	0,3	1,0	4,0	0,0	4,6	4,3
Alimentos, bebidas y tabaco	11,4	14,5	8,8	0,2	13,5	16,8	14,9	13,6	0,0	11,9	18,4
Textiles, cuero y calzado	29,0	19,8	28,7	0,4	11,6	30,2	16,7	15,8	7,9	21,5	31,6
Madera, productos de madera y papel	12,5	10,6	12,3	0,0	5,3	9,3	4,3	8,4	0,0	10,1	11,3
Química y petroquímica	7,5	9,3	6,9	0,0	0,8	3,5	2,3	7,7	0,4	8,8	10,0
Caucho y plásticos	11,8	9,7	10,6	0,0	6,1	12,8	2,2	4,4	0,7	12,6	14,8
Otros minerales no metálicos	11,7	11,6	11,0	0,3	6,7	17,0	7,2	9,9	0,3	12,9	11,7
Metales básicos y metales fabricados	14,5	9,2	13,4	0,3	3,4	10,9	3,5	12,2	0,1	12,6	12,9
Maquinaria no eléctrica	12,7	3,9	12,6	0,8	3,9	11,1	1,6	3,5	0,2	10,4	13,1
Maquinaria y aparatos eléctricos	5,0	8,8	9,4	0,0	0,9	10,4	0,6	1,7	0,0	5,1	10,8
Vehículos de motor	18,0	9,4	15,5	0,0	11,3	23,6	6,5	11,7	0,0	17,0	14,6
Otras manufacturas	25,1	17,6	21,6	0,0	14,2	28,1	6,9	7,4	0,1	18,8	17,9

Fuente: Autores, sobre la base de información oficial de la base de datos de aranceles NMFde la Organización Mundial del Comercio.

En otros sectores, los aranceles aplicados son más bajos. Por ejemplo, en el sector de equipos informáticos, electrónicos y ópticos, maquinaria y aparatos eléctricos, los aranceles promedio aplicados por los países de ALADI a China son del 5,8%, con algunos países como Argentina y Bolivia aplicando aranceles superiores al 8%. En el sector de química y petroquímica, los aranceles promedio aplicados son del 5,1%, con algunos países como México y Paraguay aplicando aranceles superiores al 7%. En los casos de Chile y Perú, los aranceles son mucho más bajos, pues estos países ya tienen un acuerdo comercial con China.

Se hace notar que esta información de referencia constituye la línea de base que en alguna medida determina la magnitud de los resultados esperados en la dinámica del comercio exterior. A mayores niveles arancelarios observados, combinados con una alta participación del sector, se esperan mayores efectos. El cuadro 4, presenta los niveles de protección aplicados por los países de ALADI. El cuadro 5 por su parte, presenta los aranceles que China aplica a los países de ALADI. En general, podemos observar que China aplica aranceles a la mayoría de los sectores económicos de los países de la ALADI. Además, algunos sectores tienen aranceles relativamente altos. A continuación, se destacan algunas particularidades relativas a la protección arancelaria de China:

**Agricultura, caza, silvicultura y pesca:** En promedio, China aplica un arancel del 6,0% a estos productos. Los países con los aranceles más altos en este sector son Ecuador (9,9%), Bolivia (9,3%), Colombia (8,6%) y Paraguay (5,5%). En el caso de Chile y Perú, como ya han negociado un tratado de libre comercio con China, no reciben aranceles a los productos agrícolas que se incluyeron en el acuerdo.

**Alimentos, bebidas y tabaco:** En promedio, China aplica un arancel del 9,1% a estos productos. Los países con los aranceles más altos en este sector son Paraguay (31,7%), Colombia (22,2%) y Bolivia (11,8%). De nuevo, Chile y Perú están en una posición más favorable gracias a sus acuerdos comerciales con China.

**Vehículos de motor y otros equipos de transporte:** China aplica aranceles relativamente altos a estos productos en algunos países de la ALADI. Por ejemplo, en Chile y México, los aranceles son del 19,0% y 8,9%, respectivamente. Sin embargo, en general, los aranceles para este sector son comparativamente más bajos.

**Equipos informáticos, electrónicos y ópticos, maquinaria y aparatos eléctricos.** En promedio, China aplica un arancel del 1,7% a estos productos. Sin embargo, algunos países de la ALADI tienen aranceles relativamente altos en este sector, como Argentina (3,4%), Bolivia (0,7%), Brasil (1,5%) y Colombia (0,8%).

**Textiles, productos textiles, cuero, productos de cuero y calzado:** En promedio, China aplica un arancel del 7,0% a estos productos. Los países con los aranceles más altos en este sector son Uruguay (15,9%), Colombia (5,6%) y Paraguay (6,6%).

**Explotación de minas y canteras:** En general, los aranceles en este sector son bajos, pero Venezuela es la excepción, ya que China aplica un arancel del 3,0% a los productos minerales no metálicos.

**Cuadro 5**  
**Principales sectores por analizar en modelo DSGE y aranceles aplicados por China a los países de ALADI**

Año: 2019	Argentina	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	México	Paraguay	Perú	Uruguay	Venezuela (República Bolivariana de)
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	4,6	9,3	3,2	0,2	8,6	9,9	11,3	5,5	0,4	4,3	5,0
Explotación de minas y canteras	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0
Alimentos, bebidas y tabaco	9,6	11,8	9,8	0,0	22,2	5,9	2,8	31,7	0,1	11,5	10,0
Textiles, cuero y calzado	9,7	10,7	5,6	0,3	5,6	5,5	6,8	0,9	6,6	15,9	5,6
Madera, productos de madera y papel	0,1	0,3	0,1	0,0	1,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
Química y petroquímica	6,2	5,1	7,4	1,1	8,5	7,4	5,8	17,5	0,5	3,5	5,4
Caucho y plásticos	6,8	10,0	6,8	0,0	6,6	6,7	7,1	0,0	0,0	6,0	6,5
Otros minerales no metálicos	11,2	16,1	10,3	0,0	7,1	8,0	10,5	14,0	0,0	11,4	7,0
Metales básicos y metales fabricados	5,8	0,9	4,9	0,0	4,4	5,0	5,1	0,8	0,0	4,2	5,0
Maquinaria no eléctrica	6,6	5,0	6,3	0,0	3,0	6,8	5,1	8,0	0,0	0,0	5,0
Maquinaria y aparatos eléctricos (incluye equipo óptico)	3,4	0,7	1,5	0,0	0,8	0,8	1,3	0,8	0,7	0,8	0,8
Vehículos de motor y otros equipos de transporte	5,1	0,0	7,0	0,0	19,0	3,2	8,9	10,5	0,0	3,0	3,0
Otras manufacturas	4,6	0,0	4,1	0,0	4,0	6,0	2,0	0,0	0,0	9,6	0,3

Fuente: Autores, sobre la base de información oficial.

En resumen, podemos observar que los aranceles aplicados por los países de la ALADI a China en promedio fueron más altos en la mayoría de los sectores en comparación con los aranceles aplicados por China a los países de la ALADI. Los aranceles promedio aplicados por los países de la ALADI a China oscilaron entre el 2,6% y el 19,4%, mientras que los aranceles promedio aplicados por China a los países de la ALADI oscilaron entre el 0,3% y el 10,5%.

