
Un modelo stock-flujo ecológico para Centroamérica Lorenzo Nalin, Esteban Pérez Caldentey, Leonardo Rojas y Giuliano Toshio Yajima	7
Progresividad y capacidad redistributiva del impuesto sobre la renta de las personas asalariadas en El Salvador: un análisis de microsimulación Catalina Galdámez y Rodrigo Alfonso Morales López	37
Evolución de las transferencias monetarias en Colombia Karina Acosta, Bibiana Taboada-Arango, Andrea Otero-Cortés y Jaime Bonet-Morón	59
Efectos previstos del cambio climático en la cuenta corriente de Colombia Camila Agudelo-Rivera, Clark Granger-Castaño y Andrés Sánchez-Jabba	85
Capital extranjero y desarrollo nacional en el debate entre Celso Furtado y Maria da Conceição Tavares (1964-1982) Alisson Oliveira de Souza Carvalho y Fabio Antonio de Campos	107
La inserción del Brasil en las cadenas globales de valor: desafíos y posibilidades estratégicas Francielly de Fátima Almeida y Luciano Nakabashi	125
Composición sectorial, socios comerciales de exportación y valor agregado: un análisis de insumo-producto de los casos del Brasil y México Patieene Alves-Passoni	151
El impacto del financiamiento público a la investigación y desarrollo en el desempeño de las empresas en México Delia Margarita Vergara Reyes, Alex J. Guerrero, Guillermo Arenas Díaz y Joost Heijs	173
Impulsores de la adopción de la producción agropecuaria orgánica en el Brasil: un análisis combinatorio Tanisa Andrade y Marcelo Fernandes Pacheco Dias	193
El Estado en contracción: un análisis del vínculo entre el gasto público y la vulnerabilidad de clase, raza y género en el Brasil Arthur Welle y Ana Luíza Matos de Oliveira	211



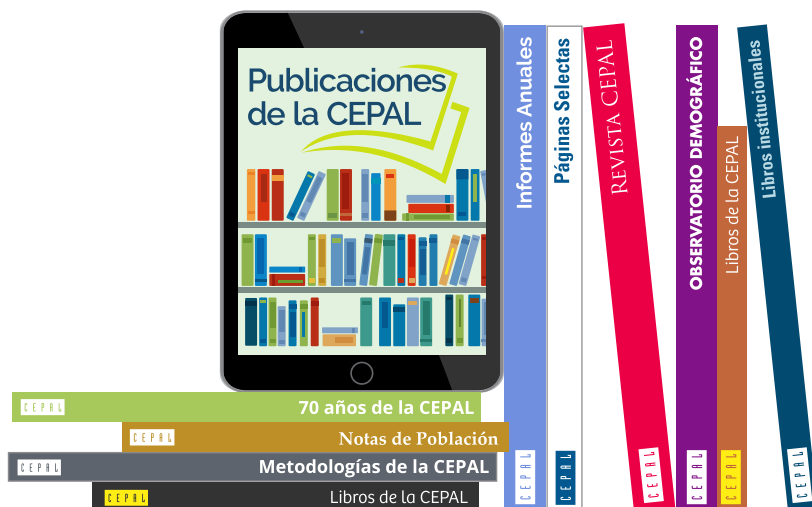
COMISIÓN
ECONÓMICA PARA
AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE



NACIONES UNIDAS



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.cep.al.org/es/publications



www.instagram.com/publicacionesdelacepal



www.facebook.com/publicacionesdelacepal



www.issuu.com/publicacionescep.al/stacks



www.cep.al.org/es/publicaciones/apps

CEPAL

REVISTA

COMISIÓN
ECONÓMICA PARA
AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Nº 142 ABRIL • 2024

CEPAL

REVISTA

COMISIÓN
ECONÓMICA PARA
AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE

JOSÉ MANUEL SALAZAR-XIRINACHS
Secretario Ejecutivo

JAVIER MEDINA VÁSQUEZ
Secretario Ejecutivo Adjunto Interino

SALLY SHAW
*Directora de la División
de Documentos y Publicaciones*

OSVALDO SUNKEL
Presidente del Consejo Editorial

MIGUEL TORRES
Editor



NACIONES UNIDAS

CEPAL

ISSN 0252-0257

José Manuel Salazar-Xirinachs
Secretario Ejecutivo

Javier Medina Vásquez
Secretario Ejecutivo Adjunto Interino

Sally Shaw
Directora de la División
de Documentos y Publicaciones

Osvaldo Sunkel
Presidente del Consejo Editorial

Miguel Torres
Editor

La *Revista CEPAL* —así como su versión en inglés, *CEPAL Review*— se fundó en 1976 y es una publicación cuatrimestral de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Goza de completa independencia editorial y sigue los procedimientos y criterios académicos habituales, incluida la revisión de sus artículos por jueces externos independientes. El objetivo de la *Revista* es contribuir al examen de los problemas del desarrollo socioeconómico de la región, mediante enfoques analíticos y de política, en artículos de expertos en economía y otras ciencias sociales, tanto de las Naciones Unidas como de fuera de la Organización. La *Revista* se distribuye a universidades, institutos de investigación y otras organizaciones internacionales, así como a suscriptores individuales.

Las opiniones expresadas en los artículos son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Las denominaciones empleadas y la forma en que aparecen presentados los datos no implican de parte de las Naciones Unidas juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Para suscribirse, diríjase a la siguiente página web: <http://ebiz.turpin-distribution.com/products/197588-revista-de-la-cepal.aspx>.

El texto completo de la *Revista* puede obtenerse también en la página web de la CEPAL (www.cepal.org) en forma gratuita.

Esta Revista, en su versión en inglés, CEPAL Review, es indizada en el Social Sciences Citation Index (SSCI), publicado por Thomson Reuters, y en el Journal of Economic Literature (JEL), publicado por la American Economic Association.

Publicación de las Naciones Unidas
ISSN: 0252-0257 (versión impresa)
ISSN: 1682-0908 (versión electrónica)
ISBN: 978-92-1-003106-6 (versión impresa)
ISBN: 978-92-1-358896-3 (versión pdf)
LC/PUB.2024/7-P/Corr.1
Número de venta: S.24.II.G.12
Distribución: G
Copyright © Naciones Unidas, 2024
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.2400879[S]

Esta publicación debe citarse como: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Revista CEPAL*, N° 142 (LC/PUB.2024/7-P/Corr.1), Santiago, 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

Un modelo stock-flujo ecológico para Centroamérica <i>Lorenzo Nalin, Esteban Pérez Caldentey, Leonardo Rojas</i> y <i>Giuliano Toshio Yajima</i>	7
Progresividad y capacidad redistributiva del impuesto sobre la renta de las personas asalariadas en El Salvador: un análisis de microsimulación <i>Catalina Galdámez y Rodrigo Alfonso Morales López</i>	37
Evolución de las transferencias monetarias en Colombia <i>Karina Acosta, Bibiana Taboada-Arango, Andrea Otero-Cortés</i> y <i>Jaime Bonet-Morón</i>	59
Efectos previstos del cambio climático en la cuenta corriente de Colombia <i>Camila Agudelo-Rivera, Clark Granger-Castaño y Andrés Sánchez-Jabba</i>	85
Capital extranjero y desarrollo nacional en el debate entre Celso Furtado y Maria da Conceição Tavares (1964-1982) <i>Alisson Oliveira de Souza Carvalho y Fabio Antonio de Campos</i>	107
La inserción del Brasil en las cadenas globales de valor: desafíos y posibilidades estratégicas <i>Francielly de Fátima Almeida y Luciano Nakabashi</i>	125
Composición sectorial, socios comerciales de exportación y valor agregado: un análisis de insumo-producto de los casos del Brasil y México <i>Patieene Alves-Passoni</i>	151
El impacto del financiamiento público a la investigación y desarrollo en el desempeño de las empresas en México <i>Delia Margarita Vergara Reyes, Alex J. Guerrero,</i> <i>Guillermo Arenas Díaz y Joost Heijs</i>	173
Impulsores de la adopción de la producción agropecuaria orgánica en el Brasil: un análisis combinatorio <i>Tanisa Andrade y Marcelo Fernandes Pacheco Dias</i>	193
El Estado en contracción: un análisis del vínculo entre el gasto público y la vulnerabilidad de clase, raza y género en el Brasil <i>Arthur Welle y Ana Luíza Matos de Oliveira</i>	211
Orientaciones para los colaboradores de Revista CEPAL	230
Publicaciones recientes de la CEPAL	231

Notas explicativas

En los cuadros de la presente publicación se han empleado los siguientes signos:

... Tres puntos indican que los datos faltan o no están disponibles por separado.

— La raya indica que la cantidad es nula o despreciable.

Un espacio en blanco en un cuadro indica que el concepto de que se trata no es aplicable.

– Un signo menos indica déficit o disminución, salvo que se especifique otra cosa.

, La coma se usa para separar los decimales.

/ La raya inclinada indica un año agrícola o fiscal, p. ej., 2022/2023.

- El guion puesto entre cifras que expresan años, p. ej., 2022-2023, indica que se trata de todo el período considerado, ambos años inclusive.

Salvo indicación contraria, la palabra “toneladas” se refiere a toneladas métricas, y la palabra “dólares”, a dólares de los Estados Unidos. Las tasas anuales de crecimiento o variación corresponden a tasas anuales compuestas. Debido a que a veces se redondean las cifras, los datos parciales y los porcentajes presentados en los cuadros no siempre suman el total correspondiente.

Un modelo stock-flujo ecológico para Centroamérica

Lorenzo Nalin, Esteban Pérez Caldentey,
Leonardo Rojas y Giuliano Toshio Yajima¹

Recibido: 27/02/2024
Aceptado: 08/05/2024

Resumen

En este artículo se presenta un modelo *stock-flujo* consistente con un módulo ecológico para las economías centroamericanas. El modelo se basa en un conjunto de hechos estilizados. Incluye cinco sectores institucionales (consumidores, empresas, gobierno, banco central y resto del mundo) y siete activos financieros: i) deuda pública emitida en moneda nacional y extranjera, ii) deuda privada emitida en moneda nacional, iii) deuda emitida por el resto del mundo, iv) préstamos de los bancos al sector privado para inversión y crédito al consumo, v) depósitos públicos y privados, vi) préstamos del resto del mundo al sector financiero nacional y vii) efectivo.

Palabras clave

Tendencias económicas, condiciones económicas, macroeconomía, modelos matemáticos, ecología, cambio climático, recursos energéticos, política energética, América Central

Clasificación JEL

Q54, Q43, E12, N16

Autores

Lorenzo Nalin es investigador de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Correo electrónico: lorenzo.nalin@comunidad.unam.mx.

Esteban Pérez Caldentey es Coordinador de la Unidad de Financiamiento para el Desarrollo de la División de Desarrollo Económico de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Correo electrónico: esteban.perez@un.org.

Leonardo Rojas es investigador del Grupo de Socioeconomía, Instituciones y Desarrollo de la Universidad Nacional de Colombia. Correo electrónico: leorojasrod@unal.edu.co.

Giuliano Toshio Yajima es investigador académico del Levy Economics Institute of Bard College. Correo electrónico: gyajima@levy.org.

¹ Los nombres de los autores figuran en orden alfabético. Las opiniones aquí expresadas son las de los autores y pueden no coincidir con las de las instituciones a las que pertenecen.

I. Introducción

En el presente artículo se presenta un modelo *stock*-flujo consistente aplicado al caso de las economías centroamericanas. El artículo se basa en trabajos anteriores de los autores y forma parte de un proyecto a más largo plazo cuyo objetivo es diseñar un modelo *stock*-flujo consistente útil y confiable que se pueda aplicar a los diferentes países de América Latina y el Caribe².

La tradición de elaborar modelos *stock*-flujo se basa en una ley fundamental de la macroeconomía, a saber, que los *stocks* y los flujos deben satisfacer tanto las restricciones de las personas como las de la economía en su conjunto para que todas las restricciones sean compatibles entre sí (Godley y Cripps, 1983, pág. 18). Ello implica que solo determinadas configuraciones de transacciones pueden ser compatibles entre sí para todos los agentes económicos considerados en el modelo. El marco consistente no exige satisfacer *ex ante* unas condiciones de equilibrio concretas. En el modelo no hay agujeros negros ni supuestos tácitos. Como explica Godley (1999, pág. 394), todos los flujos provienen de algún sitio y se dirigen a algún sitio.

Las relaciones lógicas y de comportamiento que se establecen en este modelo *stock*-flujo consistente se basan en gran medida en un conjunto de hechos estilizados que caracterizan a las economías centroamericanas. Se parte de la noción de que los procesos macroeconómicos dependen de la evolución histórica de los países, así como de sus instituciones, su estructura productiva y su modalidad de inserción internacional. Dada la importancia de los efectos relacionados con el clima en la determinación de los resultados de las economías más pequeñas, como las de Centroamérica, en el presente modelo *stock*-flujo se incluye un módulo ecológico y energético.

El modelo abarca cinco sectores institucionales, a saber: i) el sector privado, integrado por los consumidores y las empresas; ii) el sector financiero; iii) el gobierno; iv) el banco central, y v) el resto del mundo. Los cinco sectores negocian con siete activos financieros: i) deuda pública emitida en moneda nacional y extranjera; ii) deuda privada emitida en moneda nacional; iii) deuda emitida por el resto del mundo; iv) préstamos de los bancos al sector privado para inversión y crédito al consumo; v) depósitos públicos y privados; vi) préstamos del resto del mundo al sector financiero nacional, y vii) efectivo.

El presente artículo se divide en ocho secciones. En la segunda sección se explica la lógica y las principales características de los modelos *stock*-flujo y del enfoque que aquí se ha adoptado para crear el modelo de las economías centroamericanas. En la tercera sección se presentan los hechos estilizados clave de las economías centroamericanas que se han incluido en la definición del modelo. En la cuarta sección se describe el modelo *stock*-flujo consistente y sus principales ecuaciones por sector institucional. En la quinta sección se describe la lógica de funcionamiento y las relaciones de causalidad del modelo. Debido a que el espacio disponible es limitado, en el presente artículo no se proporciona la definición del modelo completo, ya que este consta de 214 ecuaciones³. En la sexta sección se incorpora el módulo ecológico en el modelo por medio de una función de daño y se ponen de manifiesto sus vínculos con las variables reales y monetarias. En la séptima sección se ofrecen simulaciones seleccionadas del modelo en que se tiene en cuenta el cambio climático, y en la última sección se brinda una serie de conclusiones.

² Véase, asimismo, una aplicación de los modelos *stock*-flujo a Centroamérica en Baltodano (2017).

³ Los autores pueden proporcionar la especificación completa del modelo a quien lo solicite.

II. Elaboración de modelos stock-flujo consistentes y lógica que los sustenta

Los modelos *stock*-flujo consistentes ofrecen ventajas respecto de otras tradiciones y alternativas de modelización. Estos modelos se basan en una ley fundamental de la macroeconomía que se asemeja al principio de la conservación de la energía en el ámbito de la física, a saber, que los *stocks* y los flujos deben satisfacer tanto las restricciones de las personas como las de la economía en su conjunto, de modo que todas las restricciones sean compatibles entre sí (Godley y Cripps, 1983, pág. 18). Por consiguiente, solo determinadas configuraciones de transacciones son compatibles entre sí para todos los agentes económicos.

Las restricciones que se imponen a las personas y a la economía en su conjunto se satisfacen aplicando un único axioma de comportamiento según el cual la relación entre las variables de *stock* y de flujo, aunque no es invariable, se mantiene estable a lo largo del tiempo. Las normas que rigen los *stocks* y los flujos inciden en gran medida en la lógica interna de funcionamiento del modelo⁴.

Una de las normas que rigen los *stocks* y los flujos es el tiempo promedio durante el cual los efectos plenos de la expansión de la demanda agregada se sienten en toda la economía y conducen al establecimiento de un estado estacionario (Godley y Cripps, 1983). Otra norma importante de los *stocks* y los flujos proviene del hecho de que la función del consumo se trata como una función de la riqueza (Godley y Lavoie, 2007, págs. 7475). En términos continuos, la acumulación de riqueza ($\frac{dNW}{dt}$) (donde *NW* = patrimonio neto) viene dada por la diferencia entre el consumo (*C*) y el ingreso disponible (*D*), $C - D$. El consumo se define como una función del ingreso disponible y el patrimonio neto, $C = \alpha_1 D + \alpha_2 NW$. $C - D = \alpha_1 D - \alpha_2 NW - D$. Al reordenar los términos, se obtiene la siguiente ecuación: $C - D = D(1 - \alpha_1) - \alpha_2 NW \Leftrightarrow \alpha_3(\alpha_3 D - NW)$, donde $\alpha_3 = \left(\frac{1 - \alpha_1}{\alpha_2}\right)$. Como explican Godley y Lavoie 2007, pág. 75), la riqueza se acumula a un ritmo establecido determinado por el parámetro de ajuste parcial α_2 , hacia una proporción deseada α_3 de ingreso disponible. Se establece $C - D$ de modo de obtener un nivel de riqueza deseado \overline{NW} . La solución da $\overline{NW} = \frac{D(1 - \alpha_1)}{\alpha_2} = \alpha_3 \overline{D}$, donde α_3 es la norma de los *stocks* y los flujos que se aplica al consumo de los hogares. Una de las principales consecuencias de esta norma es que el nivel de ahorro depende de la diferencia entre el nivel de riqueza deseado (\overline{NW}) y el nivel de riqueza efectivo (NW_R), $S = \overline{NW} - NW_R$.

Las normas que rigen los *stocks* y los flujos son exógenas y, en consecuencia, algunas de las principales proposiciones del modelo son el resultado de conclusiones lógicamente inevitables. Las relaciones lógicas priman sobre las de comportamiento. Las primeras proporcionan el marco en el que funcionan las segundas, lo que hace redundante definir las en términos de fundamentos microeconómicos. La consistencia entre los planes y expectativas de los distintos agentes o sectores y los resultados se logra por medio del sistema financiero, que se adapta de forma endógena a la demanda de liquidez⁶.

En los modelos *stock*-flujo consistentes se comienza por definir las transacciones, las matrices de flujos de fondos y de balance en que se incorporan las transacciones entre los distintos agentes (es decir, los flujos) y sus correspondientes ganancias o pérdidas en el balance (es decir, los *stocks*).

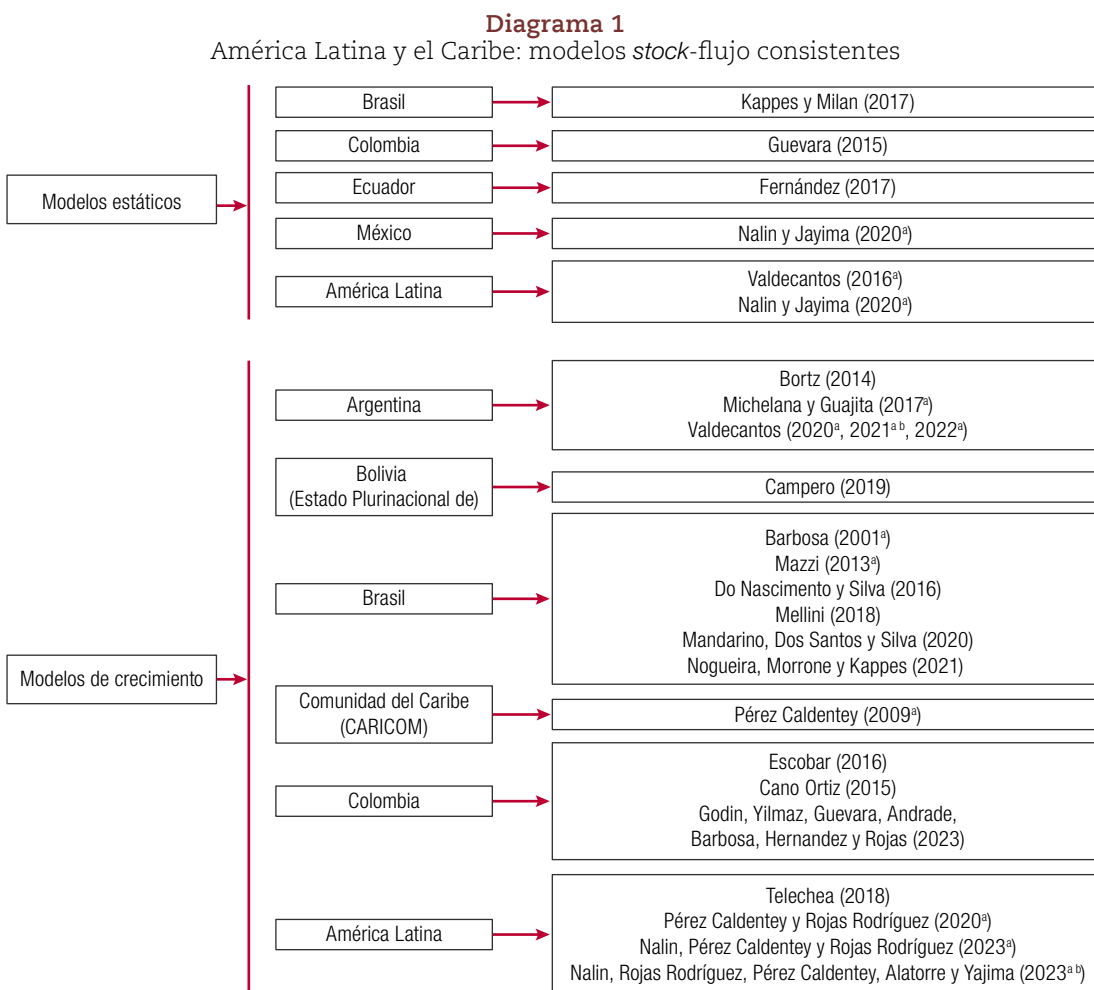
⁴ Entre los principios básicos de los modelos *stock*-flujo se encuentran los siguientes: i) consistencia de los flujos: todo flujo se origina en algún sitio y se dirige a algún sitio; ii) consistencia de los *stocks*: los pasivos de un sector son los activos de otro; iii) consistencia entre los *stocks* y los flujos: los *stocks* del final de un período son la acumulación de los flujos y las ganancias de capital, y iv) cada transacción se registra por partida cuádruple (Zezza, 2017).

⁵ Véase Taylor (2008).

⁶ Véase Godley (2012). En la economía neoclásica, los planes de consumo o producción de los agentes se concilian en una situación de equilibrio gracias a la versión antropomórfica de la mano invisible, el subastador. El comercio no se produce en desequilibrio. Obviamente, el sistema financiero responde a la demanda de préstamos siempre que estos tengan garantía, por lo que siempre habrá una franja de prestatarios insatisfechos.