En términos generales, los aranceles más altos aplicados por los países de la ALADI a China se encuentran en los sectores de textiles, productos textiles, cuero, productos de cuero y calzado, y manufacturas en general, con un promedio de aranceles de 22,8% y 17,5%, respectivamente. Por otro lado, los aranceles más bajos aplicados por los países de la ALADI a China se encuentran en los sectores de Explotación de minas y canteras y de equipos informáticos, electrónicos y ópticos, maquinaria y aparatos eléctricos, con un promedio de aranceles de 3,1% y 5,8%, respectivamente. Estas comparaciones excluyen a Chile y Perú que ya tienen acuerdos comerciales con China.

## D. Escenarios por simular

Los resultados obtenidos de un escenario como el propuesto permitirán adelantar los impactos económicos esperados a nivel de producción y comercio para cada uno de los sectores del modelo y cada uno de los países considerados, dando información valiosa respecto de las expectativas “ex-ante” que un ejercicio de negociación comercial podría derivar.

Se definen dos escenarios alternativos:

Escenario 1: Eliminación total de aranceles.

En este escenario, se eliminan todos los aranceles aplicados tanto en ALADI como en China. Esto significa que se establece un Acuerdo de Libre Comercio en el cual no hay barreras arancelarias para el comercio en todos los sectores.

Escenario 2: Aranceles máximos según acuerdos previos.

En este escenario, se establecen aranceles máximos de cada sector entre los acuerdos ya negociados por Chile y Perú con China, tanto en ALADI como en China. Esto reflejaría un Acuerdo de Libre Comercio para toda la región similar a los acuerdos más recientes negociados en la región con China, vale decir, tomando en cuenta los resultados de las negociaciones de Chile y Perú que ya tienen acuerdo con China.

Para cada escenario, se crean tres subescenarios adicionales definidos de la siguiente manera:

- i) Solo Insumos: Reducción de aranceles para insumos intermedios de China. Se excluyen los bienes de consumo final y los bienes e inversión.
- ii) Todos los productos: Reducción de aranceles para todos los productos importados de China.
- iii) Todos + BNA: Reducción de aranceles para todos los productos importados de China y equilibrio de barreras no arancelarias. En este subescenario, se aplican reducciones arancelarias similar al subescenario anterior, pero se incluye una reducción adicional a los aranceles que China aplica a ALADI para simular una disminución de las barreras no arancelarias y lograr un equilibrio en la balanza comercial entre ambas regiones. La información sobre las barreras no arancelarias se obtuvo del cálculo de equivalentes ad valorem realizados por Dolabella en 2021.

## V. Resultados

Enseguida se presentan los resultados obtenidos, para las principales variables macroeconómicas, de las simulaciones realizadas bajo los diferentes escenarios planteados de un acuerdo de libre comercio entre los países de ALADI y China.

### A. Efectos macroeconómicos agregados

En este apartado se analizan los resultados obtenidos a partir de una simulación de reducción de aranceles entre China y ALADI en los Escenarios 1 y 2. El cuadro 6 presenta los resultados para el Escenario 1 incluyendo los tres subescenarios diferentes descritos anteriormente. Estos subescenarios son: "Solo Insumos", "Todos los Productos" y "Todos+BNA". Los resultados se presentan en variaciones porcentuales con respecto al año.

En este escenario, que simula un acuerdo comercial entre ALADI y China que lleve los aranceles bilaterales a cero, se obtiene un impacto pequeño en el PIB, entre 0,08% y 0,16% puntos porcentuales de variación el primer año de vigencia, y una variación anual entre 0,6% y 0,17% para el período 2021-2035, en los tres subescenarios considerados. Estos resultados son consistentes con los encontrados para el producto en trabajos similares.

En el mismo escenario, el comercio exterior consolidado para todos los países (región ALADI) se expande, entre 0,82% y 1,43% las exportaciones, y entre 0,80% y 1,34% las importaciones durante el primer período, para luego continuar hasta [1,09%, 1,75%] y [1,05%, 1,69%] respectivamente las exportaciones e importaciones en el largo plazo (2021-2035). Nótese que, en todos los escenarios, las exportaciones agregadas crecen a una tasa muy similar a la de las importaciones. El alza de las tasas tras las simulaciones es bastante más alta durante los primeros trimestres, para luego continuar creciendo a una tasa inercial positiva. Sin embargo, el aumento de las importaciones desde China sería muy significativo en comparación con el resto del mundo, lo que podría plantear desafíos a la industria local y a la balanza comercial de la región. La descomposición de las importaciones entre China y el resto del mundo muestra un efecto sustitución de importaciones importante en favor de China, el mismo que es acompañado de la reducción de las importaciones desde el resto del mundo (Véase el cuadro 6).

**Cuadro 6**  
**ALADI: efectos macroeconómicos sobre el PIB, el comercio y el empleo ante un posible acuerdo comercial con China. Simulación del Escenario 1**

*(Variaciones porcentuales con respecto a año de referencia)*

Variables seleccionadas	Primer año de vigencia			2021-2030		
	Solo Insumos	Todos los productos	Todos +BNA	Solo Insumos	Todos los productos	Todos +BNA
PIB	0,08	0,13	0,16	0,06	0,13	0,17
Exportaciones	0,82	1,44	1,43	1,09	1,69	1,75
A China	1,20	1,81	2,18	1,89	2,52	3,40
Al resto del mundo	0,78	1,39	1,34	1,00	1,60	1,56
Importaciones	0,80	1,30	1,34	1,05	1,64	1,69
Desde China	13,31	20,78	20,83	21,15	31,13	31,20
Desde el resto del mundo	-1,17	-1,77	-1,73	-2,13	-3,01	-2,97
Empleo	0,10	0,14	0,17	0,12	0,19	0,23

Fuente: Autores, sobre la base de Simulaciones realizadas en base a modelo DSGE para ALADI.

Las importaciones desde China aumentan entre 21,15% y 31,20%, mientras que las importaciones desde el resto del mundo disminuyen entre un 2,13% y un 3,01%, en todos los escenarios. En cuanto a los efectos sobre el empleo, las simulaciones arrojaron una variación positiva pero poco significativa.

Muestra los mayores aumentos en el PIB, las exportaciones, las importaciones y el empleo en el primer año de vigencia del posible acuerdo con China, así como en el acumulado para el período 2021 a 2030. Esto sugiere que la reducción de las barreras no arancelarias (BNA) por parte de China tiene un impacto adicional en el comercio bilateral y en los indicadores económicos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la inclusión de la remoción de las barreras no arancelarias implicaría la necesidad de realizar esfuerzos para su implementación y cumplimiento, lo que podría enfrentar desafíos y, en última instancia, afectar el equilibrio comercial esperado.

El Cuadro 7 muestra los resultados para el Escenario 2, en el que los aranceles, tanto en ALADI como en China, son llevados al máximo de cada sector entre los ya negociados por Chile y Perú con China.

En términos de los resultados presentados, se observan diferencias significativas entre los dos escenarios analizados. En el escenario de eliminación total de aranceles, se registra una mayor variación porcentual acumulado a lo largo del período de análisis en comparación con el escenario de aranceles máximos según acuerdos previos. En el subescenario "Todos+BNA", por ejemplo, se observa un incremento acumulado más alto en el PIB (0,17% vs. 0,16%), en las exportaciones a China (3,40% vs. 2,69%), en las importaciones desde China (31,20% vs. 25,61%), y en el empleo (0,23% vs. 0,20%).

Las variaciones en PIB y el empleo no son significativas. Sin embargo, las variaciones en comercio si lo son. En el escenario de eliminación total de aranceles, se observa una mayor desviación de comercio entre China y el resto del mundo en comparación con el escenario de aranceles máximos según acuerdos previos.

**Cuadro 7**  
**ALADI: efectos macroeconómicos sobre el PIB, el comercio y el empleo ante un posible acuerdo comercial con China. Simulación del Escenario 2**  
*(Variaciones porcentuales con respecto a año de referencia)*

Variables seleccionadas	Primer año de vigencia			2021-2030		
	Solo Insumos	Todos los productos	Todos +BNA	Solo Insumos	Todos los productos	Todos +BNA
PIB	0,07	0,11	0,13	0,06	0,12	0,16
Exportaciones	0,73	1,15	1,15	0,91	1,36	1,41
Exportaciones a China	1,06	1,48	1,85	1,61	2,09	2,96
Exportaciones al resto del mundo	0,69	1,11	1,06	0,83	1,28	1,24
Importaciones	0,68	1,06	1,10	0,87	1,32	1,37
Importaciones desde China	11,45	17,08	17,13	18,03	25,54	25,61
Importaciones desde resto del mundo	-1,02	-1,47	-1,43	-1,84	-2,50	-2,46
Empleo	0,08	0,12	0,14	0,11	0,16	0,20

Fuente: Autores, sobre la base de Simulaciones realizadas en base a modelo DSGE para ALADI.

Esta desviación de comercio plantearía implicaciones relevantes para los países de la región de la ALADI. Por un lado, una mayor dependencia de las importaciones desde China podría aumentar la vulnerabilidad de los países ante posibles cambios en las políticas comerciales o en la economía china. Además, una reducción en las importaciones desde el resto del mundo podría afectar negativamente a otros socios comerciales de la región, lo que podría generar tensiones comerciales y afectar las relaciones bilaterales.

En general, estos resultados sugieren que un posible acuerdo comercial con China podría ser beneficioso para la región de la ALADI, pero se deben tomar en cuenta los posibles desafíos y consideraciones estratégicas para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos derivados de sectores que podrían verse desplazados. La magnitud de estos efectos dependerá de la estructura y densidad del empleo del sector en cada país.

## B. Efectos macroeconómicos por regiones y sectoriales

Considerando en conjunto todos los países de ALADI, el efecto directo sobre el PIB del posible acuerdo con China se puede observar que los mayores efectos se producen en los sectores de vehículos, maquinaria no eléctrica, textiles, cuero y calzado, maquinaria y equipo eléctrico, y explotación de minas y canteras. De estos cuatro sectores, los países más beneficiados son Brasil y México, por ser los países cuya estructura productiva posee una mayor importancia relativa. De estos sectores también se puede indicar que el sector textil sería en el que más número de países de ALADI percibe variaciones positivas del PIB, aunque su participación en el PIB regional es baja 1,2% (véase el gráfico 3).

**Gráfico 3**  
**Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), cambios esperados en el PIB sectorial tras la posible suscripción de un TLC con China bajo el escenario 2 con reducción de BNA**  
*(Variaciones porcentuales con respecto al año de referencia. Acumulado de 10 años)*



Fuente: Autores, sobre la base de Simulaciones realizadas en base a modelo DSGE para ALADI.

El cuadro 8 muestra la participación en el PIB de los sectores por países y toda la región. Los cinco principales países en términos de su contribución al PIB de la ALADI son Brasil, México, Argentina, Colombia y Chile. Brasil destaca como el mayor contribuyente económico, con una participación del 40,0% en el PIB regional (34% en 2022). Su economía muestra fortalezas en sectores como agricultura, caza, silvicultura y pesca, así como en la explotación de minas y canteras. México se ubica en el segundo lugar, con una participación del 22,3% en el PIB de la región (24,2% en 2022), siendo el sector de Alimentos su principal motor económico aparte de los servicios que es quien contribuye más en todos los países de la región.

Argentina ocupa el tercer puesto, con una participación del 12,2% en el PIB de la ALADI (10,2% en 2022). Su economía está más diversificada, con una presencia destacada en sectores como agricultura, caza, silvicultura y pesca, así como en metales básicos y metales fabricados. Colombia contribuye con aproximadamente el 6,1% del PIB de la región (7,7% en 2022), principalmente impulsado por el sector de servicios, aunque también presenta presencia en agricultura, caza, silvicultura y pesca.

Chile también desempeña un papel significativo en la economía de la ALADI, con una participación del 5,4% en el PIB de la región (8,4% en 2022). Sus sectores económicos, como la minería, la agricultura y los servicios, contribuyen de manera significativa al PIB de la región.

A pesar de su situación económica, Venezuela aún mantiene una participación del 5,0% en el PIB de la ALADI en el año base considerado y 5,8% en 2022. Históricamente impulsada por el sector petrolero, su economía abarca también otros sectores como agricultura, caza, silvicultura y pesca. Estos resultados subrayan las diferencias y similitudes en los patrones económicos de los países de la ALADI, así como la importancia de la diversificación económica para un desarrollo sostenible.

**Cuadro 8**  
**Participación en el PIB de los sectores por países y toda la región**  
*(Variaciones porcentuales)*

	Argentina	Bolivia (Estado plurinacional de)	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	México	Paraguay	Perú	Uruguay	Venezuela (República Bolivariana de)	ALADI
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	9,7	11,7	5,5	4,2	6,8	10,0	3,6	10,9	7,2	5,7	5,7	5,9
Explotación de minas y canteras	5,3	10,5	1,9	10,4	5,6	5,2	4,4	0,4	10,1	0,4	13,0	4,6
Alimentos, bebidas y tabaco	5,5	8,6	2,3	5,0	3,7	6,8	4,9	10,2	4,2	7,1	4,4	3,9
Textiles, confecciones y calzado	2,8	1,4	1,3	0,2	1,2	1,0	0,7	1,8	1,3	0,5	0,4	1,2
Madera, papel y cartón.	1,7	1,4	1,2	1,5	0,7	1,2	0,7	1,8	0,9	1,9	0,8	1,1
Química y petroquímica	4,4	4,0	3,4	1,3	2,8	2,2	1,8	1,8	2,5	2,6	6,1	3,1
Caucho y plásticos	1,3	0,6	0,6	0,4	0,3	0,6	0,5	0,7	0,5	0,4	0,6	0,6
Otros minerales no metálicos	0,8	2,6	0,6	0,3	1,4	1,0	0,4	1,0	0,8	0,4	0,4	0,6
Metales básicos y metales fabricados	3,4	1,2	1,7	0,9	0,4	0,7	1,7	1,4	2,3	0,8	0,9	1,7
Maquinaria y equipo no eléctrico	0,8	0,3	0,9	0,4	0,3	0,4	0,8	0,1	0,5	0,1	0,3	0,7
Maquinaria y equipo eléctrico	1,0	0,2	1,0	0,4	0,2	0,2	2,2	0,2	0,2	0,3	0,4	1,1
Vehículos de motor	1,5	0,2	1,5	0,2	0,3	0,5	4,1	0,2	0,4	0,1	0,4	1,8
Otras manufacturas	0,5	0,8	0,6	0,9	0,6	1,0	0,7	1,7	1,0	0,4	0,9	0,7
Servicios	61,2	56,5	77,6	73,9	75,5	69,1	73,4	67,7	68,0	79,4	65,7	72,9
<b>PIB (país)/PIB(ALADI)</b>	<b>12,2</b>	<b>0,8</b>	<b>40,0</b>	<b>5,4</b>	<b>6,1</b>	<b>2,1</b>	<b>22,3</b>	<b>0,8</b>	<b>4,2</b>	<b>1,1</b>	<b>5,0</b>	<b>100</b>

Fuente: Autores, sobre la base de datos de la Matriz de Insumo Producto usada para la calibración del modelo.