Las filas de las matrices representan las transacciones monetarias entre los agentes en relación con cada producto, servicio o activo considerado en el modelo: si en la fila hay un signo negativo, este representa el origen de un gasto, si hay un signo positivo, el destino. En consecuencia, como señala Godley (1999, pág. 394), todo flujo proviene de algún sitio y se dirige a algún sitio. Para que el marco macroeconómico sea consistente, el total de cada fila debe ser igual a cero. Las columnas están definidas por los sectores o agentes considerados en el modelo y representan su restricción presupuestaria, por lo que su total también debe ser igual a cero. La contrapartida de la restricción presupuestaria de cada sector es que se producen cambios en los *stocks* de activos y pasivos, que aparecen como cambios en el balance de los agentes.

Este documento se centra en economías pequeñas que se ejemplifican con casos de países centroamericanos⁷. El análisis complementa la literatura existente sobre modelos *stock*-flujo de América Latina y el Caribe, que se ha centrado principalmente en las economías más grandes de la región (véase el diagrama 1)⁸.



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de S. A. Kappes y M. Milan, "Fiscal policy rules in a *stock*-flow consistent model", *Brazilian Keynesian Review*, vol. 3, N° 2, enero de 2017; D. A. Guevara Castañeda, "Auge de las finanzas y desigualdad en la distribución del ingreso: un estudio desde la perspectiva de la financiarización para Colombia 1980-2008", tesis de doctorado, Universidad Nacional de Colombia, 2015; J. Fernández, "Elementos de análisis para la sostenibilidad de una economía dolarizada", *Revista Economía*, vol. 69, N° 109, mayo de 2017; L. Nalin y G. T. Yajima, "Balance sheet effects

⁷ En el presente análisis se considera la República Dominicana como parte de Centroamérica.

⁸ Véase una descripción más completa de esos modelos en el anexo A1.

of a currency devaluation: a stock-flow consistent framework for Mexico”, *Working Paper*, N° 980, Levy Economics Institute, 2020; S. Valdecantos, “Estructura productiva y vulnerabilidad externa: un modelo estructuralista stock-flujo consistente”, *serie Estudios y Perspectivas-Oficina de la CEPAL en Buenos Aires*, N° 46 (LC/L.4171-LC/BUE/L.225), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2016; G. Bortz, “Foreign debt, distribution, inflation and growth in a SFC model”, *European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention*, vol. 11, N° 3, diciembre de 2014; G. Michelena y N. Guaita, “Modelo de stock-flujo consistente para el análisis macroeconómico (SFARG)”, *Documento de Trabajo*, Ministerio de Producción de la Argentina, 2017; S. Valdecantos, “Argentina’s (macroeconomic?) trap”, *Working Paper*, N° 975, Levy Economics Institute, 2020; S. Valdecantos, “Grasping Argentina’s green transition: insights from a stock-flow consistent input-output model”, *Working Paper Series*, N° 4, Macroeconomic Methodology, Theory and Economic Policy (MaMTEP), Aalborg University Business School, 2021; S. Valdecantos, “Endogenous exchange rates in empirical stock-flow consistent models for peripheral economies: an illustration from the case of Argentina”, *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 45, N° 4, agosto de 2022; S. Campero Encinas, “Modelo stock flow consistent (SFC) aplicado al caso del sector de los hidrocarburos en Bolivia”, tesis de maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales en el Ecuador (FLACSO Ecuador), 2019; N. H. Barbosa, “International liquidity and growth in Brazil”, *CEPA Working Paper*, N° 2001.4, Nueva York, Centro de Análisis de Políticas Económicas (CEPA), 2001; C. T. Mazzi, “Um modelo stock-flow consistent (SFC) com crescimento restrito pelo balanço de pagamentos”, tesis de maestría, Universidad de Campinas (UNICAMP), 2013; F. Do Nascimento y A. C. M. Silva, “Financeirização e crescimento: alguns experimentos stock-flow consistent”, *Anais do XLII Encontro Nacional de Economia*, Asociación Nacional de los Centros de Posgrado en Economía (ANPEC), 2016; A. Mellini, “Política fiscal, equilibrio externo e déficits gêmeos em um modelo stock-flow consistent póskeynesiano com economia aberta”, tesis de maestría, Universidad Federal de Uberlândia, 2018; G. V. Mandarino, C. H. Dos Santos y A. C. M. Silva, “Workers’ debt-financed consumption: a supermultiplier stock-flow consistent model”, *Review of Keynesian Economics*, vol. 8, N° 3, julio de 2020; D. Nogueira Silva, H. Morrone y S. Kappes, “Assessing pension system outcomes in Brazil: a stock-flow consistent analysis”, *Brazilian Keynesian Review*, vol. 7, N° 2, 2021; E. Pérez Caldentey, “Balance of payments constrained growth within a consistent stock-flow framework: an application to the economies of CARICOM”, *Caribbean Development Report. Volume I*, Documentos de Proyectos (LC/W.249), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2009; A. Escobar, “Stock-flow consistent models for developing countries: the case of Colombia”, documento presentado en la XIX Conferencia Anual sobre Análisis Económico Global, Washington, D.C., Banco Mundial, 2016; D. Cano Ortiz, “Regla fiscal y choques externos en Colombia: un modelo de consistencia stock-flujo”, tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, 2015; A. Godin y otros, “Can Colombia cope with a global low carbon transition?”, *Research Papers*, N° 285, París, Agencia Francesa de Desarrollo (AFD), 2023; J. M. Telechea, “¿Cuál es el esquema macroeconómico adecuado para los países latinoamericanos?: una aproximación a partir de un modelo Stock Flujo Consistente”, tesis de maestría, Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), 2018; E. Pérez Caldentey y L. Rojas Rodríguez, “A stock-flow approach to investment requirements within balance-of-payments constrained growth”, *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2020/152), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020; E. Pérez Caldentey, L. Nalin y L. Rojas, “Un modelo stock-flujo de referencia para analizar las directrices y políticas de regulación macroprudencial en América Latina y el Caribe”, *Apertura financiera, fragilidad financiera y políticas para la estabilidad económica: un análisis comparativo entre regiones del mundo en desarrollo*, Documentos de Proyectos (LC/TS.2022/139), E. Pérez Caldentey (ed.), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023; L. Nalin y otros, “A stock flow ecological model from a Latin American perspective”, *Working Paper*, N° 1031, Levy Economics Institute, 2023.

Nota: Véase, asimismo, un modelo híbrido *stock-flujo* aplicado a la economía cubana en Lage, Romero y Villarreal (2023).

^a Modelos *stock-flujo* consistentes en que se incluye la ley de Thirlwall.

^b Modelos *stock-flujo* consistentes en que se incluyen variables relacionadas con fenómenos ambientales o vinculados al cambio climático.

Las relaciones lógicas y de comportamiento del modelo *stock-flujo* consistente se basan en gran medida en un conjunto de hechos estilizados que caracterizan a las economías pequeñas. Se parte de la noción de que los procesos macroeconómicos dependen de la evolución histórica de los países, así como de sus instituciones, su estructura productiva y su modalidad de inserción internacional.

Dada la importancia que los efectos relacionados con el clima tienen en los resultados de las economías pequeñas, como las de Centroamérica, en este modelo *stock-flujo* se incluye un módulo ecológico y energético basado en el trabajo de Carnevali y otros (2021) y de Dafermos, Nikolaidi y Galanis (2017). Los desastres naturales conducen a la destrucción de capital y de capacidad productiva, a la divergencia económica que tiene efectos negativos persistentes en el tiempo y al aumento de la deuda. Las economías más vulnerables a los desastres recurrentes pueden entrar en un círculo vicioso en que a la larga convergen hacia niveles más bajos de crecimiento económico y hacia la pobreza⁹. En los tres años siguientes al momento en que se produce un desastre natural, la deuda de los países afectados por ese tipo de desastres aumenta en promedio de 2,3 a 3,6 puntos porcentuales del PIB más que la de los países que no sufren ese tipo de desastres¹⁰.

⁹ Véase Rivas Valdivia (2014).

¹⁰ Véase Fan y otros (2022).

En América Latina y el Caribe, los análisis basados en modelos *stock*-flujo consistentes en que se incluye la dimensión ecológica son aún incipientes. El tema solo se ha tratado en tres trabajos (Godin y otros, 2023, Nalin y otros, 2023, y Valdecantos, 2021).

III. Selección de hechos estilizados clave de las economías pequeñas de América Latina y el Caribe

Una de las principales características de las economías en desarrollo es que no emiten una moneda de reserva. Además, en este grupo de economías en general, y especialmente en el caso de las economías pequeñas, la elasticidad de las importaciones con respecto al ingreso es mayor que la de las exportaciones. Como resultado, en estas economías se enfrenta una restricción vinculante de la balanza de pagos a largo plazo que impide que el producto se expanda al máximo por el lado de la oferta. Esa restricción implica, asimismo, un exceso de capacidad, bajas tasas de acumulación y de progreso técnico, así como desempleo, subempleo e informalidad. Esta última se observa en todos los sectores económicos y es un factor central determinante de la evasión y la elusión fiscales.

Según el período y las circunstancias concretas, la restricción externa puede afectar la cuenta corriente o el lado financiero de la balanza de pagos. Tradicionalmente, las economías pequeñas presentan déficits recurrentes por cuenta corriente. También dependen en gran medida de las entradas financieras externas, es decir, de los flujos de deuda externa.

Esa situación conduce a que los resultados de los países y la evolución de su deuda queden a merced de los cambios de los factores que determinan las diferencias entre las tasas de interés, como el riesgo país. Dado que existe una relación causal entre el riesgo soberano y el riesgo del sector empresarial no financiero, la modificación del primero también eleva el costo del endeudamiento para el sector empresarial no financiero público y privado, lo que endurece la restricción financiera de ambos sectores, al tiempo que repercute negativamente en la formación bruta de capital fijo y, por tanto, en la capacidad de obtener ingresos. La calificación crediticia soberana de la mayoría de los países centroamericanos se considera especulativa o muy especulativa.

Una de las principales consecuencias de las restricciones externas vinculantes es que, dada una relación determinada entre la elasticidad de las exportaciones y la elasticidad de las importaciones con respecto al ingreso, la tasa interna de crecimiento a largo plazo del PIB de un país viene dada por la tasa de crecimiento de su socio económico bilateral más importante. En el caso de Centroamérica, la tasa de crecimiento del PIB de los Estados Unidos es la mejor aproximación a la del resto del mundo.

Además, el ciclo económico de la mayoría de los países de Centroamérica sigue de cerca el de los Estados Unidos. Los coeficientes de correlación entre la tasa de crecimiento del PIB de los países centroamericanos y la de los Estados Unidos son estadísticamente significativos, salvo en los casos de Nicaragua y Panamá. Cuando, en lugar del PIB, se utiliza el ingreso nacional bruto disponible real como medida de la actividad económica de los países de Centroamérica, todos los coeficientes de correlación, sin excepción, son estadísticamente significativos (véase el cuadro 1)¹¹. Más adelante se explican los motivos por los que se utiliza ese ingreso.

¹¹ En el caso de los Estados Unidos, utilizar el PIB o el ingreso nacional bruto disponible real apenas influye en el análisis, ya que el factor neto de los pagos al resto del mundo ($NPRW_t$), las transferencias corrientes (CT_t) y el efecto de los términos de intercambio (TTE_t) no tiene ninguna incidencia significativa en los resultados de la economía.

Cuadro 1

Centroamérica (7 países): coeficiente de correlación entre la tasa de variación del producto interno bruto y del ingreso nacional bruto disponible real de los países y la tasa de variación del producto interno bruto real de los Estados Unidos, 1961-2022

País	Producto interno bruto, 1961-2022	Ingreso nacional bruto disponible real, 1991-2021
Costa Rica	0,61**	0,37**
El Salvador	0,51**	0,55**
Guatemala	0,39**	0,25*
Honduras	0,67**	0,61**
Nicaragua	0,13	0,25*
Panamá	0,15	0,30**
República Dominicana	0,19*	0,59**

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Banco Mundial, "Indicadores del desarrollo mundial", 2024 [base de datos en línea] <https://databank.bancomundial.org/reports.aspx?source=world-development-indicators> y datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Nota: La significación estadística del coeficiente de correlación se determinó mediante la fórmula $\rho = \frac{r(\sqrt{n-2})}{\sqrt{1-r^2}}$, donde r es el coeficiente de correlación simple y n es el número de observaciones. ρ sigue una distribución t de Student con $n-2$ grados de libertad. Los símbolos ** y * indican significación estadística en el nivel del 5% y el 1%, respectivamente.

La inserción externa de los países centroamericanos está impulsada en parte por la exportación de mano de obra a los Estados Unidos, que tiene su contrapartida en la entrada de remesas. En 2022, las remesas representaron el 24%, el 19%, el 27%, el 21% y el 9% del PIB en los casos de El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y la República Dominicana, respectivamente.

La importancia de las remesas parece indicar que los análisis de los resultados económicos y de la deuda basados en el PIB se deberían complementar con análisis realizados sobre la base del ingreso nacional bruto disponible real¹². Ese ingreso ($RGDNI_t$) es igual a la suma del producto interno bruto (GDP_t), el factor neto de los pagos al resto del mundo ($NPRW_t$), las transferencias corrientes (CT_t) y el efecto de los términos de intercambio (TTE_t)¹³. Formalmente,

$$RGDNI_t = GDP_t + NPRW_t + CT_t + TTE_t \tag{1}$$

El efecto de los términos de intercambio es igual al volumen de las exportaciones de bienes y servicios (X_t) (o las exportaciones a precios constantes) multiplicado por la variación del índice de precios de intercambio:

$$TTE_t = X_t \frac{(P_x - P_m)}{P_m} = X_t \left(\frac{P_x}{P_m} - 1 \right) \tag{2}^{14}$$

¹² Godley y Cripps (1983) hacen hincapié en la utilización del ingreso nacional bruto disponible real en las economías abiertas.

¹³ Todos los componentes del ingreso nacional bruto disponible real se expresan en términos reales.

¹⁴ El efecto de los términos de intercambio puede obtenerse de la siguiente manera:

$$TTE = \left(\frac{X-M}{P} \right) - \left(\frac{X}{p_x} - \frac{M}{p_m} \right) \tag{4}$$

Donde:

X = valor de las exportaciones de bienes y servicios

M = valor de las importaciones de bienes y servicios

P = deflactor de precios

p_x = índice de precios de las exportaciones con base igual a 1

p_m = índice de precios de las importaciones con base igual a 1

$$\Leftrightarrow TTE = x \left(\frac{p_x}{P} - 1 \right) + m \left(1 - \frac{p_m}{P} \right) \tag{5}$$

Donde:

$$x = \frac{X}{p_x}; m = \frac{M}{p_m}$$

Si se supone que el deflactor de precios es igual al precio de las importaciones, $P = p_m$, la ecuación (4) se simplifica de la siguiente manera:

$$TTE = x \left(\frac{p_x}{p_m} - 1 \right) \tag{6}$$

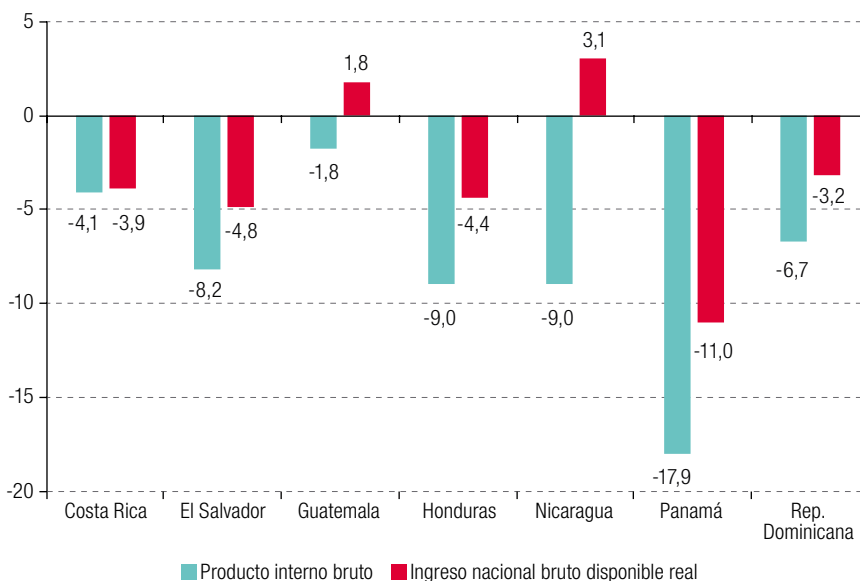
Donde P_x , P_m índices de precios unitarios de las exportaciones y las importaciones. Al sustituir la ecuación (2) en la ecuación (1) se obtiene lo siguiente:

$$RGNDI_t = GDP_t + NPRW_t + CT_c + X_t \left(\frac{P_x}{P_m} - 1 \right) \quad (3)$$

Según la ecuación (3), si los demás factores se mantienen constantes, una mejora de los términos de intercambio $\left(\Delta \frac{P_x}{P_m} \right)$ se traduce en un aumento del ingreso nacional bruto disponible real. A partir de la ecuación (3), la diferencia entre ese ingreso ($RGNDI_t$) y el producto interno bruto (GDP_t) se puede descomponer en los pagos netos de los factores al resto del mundo ($NPRW_t$), transferencias corrientes (CT_t) y el efecto de los términos de intercambio (TTE_t).

La importancia de incluir el ingreso nacional bruto disponible real en el análisis se pone de manifiesto cuando, para determinar el efecto que la pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID19) tuvo en la tasa de crecimiento de las economías de Centroamérica en 2020, se utiliza el ingreso nacional bruto disponible real o el PIB, y se comparan los resultados. En todos los casos, utilizar el PIB da como resultado un impacto económico exagerado del COVID19, porque no se toma en cuenta el papel anticíclico de las remesas (véase el gráfico 1). Entre 2019 y 2020, las entradas de remesas aumentaron en todos los países del subconjunto considerado en el estudio, excepto en Costa Rica, y es en este último donde se registra la menor diferencia entre el efecto del COVID19 medido según el PIB y el medido según el ingreso nacional bruto disponible real.

Gráfico 1
Centroamérica (7 países): tasa de crecimiento del producto interno bruto
y del ingreso nacional bruto disponible real, 2020
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Las ventajas de utilizar el ingreso nacional bruto disponible real como complemento del PIB o como sustituto de este para medir los resultados económicos también se constatan cuando ese ingreso se utiliza para normalizar los principales indicadores macroeconómicos que tradicionalmente se emplean al evaluar el grado de desequilibrio o sostenibilidad de la economía. Entre esos indicadores se encuentran el déficit fiscal, los déficits por cuenta y la deuda en relación con métricas del producto o el ingreso (véase el cuadro 2).

Cuadro 2
Centroamérica (7 países): indicadores macroeconómicos seleccionados, 1990-2021

País	1990-2000	2000-2010	2010-2021
Tasa de crecimiento del PIB real			
Costa Rica	4,8	4,4	3,5
El Salvador	3,5	1,6	2,4
Guatemala	4,0	3,4	3,5
Honduras	3,2	4,4	3,4
Nicaragua	3,1	3,1	3,6
Panamá	5,5	5,6	5,5
República Dominicana	5,0	4,7	5,1
Tasa de crecimiento del ingreso nacional bruto disponible real			
Costa Rica	4,7	4,3	3,2
El Salvador	4,1	1,3	2,2
Guatemala	4,8	4,0	4,3
Honduras	4,0	4,0	3,8
Nicaragua	3,9	3,0	4,1
Panamá	4,5	4,8	4,8
República Dominicana	6,8	4,5	5,4
Cuenta corriente como porcentaje del PIB			
Costa Rica	-4,3	-4,5	-3,3
El Salvador	-2,5	-4,3	-3,4
Guatemala	-5,1	-4,5	-0,4
Honduras	-4,8	-6,5	-4,9
Nicaragua	-17,6	-13,5	-6,2
Panamá	-3,6	-4,8	-7,6
República Dominicana	-2,4	-2,9	-3,3
Cuenta corriente como porcentaje del ingreso nacional bruto disponible real			
Costa Rica	-4,2	-4,6	-3,4
El Salvador	-2,2	-3,7	-2,9
Guatemala	-4,8	-4,1	-0,4
Honduras	-4,8	-5,8	-4,4
Nicaragua	-17,9	-12,5	-5,7
Panamá	-3,3	-4,8	-8,4
República Dominicana	-2,3	-2,8	-3,2
Volumen de deuda pública como porcentaje del PIB			
Costa Rica	37,9	29,6	39,2
El Salvador	34,6	57,2	66,5
Guatemala	28,0	31,9	33,0
Honduras	96,4	49,5	35,7
Nicaragua	222,4	90,6	94,1
Panamá	70,3	86,3	147,8
República Dominicana	29,1	24,4	37,6
Volumen de deuda pública como porcentaje del ingreso nacional bruto disponible real			
Costa Rica	37,5	30,2	40,4
El Salvador	31,1	49,7	57,6
Guatemala	26,4	28,5	29,8
Honduras	95,8	44,8	31,4
Nicaragua	228,3	84,2	86,5
Panamá	65,5	85,7	166,8
República Dominicana	28,3	23,6	36,3

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Banco Mundial, "Indicadores del desarrollo mundial", 2024 [base de datos en línea] <https://databank.bancomundial.org/reports.aspx?source=world-development-indicators> y datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Nota: Las cifras en negrita destacan los diferentes resultados que se obtienen al utilizar el PIB y el ingreso nacional bruto disponible real para evaluar los resultados económicos.

Además de desempeñar un papel anticíclico y amortiguar así el impacto de las perturbaciones externas en la economía nacional, las remesas son fundamentales para mantener la estabilidad del tipo de cambio nominal. Por lo general, los receptores de remesas cambian dólares por moneda nacional a través del sistema bancario nacional. A su vez, el sistema bancario debe ceder una parte significativa de sus tenencias de moneda extranjera al banco central, lo que permite a este último reforzar sus reservas internacionales e intervenir, en caso necesario, en el mercado de divisas¹⁵.

En las economías pequeñas, como las de Centroamérica, el tipo de cambio nominal desempeña el papel de ancla nominal, al tiempo que la estabilidad del tipo de cambio es fundamental para evitar aumentos no deseados de la deuda externa del gobierno central y de los pagos del servicio de la deuda, que podrían limitar la capacidad de dicho gobierno para suministrar bienes públicos. Mantener la estabilidad del tipo de cambio también contribuye a preservar la estabilidad financiera del sector empresarial no financiero.

IV. Descripción del modelo stock-flujo consistente

El modelo *stock*-flujo consistente abarca cinco sectores institucionales, a saber: i) el sector privado, integrado por los consumidores y las empresas; ii) el sector financiero; iii) el gobierno; iv) el banco central, y v) el resto del mundo. Los cinco sectores negocian con siete activos financieros: i) deuda pública emitida en moneda nacional y extranjera; ii) deuda privada emitida en moneda nacional; iii) deuda emitida por el resto del mundo; iv) préstamos de los bancos al sector privado para inversión y crédito al consumo; v) depósitos públicos y privados; vi) préstamos del resto del mundo al sector financiero nacional, y vii) efectivo.