En el cuadro 9 se muestran la respuesta acumulada del PIB (2021-2030) por sectores de los países de ALADI ante un acuerdo comercial de libre comercio con China, bajo el escenario de simulación 2.

Con respecto al efecto sectorial a nivel de países, se observa que la mayoría de los países de la ALADI experimentarían un aumento en el PIB en la mayoría de los sectores económicos, con algunos países experimentando aumentos significativamente mayores que otros. Por ejemplo, Uruguay experimentaría un aumento del entre 1,4% y 1,7% en el sector de agricultura, caza, silvicultura y pesca, mientras que Venezuela experimentaría una disminución entre 0,4% y 0,5% en el mismo sector, en todos los subescenarios considerados.

En el sector de agricultura, países como Brasil, Paraguay y Uruguay han registrado aumentos significativos en todos los escenarios de reducción de aranceles. Estos países se benefician tanto en el escenario de reducción de aranceles solo para insumos como en los escenarios que incluyen bienes de consumo final y bienes de capital, e incluso con la reducción adicional de barreras no arancelarias por parte de China. En la explotación de minas y canteras, que tiene una participación alta en el PIB de la región, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú muestran incrementos notables en la mayoría de los escenarios. En el sector textil, productos textiles, cuero, productos de cuero y calzado, se destacan países como Brasil, Ecuador, México, Paraguay y Uruguay. Estos países experimentan incrementos significativos en todos los escenarios.

En el cuadro 10 se muestran los resultados de las variaciones porcentuales esperadas en diferentes variables macroeconómicas de los países de ALADI (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela) como resultado de un acuerdo comercial con China en un período de 10 años.

La mayoría de los países experimentarían una disminución o un aumento muy pequeño en su PIB. Solo Uruguay tendría un aumento significativo del 0,37% en su PIB en el mejor escenario. Con respecto a las importaciones, la mayoría de los países tendrán un aumento en sus importaciones, con Argentina liderando el grupo con un aumento esperado entre 4,3% y 5,62%. La mayoría de las importaciones provendrían de China, con aumentos significativos en la mayoría de los países de ALADI. Las exportaciones de la mayoría de los países de ALADI experimentarían un aumento, especialmente a China, con aumentos significativos en la mayoría de los países. Uruguay tendría el mayor aumento en sus exportaciones con un 2,4% en el mejor escenario.

No obstante, el empleo de la mayoría de los países tendrá un aumento muy pequeño, con Brasil liderando el grupo con un aumento esperado de entre 0,39% y 0,5%.

En general, estos resultados sugieren que el acuerdo comercial con China tendría un impacto positivo en las importaciones y exportaciones de los países de ALADI, con aumentos significativos en la mayoría de los países. Sin embargo, el impacto en el PIB y el empleo sería bastante modesto para la mayoría de los países.

**Cuadro 9**  
**Respuesta acumulada del PIB (2021-2030) por sectores de los países de ALADI ante un acuerdo comercial**  
**de libre comercio con China. Simulación Escenario 2.**  
*(Variaciones porcentuales con respecto a año de referencia)*

		Argentina	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	México	Paraguay	Perú	Uruguay	Venezuela (República Bolivariana de)
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	Solo Insumos	0,2	-0,3	0,6	0,2	0,1	0,3	0,2	0,5	0,1	1,4	-0,4
	Todos	0,1	-0,3	0,7	0,3	0,1	0,4	0,2	0,5	0,1	1,6	-0,4
	Todos+BNA	0,2	-0,2	0,8	0,4	0,2	0,5	0,3	0,7	0,3	1,7	-0,5
Explotación de minas y canteras	Solo Insumos	-0,5	0,3	0,4	0,7	0,5	0,4	0,6	0,0	0,5	0,1	0,1
	Todos	-0,6	0,4	0,5	0,9	0,6	0,5	0,8	0,0	0,6	0,1	0,1
	Todos+BNA	-0,3	0,6	0,7	1,2	0,9	0,8	1,0	0,1	0,9	0,3	0,4
Alimentos, bebidas y tabaco	Solo Insumos	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	0,4	-0,1	0,3	0,1	1,7	0,2
	Todos	0,1	-0,1	0,3	0,2	0,0	0,4	-0,1	0,4	0,1	1,8	0,1
	Todos+BNA	0,2	0,0	0,4	0,2	0,0	0,5	-0,2	0,4	0,2	1,9	0,0
Textiles, confecciones y calzado	Solo Insumos	0,6	0,4	0,8	-0,2	0,0	1,3	0,8	0,6	0,0	2,4	2,0
	Todos	0,9	0,9	1,3	-0,2	0,2	2,0	1,5	1,4	0,5	4,0	2,2
	Todos+BNA	0,5	0,5	0,8	-0,3	0,0	1,3	1,0	0,7	0,1	2,8	1,7
Madera, papel y cartón	Solo Insumos	-0,1	0,2	0,1	0,4	0,0	-0,2	0,3	0,1	0,0	0,2	1,1
	Todos	-0,2	0,3	0,1	0,5	0,0	-0,2	0,4	0,1	0,0	0,3	1,0
	Todos+BNA	-0,1	0,3	0,2	0,7	0,0	0,0	0,5	0,3	0,1	0,4	0,8
Química y petroquímica	Solo Insumos	-0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	1,8	0,7	0,3	0,0	2,1	-0,8
	Todos	-0,2	0,5	0,1	0,1	0,1	1,8	0,8	0,2	0,0	2,4	-0,8
	Todos+BNA	-0,1	0,4	0,2	0,2	0,2	1,8	0,9	0,3	0,1	2,1	-0,6
Caucho y plásticos	Solo Insumos	-0,3	0,3	0,0	0,0	-0,1	-0,5	0,5	0,3	-0,1	0,3	0,1
	Todos	-0,3	0,5	0,0	-0,1	-0,1	-0,5	0,6	0,1	-0,1	0,4	0,1
	Todos+BNA	-0,2	0,4	0,1	0,0	-0,1	-0,5	0,8	0,4	0,0	0,5	-0,1