Las transacciones entre los cinco sectores institucionales con sus respectivos instrumentos se recogen en la matriz de flujos de transacciones (véase el cuadro 3). Como se explica en la sección II, todas las filas (los flujos monetarios por categorías de gasto) y las columnas (restricción presupuestaria más fuentes de ahorro o desahorro) deben sumar cero. El signo menos indica el uso de los fondos y el signo más, el origen de estos. Los principales supuestos y relaciones de comportamiento de cada uno de los cinco sectores se describen en el resto de la presente sección.

Cuadro 3
Matrices de transacciones y balance

	Producción	Sector privado		Sector financiero		Sector público		Banco central		Resto del mundo	Σ
		Corriente	Capital	Corriente	Capital	Corriente	Capital	Corriente	Capital		
Consumo	$+C_d$	$-C_d$									0
[Costo salarial]	$[-WB]$	$[+WB]$									
Inversión	$+I^k$		$-I^k$								0
[Impuestos]		$[-T_p]$		$[-T_f]$		$[+T]$					
Gasto público	$+G_d$					$-G_d$					0
Importaciones	$-IM$									$+IM$	0
Exportaciones	$+X$									$-X$	0
[Producto interno bruto]	$[-Y]$	$[+Y]$									$[Y]$

¹⁵ El porcentaje de moneda extranjera que los bancos deben entregar al banco central puede alcanzar el 50% o más de sus tenencias totales de moneda extranjera.

Producción	Sector privado		Sector financiero		Sector público		Banco central		Resto del mundo	Σ
	Corriente	Capital	Corriente	Capital	Corriente	Capital	Corriente	Capital		
Intereses de										
Bonos del Estado (moneda nacional)	$+int_p^g$		$+int_{fs}^g$		$-int^g$		$+int_{bc}^g$		$+int_{row}^g$	0
Bonos del Estado (moneda extranjera)	$+int_p^{sg}$		$+int_{fs}^{sg}$		$-int^{sg}$				$+int_{row}^{sg}$	0
Deuda privada	$-int^p$		$+int_{fs}^p$		$+int_g^p$				$+int_{row}^p$	0
Deuda privada en moneda extranjera	$-int^sp$								$+int_{row}^sp$	0
Bonos del resto del mundo	$+int_p^{row}$		$+int_{fs}^{row}$				$+int_{bc}^{row}$		$-int^{row}$	0
Depósitos públicos					$+int_{mmg}^{cb}$		$-int_{mmg}^{cb}$			0
Depósitos privados	$+int_{mm,p}^{fs}$		$-int_{mm,p}^{fs}$							0
Crédito al consumo	$-intc^p$		$+intc_{fs}^p$							0
Anticipos			$-int^{afs}$				$+int_{cb}^{afs}$			0
Préstamos	$-int^p$		$+int^p$							0
Préstamos (moneda extranjera)			$-int^{sifs}$						$+int^{sifs}$	0
Beneficios financieros (dividendos)	$+F-fr-fdc$				$+FB_g^{bc}$		$-FB^{bc}$			0
Remesas	$+rem$									$-rem$
[Ingreso nacional bruto]	$[GNI]$		$[GNI_{fs}]$		$[GNI_g]$					$[GNI]$
Impuestos	$-T$		$-T$		$+T$					0
Capital	$+K$									$-K$
Existencias	$+IN$									$-IN$
Bonos del Estado (moneda nacional)		$-B_p^g$		$-B_{fs}^g$		$+B^g$		$-B_{bc}^g$	$-B_{row}^g$	0
Bonos del Estado (moneda extranjera)		$-B_p^{sg}$		$-B_{fs}^{sg}$		$+B^{sg}$			$-B_{row}^{sg}$	0
Deuda privada		$+D^p$		$-D_{fs}^p$		$-D_g^p$			$-D_{ro}^p$	0
Deuda privada en moneda extranjera		$+D^s$							$-D_{row}^s$	0
Bonos del resto del mundo		$-B_p^{row}$		$-B_{fs}^{row}$				$-B_{bc}^{row}$	B^{row}	0
Depósitos públicos						$-M^g$		$+M^g$		0
Crédito al consumo		$+Cc$		$-Cc$						0
Anticipos				$+A^{fs}$				$-A^{fs}$		0
Préstamos		$+L_p^{fs}$		$-L_p^{fs}$						0
Préstamos (moneda extranjera)				$+L_{fs}^{row}$					$-L_{fs}^{row}$	0
Depósitos privados		$-M^p$		$+M^p$						0
Base monetaria		$+H^p$		$+H^{fs}$				$-H^{bc}$		0
Σ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

1. Los hogares

La actividad económica de los hogares se circunscribe al consumo, que depende de tres factores. El primer factor es el consumo pasado, que implica que el gasto de los consumidores se debe en parte a la inercia. El segundo es la diferencia entre el ingreso disponible efectivo y el esperado: los consumidores ajustan sus gastos a la diferencia entre ambos. El tercer factor es la riqueza.

Como se explicó en la primera sección, la función de consumo se puede modelizar como una función de acumulación de riqueza, lo que implica que los hogares tienen un nivel de riqueza deseado

igual a $V^T = \alpha_4 yd^{h,*}$, donde $\alpha_4 = \frac{1-\alpha_{1c}-\alpha_{2c}}{\alpha_2}$ ¹⁶. α_4 es la norma que rige los *stocks* y los flujos de los hogares en nuestro modelo. El nivel de riqueza deseado es una función de la diferencia entre el ingreso disponible previsto y el efectivo.

El ingreso disponible depende de los salarios, el pago de intereses (se supone que los depósitos son el único activo en manos de los hogares) y las remesas. Los hogares no realizan actividades de arbitraje, y la tasa de interés que se aplica al crédito o a los depósitos no incide directamente en la determinación del consumo real. Los hogares solicitan crédito para financiar el consumo cuando este supera el ingreso disponible (véase el cuadro 4).

Cuadro 4
Principales ecuaciones del sector de los hogares

Función	Definición	
Consumo real	$c = \alpha_{1c}c_{-1} + \alpha_{2c}c_{-1} * \left(1 + \alpha_{3c} \frac{(yd_{t-1}^e - yd_{t-1}^h)}{yd_{t-1}^h} \right) + \alpha_2 v_{-1} + \alpha_2 \text{Dummy}$	(7)
Ingreso disponible	$yd^h = WB + Fd_c + intfs_{mm} + rem$	(8)
Riqueza	$v = mm - cc$	(9)

Fuente: Elaboración propia.

Nota: c = consumo; yd^e , yd^h = ingreso disponible previsto y efectivo; WB = costo salarial; Fd_c = beneficios que las empresas distribuyen a los consumidores; $intfs_{mm}$ = intereses que el sector financiero paga a los hogares; rem = remesas; mm = *stock* de depósitos en posesión de los hogares; cc = crédito al consumo.

La riqueza no solo es un factor determinante del consumo, sino también un canal importante por el cual se transmite el efecto que el cambio climático produce en la economía (véanse las ecuaciones (10) y (13)). Los hogares pueden perder riqueza neta directamente cuando su capital físico sufre daños como consecuencia de fenómenos meteorológicos extremos, y también pueden perder riqueza neta cuando cae el precio de los activos financieros vinculados a sectores cuyo rendimiento disminuye debido al calentamiento global (como la agricultura) o cuando este procede de actividades que quedan varadas debido a las políticas de transición.

En el presente modelo, la pérdida de riqueza de los hogares provoca un choque de la demanda en el consumo, ya que los agentes tienden a reducir este último para compensar la pérdida de riqueza. El menor consumo provoca una disminución de los ingresos de las empresas, lo que agrava los daños físicos que el daño climático causa a su capacidad productiva.

2. Las empresas

La producción total de la economía viene determinada por las actividades de las empresas. Las ecuaciones que describen el comportamiento de estas se clasifican en cuatro grandes categorías que se refieren a lo siguiente: i) el producto real, ii) las decisiones sobre los costos, iii) las decisiones sobre los precios, y iv) las relaciones financieras de la empresa (véase el cuadro 5).

El producto real (la producción efectiva de cada año) se define en función de las ventas previstas más un ajuste entre el *stock* de existencias deseado y el *stock* de existencias heredado del final del período anterior. El *stock* de existencias deseado depende del nivel de ventas previsto. A su vez, este último viene determinado por el nivel anterior de ventas ajustado según el crecimiento del PIB del resto del mundo.

El consumo, la inversión privada, el gasto público y el comercio con el resto del mundo determinan el nivel de ventas de las empresas. A su vez, las expectativas de las empresas respecto a las ventas dependen del nivel de ventas anterior ajustado según el crecimiento del PIB mundial.

¹⁶ El nivel deseado de riqueza se define de esta manera en el estado estacionario, siempre que el ingreso disponible esperado sea igual al ingreso efectivo. En aras de la simplicidad, también se supone que la variable ficticia ambiental es cero.

Cuadro 5
Principales ecuaciones de las empresas

Función	Definición	
Producción total	$y = (1 - (D^y + \vartheta_y \cdot dummy)) \cdot (s^e + (in^T - in_{-1}))$	(10)
Existencias deseadas	$in^T = \gamma \cdot s^e$	(11)
Ventas previstas	$s^e = \beta \cdot s_{-1} + (1 - \beta) \cdot \Delta Y_{row}$	(12)
Función de inversión	$i = ((dp + D^k + A) \cdot k_{-1}) \cdot p_d + i_{-1} \cdot ic$	(13)

Fuente: Elaboración propia.

Nota: y = producción; s^e = ventas previstas; in^T = existencias deseadas; in_{-1} = existencias reales; Y_{row} = PIB del resto del mundo; i = inversión real; p = nivel de precios; D^k = efecto de la función de daño en el stock de capital; A = anticipos del banco central al sector privado; p_d = índice de precios de las ventas internas; ic = índice de confianza.

Como el sistema no funciona en una situación de pleno empleo, en cada período el sector productivo acumula un nivel deseado de existencias. Las ventas previstas y la desviación respecto del nivel deseado de existencias determinan el nivel de producción. El consumo del sector privado se determina en función del ingreso disponible previsto del sector y de la riqueza de los hogares. El primero es una proporción del ingreso disponible de los hogares, que, a su vez, se define como la suma de los salarios y los beneficios que las empresas distribuyen a los hogares. Los beneficios de los hogares determinan el nivel de consumo, la demanda de dinero y la demanda de activos financieros.

Los beneficios de las empresas son fundamentales para determinar el nivel de inversión y de emisión de deuda empresarial. Una parte de los beneficios netos de las empresas se retiene para invertir en capital físico. Si los beneficios no distribuidos superan la inversión, el excedente se utiliza para adquirir activos financieros. Además, parte de los beneficios que no se retienen se destina al consumo. Una importante contribución del modelo es la incorporación del papel que las expectativas desempeñan en las decisiones de inversión. En cada período, los flujos de inversión varían según cómo evolucione la depreciación del capital y el comportamiento del índice de confianza para la inversión.

Las perspectivas de rendimiento futuro, junto con las tasas de crecimiento de la economía nacional y las economías extranjeras, son los factores que determinan el índice de confianza para la inversión. Las expectativas relativas a los beneficios dependen de dos elementos: el rendimiento de la inversión y una prima de riesgo empresarial (el índice de bonos corporativos de mercados emergentes o CEMBI). El impacto que las expectativas relativas a los beneficios, la tasa de crecimiento nacional y la tasa de crecimiento del resto del mundo tienen en el índice de confianza para la inversión depende de sensibilidades específicas, de una función no lineal de la relación entre el apalancamiento y el producto de las empresas, y del crecimiento del país y del resto del mundo. Si el nivel de inversión supera los beneficios retenidos para invertir, las empresas emiten deuda: una parte de ella se emite en moneda nacional, y el resto en moneda extranjera. La deuda en moneda nacional puede adoptar la forma de préstamos o de bonos corporativos.

3. El gobierno

En este modelo, cuando se menciona el gobierno se hace referencia al gobierno central. El gobierno genera gasto público, pero solo a través de compras directas a las empresas. No hay transferencias a los hogares, y el efectivo no se mantiene como activo en la economía. El gobierno emite letras para financiar sus déficits y compra bonos extranjeros (equivalentes a activos internacionales de reserva) para invertir sus excedentes.

Las ecuaciones más importantes del sector público describen las tendencias del déficit de ese sector (véase el cuadro 6), que viene determinado por la diferencia entre sus gastos (el gasto público y el pago de intereses correspondientes a letras emitidas en el período anterior) y sus ingresos (los

impuestos y el rendimiento de los activos extranjeros). La emisión de bonos viene determinada por el *stock* de bonos del Estado más la variación del déficit, si es superior a cero. La compra de bonos externos, a su vez, depende de que el déficit público sea inferior a cero (es decir, de que haya un excedente).

Cuadro 6
Principales ecuaciones del sector público

Función	Definición	
Restricción presupuestaria del sector público	$PSBR = G - T - int_B^g - int_{BFX}^g + int_{dg}^p + int_{Bg}^{row} + - FB^{bc}$	(14)
Oferta de deuda pública (moneda nacional)	$\Delta B = \zeta \cdot PSBR$	(15)
Oferta de deuda pública (moneda extranjera)	$\Delta B^s = (1 - \zeta) \cdot PSBR$	(16)

Fuente: Elaboración propia.

Nota: $PSBR$ = necesidades de financiamiento del sector público; G = gasto del sector público; T = impuestos; int_B^g = intereses que el gobierno paga al resto del mundo; int_{BFX}^g = intereses que el gobierno paga al resto del mundo en moneda nacional por la emisión de bonos; int_{dg}^p = intereses que el sector privado paga por los depósitos del gobierno; int_{Bg}^{row} = intereses que el resto del mundo pagó al gobierno por los bonos extranjeros; FB^{bc} = beneficios del banco central que no se invierten; B = bonos emitidos por el Estado.

4. El resto del mundo

El sector externo y, más concretamente, la sostenibilidad a largo plazo de la balanza de pagos impone, también a largo plazo, una restricción vinculante a la tasa de crecimiento nacional (véase el cuadro 7). De conformidad con la literatura sobre el crecimiento limitado por la balanza de pagos, se define la ecuación de las exportaciones y la de las importaciones como funciones de la tasa de crecimiento del ingreso del resto del mundo y la tasa de crecimiento del ingreso nacional, el tipo de cambio real y los términos de intercambio. En su expresión más simple, el crecimiento limitado por la balanza de pagos se pone de manifiesto en la Ley de Thirlwall, en la que se establece que la tasa de crecimiento de una economía viene dada por la tasa de crecimiento de la economía mundial y la relación entre la elasticidad de la demanda de exportaciones respecto del ingreso y la elasticidad de la demanda de importaciones respecto del ingreso en la economía nacional en cuestión¹⁷.

Cuadro 7
Principales ecuaciones del resto del mundo

Función	Definición	
Crecimiento de las exportaciones	$\Delta x = \eta_0 \cdot Y_{row}^{\eta_1} \cdot (TOT)^{\eta_2}$	(17)
Crecimiento de las importaciones	$\Delta_m = \eta_3 \cdot \frac{Y^{\eta_4}}{(TOT)^{\eta_5}}$	(18)
Cuenta corriente de la balanza de pagos	$FCAB = X - M - int_{Brow}^g - int_{BFXrow}^g - int_{drow}^p - int_{dFXrow}^p + int_B^{row} + rem$	(19)
Cuenta de capital de la balanza de pagos	$KAB = \Delta B_{row} + \Delta B_{row}^s + \Delta D_{row} + \Delta D_{row}^s - \Delta B^{row}$	(20)

Fuente: Elaboración propia.

Nota: x = nivel de exportaciones en términos reales; $Y_{row}^{\eta_1}$ = nivel del PIB real del resto del mundo; TOT = términos de intercambio; m = nivel de importaciones en términos reales; Y^{η_4} = nivel de PIB real interno; $FCAB$ = cuenta corriente de la balanza de pagos; X = nivel de exportaciones en términos nominales; M = nivel de importaciones en términos nominales; int_{Brow}^g = intereses que el gobierno paga al resto del mundo; int_{BFXrow}^g = intereses que el gobierno paga en relación con los bonos emitidos en moneda extranjera; int_{drow}^p = intereses que el sector privado paga al resto del mundo por la deuda emitida en moneda nacional; int_{dFXrow}^p = intereses que el sector privado paga al resto del mundo por la deuda emitida en moneda extranjera; int_B^{row} = pago de intereses recibidos por el gobierno provenientes del resto del mundo; rem = remesas; KAB = cuenta financiera de la balanza de pagos; B^{row} = *stock* total de bonos del Estado en manos del resto del mundo (en moneda nacional); B_{row}^s = *stock* total de bonos del Estado en manos del resto del mundo (en moneda extranjera); B_{row} = *stock* de bonos emitidos por el resto del mundo; D_{row} = demanda de deuda privada (en moneda nacional) por parte del resto del mundo; D_{row}^s = demanda de deuda privada (en moneda extranjera) por parte del resto del mundo.

¹⁷ En una expresión más sencilla, la tasa de crecimiento a largo plazo de una economía compatible con una posición sostenible de la balanza de pagos viene dada por la relación entre la tasa de crecimiento de las exportaciones de esa economía y la elasticidad respecto del ingreso.

A corto plazo, los movimientos de la cuenta financiera de la balanza de pagos afectan la tasa de crecimiento. Las entradas financieras mundiales equivalen a la suma de los bonos del Estado y de los bonos privados adquiridos por el resto del mundo. La demanda de bonos del Estado emitidos en moneda nacional depende del crecimiento del PIB mundial, de las diferencias entre los intereses y de las expectativas relativas al tipo de cambio. La demanda de bonos del Estado emitidos en moneda extranjera viene determinada por las diferencias entre las tasas de interés. En el modelo se postula que la oferta de flujos financieros siempre coincide con la demanda y que la tasa de interés internacional es exógena, al igual que la tasa de crecimiento económico mundial.

5. El sector financiero

La principal función del sector financiero es ofrecer préstamos al sector privado. En primer lugar, proporciona crédito al consumo cuando el gasto en sueldos asociado a los hogares es inferior a lo que estos consumen. En segundo lugar, otorga préstamos para financiar inversiones del sector privado. En este caso, la demanda de préstamos depende de los beneficios y los gastos de capital. Para simplificar, se supone que la oferta de créditos al consumo y de préstamos del sector financiero siempre coincide con la demanda. La suma de los créditos al consumo y los préstamos corresponde al volumen total de depósitos del sector privado en el sector financiero. Los pagos de intereses recibidos por la tenencia de activos financieros y reservas extranjeras representan las entradas del sector financiero, mientras que los intereses pagados por préstamos del exterior y anticipos del banco central constituyen las salidas. La diferencia entre las entradas y las salidas determina los beneficios netos. Una parte de esos beneficios se emplea para acumular riqueza a través de activos financieros: bonos del Estado (en moneda nacional y extranjera), deuda privada (solo en moneda nacional) y deuda extranjera que se utiliza como reserva. La demanda de cada tipo de activo refleja las condiciones de arbitraje postuladas por Yilmaz y Godin (2020). El sector financiero satisface sus necesidades financieras emitiendo dos tipos de pasivos: anticipos del banco central y bonos en moneda extranjera que el resto del mundo compra. Los anticipos se calculan como proporción de las necesidades financieras del sector, que está dada por factores exógenos. El resto de las necesidades financieras se satisfacen con bonos emitidos en moneda extranjera que se venden al resto del mundo (véase el cuadro 8).

Cuadro 8
Principales ecuaciones del sector financiero

Función	Definición
Beneficios del sector financiero	$f_{fs} = int_{fs}^g + int_{fs}^{sg} + int_{fs}^p + int_{fs}^{row} - int_{mm_p}^{fs} + int_{fs}^p + int_{fs}^{af} + int_{fs}^{lp} - int_{fs}^{slfs} + (CP_d - D_{CP_d}) + rem_f$ (21)
Demanda de crédito al consumo	$Cc_d^p = cons + intcp_{fs} - fdc - wb - intfs_{mm} + rem_h$ (22)
Demanda de bonos del Estado por parte del sector financiero (moneda nacional)	$\Delta B_{fs,d}^g = \epsilon_{f_1} \cdot fa_{fs}$ (23)
Sensibilidad de la demanda de bonos del Estado por parte del sector financiero (moneda nacional)	$\epsilon_{f_1} = \epsilon_{f_0} + \epsilon_{f_1} \left(\frac{1+i^g}{1+i^g} \right)^{G_{fs}}$ (24)

Fuente: Elaboración propia.

Nota: f_{fs} = beneficios del sector financiero; $int_{fs}^g, int_{fs}^{sg}$ = intereses que el gobierno paga al sector financiero en moneda nacional y extranjera; int_{fs}^p = intereses que el sector privado paga al sector financiero en moneda nacional; $int_{mm_p}^{fs}$ = intereses que el sector financiero paga por los depósitos; int_{fs}^p = intereses que se pagan al sector financiero por créditos al consumo; int_{fs}^{af} = intereses que el sector privado paga al sector financiero por anticipos; int_{fs}^{lp} = intereses que el sector privado paga al sector financiero por préstamos en moneda nacional; int_{fs}^{slfs} = intereses que el sector privado paga al sector financiero por préstamos en moneda extranjera; CP_d = pagos de capital sobre préstamos otorgados a las empresas; D_{CP_d} = impago del capital de los préstamos otorgados a las empresas; rem_f = remesas recibidas por el sector financiero; Cc_d^p = demanda de crédito al consumo; $cons$ = demanda de consumo; $intcp_{fs}$ = intereses pagados por créditos al consumo; fdc = beneficios distribuidos a los consumidores; wb = costo salarial; $intfs_{mm}$ = intereses que el sector financiero paga por los depósitos de los consumidores; rem_h = remesas recibidas por los hogares; $B_{fs,d}^g$ = demanda de bonos del Estado por parte del sector financiero; fa_{fs} = proporción financiera de activos comprados por el sector financiero; i^g y $i^{g\$}$ = tasa de interés nominal del gobierno en moneda nacional y extranjera; ϵ_{f_1} = sensibilidad de la demanda de bonos del Estado por parte del sector financiero (moneda nacional).

Las estimaciones empíricas (Hilscher y Nosbusch, 2010) indican que la relación entre la deuda y el PIB, la relación entre la deuda externa y el PIB, y las reservas y las variaciones del tipo de cambio son los principales determinantes de la prima de riesgo soberano, que en el presente se define por medio del índice de bonos de mercados emergentes (EMBI). A su vez, el riesgo empresarial depende del EMBI, del desajuste monetario —que es una preocupación creciente en la región latinoamericana (Pérez Caldentey, Favreau Negront y Méndez Lobos, 2019; Nalin y Yajima, 2021)— en la relación entre los pasivos extranjeros y los activos extranjeros, y de la relación entre los préstamos y el PIB. El tipo de cambio nominal sigue un proceso autorregresivo de primer orden, afectado por las expectativas de quienes operan con divisas —se incluyen operadores especulativos y fundamentalistas (Lavoie y Daigle 2011)—, los flujos financieros procedentes del resto del mundo, el riesgo soberano y los términos de intercambio. La tasa de interés nacional depende de la tasa internacional y del riesgo soberano (EMBI). También varía en función de la demanda y la oferta de bonos (Yilmaz y Godin, 2020). Siempre que haya un exceso de demanda, la tasa de interés disminuirá en consecuencia. La tasa de interés nominal de la deuda denominada en moneda extranjera se obtiene añadiendo una prima a la tasa de interés internacional, y esta última depende del EMBI. Las tasas nominales del sector privado sobre la deuda interna y externa funcionan de forma similar.

6. El banco central

El banco central se rige por una regla de Taylor aumentada: la tasa deseada de política monetaria se determina según la inflación y el grado en que el crecimiento del tipo de cambio y el producto se desvíen del nivel objetivo. La política monetaria funciona mediante la compra de bonos del Estado. El banco central demanda bonos nacionales según un nivel objetivo, que depende del comportamiento del mercado crediticio y de los tipos de cambio (véase el cuadro 9).

Cuadro 9
Principales ecuaciones del banco central

Función	Definición	
Regla de Taylor	$i^{cb} = \pi_t + i_t^{cb*} + \vartheta_1 (\pi_t - \pi_t^*) + \vartheta_2 (\Delta y_t - \Delta y_t^*) + \vartheta_3 (\dot{e}_t - \dot{e}_t^*)$	(25)
Tasa de interés objetivo	$i_t^{cb*} = i^{row} + \varphi^{cb}$	(26)
Beneficios del banco central	$FB^{bcp} = int_{bc}^g + int_{bc}^{row} + int_{bc}^{gs} + int_{bc}^{afs} - int_{mmg}^{cb} + dep_{cb} + rem_{cb}$	(27)
Oferta de deuda del resto del mundo al banco central	$\Delta B_g^{row} = -CAB + WFF + B_p^{row} \cdot E - depreciation_{row}$	(28)

Fuente: Elaboración propia.

Nota: i^{cb} = tasa de interés de la política monetaria; π_t = tasa de inflación; i_t^{cb*} = tasa deseada de la política monetaria; y_t = nivel del PIB real; y_t^* = nivel deseado del PIB real; \dot{e}_t = tasa de variación del tipo de cambio nominal efectivo; \dot{e}_t^* = tasa de variación del tipo de cambio nominal deseado; i^{row} = tasa de interés nominal externa; φ^{cb} = prima de riesgo privado; FB^{bcp} = beneficios del banco central; int_{bc}^g = intereses que el gobierno paga al banco central en moneda nacional; int_{bc}^{row} = intereses que el resto del mundo paga al gobierno en moneda nacional; int_{bc}^{gs} = intereses que el gobierno paga al banco central en moneda extranjera; int_{bc}^{afs} = intereses que el sector financiero paga al banco central por los anticipos; int_{mmg}^{cb} = intereses que el banco central paga al gobierno por los depósitos; dep_{cb} = variación del valor de los activos extranjeros del banco central; rem_{cb} = remesas del banco central; B_g^{row} = oferta de bonos del resto del mundo al gobierno; B_p^{row} = oferta de bonos del resto del mundo al sector privado; CAB = cuenta corriente de la balanza de pagos; WFF = flujos de fondos mundiales; E = nivel del tipo de cambio nominal; $depreciation_{row}$ = depreciación de los stocks del resto del mundo debida a las fluctuaciones del tipo de cambio nominal.

Como la tasa de interés depende de las interacciones entre la demanda y la oferta de bonos, un aumento de la cantidad deseada de bonos nacionales que el banco central adquiere ejercerá una presión a la baja sobre las tasas, que se ajustarán en consecuencia, modificarán la demanda de bonos nacionales e incidirán en el comportamiento del tipo de cambio. La cantidad ideal de bonos que el banco central está dispuesto a mantener depende de la diferencia entre la tasa de interés actual y

la tasa objetivo del banco central, así como de la volatilidad observada en el tipo de cambio (que se calcula como el promedio móvil de la desviación típica del tipo de cambio nominal).

Cuando la volatilidad supera tres desviaciones típicas, su coeficiente toma el valor de 1 y la demanda de bonos se ajusta en consecuencia. La cantidad de bonos nacionales del Estado asignados al banco central es el máximo entre la demanda de bonos de este y el residuo no asignado al sector financiero, al privado y al externo. Los beneficios del banco central se usan para comprar activos financieros, y el ahorro del banco central corresponde a los beneficios no invertidos. Por último, la cantidad de dinero emitida es el residuo de la restricción presupuestaria del banco central, es decir, el dinero se emite para financiar la diferencia entre los beneficios antes de la inversión de cartera y la compra de cartera.

V. Lógica de funcionamiento, relaciones de causalidad del modelo y resultados de algunas simulaciones

De acuerdo con los hechos estilizados que se toman en cuenta, el funcionamiento del modelo depende en gran medida de factores externos, como la tasa de crecimiento del resto del mundo y de las remesas. La variación de la tasa de crecimiento del resto del mundo y de la demanda de exportaciones, así como de las tasas financieras internacionales o de los flujos financieros, afecta directamente al sector externo. Esos impulsos se transmiten a las empresas, al nivel de empleo y de consumo, y al sector público.

Los mecanismos de transmisión son los siguientes: i) la estrecha relación entre el riesgo soberano y la prima soberana, así como la retroalimentación entre ambas variables; ii) la influencia de la prima de riesgo en la prima de riesgo empresarial; iii) el papel que los desajustes monetarios desempeñan en el sector privado no financiero, así como sus vínculos con las primas de riesgo y el tipo de cambio nominal; iv) la importancia que las expectativas tienen para la inversión, que se registra introduciendo un índice de confianza para la inversión¹⁸; v) la relación no lineal entre la deuda y la inversión del sector no financiero latinoamericano¹⁹; vi) el papel de los términos de intercambio en la determinación de la Ley de Thirwall, el tipo de cambio nominal, los flujos transfronterizos a corto plazo y las primas de riesgo; vii) la elevada penetración de los inversores extranjeros en los mercados nacionales, cuyo cambio de preferencias suele ir seguido de salidas y depreciación de la moneda, y viii) la preocupación de los bancos centrales de Centroamérica por el nivel de volatilidad de los tipos de cambio, que aquí se indica mediante un índice de volatilidad que determina, junto con la regla de Taylor, el nivel objetivo de las tenencias de bonos de los bancos centrales.

El diagrama de dependencias del modelo figura en el anexo A3. A pesar de sus dimensiones (464 variables, 313 endógenas y 151 exógenas), es posible captar los principales nodos de la simulación, representados por el tipo de cambio nominal. Otros nodos importantes son las primas de riesgo empresarial y soberano, en las que a su vez también incide el tipo de cambio nominal. Como ya se ha dicho, esas primas influyen tanto en las variables reales como en las financieras. En particular, el índice de riesgo empresarial (CEMBI) afecta la confianza empresarial y, por tanto, las decisiones de inversión y acumulación. El producto total, el ingreso disponible y las decisiones de consumo (y ahorro) se ajustan en consecuencia. El índice de riesgo soberano (EMBI) influye directamente en las finanzas públicas, ya que aumenta (o disminuye) los rendimientos, y con ello aumenta (o disminuye) la carga y el servicio de la deuda. A su vez, aumenta (o disminuye) la percepción del riesgo soberano y el valor de la moneda, lo que desencadena efectos en el balance en lo que atañe al volumen de la deuda (tanto privada como

¹⁸ Véase Pérez Caldentey, Nalin y Rojas Rodríguez (2022 y 2023).

¹⁹ Véase Pérez Caldentey, Favreau Negront y Méndez Lobos (2019).

pública) denominada en moneda extranjera. Por otro lado, la demanda del resto del mundo actúa como un importante canal de transmisión (exógeno), ya que aumenta (o disminuye) las entradas por exportaciones y remesas, que son dos factores que estabilizan (o desestabilizan) la moneda.

En el caso de los choques climáticos, los canales son diferentes: la función de daño responde a las condiciones mundiales (sobre todo a la temperatura mundial), pero la acción de adaptación es nacional, por lo que las variaciones de la función de daño afectan principalmente a las variables nacionales (el *stock* de capital, el trabajo, el consumo, el gasto público y otros). Los choques o las variaciones de las condiciones mundiales afectan tanto a las variables reales (que integran el PIB) como a las financieras (nivel de endeudamiento, EMBI, CEMBI y tipo de cambio nominal).

Cabe señalar que el modelo se calibró de acuerdo con las hipótesis de referencia relativas al crecimiento del PIB del resto del mundo, las tasas de interés extranjeras, los términos de intercambio y, en el caso del modelo ampliado con las interacciones ambientales, la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos. Los datos que se utilizaron para calibrar proceden de la base de datos CEPALSTAT (2024)²⁰. Como se muestra en el gráfico 2, con la simulación se captan algunas de las tendencias generales de las economías seleccionadas, que se ejemplifican comparando la tendencia del crecimiento mediano del PIB de Centroamérica con la simulación de referencia del modelo.

Gráfico 2
Centroamérica (7 países)^a: simulación de referencia y tasa mediana de crecimiento del PIB, 2002-2021
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia.

^a Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana.

²⁰ Véase [en línea] <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/index.html?lang=es>.

VI. Introducción de las interacciones ecológicas en el modelo stock-flujo

En el cuadro 10 se ofrece una representación gráfica de la primera y la segunda leyes de la termodinámica, donde la suma de los insumos materiales (es decir, los recursos, como la materia y la energía renovable y no renovable) es igual a la variación del *stock* socioeconómico (por ejemplo, a la suma de las emisiones de CO₂, los residuos y la energía disipada). El hecho de que algunos insumos energéticos, como los combustibles fósiles, se disipen, introduce la segunda ley de la termodinámica en nuestro modelo. El cuadro 10 muestra la evolución del *stock* de materia relacionada con el ser humano en relación con las reservas de materiales y de energía no renovable, la concentración atmosférica de CO₂ y el *stock* socioeconómico. Al *stock* inicial de materia de cada año se le suman las adiciones netas, por ejemplo, las emisiones (más la absorción de la biosfera) o la conversión de las reservas en recursos (uso o extracción netos de energía y materia) para obtener el *stock* final. Del mismo modo, la diferencia entre el *stock* socioeconómico de cada año viene dada por la producción de bienes materiales menos su eliminación. Por otro lado, los productos no reciclables conducen a que se acumulen residuos peligrosos en el transcurso del tiempo. En condiciones de economía abierta, los *stocks* y los flujos físicos de la economía nacional o de la región y del resto del mundo se deben incorporar en las dos matrices.

Cuadro 10

Matriz de flujos físicos de la economía de dos zonas (consolidada)

	Saldo mundial de materiales	Saldo mundial de energía
Insumos		
Materia extraída	$+ mat_{CA} + mat_{row}$	
Energía renovable		$+ er_{CA} + er_{row}$
Energía no renovable	$+ cen_{row} + cen_{CA}$	$+ en_{row} + en_{CA}$
	Saldo mundial de materiales	Saldo mundial de energía
Oxígeno	$+ o2_{CA} + o2_{row}$	
Productos		
Emisiones industriales de CO ₂	$- (emis_{CA} + emis_{row})$	
Residuos	$- (wa_{CA} + wa_{row})$	
Energía disipada		$- (ed_{CA} + ed_{row})$
Variación del <i>stock</i> socioeconómico	$- (\Delta k_{se}^{CA} + \Delta k_{se}^{row})$	
Suma	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Nota: mat_{CA} , mat_{row} = extracción de materia en Centroamérica y en el resto del mundo; cen_{row} , cen_{CA} = masa de carbono de (no renovables) en el resto del mundo y en Centroamérica. $o2_{CA}$, $o2_{row}$ = masa de oxígeno en Centroamérica y en el resto del mundo; $emis_{CA}$, $emis_{row}$ = emisiones industriales de CO₂ en Centroamérica y en el resto del mundo; wa_{CA} , wa_{row} = residuos generados por las actividades de producción en Centroamérica y en el resto del mundo; k_{se}^{CA} , k_{se}^{row} = *stock* socioeconómico en Centroamérica y en el resto del mundo; er_{CA} , er_{row} = energía renovable en Centroamérica y en el resto del mundo, en_{row} , en_{CA} = energía no renovable en Centroamérica y en el resto del mundo; ed_{CA} , ed_{row} = energía disipada al final del período en Centroamérica y en el resto del mundo.

Atendiendo al comportamiento de las reservas y los recursos materiales, la producción de bienes materiales y la extracción de materia en cada zona dependen del nivel de actividad respectivo. El *stock* socioeconómico reciclado es una fracción del *stock* socioeconómico desechado, que depende de los flujos de bienes duraderos. Estos últimos evolucionan en función de la demanda nacional luego de deducir el saldo comercial. Por lo tanto, la acumulación del *stock* socioeconómico viene dada por la producción de bienes materiales luego de deducir el agotamiento del *stock* socioeconómico. Los residuos vienen dados por la extracción de materia menos la variación del *stock* socioeconómico. La

conversión de recursos materiales en reservas tiene lugar a un ritmo exógeno. Por último, la masa de oxígeno viene dada por las emisiones menos la masa de carbono de la energía no renovable, que también es una fracción de las emisiones.

El nivel de actividad determina la energía que se necesita para producir en cada zona. La energía es tanto renovable como no renovable, y la proporción de cada tipo respecto de la demanda total de energía se determina de forma exógena. La evolución del *stock* de reservas energéticas depende de su conversión menos la demanda de energía no renovable, ya que su conversión en reservas reduce el *stock* de energía en el transcurso del tiempo. Las emisiones industriales dependen de la demanda de energía no renovable, mientras que la emisión anual de CO₂ de la tierra, que crece a un ritmo exógeno, aumenta las emisiones mundiales. Las concentraciones de CO₂ en las tres capas del planeta (la atmósfera, la biosfera o la superficie del océano, y el océano profundo) están interrelacionadas, pero son impulsadas por la concentración atmosférica de CO₂, que depende de las emisiones. Por último, la temperatura atmosférica se ajusta a sus valores anteriores, corregidos por el forzamiento radiativo acaecido respecto de los niveles preindustriales, a lo que siguen las menores temperaturas oceánicas.

Los recursos energéticos y materiales inciden en el sistema económico por medio de dos canales: i) limitan las decisiones de inversión y, por tanto, el producto, una vez que la utilización de la capacidad determinada por la materia y la energía —definida como la relación entre el producto y el producto potencial determinado por la materia o la energía— supera el nivel normal o de equilibrio; ii) afectan los precios mediante recargos de los costos unitarios históricos, que en el modelo se representan como una función positiva de la utilización de la capacidad determinada por la materia y la energía.

De conformidad con Dafermos, Nikolaidi y Galanis (2017) y Carnevali y otros (2021), se define una función de daño similar a la que proporcionó Nordhaus (2018), que describe el impacto del aumento de la temperatura atmosférica en las variables de flujo, como el consumo real, la productividad laboral y la inversión privada (véase el cuadro 11). El aumento de las temperaturas afecta negativamente todas las variables mencionadas. Aunque la modelización de las variables ambientales debe incluir un componente de adaptación, este método muestra la capacidad de resiliencia de las economías para hacer frente a los efectos del cambio climático.

Cuadro 11
Función de daño

$D = 1 - \frac{1}{1 + \pi_{a_1} T + \pi_{a_2} T^2 + \pi_{a_3} T^{3d_3}} \pi_1 ; \pi_2 ; \pi_3 ; \zeta_3 \geq 0$	(1)
$D^k := f_k \cdot D f_k \in (0;1)$	(2)
$D^l = f_l \cdot D f_l \in (0;1)$	(3)

Fuente: Elaboración propia.

Nota: D = función de daño. D^k = impacto de la función de daño en el *stock* de capital; D^l = impacto de la función de daño en la fuerza de trabajo. Los parámetros del denominador se basan en Bovari, Giraud y Mc Isaac (2018) y relacionan las temperaturas con los daños que se podrían infligir en la economía.

Se reconocen los límites de este método y las críticas que se le pueden hacer, en particular los problemas que destacan Keen y otros (2021), quienes emplean la literatura para poner de relieve algunos errores que los economistas han cometido con respecto a diferentes supuestos, como la idea de que antes de 2100 no se alcanzaría ningún punto de inflexión, a pesar de que hoy en día la economía mundial ha alcanzado o ha superado esos límites (Lenton y otros, 2023). Por tanto, es posible que en la función de daño de Nordhaus (2018) se subestimen los efectos reales del cambio climático a corto plazo. Si bien resulta conveniente incluir puntos de inflexión para abordar de forma óptima la relación entre las variables económicas y las ambientales, se considera que este es un enfoque de referencia para analizar los riesgos y las oportunidades que se modificaría con los resultados reales.

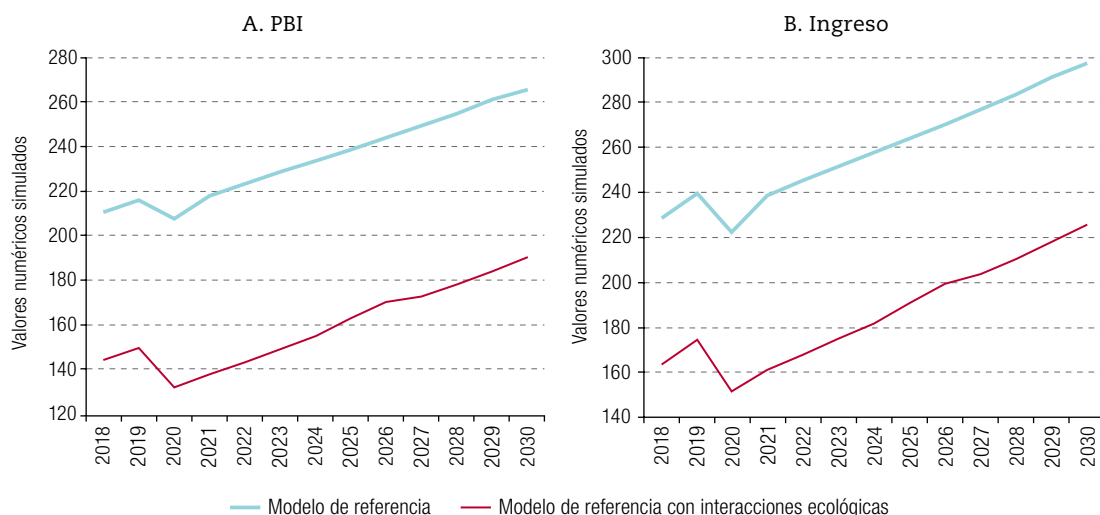
Una innovación importante del presente modelo es la inclusión de una variable ficticia que da cuenta de los fenómenos meteorológicos extremos. La variable ficticia toma un valor que va de 1 a 5 según la intensidad de las inundaciones, los huracanes y las sequías. Si se incluye, la variable ficticia afecta negativamente el consumo real, la confianza en las ventas de las empresas y la elasticidad de la demanda del resto del mundo en relación con la deuda pública denominada en moneda nacional o extranjera. La introducción de la variable ficticia también permite que el sistema aumente el gasto público a corto plazo detrás producirse un desastre, así como las primas de riesgo tanto del sector público como del privado.

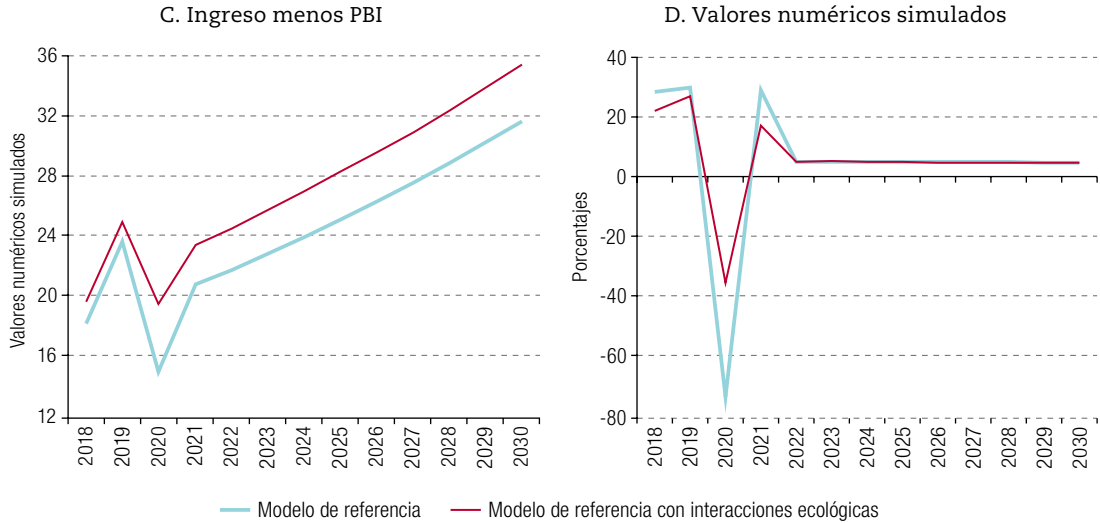
VII. Simulaciones de modelos en que se contempla el cambio climático

En esta sección se comparan los resultados de las dos versiones del modelo, es decir, la que incluye el módulo ecológico y la que no lo hace. Ambas versiones se calibraron de acuerdo con las hipótesis de referencia relativas al crecimiento del PIB del resto del mundo, las tasas de interés extranjeras, los términos de intercambio y, en el caso del modelo ampliado en que se incluyen las interacciones ambientales, la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos. Como se observa en el gráfico 3, el nivel del PIB y el del ingreso nacional bruto disponible real son más bajos en el modelo de referencia en que se incluyen las interacciones ecológicas. Aun así, el nivel del ingreso nacional bruto disponible real es sistemáticamente superior al del PIB en los dos modelos de referencia, como ocurre en muchas economías caribeñas.