		Argentina	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	México	Paraguay	Perú	Uruguay	Venezuela (República Bolivariana de)
Otros minerales no metálicos	Solo Insumos	-0,3	-0,3	0,1	0,1	0,1	-0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	-0,5
	Todos	-0,3	-0,3	0,1	0,1	0,1	-0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	-0,6
	Todos+BNA	-0,2	-0,1	0,2	0,2	0,1	-0,2	0,5	0,0	0,1	0,2	-0,6
Metales básicos y metales fabricados	Solo Insumos	-0,4	0,7	0,2	0,1	0,4	1,2	0,7	0,6	0,0	0,3	-0,7
	Todos	-0,4	0,8	0,2	0,1	0,4	1,3	0,9	0,5	0,0	0,3	-0,7
	Todos+BNA	-0,2	1,2	0,4	0,2	0,6	1,3	1,1	0,5	0,1	0,4	-0,6
Maquinaria no eléctrica	Solo Insumos	0,8	0,3	0,6	0,1	0,1	1,7	0,7	0,5	0,0	0,6	3,1
	Todos	0,8	0,3	0,6	0,1	0,1	1,7	0,9	0,6	0,0	0,6	3,1
	Todos+BNA	0,8	0,4	0,8	0,2	0,2	1,7	1,1	0,6	0,1	0,7	2,9
Maquinarias y equipos eléctricos	Solo Insumos	0,5	0,3	0,6	-0,1	0,3	1,8	0,5	-0,3	0,0	0,1	2,8
	Todos	0,5	0,4	0,6	-0,1	0,3	1,8	0,7	-0,2	0,0	0,1	2,8
	Todos+BNA	0,5	0,4	0,6	-0,1	0,4	1,8	0,7	0,0	0,1	0,2	2,5
Vehículos de motor	Solo Insumos	0,7	0,4	0,4	0,1	0,0	5,6	0,7	1,3	0,0	0,6	2,7
	Todos	0,7	0,4	0,4	0,1	0,0	5,5	0,8	1,3	0,0	0,7	2,7
	Todos+BNA	0,7	0,5	0,4	0,2	0,0	5,5	0,9	1,3	0,1	0,8	2,2
Otras manufacturas	Solo Insumos	0,3	0,8	0,8	0,1	0,1	0,6	0,8	0,3	0,0	0,3	1,3
	Todos	0,3	0,9	0,8	0,1	0,1	0,6	0,9	0,2	0,1	0,4	1,3
	Todos+BNA	0,2	1,0	0,8	0,1	0,1	0,6	1,1	0,3	0,1	0,4	1,0
Servicios	Solo Insumos	-0,1	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
	Todos	-0,1	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
	Todos+BNA	-0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	-0,1

Fuente: Autores, sobre la base de Simulaciones realizadas en base a modelo DSGE para ALADI.

**Cuadro 10**  
**Efectos macroeconómicos sobre el PIB, el comercio y el empleo ante un posible acuerdo comercial con China. Simulación del Escenario 2**  
*(Variaciones porcentuales con respecto a año de referencia)*

		Argentina	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	México	Paraguay	Perú	Uruguay	Venezuela (República Bolivariana de)
PIB	Solo Insumos	-0,06	0,06	0,04	0,12	0,05	0,13	0,13	0,11	0,07	0,29	0,01
	Todos	-0,08	0,06	0,04	0,14	0,05	0,14	0,15	0,11	0,08	0,31	-0,01
	Todos+BNA	-0,02	0,12	0,09	0,23	0,12	0,22	0,23	0,20	0,17	0,37	-0,04
Importaciones	Solo Insumos	4,57	2,48	2,54	-0,17	0,09	3,87	0,53	1,71	-0,35	2,13	1,64
	Todos	5,62	2,88	2,99	-0,16	0,29	4,29	0,69	2,27	-0,10	2,40	1,68
	Todos+BNA	4,30	2,43	2,29	-0,23	-0,14	3,78	0,63	1,74	-0,50	2,09	1,52
Desde china	Solo Insumos	73,62	40,90	70,20	-0,55	14,87	66,85	12,96	21,10	-0,62	41,42	50,24
	Todos	86,41	46,90	79,84	0,32	21,87	72,80	17,29	26,35	2,89	46,18	52,21
	Todos+BNA	72,80	40,50	69,52	-0,79	14,52	66,48	13,15	20,86	-0,92	41,13	49,95
Desde el resto de ALADI	Solo Insumos	-0,77	-0,97	-0,17	0,41	0,13	-1,35	0,78	-0,50	0,31	0,24	-0,98
	Todos	-0,90	-1,12	-0,19	0,48	0,11	-1,46	0,85	-0,65	0,29	0,29	-0,97
	Todos+BNA	-0,64	-0,78	-0,01	0,65	0,28	-1,11	1,30	-0,30	0,49	0,43	-0,78
Desde el resto del mundo	Solo Insumos	-7,48	-9,32	-3,94	-0,49	-1,49	-7,65	-0,76	-6,76	-0,56	-4,55	-4,54
	Todos	-8,37	-10,55	-4,37	-0,70	-1,98	-8,20	-1,02	-7,79	-1,17	-5,06	-4,76
	Todos+BNA	-7,78	-9,58	-4,20	-0,72	-1,77	-7,79	-0,68	-6,91	-0,82	-4,74	-4,69
Exportaciones	Solo Insumos	1,00	0,50	1,33	0,75	0,72	1,01	0,85	0,56	0,67	1,99	0,85
	Todos	1,17	0,62	1,56	0,91	0,88	1,17	1,02	0,67	0,85	2,22	1,02
	Todos+BNA	1,40	0,85	1,79	1,21	1,17	1,45	1,27	0,92	1,12	2,42	1,34
Hacia China	Solo Insumos	6,37	1,36	4,22	0,82	1,76	4,71	5,62	1,65	0,83	10,71	0,87
	Todos	7,24	1,71	4,86	1,03	2,18	4,99	6,15	2,19	1,09	11,60	1,05
	Todos+BNA	6,90	1,85	4,72	1,30	2,25	5,21	6,07	2,15	1,31	11,24	1,37
Hacia el resto de ALADI	Solo Insumos	0,03	-0,14	-0,20	-0,30	-0,41	0,35	-0,62	-0,15	-0,49	-0,24	-0,04
	Todos	0,04	-0,14	-0,24	-0,34	-0,42	0,38	-0,66	-0,19	-0,51	-0,29	-0,06
	Todos+BNA	0,25	0,03	0,05	-0,09	-0,15	0,56	-0,51	-0,02	-0,27	-0,05	0,16
Hacia el resto del mundo	Solo Insumos	0,94	0,96	0,91	0,83	0,86	0,94	0,78	0,92	0,85	0,85	0,87
	Todos	1,12	1,15	1,09	1,00	1,04	1,12	0,94	1,12	1,03	1,03	1,04
	Todos+BNA	1,43	1,44	1,39	1,31	1,35	1,42	1,20	1,41	1,33	1,34	1,36
Empleo	Solo Insumos	0,15	-0,03	0,39	0,17	0,12	0,24	0,17	0,22	0,14	0,37	-0,08
	Todos	0,16	-0,03	0,45	0,20	0,14	0,28	0,20	0,25	0,15	0,40	-0,08
	Todos+BNA	0,23	0,01	0,50	0,27	0,19	0,37	0,28	0,34	0,24	0,44	-0,11

Fuente: Autores, sobre la base de Simulaciones realizadas en base a modelo DSGE para ALADI.