Gráfico 3

Comparación del PIB y del ingreso simulados utilizando el modelo de referencia, con cambio climático y sin él, 2018-2030

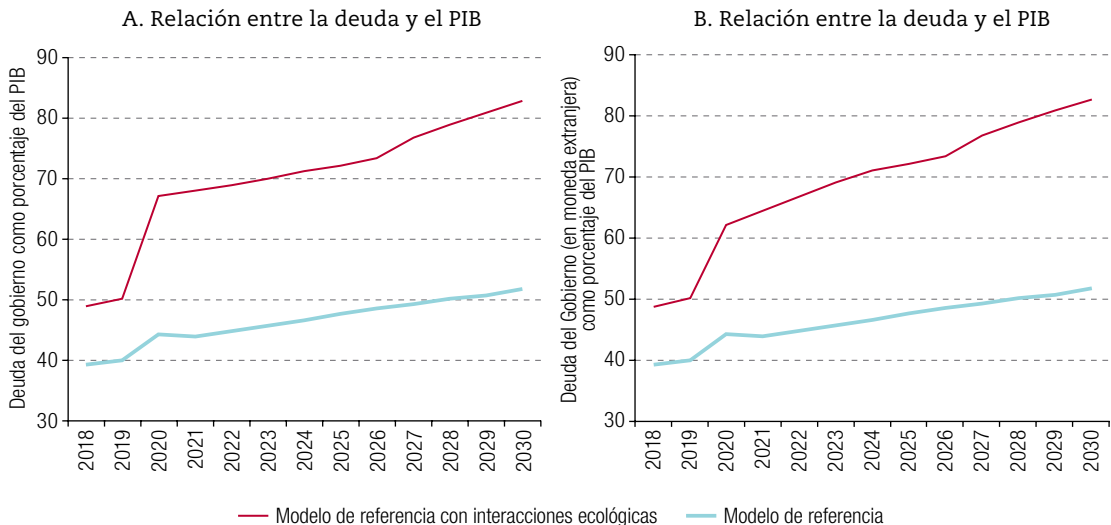


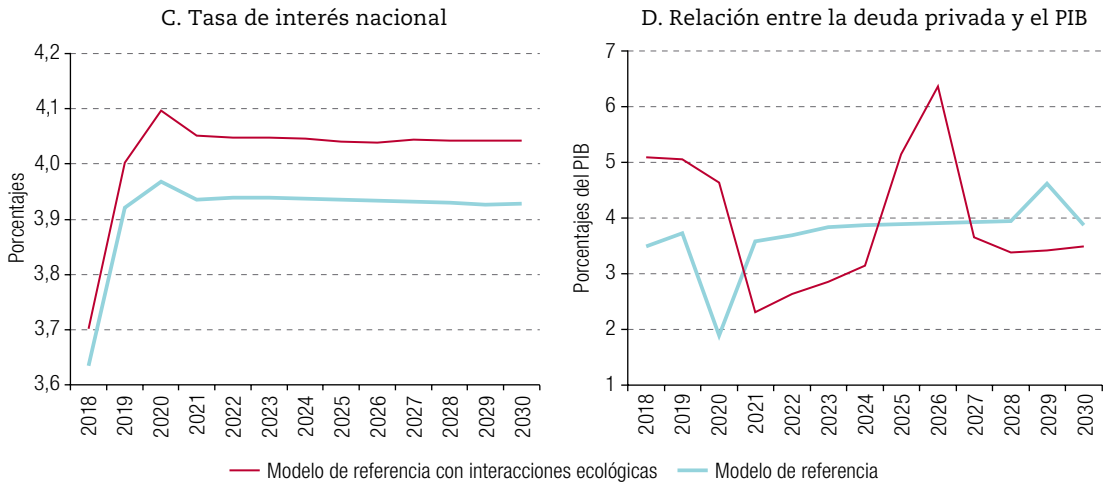


Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), “Geoportal”, CEPALSTAT [base de datos en línea] <https://statistics.cepal.org/geo/geo-cepalstat/?lang=es>.

La diferencia entre el crecimiento del ingreso nacional bruto disponible real y el del PIB, es decir, la suma de los pagos netos de los factores procedentes del resto del mundo, las remesas, las donaciones y el ajuste de los términos de intercambio, es sistemáticamente positiva, tanto en lo que respecta al nivel como al crecimiento promedio. Como se afirmó en la sección anterior, el ingreso nacional bruto disponible real tiende a ser superior al PIB en las economías caribeñas debido a las entradas de remesas. Además, en el gráfico 4 se muestra la tendencia de la relación entre la deuda y el PIB, tanto en el sector público como en el privado. En el modelo ecológico, la relación entre la deuda pública y el PIB (tanto de la deuda total como de la denominada en moneda extranjera) tiende a crecer con el tiempo debido al aumento de los desembolsos del gobierno para compensar los daños causados por el cambio climático y la caída del gasto privado, sobre todo de la inversión (véase el gráfico 5).

Gráfico 4
Comparación de las relaciones entre la deuda y el PIB simuladas utilizando el modelo de referencia, con cambio climático y sin él, 2018-2030

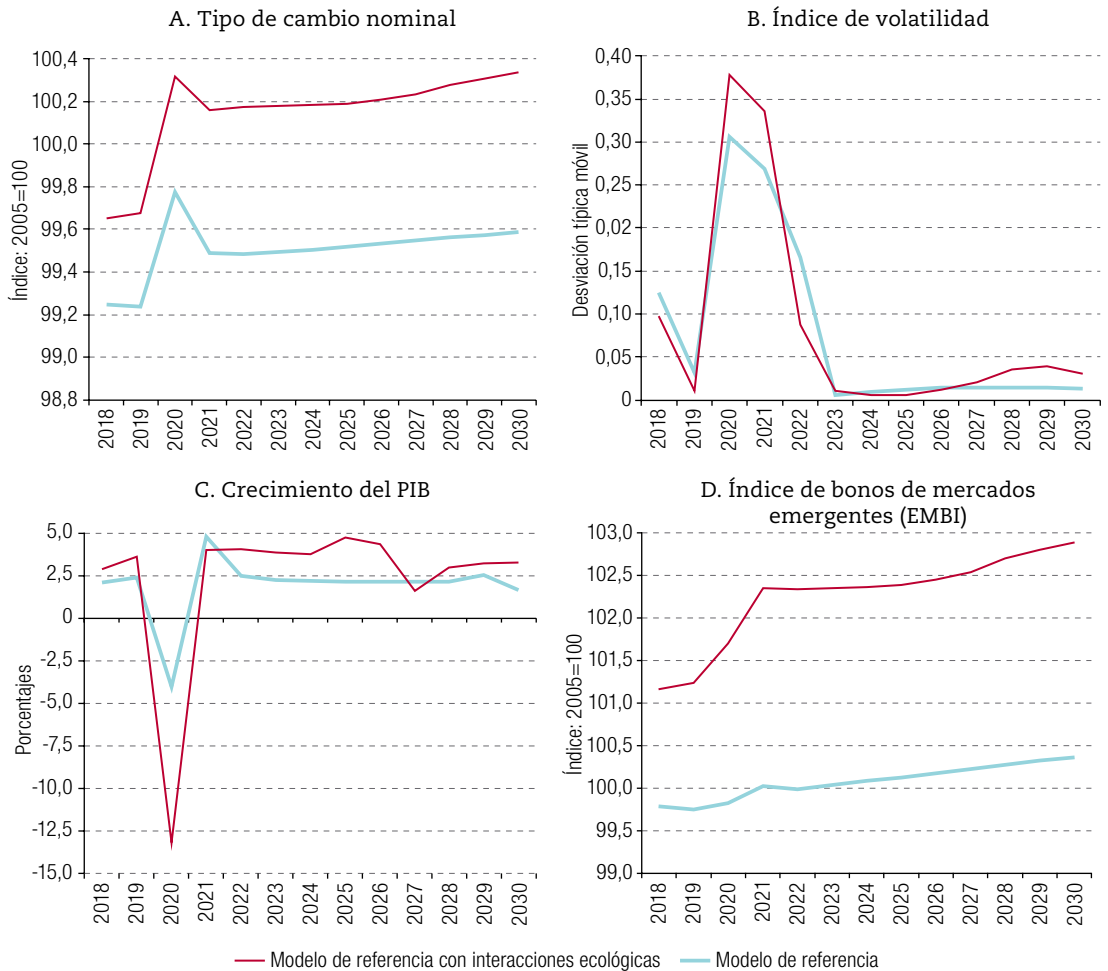




Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), "Geoportal", CEPALSTAT [base de datos en línea] <https://statistics.cepal.org/geo/geo-cepalstat/?lang=es>.

Gráfico 5

Comparación del tipo de cambio nominal, el crecimiento del PIB, el índice de volatilidad y el índice de bonos de mercados emergentes (EMBI) simulados utilizando el modelo de referencia, con cambio climático y sin él, 2018-2030



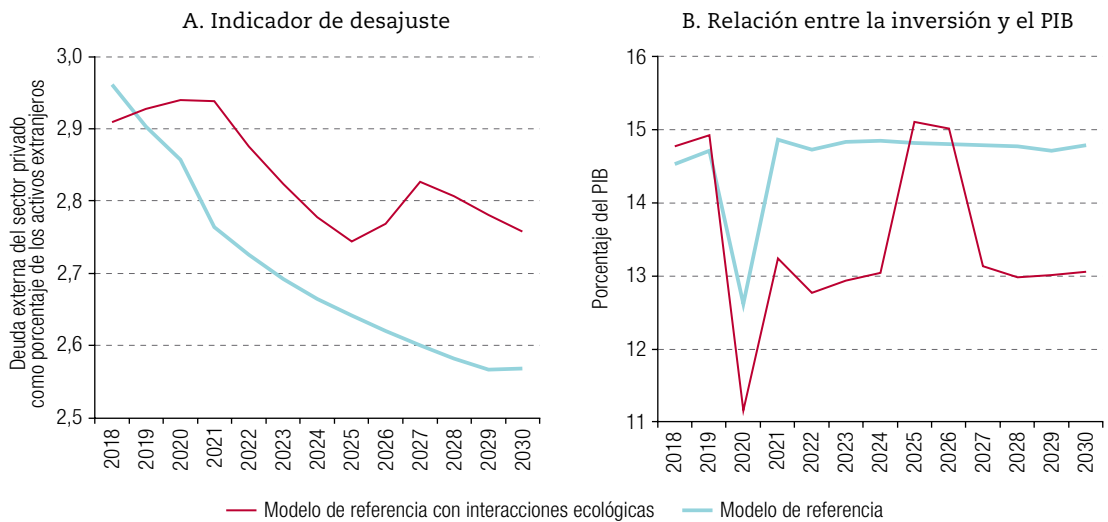
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), "Geoportal", CEPALSTAT [base de datos en línea] <https://statistics.cepal.org/geo/geo-cepalstat/?lang=es>.

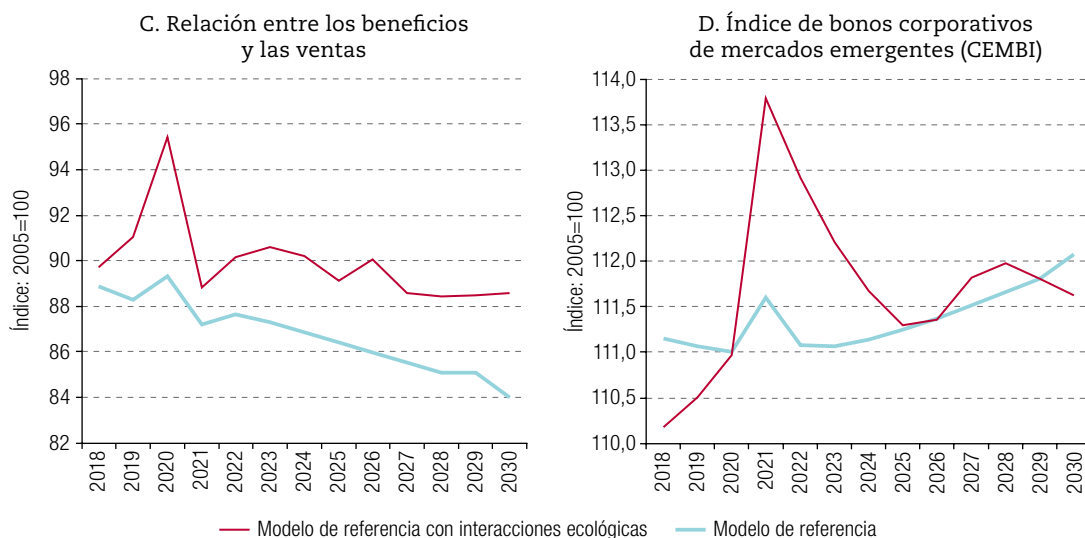
Según la probabilidad de que ocurran fenómenos meteorológicos extremos, la deuda privada también puede dispararse tras la destrucción del capital físico y la caída de la confianza empresarial. En consecuencia, la tasa de interés nacional tiende a ser más alta. La vulnerabilidad externa se acentúa una vez que se tienen en cuenta las interacciones climáticas, como se muestra en el gráfico 6, donde tanto el tipo de cambio nominal como el EMBI tienden a aumentar con el tiempo, a medida que se incrementa la volatilidad de la moneda. Como resultado, las fluctuaciones del PIB tienden a ser más pronunciadas, a pesar de que el crecimiento promedio del PIB es mayor cuando se tienen en cuenta los desembolsos que hace el gobierno para paliar los desastres.

Las consecuencias del cambio climático afectan en gran medida a las empresas, ya que la relación entre la inversión y el PIB desciende de forma pronunciada, lo que provoca un aumento de las primas de las empresas y de los desajustes monetarios en su cartera. Tanto el indicador de desajuste del modelo como el CEMBI tienden a disminuir posteriormente, debido en parte a la menor actividad económica y a los menores ingresos (véase el gráfico 6). Curiosamente, la relación entre los beneficios y las ventas tiende a permanecer estable en el modelo ecológico, debido principalmente a las mayores transferencias de efectivo del gobierno, que proporcionan un mecanismo de protección frente a la caída de la inversión privada.

Gráfico 6

Comparación de algunos indicadores del sector empresarial no financiero simulados utilizando el modelo de referencia, con cambio climático y sin él, 2018-2030





Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), "Geoportal", CEPALSTAT [base de datos en línea] <https://statistics.cepal.org/geo/geo-cepalstat/?lang=es>.

VIII. Conclusiones

En el presente artículo se aplica un modelo *stock*-flujo consistente más general a las economías centroamericanas con el objetivo de poner de manifiesto y explicar las tendencias macroeconómicas generales de América Latina y el Caribe. Tras la recuperación posterior a la crisis financiera mundial (2008-2009), desde alrededor del período 2013-2014, el crecimiento del PIB regional ha tendido a disminuir y a converger hacia una tasa de crecimiento a largo plazo de aproximadamente el 2% (1% en crecimiento del PIB per cápita).

Esos resultados regionales ocultan importantes diferencias entre los países. Mientras que en las economías grandes de la región se registraron tasas de crecimiento más bajas entre 2010 y 2023, en algunas de las economías pequeñas, como las de Centroamérica, los resultados en materia de crecimiento mejoraron. Las diferencias en ese ámbito pueden atribuirse a factores reales, como la evolución de la productividad laboral y la estructura de la producción.

A los efectos de incorporar ese último factor, en el modelo se distingue entre el PIB y el ingreso nacional bruto real disponible. En el caso de Centroamérica, utilizar ese ingreso permite captar los efectos de las remesas en la economía, algo que no se logra si se considera el PIB. El uso de este último puede sobredimensionar la volatilidad del ciclo económico, la vulnerabilidad económica y el grado de limitación del espacio de que disponen las economías para aplicar políticas. La estructura productiva está ligada a la modalidad de inserción internacional. El ciclo económico de las economías centroamericanas suele estar correlacionado con el de los Estados Unidos.

La explicación de los resultados de las economías de América Latina y el Caribe desde el final de la crisis financiera mundial no estaría completa si no se incluye la relación entre los factores reales y los financieros. Se captan esos vínculos mediante varias relaciones causales, como la relación entre las remesas y los tipos de cambio nominales, el EMBI y el CEMBI, el apalancamiento y la inversión.

La importancia que los factores relacionados con el cambio climático tienen en esas economías condujo a la inclusión de un módulo ecológico en el modelo. Debido a que los efectos relacionados con el cambio climático son transversales y atañen a diferentes sectores y agentes, se considera que solo pueden captarse utilizando un modelo en que se represente la economía en su conjunto.

Bibliografía

- Baltodano, O. (2017), "Alternative closures for an open economy model in a stock and flow consistent framework: the case of Central America", *Documentos de Trabajo*, N° 061, Banco Central de Nicaragua, diciembre.
- Barbosa, N. H. (2001), "International liquidity and growth in Brazil", *CEPA Working Paper*, N° 2001.4, Nueva York, Centro de Análisis de Políticas Económicas (CEPA).
- Bortz, PÁG. G. (2014), "Foreign debt, distribution, inflation and growth in a SFC model", *European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention*, vol. 11, N° 3, diciembre.
- Bovari, E., G. Giraud y F. Mc Isaac (2018), "Coping with collapse: a stock-flow consistent monetary macrodynamics of global warming", *Ecological Economics*, N° 147, mayo.
- Campero Encinas, S. (2019), "Modelo stock flow consistent (SFC) aplicado al caso del sector de los hidrocarburos en Bolivia", tesis de maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales en el Ecuador (FLACSO Ecuador).
- Cano Ortiz, D. (2015), "Regla fiscal y choques externos en Colombia: un modelo de consistencia stock-flujo", tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia.
- Carnevali, E. y otros (2021), "Cross-border financial flows and global warming in a two-area ecological SFC model", *Socio-Economic Planning Sciences*, vol. 75, junio.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2024), "Geoportal", CEPALSTAT [base de datos en línea] <https://statistics.cepal.org/geo/geo-cepalstat/?lang=es>.
- Dafermos, Y., M. Nikolaidi y G. Galanis (2017), "A stock-flow-fund ecological macroeconomic model", *Ecological Economics*, vol. 131, enero.
- _____(2017), "A stock-flow-fund ecological macroeconomic model", *Ecological Economics*, vol. 131, enero.
- Do Nascimento, PÁG. F. y A. C. M. Silva (2016), "Financeirização e crescimento: alguns experimentos stock-flow consistent", *Anais do XLII Encontro Nacional de Economia*, Asociación Nacional de los Centros de Posgrado en Economía (ANPEC).
- Escobar, A. (2016), "Stock-flow consistent models for developing countries: the case of Colombia", documento presentado en la IX Conferencia Anual de Análisis Económico Global, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Fan, R. Y. y otros (2022), "Calamities, debt, and growth in developing countries", *Policy Research Working Paper*, N° 10015, Banco Mundial.
- Fernández, J. (2017), "Elementos de análisis para la sostenibilidad de una economía dolarizada", *Revista Economía*, vol. 69, N° 109, mayo.
- Godin, A. y otros (2023), "Can Colombia cope with a global low carbon transition?", *Research Papers*, N° 285, París, Agencia Francesa de Desarrollo (AFD).
- Godley, W. (2012), "Macroeconomics without equilibrium or disequilibrium", *The Stock-Flow Consistent Approach*, M. Lavoie y G. Zezza (eds.), Nueva York, Palgrave Macmillan.
- _____(1999) "Money and credit in a Keynesian model of income determination", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 23, N° 4, julio.
- Godley, W. y F. Cripps (1983), *Macroeconomics*, Nueva York, Oxford University Press.
- Godley, W. y M. Lavoie (2007), *Monetary Economics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth*, Nueva York, Palgrave Macmillan.
- Guevara Castañeda, D. A. (2015), "Auge de las finanzas y desigualdad en la distribución del ingreso: un estudio desde la perspectiva de la financiarización para Colombia 1980-2008", tesis de doctorado, Universidad Nacional de Colombia.
- Hilscher, J. y Y. Nosbusch (2010), "Determinants of sovereign risk: macroeconomic fundamentals and the pricing of sovereign debt", *Review of Finance*, vol. 14, N° 2, abril.
- Kappes, S. A. y M. Milan (2017), "Fiscal policy rules in a stock-flow consistent model", *Brazilian Keynesian Review*, vol. 3, N° 2, enero.
- Keen, S. y otros (2021), "Economists' erroneous estimates of damages from climate change", The Royal Society Publishing [en línea] <https://arxiv.org/abs/2108.07847>.
- _____(2021), "Economists' erroneous estimates of damages from climate change", The Royal Society Publishing [en línea] <https://arxiv.org/abs/2108.07847>.
- Lage, C., I. Romero y F. Villarreal (2023), *Modelo macroeconómico para Cuba* (LC/MEX/TS.2023/28), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Lavoie, M. y G. Daigle (2011), "A behavioural finance model of exchange rate expectations within a stock-flow consistent framework", *Metroeconomica*, vo. 62, N° 3, julio.

- Lenton, T. y otros (eds.) (2023), *Global Tipping Points Report 2023*, Universidad de Exeter.
- Mandarino, G. V., C. H. Dos Santos y A. C. M. Silva (2020), "Workers' debt-financed consumption: a supermultiplier stock-flow consistent model", *Review of Keynesian Economics*, vol. 8, N° 3, julio.
- Mazzi, C. T. (2013), "Um modelo stock-flow consistent (SFC) com crescimento restrito pelo balanço de pagamentos", tesis de maestría, Universidad de Campinas (UNICAMP).
- Mellini, A. (2018), "Política fiscal, equilibrio externo e déficits gêmeos em um modelo stock-flow consistent póskeynesiano com economia aberta", tesis de maestría, Universidad Federal de Uberlândia.
- Michelena G. y N. Guaita (2017), "Modelo de stock-flujo consistente para el análisis macroeconómico (SFARG)", *Documento de Trabajo*, Ministerio de Producción de la Argentina.
- Nalin, L. y G. T. Yajima (2021), "Commodities fluctuations, cross border flows and financial innovation: a stock-flow analysis", *Metroeconomica*, vol. 72, N° 3, julio.
- _____(2020), "Balance sheet effects of a currency devaluation: a stock-flow consistent framework for Mexico", *Working Paper*, N° 980, Levy Economics Institute.
- Nalin, L. y otros (2023), "A stock flow ecological model from a Latin American perspective", *Working Paper*, N° 1031, Levy Economics Institute.
- Nogueira Silva, D., H. Morrone y S. Kappes (2021), "Assessing pension system outcomes in Brazil: a stock-flow consistent analysis", *Brazilian Keynesian Review*, vol. 7, N° 2.
- Nordhaus, W. (2018), "Projections and uncertainties about climate change in an era of minimal climate policies", *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 10, N° 3, agosto.
- Pérez Caldentey, E. (2009), "Balance of payments constrained growth within a consistent stock-flow framework: an application to the economies of CARICOM", *Caribbean Development Report. Volume I*, Documentos de Proyectos (LC/W.249), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Pérez Caldentey, E. y L. Rojas Rodríguez (2020), "A stock-flow approach to investment requirements within balance-of-payments constrained growth", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2020/152), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Pérez Caldentey, E., N. Favreau Negront y L. Méndez Lobos (2019), "Corporate debt in Latin America and its macroeconomic implications", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 42, N° 3.
- Pérez Caldentey, E., L. Nalin y L. Rojas Rodríguez (2023), "Un modelo stock-flujo de referencia para analizar las directrices y políticas de regulación macroprudencial en América Latina y el Caribe", *Apertura financiera, fragilidad financiera y políticas para la estabilidad económica: un análisis comparativo entre regiones del mundo en desarrollo*, Documentos de Proyectos (LC/TS.2022/139), E. Pérez Caldentey (ed.), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- _____(2022), "A baseline stock-flow model for the analysis of macroprudential regulation for Latin America and the Caribbean", *Working Paper*, N° 2217, Post-Keynesian Economics Society (PKES).
- Rivas Valdivia, J. C. (2014), "Divergencia económica estocástica y el rol de los desastres naturales en México y Centroamérica, 1980-2011", tesis de doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Taylor, L. (2008), "A foxy hedgehog: Wynne Godley and macroeconomic modelling", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 32, N° 4, julio.
- Telechea, J. M. (2018), "¿Cuál es el esquema macroeconómico adecuado para los países latinoamericanos?: una aproximación a partir de un modelo Stock Flujo Consistente", tesis de maestría, Universidad Nacional de San Martín (UNSAM).
- Valdecantos, S. (2022), "Endogenous exchange rates in empirical stock-flow consistent models for peripheral economies: an illustration from the case of Argentina", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 45, N° 4, agosto.
- _____(2021), "Grasping Argentina's green transition: insights from a stock-flow consistent input-output model", *Working Paper Series*, N° 4, Macroeconomic Methodology, Theory and Economic Policy (MaMTEP), Aalborg University Business School.
- _____(2020), "Argentina's (macroeconomic?) trap", *Working Paper*, N° 975, Levy Economics Institute.
- _____(2016), "Estructura productiva y vulnerabilidad externa: un modelo estructuralista stock-flujo consistente", *serie Estudios y Perspectivas-Oficina de la CEPAL en Buenos Aires*, N° 46 (LC/L.4171-LC/BUE/L.225), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Yilmaz, S. D. y A. Godin (2020), "Modelling small open developing economies in a financialized world: a stock-flow consistent prototype growth model", *Research Papers*, N° 125, Agencia Francesa de Desarrollo (AFD).
- Zeza, F. (2017), "Stock-flow consistent macroeconomic models: from theory to practice", inédito.

Anexo A1

Cuadro A1.1

Revisión de literatura seleccionada sobre la elaboración de modelos stock-flujo en América Latina y el Caribe

Autor	Región/país	Tipo de modelo	Sector externo	Conclusiones
Barbosa (2001)	Brasil	De crecimiento	Ley de Thirlwall con restricción de liquidez	Las pequeñas economías abiertas tienden a ajustar su cuenta corriente, sobre todo su balanza comercial, a la disponibilidad de financiamiento del exterior.
Bortz (2014)	Argentina	De crecimiento	Dos economías	Los resultados indican que hay que descartar el punto de vista de los "déficits gemelos", y respaldan una gestión activa del tipo de cambio, a la luz de los efectos contradictorios de los regímenes de tipo de cambio fijo y flexible, según las circunstancias.
Campero Encinas (2019)	Bolivia (Estado Plurinacional de)	De crecimiento	No corresponde	Los choques externos que afectan los hidrocarburos y los minerales inciden poco en la economía como consecuencia de la industrialización de esos sectores.
Cano Ortiz (2015)	Colombia	De crecimiento	Resto del mundo vinculado con elasticidades	La regla fiscal que se aplica al déficit estructural del gobierno mitiga el efecto de los choques externos sobre el balance fiscal, pero amplifica el efecto de los choques de demanda.
Do Nascimento y Silva (2016)	Brasil	De crecimiento	...	Los resultados obtenidos indican que dependen de las funciones de inversión neokaleckianas y de los supuestos simplificadores que, <i>a priori</i> , crean condiciones financieras nirvánicas para la clase rentista.
Escobar (2016)	Colombia	De crecimiento	Resto del mundo vinculado con elasticidades	Se observan déficits gemelos entre el sector privado y el externo. No hay pruebas de que las mejoras de la economía estadounidense impliquen una mejora de las cifras de exportación de la economía colombiana.
Fernández (2017)	Ecuador	Estático	Resto del mundo con la misma moneda	Los efectos observados de la política fiscal son los que se suelen esperar, pero la reducción del gasto público incide más en la demanda agregada.
Guevara Castañeda (2015)	Colombia	Estático	...	El aumento de la tasa de interés produce una redistribución del ingreso de los hogares de ingreso bajo a los de ingreso alto.
Kappes y Milan (2017)	Brasil	Estático	...	Las reglas que <i>a priori</i> son más expansionistas (o menos contraccionistas) presentan tasas de crecimiento más elevadas <i>ex post</i> . Existe una relación inversa entre la deuda pública y la deuda de las empresas: la primera es mayor en la primera regla y menor en la regla de equilibrio presupuestario; con la deuda de las empresas ocurre lo contrario.
Mazzi (2013)	Brasil	De crecimiento	Ley de Thirlwall con flujos de capital	El impacto que la entrada de capital tiene en la economía depende del tipo de capital.
Mellini (2018)	Brasil	De crecimiento	Déficits gemelos	Se corrobora la hipótesis de los déficits gemelos y se refuta la posibilidad de que haya consecuencias negativas mediante un aumento de la orientación presupuestaria.
Michelena y Guaita (2017)	Argentina	De crecimiento	Ley de Thirlwall	Los aumentos del gasto público producen efectos positivos en el crecimiento económico, pero esos aumentos se ven limitados por las restricciones externas.
Pérez Caldentey (2009)	Comunidad del Caribe (CARICOM)	De crecimiento	Ley de Thirlwall	En el modelo se subraya el carácter vinculante de la restricción externa y se afirma que el gasto público no se traduce necesariamente en un crecimiento bajo o en un nivel elevado de endeudamiento. El resultado depende de la interacción entre el gobierno, el sector externo y el sector privado, una interacción que es la base de los modelos <i>stock-flujo</i> .
Telechea (2018)	América Latina	De crecimiento	Déficits gemelos	Los resultados confirman la hipótesis de los déficits gemelos con causalidad desde el frente externo hacia el fiscal.
Valdecantos (2016)	América Latina	Estático	Ley de Thirlwall	El impacto que los distintos tipos de choques externos ejercen en las economías latinoamericanas depende del tipo de estructura productiva que estas tengan.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de la bibliografía citada.

Anexo A2

Matriz física ambiental

Cuadro A2.1

 Matriz física *stock-flujo* de una economía de dos zonas (consolidada)

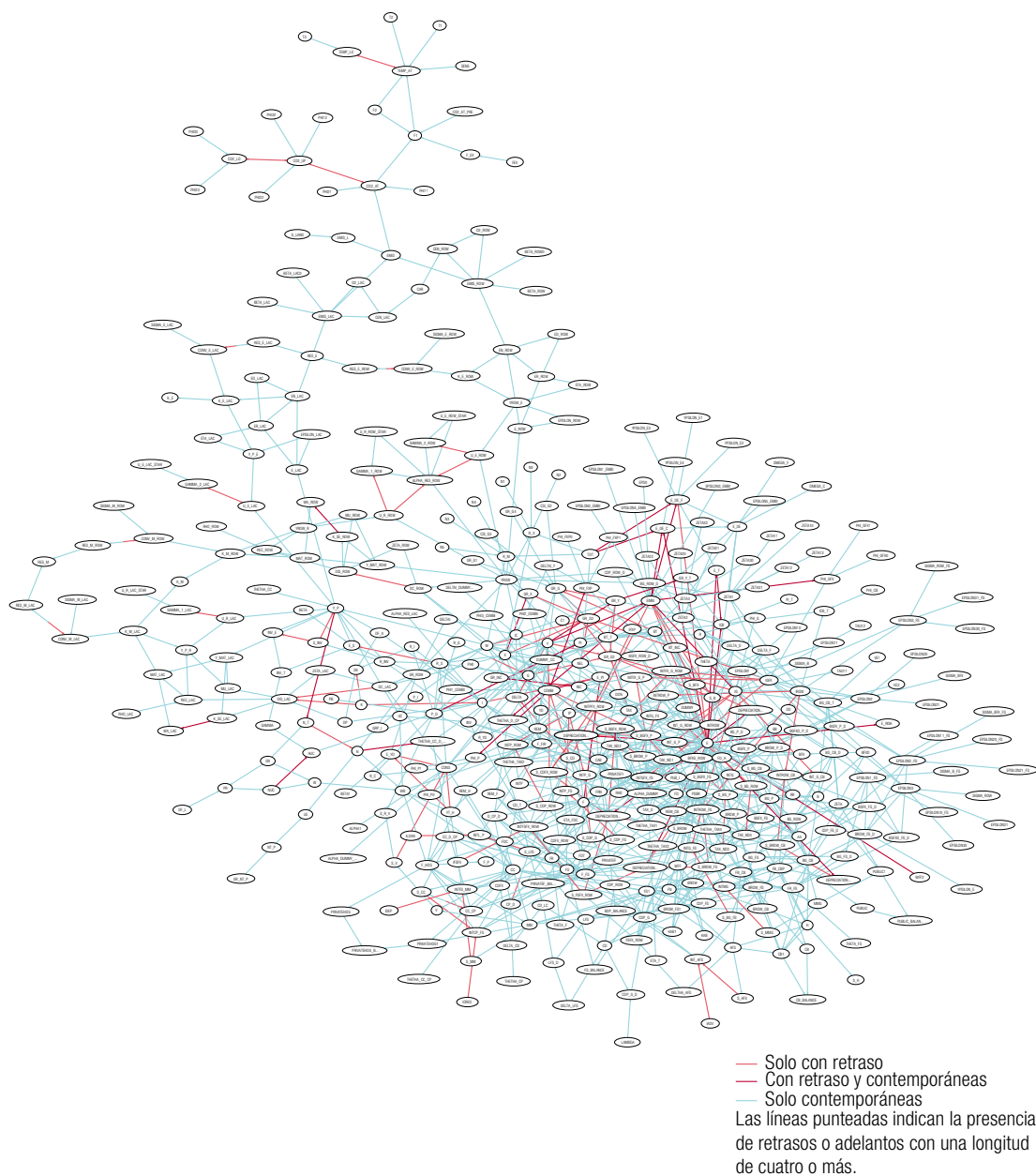
	Reservas mundiales de materiales	Reservas mundiales de energía no renovable	Concentración mundial de CO ₂ atmosférico	Stock socioeconómico mundial
Stock inicial	$+k_{CA,(-1)}^m + k_{row,(-1)}^m$	$+k_{CA,(-1)}^e + k_{row,(-1)}^e$	$+co2_{at,(-1)}$	$+k_{se,(-1)}^{CA} + k_{se,(-1)}^{row}$
Recursos convertidos en reservas	$+conv_{CA}^m + conv_{row}^m$	$+conv_{CA}^e + conv_{row}^e$		
Emissiones de CO ₂ (mundiales)			$emis_{CA} + emis_l + emis_{row}$	
Producción de bienes materiales				$+y_{CA}^{mat} + y_{row}^{mat}$
Extracción o uso de materia o energía	$-(mat_{CA} + mat_{row})$	$-(en_{row} + en_{CA})$		
Transferencia neta a los océanos o la biosfera			$(phi_{11} - 1) * co2_{at(-1)} + phi_{21} * co2_{up(-1)}$	
Destrucción del stock socioeconómico				$-(dis_{CA} + dis_{row})$
Stock final	$+k_{CA}^m + k_{row}^m$	$+k_{CA}^e + k_{row}^e$	$+co2_{at}$	$+k_{se}^G + k_{se}^B$

Fuente: Elaboración propia.

Nota: $k_{CA,(-1)}^m, k_{row,(-1)}^m$ = stock de reservas de materiales en Centroamérica y el resto del mundo; $conv_{CA}^m, conv_{row}^m$ = recursos materiales convertidos en reservas en Centroamérica y el resto del mundo; mat_{CA}, mat_{row} = extracción de materia en Centroamérica y el resto del mundo; k_{CA}^m, k_{row}^m = stock de reservas de materiales en Centroamérica y el resto del mundo; $k_{CA,(-1)}^e, k_{row,(-1)}^e$ = stock de reservas energéticas en Centroamérica y el resto del mundo; $conv_{CA}^e, conv_{row}^e$ = recursos energéticos convertidos en reservas en Centroamérica y el resto del mundo; en_{row}, en_{CA} = energía no renovable en el resto del mundo y en Centroamérica; k_{CA}^e, k_{row}^e = stock de reservas energéticas en Centroamérica y el resto del mundo; $co2_{at(-1)}$ = concentración atmosférica de CO₂; $emis_{CA}, emis_l, emis_{row}$ = emisiones industriales en Centroamérica, emisiones anuales de CO₂ de la tierra y emisiones industriales del resto del mundo; $co2_{at(-1)}, +co2_{up(-1)}$ = concentración atmosférica de CO₂ y concentración de CO₂ en el océano superior o la biosfera; $k_{se,(-1)}^{CA}, k_{se,(-1)}^{row}$ = stock socioeconómico en Centroamérica y el resto del mundo; $y_{CA}^{mat} + y_{row}^{mat}$ = producción de bienes materiales en Centroamérica y el resto del mundo; dis_{CA}, dis_{row} = stock socioeconómico desechado en Centroamérica y el resto del mundo; k_{se}^G, k_{se}^B = stock socioeconómico mundial al final del período (año) en Centroamérica y el resto del mundo.

Anexo A3

Diagrama A3.1
Diagrama de dependencias



Fuente: Elaboración propia.

Progresividad y capacidad redistributiva del impuesto sobre la renta de las personas asalariadas en El Salvador: un análisis de microsimulación¹

Catalina Galdámez y Rodrigo Alfonso Morales López

Recibido: 18/09/2018
Aceptado: 18/07/2023

Resumen

En el presente trabajo se analizan los efectos del impuesto sobre la renta de las personas asalariadas sobre la equidad vertical y la distribución del ingreso en El Salvador. Para ello, se evalúan sus dos últimas enmiendas —la reforma de 2011 y la modificación de 2015— a la luz de una metodología comparativa basada en índices de progresividad y capacidad redistributiva de los impuestos. Con técnicas de microsimulación, se estima el impacto de dichas medidas. Los resultados muestran que la estructura del impuesto en 2017 es débilmente progresiva y tiene nulos impactos en la distribución del ingreso del país. Al contrario, el trato diferencial que brinda el sistema impositivo a las altas rentas socava cualquier posible efecto del impuesto sobre la renta en esas variables.

Palabras clave

Tributación, impuesto a la renta, política fiscal, distribución del ingreso, igualdad, medición, modelos matemáticos, El Salvador

Clasificación JEL

H22, H23, H24, D31

Autores

Catalina Galdámez es una economista salvadoreña, candidata a Doctora en Economía por el Instituto de Investigaciones Económicas (IIEc) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Correo electrónico: caldamez@gmail.com.

Rodrigo Alfonso Morales López es un economista salvadoreño e Investigador Asociado C de Tiempo Completo del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Correo electrónico: r.morales@crim.unam.mx.

¹ Los autores agradecen los valiosos comentarios y sugerencias del dictaminador.

I. Introducción

El análisis de las implicaciones de la política tributaria y sus efectos en la distribución del ingreso ha sido un tema recurrente en la literatura económica (Cetrángolo y Gómez Sabaini, 2007; Mahon, 2012). Al contrario de lo que postula la teoría neoclásica sobre los efectos distorsionadores de los impuestos (Bird y Zolt, 2005; Bird, 2003), autores como Cornia, Gómez Sabaini y Martorano (2011), Alesina y Rodrik (1994) y Aghion, Caroli y García-Peñalosa (1999) han demostrado que una distribución equitativa del ingreso tiene efectos positivos en el crecimiento económico, especialmente en los países en desarrollo.

En el caso de países como El Salvador, donde predomina una situación de inestabilidad fiscal, al presentarse elevadas tasas de endeudamiento público y un déficit fiscal sostenido —que se combinan con bajas tasas de crecimiento económico—, se vuelve necesario realizar reformas tributarias que promuevan la igualdad e impulsen los objetivos de desarrollo (Agosin y otros, 2005; Moreno, 2004).

Esta investigación se propone analizar y evaluar las vías mediante las cuales el impuesto sobre la renta de los asalariados afecta la equidad tributaria y la distribución del ingreso, considerando la reforma tributaria de 2011 y la modificación tributaria de 2015. Si bien el impuesto sobre la renta de las personas naturales en El Salvador está dirigido tanto a asalariados como a no asalariados, en la presente investigación solo se evaluará el primero. Su proximidad con el ingreso formal y disponible de las familias permite que, a través de la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM), pueda calcularse el pago del impuesto sobre la renta mediante el rastreo del salario bruto mensual, lo que no se puede hacer en el caso de las personas naturales no asalariadas mediante la utilización de esta base de datos.

Para ello, el presente estudio se organiza en cinco secciones, además de esta introducción. En la sección II se revisa el potencial teórico del impuesto sobre la renta para mejorar la progresividad y la distribución del ingreso, y en la sección III se expone la configuración del impuesto a través del marco normativo aprobado en 1991, sus principales reformas y los esfuerzos por modificar los tramos progresivos. A esta le siguen la sección IV, sobre el desarrollo metodológico, y la sección V, donde se presenta un análisis empírico comparativo, que evalúa las enmiendas al impuesto sobre la renta y sus efectos sobre la progresividad y la distribución del ingreso en El Salvador. Este constituye el principal aporte de la investigación, ante la carencia de este tipo de estudios específicos en materia impositiva en el país. Por último, en la sección VI se presentan las conclusiones.

II. Antecedentes

El análisis de la progresividad de los impuestos se retoma del concepto de equidad tributaria. Si bien la equidad puede interpretarse desde un enfoque multidimensional (Jiménez, Gómez Sabaini y Podestá, 2010), en la teoría de la tributación se vincula con la actuación del sector público para asegurar a los ciudadanos un trato igualitario y justo.

El principio de equidad impositiva hunde sus raíces en dos criterios básicos con los que se busca determinar la aplicación y el reparto de los impuestos: el criterio de beneficio, que alude a la necesidad de establecer los tributos en función de los beneficios que las personas obtienen de los poderes públicos, y el criterio de capacidad de pago, que pone especial énfasis en la capacidad económica de las personas para repartir las cargas impositivas (Musgrave y Musgrave, 1992).

Como demuestran Yáñez (1992) y Sevilla (2004), la imposición a partir del criterio de beneficio se vuelve ineficaz y limitada ante lo complejo de definir las ganancias que puntualmente recibe cada ciudadano del gasto público. Además, este criterio excluye la posibilidad de que el sector público

pueda establecer políticas redistributivas y estabilizadoras, ya que deja de lado los juicios distributivos y el poder de segmentación según las condiciones de la persona². Estos elementos son retomados por la imposición de acuerdo con la capacidad de pago, que determina el gravamen según el nivel de ingreso del contribuyente. El sistema tributario será verticalmente equitativo —y, por ende, progresivo— si se impone más a los ingresos superiores; de lo contrario, será un sistema regresivo (Jorratt, 2011; Musgrave y Thin, 1948).

Para Martín Seco (2010) y Arenas de Mesa (2016), la equidad vertical es cada vez más importante en términos de los posibles efectos distributivos. En este sentido, la imposición a partir de la capacidad de pago puede influir en la distribución del ingreso por las siguientes vías: por el lado de la distribución primaria del ingreso (determinada por las fuerzas del mercado), a través de la captura de ingresos tributarios que financien la implementación de políticas públicas orientadas, por ejemplo, a incrementar y fortalecer el capital humano y mejorar los servicios de salud, educación e infraestructura, y por el lado de la distribución secundaria (que se determina una vez aplicada la política fiscal), mediante un sistema de impuestos progresivos (Cetrángolo y Gómez Sabaini, 2007; Jiménez, Gómez Sabaini y Podestá, 2010). Los datos presentados por Jorratt (2011), Gómez Sabaini y Morán (2016), Musgrave y Musgrave (1992) y Bittker (1979) demuestran que la característica redistributiva de los impuestos se satisface con un sistema que aplique una imposición progresiva a la renta de las familias con ingresos superiores, es decir, mediante el cumplimiento de la equidad vertical.

Jiménez, Gómez Sabaini y Podestá (2010) y Morley (2000) señalan que, en países que presentan considerables niveles de concentración del ingreso, es deseable aplicar impuestos que mejoren esta estructura. Kaldor (1963), Lambert (2004), Gómez Sabaini (2005), Ahmed y O'Donoghue (2009) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2018) concuerdan en que los impuestos que tienen mayor capacidad para mejorar la desigualdad en el ingreso son los impuestos directos, específicamente los impuestos sobre la renta personal, ya que la aplicación de tasas marginales progresivas por niveles de renta afectará la distribución secundaria del ingreso. Por tanto, se necesita un impuesto sobre la renta progresivo y con suficiente capacidad redistributiva para atacar estas disparidades.

Sin embargo, el potencial teórico del impuesto sobre la renta dependerá del uso de los tratamientos diferenciados para el pago. Newbery y Stern (1987), Sicut y Virmani (1988), Alm, Bahl y Murray (1991), Arellano y Corbo (2013) y Bastagli, Coady y Gupta (2012) mencionan que los regímenes especiales, exenciones, deducciones, alícuotas reducidas y trato diferenciado de los ingresos según la fuente de la que provengan (sueldos, salarios, dividendos, intereses, ganancias de capital, utilidades u otra) atentan contra la progresividad del impuesto y su capacidad para redistribuir las rentas.

Según Valle (2001), la literatura moderna parece haber reforzado la equidad tributaria en el principio de generalidad³ y, si bien actualmente se acepta la presencia de una progresividad moderada en el impuesto sobre la renta, esta se basa en la determinación de un mínimo exento más que en variaciones significativas de los tipos impositivos marginales. Esto se debe a la constante preocupación por los supuestos efectos distorsionadores que tiene la progresividad sobre las decisiones económicas básicas.

Por tanto, para Stiglitz (2003) y Caballero y López (2012), el patrón concentrado de distribución del ingreso que caracteriza a los países en desarrollo se asocia con la supremacía de los impuestos al consumo, por lo que estos autores abogan por una reforma tributaria progresiva centrada en el impuesto sobre la renta.

² Este criterio propone una solución análoga a la ofrecida por el mercado como instrumento de asignación de recursos, lo que supondría establecer un precio de mercado basado en la utilidad marginal de los bienes públicos para determinar el reparto de la carga tributaria.

³ Al centrarse en conseguir la equidad eliminando la evasión y la elusión.

III. El impuesto sobre la renta de personas asalariadas en El Salvador

La Ley del Impuesto sobre la Renta que está vigente en el sistema tributario salvadoreño fue aprobada el 21 de diciembre de 1991 en virtud del Decreto núm. 134, y en ella se considera como contribuyentes a las personas naturales —o físicas, como se las denomina en otros países— que obtengan, a través de su trabajo, una renta que abarque salarios, sueldos, honorarios, comisiones y toda clase de remuneraciones o compensaciones por servicios personales, contabilizadas desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de cada año.

La estructura del impuesto se caracteriza por un tramo exento y tasas marginales que van del 10% al 30%, más una cuota fija. Para el cálculo del pago del impuesto solo se toman en cuenta los ingresos por actividad laboral⁴, a los que se aplican deducciones por gastos en servicios médicos y hospitalarios, gastos en educación y donaciones, entre otros. Se exonera del pago a las personas cuya renta no supera un máximo establecido (véase el cuadro 1)⁵. De igual forma, el impuesto se caracteriza por exonerar a las rentas provenientes del exterior, ya que predomina el principio de territorialidad como criterio fundamental para su imposición.