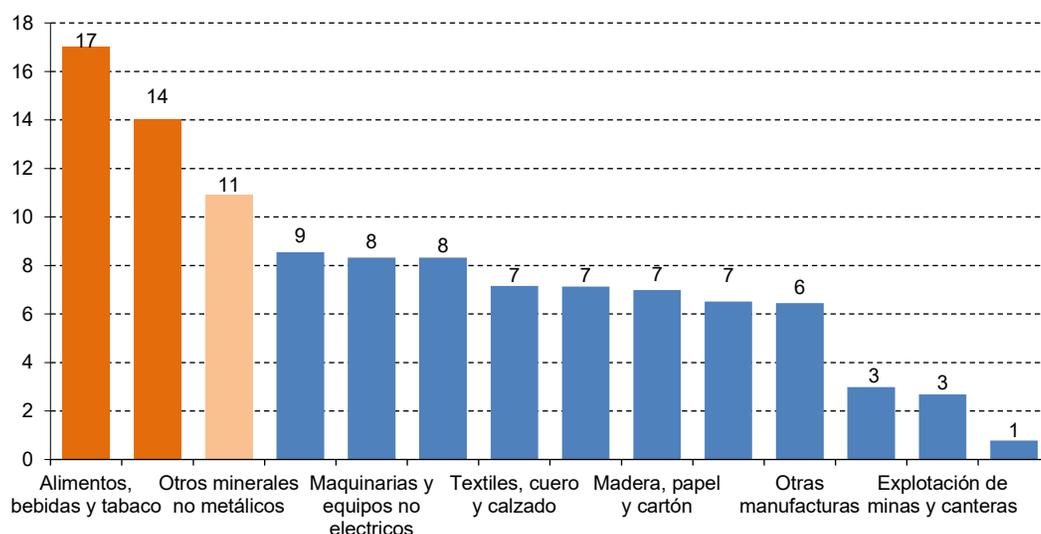
**Cuadro 11**  
**Respuesta acumulada de las Exportaciones a China por sectores de los países de ALADI ante un acuerdo**  
**de libre comercio con China**  
*(Variaciones porcentuales con respecto a año de referencia)*

Grandes sectores económicos	Argentina	Bolivia (Estado Plurinacional de)	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	México	Paraguay	Perú	Uruguay	Venezuela (República Bolivariana de)
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	13	19	11	7	18	19	21	14	7	12	13
Explotación de minas y canteras	3	3	3	2	3	3	3	0	2	7	3
Alimentos, bebidas y tabaco	17	19	17	4	30	12	8	39	4	19	17
Textiles, cuero y calzado	10	11	5	5	5	5	5	5	5	17	5
Madera, papel y cartón	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7
Combustibles	12	16	16	2	7	3	15	3	1	-4	1
Caucho y plásticos	12	16	12	2	12	12	12	3	3	0	12
Otros minerales no metálicos	17	23	16	2	12	0	17	0	3	18	12
Metales básicos y metales fabricados	11	4	9	2	9	10	10	4	3	9	10
Maquinarias y equipos no eléctricos	12	10	11	2	7	12	10	13	3	3	10
Maquinarias y equipos eléctricos	6	2	4	2	2	3	3	2	2	2	3
Vehículos de motor	10	3	12	2	26	8	15	0	3	7	7
Otras manufacturas	9	3	9	3	8	11	5	3	3	15	3
Servicios	1	1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Autores, sobre la base de Simulaciones realizadas en base a modelo DSGE para ALADI.

**Gráfico 4**  
**ALADI: respuesta acumulada de las Exportaciones a China por sectores ante un acuerdo de libre comercio con China**

(Variaciones porcentuales con respecto a año de referencia)



Fuente: Autores, sobre la base de Simulaciones realizadas en base a modelo DSGE para ALADI.

Es importante destacar antes de pasar a las conclusiones que los principales efectos de la profundización de las relaciones bilaterales con China, mediante la eventual suscripción de un acuerdo regional de libre comercio con dicho país, tiene sus principales efectos en las relaciones bilaterales de cada país con China. El cuadro 11, muestra cuáles son los sectores que recogen esos efectos por el lado de las exportaciones. Nótese que las tasas más altas se reportan en los sectores de Agricultura, caza, silvicultura y pesca, así como en el sector de alimentos, bebidas y tabaco, sectores que en promedio recibirían alzas en promedio de 17% y 14%, seguidos de el sector de otros minerales no metálicos (véase el gráfico 4). Son varios los países que se verían beneficiados por un mayor dinamismo exportador en estos sectores económicos.

Un elemento de particular relevancia reside en la dinámica positiva que se proyecta para aquellos países con una destacada densidad exportadora de manufacturas, a saber, Brasil, México y Colombia. Estos países experimentarían tasas de crecimiento esperadas significativas en sectores manufactureros clave, como el caucho y plástico, los metales básicos y fabricados, y las maquinarias y equipos no eléctricos. Incluso Chile y Perú, que ya cuentan con acuerdos comerciales establecidos con China, se beneficiarían de la profundización de las relaciones comerciales entre la región ALADI y China. Vale la pena señalar que el sector de servicios también experimentaría aumentos en su crecimiento, promediando alrededor del 1% en prácticamente todos los países de la subregión ALADI. Esto se debe a las interconexiones entre los servicios y los demás sectores económicos de la región, que impulsan servicios relacionados con el comercio, como el transporte, servicios de diseño, biotecnología, informática, así como los servicios financieros y empresariales necesarios para impulsar las exportaciones de bienes.



## VI. Conclusiones

El presente trabajo presenta como aporte el desarrollo de un modelo que tiene la virtud de combinar los tradicionales modelos de equilibrio general computable para economías abiertas utilizados por economistas de comercio, con la nueva vertiente de modelos dinámico-estocásticos sectoriales desarrollados por la literatura macroeconómica para analizar cambios de la política monetaria causantes de ciclos económicos y explicar las fuertes volatilidades monetarias sobre la producción. A diferencia de estos nuevos modelos, desarrollados en un entorno autárquico y para economías cerradas, el presentado en este trabajo, tiene la virtud de ser un modelo pionero que anclado en la estructura e interacciones de insumo producto, como aquellos, permite intercambios intrarregionales entre todos los países del sistema. Por otra parte, la metodología presentada representa un buen marco de referencia para la construcción de un modelo país con sus varias regiones.

Realizadas las simulaciones, los resultados obtenidos indican que un acuerdo comercial amplio entre ALADI y China derivaría en un aumento del producto, como resultado de reducciones arancelarias de China, aunque en términos relativos dicho aumento es mínimo, de 0,06% el primer año, con un acumulado de 0,17% para los próximos 9 años. De igual manera, el empleo resulta favorecido, aunque con variaciones positivas marginales.

Por el lado de las exportaciones, se produciría una creación de comercio en el mercado chino, la misma que favorece a todos los países de ALADI, incluidos Chile y Perú, que alcanzarían el 100% de la desgravación arancelaria por sobre la que mantienen por sus acuerdos comerciales vigentes. El aumento promedio de las exportaciones a China es de 1,43%, con los mayores aumentos en los casos de Uruguay, Argentina y México con 11%, 7% y 6% en promedio.

A nivel sectorial, se observa que la mayoría de los países de ALADI experimentarían aumentos en el PIB en diversos sectores económicos, con algunos países experimentando aumentos significativamente mayores que otros. La agricultura, la explotación de minas y canteras, y el sector textil destacan como los sectores con incrementos notables en varios países.

Los sectores que recogen los mayores efectos por el lado de las exportaciones son la agricultura, caza, silvicultura y pesca, así como el sector de alimentos, bebidas y tabaco, con aumentos promedio del 17% y 14%, respectivamente. Esto beneficiaría a varios países que experimentarían un mayor dinamismo exportador en estos sectores económicos.

Es notable resaltar que los posibles impactos positivos se manifiestan en sectores donde los países de la región poseen importantes ventajas comparativas, como la agricultura, la caza y la pesca, así como en alimentos, bebidas y tabaco. Los análisis de complementariedad productiva entre países miembros de ALADI y China indican un considerable potencial para la cooperación y la promoción de acciones que amplíen la oferta exportable regional.

Sin embargo, existen desafíos como los costos de transporte, barreras no arancelarias, falta de logística integrada y diferencias regulatorias que dificultan la integración productiva. Abordar estos obstáculos requerirá esfuerzos conjuntos para lograr una integración efectiva en los sectores beneficiados por la relación ALADI-China.

Además, es importante destacar la falta de encadenamientos hacia atrás en sectores de mayor valor agregado, lo que subraya la importancia del mercado regional de ALADI para la inserción en China y la necesidad de promover una mayor integración productiva en la región.

En última instancia, este estudio busca promover el interés en aprovechar las oportunidades que ofrecen las relaciones bilaterales con China, incluso en ausencia de acuerdos comerciales entre todos los países de ALADI. Un posible acuerdo comercial con China podría generar beneficios en comercio y sectores, pero se deben abordar cuidadosamente los desafíos y estrategias para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos, especialmente en sectores vulnerables a desplazamientos derivados de la competencia con China.

## Bibliografía

- Acemoglu D, Carvalho VM, Ozdaglar A, Tahbaz-Salehi A (2012) The Network Origins of Aggregate Fluctuations. *Econometrica* 80:1977–2016. <https://doi.org/10.3982/ECTA9623>.
- Acemoglu, Daron, Asuman Ozdaglar, and Alireza Tahbaz-Salehi (2017). "Microeconomic Origins of Macroeconomic Tail Risks." *American Economic Review*, 107 (1): 54-108. DOI: 10.1257/aer.20151086.
- Adolfson, Malin, Stefan Laséen, Jesper Lindé, Mattias Villani (2007) "Bayesian estimation of an open economy DSGE model with incomplete pass-through." *Journal of International Economics*, Volume 72, Issue 2, Pages 481-511.
- Ando, Mitsuyo, & Shujiro Urata (2007). "The Impacts of East Asia FTA: A CGE Model Simulation Study." *East Asian Economic Review* 11, no. 2: 3-73.
- Aminian, N., Fung, K. C., & Ng, F. (2008). *Integration Of Markets Vs. Integration By Agreements*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-4546>.
- Atalay, Enghin (2017). "How Important Are Sectoral Shocks?," *American Economic Journal: Macroeconomics*, American Economic Association, vol. 9(4), pages 254-280, October.
- Baqae, D.R. and Farhi, E. (2019), The Macroeconomic Impact of Microeconomic Shocks: Beyond Hulten's Theorem. *Econometrica*, 87: 1155-1203. <https://doi.org/10.3982/ECTA15202>.
- Blásquez-Lidoy, Jorge; Javier Rodríguez y Javier Santiso (2007), ¿Ángel o demonio? Los efectos del comercio chino en los países de América Latina. *Revista de la CEPAL*. Volume 2006, Issue 90, Mar 2007, p. 17 – 43. En línea en: <https://www.un-ilibrary.org/content/journals/16820908/2006/90/2>.
- Bouakez H, Cardia E, Ruge-Murcia F (2014) Sectoral price rigidity and aggregate dynamics. *European Economic Review* 65:1–22. <https://doi.org/10.1016/J.EUROECOREV.2013.09.009>.
- Carvalho C (2006) Heterogeneity in Price Stickiness and the Real Effects of Monetary Shocks. *The BE Journal of Macroeconomics* 6:1–58. <https://doi.org/10.2202/1534-6021.1320>.
- Carvalho, Vasco, and Xavier Gabaix. 2013. "The Great Diversification and Its Undoing." *American Economic Review*, 103 (5): 1697-1727. DOI: 10.1257/aer.103.5.1697.
- Christiano, L. J., Eichenbaum, M., & Evans, C. L. (2005). Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy. *Journal of Political Economy*, 113(1). <https://doi.org/10.1086/426038>.
- Davis S.J., Haltiwanger J. (1991) Wage Dispersion between and within U.S. Manufacturing Plants, 1963-86. *Brookings Papers on Economic Activity* 22:115–200.

- Di Giovanni, Julian & Andrei A. Levchenko & Isabelle Mejean, 2014. "Firms, Destinations, and Aggregate Fluctuations," *Econometrica*, Econometric Society, vol. 82(4), pages 1303-1340, July.
- Dolabella, Marcelo, & José Durán Lima (2021). "Integrating Latin America and the Caribbean: Potential effects of removing tariffs and streamlining non-tariff measures." Project Documents, studies and research papers. ECLAC. Retrieved from: <https://www.cepal.org/en/publications/46649-integrating-latin-america-and-caribbean-potential-effects-removing-tariffs-and>.
- Durán Lima, José Elías; Aguiar, Angel e Ira Nadine Ronzheimer, (2021), Economic and social effects of a possible trade agreement between Latin America and the Asia-Pacific region. *International Trade Serie*. No. 168. Santiago de Chile. ISSN 1680-872X. En línea en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/ob29c64c-a6e1-44db-8ff2-bb913ce85809/content>.
- Durán Lima, José, & Andrea Pellandra (2017). "La irrupción de China y su impacto sobre la estructura productiva y comercial en América Latina y el Caribe." *Serie Comercio Internacional*, no. 131, ECLAC. Retrieved from: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/41021>.
- Ferrantino Michael J., Maryla Maliszewska, and Svitlana Taran (2019). "Actual and Potential Trade Agreements in the Asia-Pacific: Estimated Effects." Worldbank. Retrieved from: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/34940/Actual-and-Potential-Trade-Agreements-in-the-Asia-Pacific-Estimated-Effects.pdf?sequence=1>.
- Freund, C., y Ozden, C. (2009). The effect of China's exports on Latin American trade with the world. En línea en: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/448041468270654943/pdf/472390PUBoBox310only109780821373088.pdf>.
- Gabaix X (2011) The Granular Origins of Aggregate Fluctuations. *Econometrica* 79:733-772. <https://doi.org/10.3982/ECTA8769>.
- Ghassibe, Mishel, 2021. "Monetary policy and production networks: an empirical investigation," *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, vol. 119(C), pages 21-39.
- Ianchovichina, Elena; Walmsley, Terrie (2003), The impact of China's WTO accession on East Asia (English). Policy, Research working paper series; no. WPS 3109 Washington, D.C.: World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/948951468770746833/The-impact-of-Chinas-WTO-accession-on-East-Asia>.
- Ianchovichina, Elena y Will Martin (2001), Trade Liberalization in China's Accession to WTO. *Journal of Economic Integration*. Vol. 16, No. 4 (December 2001), pp. 421-445 (25 pages) . En línea en: <https://www.jstor.org/stable/23000767>.
- Kuwayama, Mikio; Marcelo LaFleur; y José Elías Durán Lima (2010), Latin America and Asia Pacific trade and investment relations at a time of international financial crisis. *Serie Comercio Internacional*. No. 97. Santiago de Chile. ISBN: 978-92-1-121725-4. En línea en: <https://repositorio.cepal.org/items/68906589-7576-491e-b823-1829de210ad2>.
- Kuwayama, M., & Durán Lima, J. E. (2003). *La calidad de la inserción internacional de América Latina y el Caribe en el comercio mundial*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Li, Qiaomin, Robert Scollay and John Gilbert (2017). "Analyzing the effects of the Regional Comprehensive Economic Partnership on FDI in a CGE framework with firm heterogeneity." *Economic Modelling* 67: 409-420.
- Lopez, Dorotea. y Felipe. Muñoz (2020), China's trade policy towards Latin America: an analysis of free trade agreements policy. *Asian Education and Development Studies*. ISSN: 2046-3162. En línea en: China's trade policy towards Latin America: an analysis of free trade agreements policy | Emerald Insight
- Lucas R (1977) Understanding business cycles. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 5:7-29.
- Martin, Will (2001), "Trade policy reform in the East Asian transition economies." *World Bank Policy Research Working Paper*, no. 2535. World Bank.
- Matrices Globales de Insumo-Producto: Herramientas para facilitar el estudio de la Integración de América Latina con el mundo | Evento | Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/eventos/matrices-globales-insumo-producto-herramientas-facilitar-estudio-la-integracion-america>. Accessed 26 Jan 2022.