Cuadro 1

El Salvador: exenciones y deducciones del impuesto sobre la renta de las personas asalariadas

Rentas gravadas
Salarios, sueldos, honorarios, comisiones y toda clase de remuneraciones por servicios personales A esta se le reduce: la cotización a la Administradora de Fondos de Pensiones (AFP) + la cotización al Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS), el Instituto Salvadoreño de Bienestar Magisterial o el Instituto de Previsión Social de la Fuerza Armada (IPSFA)
No constituyen rentas
Valores recibidos por viáticos para transporte, alimentación y estadía
Legados o herencias
Donaciones
Rentas no gravadas
Remuneraciones, compensaciones y gastos de representación del cuerpo diplomático, agentes consulares y oficiales extranjeros que residan en el país
Indemnizaciones por muerte, incapacidad, accidente o enfermedad
Jubilaciones, pensiones, montepíos
Remuneraciones, compensaciones y gastos de representación de personas naturales salvadoreñas en el servicio exterior
Intereses, premios y otras utilidades que provengan directamente de los depósitos en instituciones financieras (inferiores a 25.000 dólares)
Contratos de seguro
Intereses provenientes de créditos otorgados en el exterior
Premios de Lotería
Premios otorgados por la Asamblea Legislativa de El Salvador o dados a trabajadores públicos por servicios relevantes prestados a la patria
Deducciones
Servicios hospitalarios
Pagos de colegiatura o escolaridad
Cuota patronal pagada al ISSS por trabajo doméstico
Cuotas o aportaciones a sindicatos, asociaciones y agrupaciones gremiales
Donación máxima legalmente permitida

Fuente: C. Galdámez, “Efectos de las reformas al impuesto sobre la renta de asalariados de 2011 y 2015 sobre la equidad tributaria, capacidad recaudatoria y distribución del ingreso en El Salvador”, tesis de Maestría en Economía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 2017.

⁴ Según el Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales (ICEFI) (2012 y 2016), se cataloga como un impuesto cedular, ya que grava por separado los distintos tipos de ingreso o cédulas de renta que percibe un mismo contribuyente (por trabajo asalariado, por los intereses recibidos por depósitos o por dividendos por acciones, entre otros), lo que supone una renuncia adicional a una base que es de particular importancia como fuente de renta para las personas con ingresos mayores.

⁵ Para 2016, solo se gravan las rentas superiores a 9.100 dólares que provengan exclusivamente del trabajo, lo que equivale a 2,4 veces el PIB per cápita de El Salvador. Este valor representa 2,5 y 0,8 veces el PIB per cápita de Honduras y Panamá, respectivamente.

Dicha estructura ha sufrido pocos cambios desde su implementación en 1991, aunque la ley establece una revisión periódica a las tablas de retención por parte del Órgano Ejecutivo en el Ramo de Hacienda. Con la reforma de 2011 se incluyeron cambios en las tasas marginales del impuesto. Esta reforma, amparada en el Decreto núm. 216 del Ministerio de Hacienda, se basó en la modificación de los tramos de renta imponible, estableció una tasa máxima del 30% y eliminó la regla de corte de progresividad para cargas impositivas efectivas superiores al 25%. Asimismo, amplió el tramo exento a 487,60 dólares mensuales y las cuotas fijas de cada tramo⁶, y se incrementaron los montos de deducciones por gastos en servicios hospitalarios y escolaridad hasta por 1.600 dólares anuales.

En 2015, en virtud del Decreto núm. 95, se aprobaron nuevos cambios en las tablas de retención del impuesto sobre la renta de los asalariados, vinculados a la introducción de una nueva reducción del ingreso salarial gravable: la cotización al Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS), cuota que sufrió una modificación del límite máximo⁷.

Los datos empíricos presentados por Barreix, Bès y Roca (2009) demuestran que la capacidad del impuesto sobre la renta de los asalariados en El Salvador para mejorar la progresividad y la redistribución del ingreso es limitado. Según los autores, en 2006, la aplicación del impuesto no alteró sustancialmente la distribución del ingreso del 10% más rico, franja que pasó de concentrar un 30,7% a un 30,1% del ingreso total. Asimismo, el trabajo realizado por Beneke, Lustig y Oliva (2015) reafirma que, si bien el impuesto sobre la renta de las personas naturales es el que otorga la progresividad al grupo de impuestos directos, junto con las transferencias directas reduce apenas 1 punto porcentual la desigualdad medida con el índice de Gini para 2011.

Los autores asocian este resultado, al igual que Jorratt (2011) en el análisis de otros países de la región centroamericana, al alto nivel del mínimo no imponible sobre las rentas del trabajo y la exoneración a las rentas del capital —intereses, dividendos y ganancias de capital—, así como a las dificultades que enfrentan las administraciones tributarias para fiscalizar el impuesto.

CEPAL/Oxfam (2016), Jiménez (2015), Hanni, Martner y Podestá (2015) y Pérez Trejo (2014) corroboran lo expuesto para diferentes años y concluyen que, en términos relativos, la tasa impositiva efectiva del décimo decil no supera el 5% en 2011 y 2012, que resulta baja si se la compara con las tasas de la Argentina y México, que exceden el 8% en ambos años. Asimismo, el impuesto se consideró como un instrumento de redistribución débil, ya que en el período 2011-2012 solo mejoró la concentración total del ingreso un 2,5% aproximadamente. En tanto, países como México o el Uruguay dan cuenta de mejoras en el índice de Gini tras la aplicación del impuesto sobre la renta, que se aproximan al 6% y el 4%, respectivamente.

Menkos (2013) analizó los efectos de la reforma del impuesto sobre la renta de 2011 sobre la equidad tributaria y la distribución del ingreso mediante el uso de los deciles por ingreso del hogar que incluye la EHPM de El Salvador. El autor considera que la reforma del impuesto sobre el ingreso de los asalariados fue progresiva, ya que el monto recolectado del décimo decil asciende a un 80% de los ingresos totales recaudados en concepto de impuesto sobre la renta. Sin embargo, los cambios en las tasas marginales respecto de la situación de 2010 no provocan una modificación drástica en términos de redistribución del ingreso. Más bien, la distribución del ingreso se vuelve más desigual debido a la acción del impuesto predominante, el impuesto sobre el valor agregado (IVA), que es altamente regresivo.

⁶ Desde 1990, las cuotas fijas adicionales iban de 4,76 dólares a 288,57 dólares, mientras que en 2012 van de 17,48 dólares a 288,57 dólares.

⁷ El límite máximo de la cotización al ISSS aumenta de 685,71 dólares a 1.000 dólares, sin modificar el porcentaje de cotización por parte de los asalariados, que corresponde al 3% de sus ingresos salariales. Por tanto, el máximo pagable a la seguridad social será de 30 dólares y no de 20,57 dólares mensuales.

IV. Aspectos metodológicos

Según Arenas de Mesa (2016), los cambios al impuesto sobre la renta suscitados en 2011 y 2015 pueden clasificarse como reforma y modificaciones tributarias, respectivamente. El autor sostiene que los cambios efectuados en los tramos gravables, las tasas marginales y las cuotas fijas del impuesto en 2011 corresponden a una reforma tributaria, ya que modificaron su estructura. Los cambios de 2015, en tanto, se asocian a una modificación tributaria, en la que se hace un ajuste paramétrico sin afectar la estructura del impuesto ni dar origen a un nuevo sistema tributario.

De tal forma, para determinar el efecto de la reforma del impuesto sobre la renta de 2011 y las modificaciones de dicho impuesto aprobadas en 2015 sobre la equidad tributaria y la distribución del ingreso en El Salvador, se realiza un análisis comparativo en el que se estima la incidencia económica del impuesto —antes y después de su aplicación—, tomando como medida de bienestar el ingreso de las familias o los hogares ordenados por deciles, de manera similar a como se realiza en Lustig y otros (2013) y Barreix, Roca y Villela (2006).

Debido a la poca disponibilidad de datos tributarios desagregados, se han tomado en cuenta los ingresos salariales y familiares informados en la EHPM que publica la Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC) del Ministerio de Economía de El Salvador para 2017. Salvia y Donza (1999), Villatoro (2015), Amarante (2013) y Jorratt (2011) sostienen que el uso de encuestas de ingresos y gasto presenta limitaciones, y que su alcance difiere del de la base imponible real del impuesto, debido al sesgo de no respuesta (parcial o total), la subdeclaración de los ingresos captados y la subcaptación de perceptores, especialmente de personas con niveles altos de ingresos. Asimismo, estas encuestas pueden incluir errores de medición, sesgos o fallos cognitivos, tanto del entrevistado como del entrevistador. Como menciona Jiménez (2015), el diseño muestral de la EHPM produce una diferencia entre la base imponible real del impuesto y la información estimada de la encuesta, dadas las limitaciones mencionadas. Por tal motivo, en esta investigación se ha optado por utilizar la estructura porcentual —del salario, el ingreso familiar o el pago de impuestos— informada por la EHPM y no incluir datos nominales⁸.

Para el cálculo del impuesto sobre la renta aportado por las personas, se ha tomado en cuenta la variable de la EHPM que corresponde al ingreso mensual por trabajo dependiente, que detalla los montos mensuales que las personas reciben en concepto de sueldos o salarios. Esta variable se toma como una variable indirecta de la renta bruta de las personas y, por ende, el cálculo se puede realizar directamente a partir de la renta neta, a la que se aplicarán las tasas de retención del impuesto sobre la renta⁹.

Con el objetivo de evaluar la situación previa y posterior a la reforma de 2011, a la renta bruta se le descuenta el 6,25%, correspondiente a la cotización del fondo de pensiones. Para evaluar las modificaciones de 2015, en tanto, se descuenta el porcentaje de la cotización al ahorro de pensiones, que para 2017 aumentó al 7,25%, y se añade la reducción del 3% correspondiente a la cotización del ISSS. Posteriormente, se aplican las tasas marginales y cuotas fijas por tramo de renta neta. El indicador de bienestar será el que corresponde a la variable de ingreso familiar mensual de la EHPM, que únicamente se tomará en cuenta para realizar el ordenamiento por deciles, por ser esta una variable indirecta de la capacidad adquisitiva de la población salvadoreña¹⁰.

⁸ Cualquier dato global que se presente en términos monetarios corresponderá a información que publica el Ministerio de Hacienda de El Salvador.

⁹ Véase el detalle de las tablas de retención del impuesto sobre la renta en el anexo A1.

¹⁰ La variable de ingreso familiar mensual incorpora todos los ingresos individuales obtenidos por trabajo dependiente o independiente, empleo secundario, actividades agrícolas u otras actividades laborales, así como otros ingresos, como remesas, pensiones y jubilaciones, alquileres, intereses y utilidades.

La EHPM corresponde a una muestra de corte transversal, por tanto, se mantienen constantes las características socioeconómicas y demográficas de la muestra. Las estimaciones realizadas para evaluar los cambios en el impuesto sobre la renta de 2011 y 2015 se basarán en los datos de la EHPM 2017, primero porque no se consideran comportamientos de respuesta de las personas y principalmente para evitar cualquier disparidad metodológica que se dé al utilizar dos encuestas de diferentes años (Barreix, Bès y Roca, 2009).

Como menciona Jorratt (2011), esta metodología es de carácter teórico, ya que no necesariamente guarda relación con el impuesto que cada persona paga realmente. A falta de información oficial, no obstante, es una metodología viable, que no tiene en cuenta la evasión ni elusión fiscal. Klevmarken (2008) y Absalón y Urzúa (2012) clasifican el modelo como una microsimulación de cobertura específica con carácter estático. Aísla, por una parte, el efecto independiente de variaciones en un solo tipo de impuesto, y, por la otra, el impacto inmediato de las reformas tributarias, sin tomar en cuenta cambios en los comportamientos individuales, lo que se denomina “consecuencias de cambios de primer orden”.

En relación con los indicadores empleados, para medir la equidad vertical y la capacidad redistributiva del impuesto sobre la renta en El Salvador se hará uso del enfoque de concentración, que basa su análisis en curvas de Lorenz e índices de Gini. Según Kakwani (1977), la curva de Lorenz relaciona la proporción acumulada de unidades de ingreso con la proporción acumulada de ingreso recibido cuando las unidades se han ordenado de forma descendente o ascendente (percentiles, cuartiles, quintiles o deciles). A partir de esta, puede obtenerse la medida creada por Corrado Gini en 1912 (el índice de Gini), que mostrará la distribución del ingreso de una población a través de las diferencias medias entre los grupos poblacionales. Para el análisis discreto, el índice de Gini puede definirse como:

$$C_x = \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |x_i - x_j|}{2N^2 \mu} \right] \quad (1)$$

Donde x_i es el ingreso de la unidad i , x_j es el ingreso de la unidad j , N es el número de unidades y μ es la media de la distribución del ingreso. El índice tomará valores de entre 0 y 1, que representan la máxima igualdad y la máxima desigualdad, respectivamente (Sen, 2001).

De manera análoga al índice de Gini, y con la intención de calcular el grado de concentración de la carga tributaria en la población, se puede deducir el índice de concentración (IC_t) también conocido como coeficiente cuasi-Gini, calculado sobre la curva de concentración del impuesto, dado por:

$$C_t = \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |t(x_i) - t(x_j)|}{2N^2 \mu t} \right]; \quad 0 \leq t \leq 1 \quad (2)$$

Donde $t(x_{i,j})$ representa la carga tributaria que soportan los contribuyentes i, j , mientras que t es la tasa media efectiva de la carga tributaria, que está dada por:

$$t = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n t(x_{i,j})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{i,j}} \quad (3)$$

Como menciona Medina (2001), este índice realiza una ponderación de las distancias entre las cargas tributarias de un contribuyente y otro, por lo que los valores positivos indican que la estructura impositiva es progresiva. Es decir que, al ascender en la escala de ingresos, aumenta el monto absoluto de tributos que se paga y, al descender, ocurre lo contrario. Cuanto más grande sea el índice IC_t , más concentrada estará la carga tributaria en personas con ingresos más altos.

A partir de esta ordenación, se puede deducir el índice de concentración de la renta después de impuestos (C_{x-t}), como una medida para determinar el efecto de la carga tributaria sobre la distribución del ingreso tras la aplicación de la tasa impositiva. El objetivo es realizar comparaciones con el índice de Gini antes de impuestos, que está dado por:

$$C_{x-t} = \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |(x_i - t(x_i)) - (x_j - t(x_j))|}{2N^2 \mu (1-t)} \right] \quad (4)$$

Este índice realiza una ponderación de las distancias entre el ingreso y la carga tributaria para cada contribuyente (i, j). De igual forma, cuanto más grande sea el índice C_{x-t} , más concentrado será el ingreso tras la aplicación del impuesto, lo que muestra los efectos sobre la distribución a partir de dicha aplicación.

1. Medición de la equidad vertical de las reformas y modificaciones impositivas

El indicador más usado para medir la equidad vertical del impuesto es el creado por Kakwani (1977), que mide la progresividad (regresividad) de los tributos a partir de las diferencias entre el índice de concentración del impuesto y el índice de Gini, o mediante el área resultante entre la curva de concentración de la renta después de impuestos y la curva de Lorenz. El índice de Kakwani para el análisis discreto viene dado por:

$$K = C_t - C_x = \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |t(x_i) - t(x_j)|}{2N^2 \mu t} \right] - \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |x_i - x_j|}{2N^2 \mu} \right] \quad (5)$$

Una carga tributaria proporcional a la renta arrojaría un índice igual a 0; una carga tributaria progresiva se indica a través de un índice de Kakwani positivo, mientras que un impuesto regresivo se representa a través de un índice menor que 0.

Como mencionan Díaz de Sarralde, Garcimartín y Ruiz-Huerta (2010), es habitual el uso del enfoque de concentración para determinar y evaluar los efectos de reformas o modificaciones impositivas sobre la equidad vertical. Sin embargo, este enfoque solo toma en cuenta el ordenamiento previo al impuesto y la distribución de las cuotas impositivas que realiza la reforma sobre la población, sin considerar los cambios en la recaudación real. Por tanto, los indicadores mostrarán el diseño de la reforma (variaciones en las proporciones) y no el impacto efectivo (cambios en el nivel de la recaudación y efecto de la tasa impositiva).

Siguiendo el análisis de Kakwani (1977), los posibles efectos de una reforma tributaria sobre la equidad vertical se verán reflejados de la siguiente forma:

$$K = \frac{(1-t)}{t} (C_x - C_{x-t}) \quad (6)$$

Al sustituir la ecuación (4) en la (6), se obtiene:

$$K = \frac{(1-t)}{t} C_x \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |(x_i - t(x_i)) - (x_j - t(x_j))|}{2N^2 \mu (1-t)} \right] \quad (7)$$

De esta manera, la equidad vertical se verá afectada por el nivel o la tasa impositivos (que suponen cambios en la recaudación total y en el ingreso), por las modificaciones en la distribución

ante cambios en el nivel de la renta tras la aplicación del impuesto y por la estructura distributiva del ingreso que impera antes de la reforma. Por lo tanto, se vuelve necesaria la utilización de una metodología que muestre y tome en cuenta estos efectos de forma integral. El objetivo es no caer en errores de interpretación, e incluso en contradicciones, si no se especifica de dónde procede la progresividad o regresividad del sistema impositivo.

Para mostrar la inseparabilidad de estos factores, se ha recurrido a la metodología utilizada por Díaz de Sarralde, Garcimartín y Ruiz-Huerta (2010), en la que se toman en cuenta los cambios en la recaudación debido a una reforma fiscal, haciendo explícitos los efectos “nivel impositivo” y “distancias entre las cuotas impositivas” sobre la equidad vertical. Lo que interesa es mostrar el cambio absoluto del índice de Kakwani, diferenciando su magnitud antes (K) y después de la reforma (K^*). Se espera que la reforma aporte progresividad a la estructura tributaria si $K^* > K$; de lo contrario ($K > K^*$), el efecto de la reforma es de regresividad, o si se cumple que $K = K^*$, se está ante un cambio neutral. De tal forma, se tiene:

$$K^* - K = (C_t^* - C_x^*) - (C_t - C_x) \tag{8}$$

Si se supone que el índice de Gini (previo a los impuestos) es el mismo antes y después de ambas reformas (lo que es cierto en este estudio de simulación, ya que se utiliza la misma estructura de ingresos de 2017 para evaluar diferentes reformas):

$$C_x^* = C_x \tag{9}$$

Por tanto, la ecuación (8) se puede definir como:

$$K^* - K = C_t^* - C_t \tag{10}$$

Ecuación que también puede expresarse como:

$$K^* - K = \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |t^*(x_i) - t^*(x_j)|}{2N^2 \mu t^*} \right] - \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |t(x_i) - t(x_j)|}{2N^2 \mu t} \right] \tag{11}$$

Haciendo suma inversa del factor $\left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |t(x_i) - t(x_j)|}{2N^2 \mu t^*} \right]$:

$$K^* - K = \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |t^*(x_i) - t^*(x_j)|}{2N^2 \mu t^*} \right] - \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |t(x_i) - t(x_j)|}{2N^2 \mu t} \right] + \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |t(x_i) - t(x_j)|}{2N^2 \mu t^*} \right] - \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |t(x_i) - t(x_j)|}{2N^2 \mu t^*} \right] \tag{12}$$

Simplificando la ecuación (12), se tiene:

$$K^* - K = \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |t(x_i) - t(x_j)|}{2N^2 \mu t} \right] \left(\frac{t}{t^*} - 1 \right) + \frac{\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |t^*(x_i) - t^*(x_j)| \right] - \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |t(x_i) - t(x_j)| \right]}{2N^2 \mu t^*} \tag{13}$$

Si se define a θ como la tasa de crecimiento de la tasa impositiva media:

$$\theta = \frac{t^*}{t} - 1 \quad (14)$$

y a D y D^* como la suma de las distancias entre la tasa impositiva previa y posterior a la reforma, respectivamente:

$$D = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |t(x_i) - t(x_j)| \quad (15)$$

$$D^* = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |t^*(x_i) - t^*(x_j)| \quad (16)$$

Por tanto, la ecuación (10) puede expresarse como:

$$K^* - K = C_t \left(\frac{1}{1 + \theta} - 1 \right) + \frac{D^* - D}{2N^2 \mu t^*} \quad (17)$$

La variación del índice de Kakwani será la suma de dos efectos. Por una parte, el efecto “nivel” representado por:

$$EN = C_t \left(\frac{1}{1 + \theta} - 1 \right) \quad \begin{array}{l} \text{Si } \Delta t \rightarrow \theta > 0 \rightarrow EN < 0 \\ \text{Si } -\Delta t \rightarrow -1 < \theta < 0 \rightarrow EN > 0 \\ \text{Si } \theta = 0 \rightarrow EN = 0 \end{array} \quad (18)$$

Donde Δt representa un aumento de la tasa impositiva, mientras que $-\Delta t$ representa una disminución de dicha tasa.

La ecuación (18) refleja el efecto en la equidad vertical dado por los cambios en la tasa media efectiva del impuesto después de la reforma, manteniendo constantes las distribuciones de la carga tributaria sobre la población, donde la tasa media efectiva puede tomar valores entre 0 y 1.

Por otra parte, el efecto “distancia”, representado por:

$$ED = \frac{D^* - D}{2N^2 \mu t^*} \quad \begin{array}{l} \text{Si } D > D^* \rightarrow ED < 0 \\ \text{Si } D < D^* \rightarrow ED > 0 \\ \text{Si } D = D^* \rightarrow ED = 0 \end{array} \quad (19)$$

Esta ecuación muestra los efectos sobre la progresividad (regresividad) del impuesto desde un punto de vista normativo, ya que compara dos estructuras impositivas y la desviación que estas generan, manteniendo constante el nivel de recaudación dado por la tasa media efectiva, efecto que también puede tomar valores positivos o negativos. Por ende, los cambios en la equidad vertical global dados por la ecuación (8) pueden tomar signos positivos cuando exista contribución progresiva o signos negativos cuando la contribución sea regresiva.

En función de la variación del índice de Kakwani, se puede definir el efecto de la reforma sobre la equidad tributaria a partir del índice de progresividad “distancia-nivel” I_K definido por:

$$I_K = \frac{\Delta K}{|\Delta K|} \left(1 + \frac{ED}{|EN| + |ED|} \right) \quad (20)$$

Donde:

$$\frac{\Delta K}{|\Delta K|} = \pm 1$$

$$0 \leq \left(1 + \frac{ED}{|EN| + |ED|} \right) \leq 2$$

De esta forma, la clasificación de la reforma a partir del índice I_K será:

- Reforma progresiva fuerte: si se da un cambio positivo del índice de Kakwani (ΔK) y el efecto “distancia” es positivo ($ED > 0$), el índice de progresividad “distancia-nivel” se encontrará en el rango $1 < I_K \leq 2$.
- Reforma progresiva débil: si se da un cambio positivo del índice de Kakwani (ΔK), pero el efecto “distancia” es negativo ($ED < 0$), el índice de progresividad “distancia-nivel” se encontrará en el rango $0 < I_K \leq 1$.
- Reforma regresiva débil: si se da un cambio negativo del índice de Kakwani ($-\Delta K$), pero el efecto “distancia” es positivo ($ED > 0$), el índice de progresividad “distancia-nivel” se encontrará en el rango $-2 \leq I_K < -1$.
- Reforma regresiva fuerte: si se da un cambio negativo del índice de Kakwani ($-\Delta K$) y el efecto “distancia” también es negativo ($ED < 0$), el índice de progresividad “distancia-nivel” se encontrará en el rango $-1 \leq I_K \leq 0$.