- Montenegro, Claudio E; Mariana Pereira e Isidro Soloaga (2011), El efecto de China en el comercio internacional de América Latina. *Estudios de Economía*, 38, 2, pp.341-368. ISSN 0718-5286. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-52862011000200001>. También en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ede/v38n2/arto1.pdf>.
- Nakamura E, Steinsson J (2010) Monetary Non-neutrality in a Multisector Menu Cost Model. *The Quarterly Journal of Economics* 125:961–1013. <https://doi.org/10.1162/QJEC.2010.125.3.961>.
- Ozdagli, Ali K. and Weber, Michael, Monetary Policy Through Production Networks: Evidence from the Stock Market (May 30, 2017). CESifo Working Paper Series No. 6486, Available at SRN: <https://ssrn.com/abstract=2988894> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2988894>.
- Pasten E, Schoenle R, Weber M (2020) The propagation of monetary policy shocks in a heterogeneous production economy. *Journal of Monetary Economics* 116:1–22. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2019.10.001>.
- Roldán Pérez, A.; A. Castro; C. Pérez; P. Echavarría; y R. Ellis (2016), *La Presencia de China en América Latina. Comercio, inversión y cooperación económica*. Konrad Adenauer Stiftung y Centro de Estudios Asia Pacífico de la Universidad EAFIT, Medellín (Colombia).
- Rotemberg JJ (1982) Sticky Prices in the United States. Source: *Journal of Political Economy* 90:1187–1211.
- Schuschny, Andrés Ricardo, José Elías Durán Lima, Carlos J. De Miguel (2007) El modelo GTAP y las preferencias arancelarias en América Latina y el Caribe: reconciliando su año base con la evolución reciente de la agenda de liberalización regional. *Series manuales* Nro 53, febrero. En línea en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5492/S0700087\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5492/S0700087_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Smets, Frank, and Rafael Wouters. 2007. "Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach." *American Economic Review*, 97 (3): 586-606.
- Schmitt-Grohe, Stephanie & Uribe, Martin, 2003. "Closing small open economy models," *Journal of International Economics*, Elsevier, vol. 61(1), pages 163-185, October.
- Stéphane Adjemian, Houtan Bastani, Michel Juillard, Frédéric Karamé, Ferhat Mihoubi, Willi Mutschler, Johannes Pfeifer, Marco Ratto, Normann Rion and Sébastien Villemot (2022), "Dynare: Reference Manual, Version 5," *Dynare Working Papers*, 72, CEPREMAP.
- Sun, J., Luo, Y., & Zhou, Y. (2022). The impact of regional trade agreements on the quality of export products in China's manufacturing industry. *Journal of Asian Economics*, 80, 101456. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2022.101456>.
- Vargas Sepulveda, M (2022). The Impact of the Free Trade Agreements Chile-USA and Chile-China. Unpublished paper.
- Wignaraja, Ganeshan, Peter J. Morgan, Michael G. Plummer, and Fan Zhai (2014). "Economic Implications of Deeper South Asian–Southeast Asian Integration: A CGE Approach." ADBI Working Paper 494. Tokyo: Asian Development Bank Institute. Retrieved from: <http://www.adbi.org/workingpaper/2014/08/08/6373.economic.implications.asian.integration/>.
- Wise, Carol (2017), *Tratados de libre comercio al estilo chino: los TLC Chile-China y Perú-China*. En línea en: <http://revistas.up.edu.pe/index.php/apuntes/article/view/664>.



NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

Comercio Internacional

## Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en  
[www.cepal.org/publicaciones](http://www.cepal.org/publicaciones)

178. Efectos económicos de un acuerdo comercial entre China y la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI): análisis mediante un modelo de equilibrio general dinámico multiseccional y multipaís, Jesús E. Morales y José E. Durán Lima (LC/TS.2023/174), 2024.
177. Panorama del desempeño exportador de servicios de América Latina y el Caribe: el caso de los servicios modernos (2005-2022), Sebastián Herreros y José Durán (LC/TS.2023/173), 2023.
176. Financiamiento de la infraestructura para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe, Miryam Saade Hazin y Roberto Constantino (LC/TS.2023/172), 2023.
175. Bilateral modern services trade between India and Latin America and the Caribbean in the context of the COVID-19 pandemic, Prachi Agarwal (LC/TS.2022/215), 2022.
174. Recuperación fiscal de la inversión en infraestructura: Argentina y Chile, A. Coremberg, J. Lardé, R. Sánchez y J. Sanguinetti (LC/TS.2021/175), 2022.
173. La Asociación Económica Integral Regional (RCEP): principales contenidos e implicancias para América Latina y el Caribe, Sebastián Herreros (LC/TS.2022/192), 2022.
172. Potential trade implications for Latin America and the Caribbean's climate commitments under the Paris Agreement, Joh Saalfield (LC/TS.2022/184), 2022.
171. Sistemas logísticos flexibles: cadenas de suministro inteligentes en América Latina, D. Álvarez y R. J. Sánchez (LC/TS.2022/168), 2022.
170. La industria de los dirigibles y su potencial para la logística, el comercio y la atención humanitaria en América Latina y el Caribe, M. A. Gómez Paz y R. J. Sánchez (LC/TS.2022/162), 2022.
169. Brecha salarial de género en Costa Rica: una desigualdad persistente, Rebeca Torres y Dayna Zaclicever (LC/TS.2022/93), 2022.

## COMERCIO INTERNACIONAL

### Números publicados:

- 178 Efectos económicos de un acuerdo comercial entre China y la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI)  
Análisis mediante un modelo de equilibrio general dinámico multisectorial y multipaís  
*Jesús E. Morales y José E. Durán Lima*
- 177 Panorama del desempeño exportador de servicios de América Latina y el Caribe  
El caso de los servicios modernos (2005-2022)  
*Sebastián Herreros y José Durán*
- 176 Financiamiento de la infraestructura para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe  
*Miryam Saade Hazin y Roberto Constantino*