2. Medición de la capacidad redistributiva de las reformas y modificaciones impositivas

Para la medición de la capacidad redistributiva del impuesto sobre la distribución del ingreso, se utiliza el índice de Reynolds y Smolensky (1977), que mide el cambio de la desigualdad del ingreso (en términos de puntos de Gini) como resultado de la introducción del impuesto. El índice viene dado por:

$$RS = C_x - C_{x-t} = \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |x_i - x_j|}{2N^2 \mu} \right] - \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |(x_i - t(x_i)) - (x_j - t(x_j))|}{2N^2 \mu(1-t)} \right] \quad (21)$$

El índice de Reynolds y Smolensky será positivo cuando el índice de Gini antes del impuesto sea superior al calculado después del impuesto, lo que indica que la concentración del ingreso ha mejorado con la aplicación del impuesto y existe un efecto redistributivo positivo. De forma contraria, un índice de Reynolds y Smolensky negativo arrojará una desmejora de la distribución del ingreso tras la aplicación del impuesto y, por ende, una redistribución negativa. Si el índice de Reynolds y Smolensky es igual a 0, el impuesto no mejora ni desmejora la distribución del ingreso.

De manera análoga al tratamiento realizado en la medición de la equidad vertical, se retoma dicha metodología para descomponer el efecto redistributivo de las reformas. Por tanto, interesa saber si tras la reforma existió un cambio en el índice de Reynolds y Smolensky (RS^*), que estará dado por:

$$RS^* - RS = (C_x^* - C_{x-t}^*) - (C_x - C_{x-t}) \quad (22)$$

Si se supone que $C_x^* = C_x$, se tiene:

$$RS^* - RS = (C_{x-t} - C_{x-t}^*) \quad (23)$$

Esta ecuación puede expresarse como:

$$RS^* - RS = \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |(x_i - t(x_i)) - (x_j - t(x_j))|}{2N^2 \mu(1-t)} \right] - \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |(x_i - t^*(x_i)) - (x_j - t^*(x_j))|}{2N^2 \mu(1-t^*)} \right] \quad (24)$$

Al hacer la suma inversa del factor $\left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |(x_i - t(x_i)) - (x_j - t(x_j))|}{2N^2 \mu(1-t^*)} \right]$, se tiene:

$$RS^* - RS = \left[\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |(x_i - t(x_i)) - (x_j - t(x_j))|}{2N^2 \mu(1-t)} \right] \left(1 - \frac{1-t}{1-t^*} \right) + \frac{\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |(x_i - t(x_i)) - (x_j - t(x_j))| \right] - \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |(x_i - t^*(x_i)) - (x_j - t^*(x_j))| \right]}{2N^2 \mu(1-t)} \quad (25)$$

Si se define a β como la tasa de crecimiento de la renta neta media tras la aplicación del impuesto:

$$\beta = \frac{(1-t^*) - (1-t)}{(1-t)} \quad (26)$$

y a D y D^* como la suma de las distancias entre rentas netas antes y después de la reforma, respectivamente:

$$D = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |(x_i - t(x_i)) - (x_j - t(x_j))| \quad (27)$$

$$D^* = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |(x_i - t^*(x_i)) - (x_j - t^*(x_j))| \quad (28)$$

Por tanto, la ecuación (22) puede expresarse como:

$$RS^* - RS = C_{x-t} \left(1 - \frac{1}{1+\beta} \right) + \frac{D - D^*}{2N^2 \mu(1-t^*)} \quad (29)$$

La variación del índice de Reynolds y Smolensky será la suma de dos efectos. Por una parte, el efecto "nivel", representado por:

$$EN = C_{x-t} \left(1 - \frac{1}{1+\beta} \right) \quad \begin{array}{l} \text{Si } \Delta t \rightarrow -1 < \beta < 0 \rightarrow EN < 0 \\ \text{Si } -\Delta t \rightarrow \beta > 0 \rightarrow EN > 0 \\ \text{Si } \beta = 0 \rightarrow EN = 0 \end{array} \quad (30)$$

Donde Δt representa un aumento de la tasa impositiva, mientras que $-\Delta t$ representa una disminución de dicha tasa.

Esta ecuación refleja el efecto en la distribución del ingreso dado por los cambios en la tasa de la renta media después de la reforma; manteniendo constantes las distribuciones del ingreso antes y después de la reforma, puede tomar valores de entre 0 y 1.

Y, por otra parte, el efecto “distancia” de las rentas netas, representado por:

$$ED = \frac{D - D^*}{2N^2 \mu (1 - t^*)} \quad \begin{array}{l} \text{Si } D > D^* \rightarrow ED > 0 \\ \text{Si } D < D^* \rightarrow ED < 0 \\ \text{Si } D = D^* \rightarrow ED = 0 \end{array} \quad (31)$$

Esta ecuación mide una variación en la distribución con valoración normativa, ya que compara las diferencias en las dos distribuciones de renta (antes y después del impuesto) con respecto a la proporcionalidad, manteniendo constante la renta neta media, efecto que también puede tomar valores positivos o negativos.

Por ende, los cambios en la distribución del ingreso global dado por la ecuación (29) pueden tomar signos positivos cuando exista una mejora de la desigualdad en el ingreso después de la reforma tributaria o signos negativos cuando la contribución a la desigualdad del ingreso se oriente a una mayor concentración tras la aplicación de la reforma.

En función de la variación del índice de Reynolds y Smolensky, se puede definir el efecto de la reforma sobre la distribución del ingreso a partir del índice de redistribución “distancia-nivel” I_{RS} definido por:

$$I_{RS} = \frac{\Delta RS}{|\Delta RS|} \left(1 + \frac{ED}{|EN| + |ED|} \right) \quad (32)$$

Donde:

$$\frac{\Delta RS}{|\Delta RS|} = \pm 1$$

$$0 \leq \left(1 + \frac{ED}{|EN| + |ED|} \right) \leq 2$$

De esta forma, la clasificación de la reforma a partir del índice I_{RS} será:

- Reforma redistributiva fuerte: si se da un cambio positivo del índice de Reynolds y Smolensky (ΔRS) y el efecto “distancia” es positivo ($ED > 0$), el índice de redistribución “distancia-nivel” se encontrará en el rango $1 < I_{RS} \leq 2$.
- Reforma redistributiva débil: si se da un cambio positivo del índice de Reynolds y Smolensky (ΔRS), pero el efecto “distancia” es negativo ($ED < 0$), el índice de redistribución “distancia-nivel” se encontrará en el rango $0 < I_{RS} \leq 1$.
- Reforma no redistributiva débil: si se da un cambio negativo del índice de Reynolds y Smolensky ($-\Delta RS$), pero el efecto “distancia” es positivo ($ED > 0$), el índice de redistribución “distancia-nivel” se encontrará en el rango $-2 \leq I_{RS} < -1$.
- Reforma no redistributiva fuerte: si se da un cambio negativo del índice de Reynolds y Smolensky ($-\Delta RS$) y el efecto “distancia” también es negativo ($ED < 0$), el índice de redistribución “distancia-nivel” se encontrará en el rango $-1 \leq I_{RS} \leq 0$.

V. Resultados

Entre 2010 y 2017, la recaudación del impuesto sobre la renta de asalariados en El Salvador no siguió una tendencia específica, pese a ser una importante fuente de ingresos para el Estado. La reforma de 2011 al impuesto sobre la renta ha sido la medida que más ha reducido la cuantía de contribuyentes, debido a la ampliación del tramo exento del impuesto y al aumento del nivel mínimo de declaración obligatoria, pero ha sido la estructura que, en el período de estudio, más ha contribuido a la recaudación de dicho impuesto, que en 2015 llegó a representar un 2,92% con respecto al PIB. Sin embargo, la modificación introducida en 2015 revirtió esa tendencia y redujo un 7,4% el monto recaudado y un 1,8% el número de contribuyentes. Esta situación hizo que en 2017 se alcanzara el mínimo de recaudación informado con respecto al PIB (2,55%) (véase el cuadro 2).

Cuadro 2

El Salvador: recaudación del impuesto sobre la renta de asalariados, 2010-2017
(En millones de dólares y porcentajes)

Año	Recaudación (En millones de dólares)	Contribuyentes (En número)	Recaudación/PIB (En porcentajes)	Impuesto sobre el valor agregado (IVA)/ impuesto sobre la renta
2010	524,52	301 289	2,84	2,99
2011	575,71	314 406	2,84	3,13
2012	557,89	141 598	2,61	3,33
2013	606,01	166 590	2,76	3,14
2014	588,96	194 951	2,61	3,24
2015	685,20	216 575	2,92	2,82
2016	634,30	212 736	2,63	2,92
2017	634,89	234 428	2,55	3,06

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Ministerio de Hacienda, *Informe de la Gestión Financiera del Estado 2012*, San Salvador, 2012; *Informe de la Gestión Financiera del Estado 2015*, San Salvador, 2015; e *Informe de la Gestión Financiera del Estado 2017*, San Salvador, 2017.

Este resultado coincide con lo encontrado por Menkos (2013), que define lo expuesto anteriormente como prueba del agotamiento del espacio fiscal para aumentar los ingresos de manera significativa. Si bien con estos cambios se reducen fallas administrativas del impuesto, esto no llega a tener un impacto en los determinantes que hacen que el impuesto sobre la renta pierda su capacidad recaudatoria.

Al compararse con la recaudación del principal impuesto indirecto, el IVA, se observa lo señalado por Pérez Trejo (2014). La inmensa cantidad de medidas dirigidas a impulsar los impuestos indirectos contribuye al socavamiento de la recaudación del impuesto sobre la renta, lo que pone en peligro la capacidad de este impuesto de mejorar la equidad tributaria y la capacidad redistributiva.

Antes de que se introdujera la reforma de 2011, la estructura del impuesto sobre la renta gravaba a partir del cuarto decil. Con la reforma, este tramo se amplió hasta el sexto decil, lo que generó un aumento del 13% en el aporte del décimo decil. Con la modificación introducida en 2015, los deciles sexto a noveno parecen soportar una carga impositiva menor que la impuesta por la reforma de 2011, mientras que la carga del décimo decil aumentó un 3% (véase el cuadro 3).

A simple vista, la introducción de la reforma en 2011 y la modificación de 2015 incrementaron la progresividad del impuesto de forma sustancial. El aporte que hace el 20% más rico ascendió a un 87% de la recaudación total del pago del impuesto sobre la renta. Sin embargo, cuando se evalúa la progresividad desde el enfoque de tasas efectivas progresivas (detallada en el cuadro 3), se constata que la tasa media efectiva pasó del 2,46% en 2010 al 1,68% tras los cambios introducidos en el impuesto.

Cuadro 3

El Salvador: aporte y tasa efectiva del pago del impuesto sobre la renta por ingreso salarial, según deciles de hogar, 2010, 2011 y 2015
(En porcentajes)

Deciles	Situación en 2010		Reforma de 2011		Modificación de 2015	
	Aporte	Tasa efectiva	Aporte	Tasa efectiva	Aporte	Tasa efectiva
I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
III	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
IV	2,33	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00
V	3,76	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00
VI	3,60	0,98	2,66	0,55	0,96	0,18
VII	5,96	1,26	5,63	0,90	5,18	0,75
VIII	8,42	1,56	7,85	1,10	7,11	0,90
IX	17,74	2,63	18,26	2,04	18,19	1,84
X	58,18	5,44	65,60	4,63	68,57	4,38
Total	100,00	2,46	100,00	1,86	100,00	1,68
40% más pobre de la población	2,34	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00
20% más rico de la población	75,91	8,07	83,85	6,67	86,76	6,22

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Ministerio de Economía, *Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2017*, Delgado, 2018.

Si bien la tasa efectiva es progresiva, ya que se incrementa a medida que aumenta el nivel de ingresos, el décimo decil —en términos reales— solo paga, en promedio, un 5% de sus ingresos salariales en concepto de impuesto sobre la renta. Más aún, la introducción de cambios al impuesto ha disminuido la tasa efectiva del gravamen. Aunque existió un aumento del tramo exento, que, de cierta manera, puede beneficiar la progresividad del impuesto, las tasas efectivas de todos los deciles son menores si se comparan con las que tenían en 2010, y, al introducir la cuota del seguro social en las reducciones, la tasa efectiva total disminuye un 20% para 2017.

Como se muestra en CEPAL/Oxfam (2016), estas diferencias entre el aporte por deciles y las tasas efectivas apuntan a que el impuesto sobre la renta de las personas naturales no es efectivo sobre las rentas altas, ya que la tasa efectiva que paga el décimo decil de El Salvador es significativamente más baja si se compara con las de países como la Argentina y México, que exceden el 8%.

Lo expuesto se reafirma al analizar el índice de Kakwani y mostrar que tanto la reforma de 2011 como la modificación de 2015 son progresivas al presentar un índice mayor que 0 (véase el cuadro 4). Dichos resultados coinciden con los postulados de Gómez Sabaini (2005), Ahmed y O'Donoghue (2009) y la CEPAL (2018) sobre los efectos en la equidad vertical que genera el impuesto sobre la renta.

Cuadro 4

El Salvador: evaluación de la progresividad de la reforma de 2011 y la modificación de 2015 del impuesto sobre la renta
(En puntos de los indicadores)

Indicador	Situación en 2010	Reforma de 2011	Modificación de 2015
Índice de Gini antes del impuesto sobre la renta		0,379	
Índice de concentración del impuesto (coeficiente cuasi-Gini)	0,701	0,777	0,796
Índice de Kakwani	0,321	0,398	0,417
Diferencia		0,076	0,020
Efecto "nivel"		0,227	0,083
Efecto "distancia"		-0,151	-0,063
I_k		0,046	0,011

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Ministerio de Economía, *Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2017*, Delgado, 2018.

Nota: I_k se define como el índice de progresividad "distancia-nivel" que muestra el efecto (fuerte o débil) de la reforma sobre la equidad tributaria.

Por una parte, la reforma de 2011 aumentó 0,08 puntos el índice de progresividad. El incremento del 54% del tramo exento que supuso la reforma produjo una disminución de la tasa media efectiva, lo que determinó que el efecto “nivel” contribuyera positivamente a la progresividad del impuesto. Por otra parte, el efecto “distancia” resta progresividad al impuesto debido a que, una vez aplicada la reforma, se reducen las diferencias entre las cuotas pagadas por los contribuyentes de renta baja y de renta alta. Por ende, y tomando en consideración los resultados para el índice de progresividad “distancia-nivel”, la reforma de 2011 es una reforma progresiva débil.

Lo mismo sucede con las modificaciones introducidas en 2015. Estas fueron progresivas, pero el índice de progresividad solo aumentó 0,02 puntos en comparación con la reforma de 2011 (0,08 puntos). Asimismo, la disminución de la tasa efectiva por la introducción de una nueva reducción contribuye a la progresividad, pero la disminución de las brechas entre las cuotas que pagan todos los contribuyentes aporta de forma negativa a la equidad vertical y reduce el efecto progresivo de la reforma. Por ende, las modificaciones de 2015 también se catalogan como progresivamente débiles, a partir del índice de progresividad “distancia-nivel”.

Esto reafirma los hallazgos de Jorratt (2011) para el Ecuador, Guatemala y el Paraguay, donde, si bien se comprueba el efecto progresivo del impuesto sobre la renta en ambas estructuras, la contribución absoluta a la equidad vertical resulta escasa. El autor asocia esto con la baja recaudación del impuesto, el tratamiento diferenciado de las fuentes de ingreso y las grandes exenciones y deducciones que posee el impuesto sobre la renta. Estos resultados son coherentes con los encontrados por Valle (2001) desde una perspectiva histórica, en que la progresividad del impuesto se ha volcado a la determinación de un mínimo exento más que a variaciones muy intensas de los tipos impositivos marginales. De igual forma, el estudio realizado por Barreix, Bès y Roca (2009) encuentra que la capacidad del impuesto sobre la renta para mejorar la progresividad en El Salvador es limitada debido al alto nivel del mínimo no imponible sobre las rentas del trabajo, como ha demostrado esta investigación. Por ende, esta simplificación errónea del tratamiento del impuesto evitará que se generen cambios sustantivos en la progresividad si existe renuencia a incluir modificaciones en las tasas efectivas y marginales, más aún cuando se trata de los deciles superiores.

Al analizar la capacidad redistributiva del impuesto sobre la renta a partir de las reformas y modificaciones efectuadas, se observa que, una vez aplicado, el impuesto mejora la distribución del ingreso en comparación con la distribución del ingreso bruto, lo que respalda los postulados de Yáñez (1992) y Sevilla (2004) sobre la importancia de introducir reformas impositivas —desde el criterio de capacidad de pago— que mejoren el ingreso determinado por el mercado.

La estructura resultante una vez aplicado el impuesto sobre la renta disminuye 1 punto porcentual la concentración del 20% más rico (véase el cuadro 5). Esto se refleja en la mejora del índice de Gini tras la aplicación del impuesto, que se aproxima al 2%. Sin embargo, como se indica en CEPAL/IEF (2014), esta tasa redistributiva es relativamente baja si se compara con los niveles alcanzados en 2011 por México y el Uruguay, donde el impuesto sobre la renta tiene la capacidad de mejorar el índice de Gini un 6% y un 4%, respectivamente.

Al evaluar la capacidad redistributiva de cada estructura tributaria, el cuadro 6 muestra que tanto la reforma de 2011 como las modificaciones de 2015 desmejoraron la distribución del ingreso si se comparan con la estructura de 2010. Esto quiere decir que la progresividad alcanzada con estas iniciativas no tuvo la capacidad de mejorar la distribución del ingreso como tal y que, si bien ambas poseen capacidad redistributiva en general —lo que refleja la capacidad del impuesto sobre la renta para mejorar la distribución del ingreso—, no fueron suficientes para mejorar la distribución del ingreso en el país.

Cuadro 5

El Salvador: distribución del ingreso salarial según deciles de hogar, 2010, 2011 y 2015
(En porcentajes)

Deciles	Ingreso bruto	Ingreso según estructura en 2010	Ingreso después de reforma de 2011	Ingreso después de modificaciones de 2015
I	1,53	1,58	1,57	1,57
II	3,18	3,27	3,25	3,25
III	5,11	5,26	5,22	5,22
IV	5,77	5,93	5,90	5,89
V	6,94	7,08	7,09	7,09
VI	9,33	9,51	9,54	9,53
VII	10,07	10,25	10,23	10,23
VIII	12,51	12,68	12,65	12,65
IX	16,68	16,68	16,72	16,72
X	28,88	27,75	27,84	27,85
40% más pobre de la población	15,59	16,04	15,94	15,93
20% más rico de la población	45,56	44,43	44,56	44,57

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Ministerio de Economía, *Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2017*, Delgado, 2018.

Cuadro 6

El Salvador: evaluación de la capacidad redistributiva de la reforma de 2011 y la modificación de 2015 del impuesto sobre la renta
(En puntos de los indicadores)

Indicador	Situación en 2010	Reforma de 2011	Modificaciones de 2015
Índice de Gini antes del impuesto sobre la renta		0,3790	
Índice de Gini después del impuesto sobre la renta	0,3714	0,3719	0,3723
Índice de Reynolds y Smolensky	0,0081	0,0075	0,0071
Diferencia		-0,0006	-0,0004
Efecto "nivel"		0,0020	0,0010
Efecto "distancia"		-0,0020	-0,0010
I_{RS}		0,0000	0,0000

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Ministerio de Economía, *Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2017*, Delgado, 2018.

Nota: I_{RS} se define como el índice de redistribución "distancia-nivel" que muestra el efecto (fuerte o débil) de la reforma sobre la distribución del ingreso.

Según las diferencias en el índice de Reynolds y Smolensky antes y después de los cambios de 2011 y 2015, la concentración del ingreso se incrementa en el 20% más rico y disminuye en el 40% más pobre.

La disminución de la tasa media efectiva por la ampliación del tramo exento, registrada en el cuadro 3, generó un aumento de la tasa media de la renta tras la aplicación del impuesto $(1 - t)$, lo que se refleja en un efecto "nivel" positivo e indica que la reforma mejoró la capacidad redistributiva al incrementar la renta media de los contribuyentes tras la aplicación de la medida. Sin embargo, este efecto se ve deprimido por el efecto "distancia", que muestra que las brechas entre las rentas medias una vez aplicada la reforma se incrementan, lo que genera una mayor concentración del ingreso salarial en los deciles superiores. Por tanto, el índice de redistribución "distancia-nivel" es muy cercano a 0, con lo que la reforma de 2011 se cataloga como fuertemente no redistributiva.

Por su parte, las modificaciones de 2015 al impuesto sobre la renta tampoco mejoran la redistribución del ingreso. La introducción de la cuota del seguro social como una reducción del impuesto favoreció a los deciles que concentran mayores niveles de ingreso, ya que el monto que debe deducirse es una cuota fija (dado por el límite máximo) y no progresiva, lo que se refleja en el efecto "distancia" negativo. Por ende, la modificación realizada al impuesto sobre la renta en 2015 también se puede tipificar como fuertemente no redistributiva.

Estos resultados corroboran los presentados por Barreix, Bès y Roca (2009) para los casos de Costa Rica y El Salvador, lo que da cuenta del poco efecto de la estructura del impuesto sobre la renta en países en desarrollo. El estudio de Menkos (2013) llega a las mismas conclusiones para El Salvador y asocia esta baja capacidad redistributiva a las mínimas o nulas modificaciones en las tasas marginales, lo que mina la progresividad del impuesto y su capacidad redistributiva.

Aunado a esto, se confirma lo señalado por Arenas de Mesa (2016) y Jiménez, Gómez Sabaini y Podestá (2010), que consideran que una modificación tributaria no podrá generar cambios redistributivos positivos si no se atacan las debilidades estructurales del impuesto. No basta solo con mejorar la carga tributaria, sino que también hay que trabajar en su composición para incidir en los niveles de distribución del ingreso.

VI. Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación reafirman la capacidad de los impuestos directos, como el impuesto sobre la renta, para mejorar la equidad tributaria y la redistribución del ingreso establecido en el mercado, lo que lo vuelve un impuesto deseable, principalmente en los países que poseen grandes niveles de desigualdad en el ingreso, como el caso de El Salvador. Sin embargo, el papel del impuesto sobre la renta en ese país ha sido limitado, debido, principalmente, a la carencia de reformas y modificaciones que permitan desarrollar su potencial.

La metodología utilizada para evaluar la reforma del impuesto sobre la renta de asalariados efectuada en 2011 y su posterior modificación en 2015 permite aislar los efectos reales y normativos sobre la progresividad y la capacidad redistributiva del impuesto en El Salvador, resaltando las diferencias en los índices tradicionales (índice de Kakwani e índice de Reynolds y Smolensky) para analizar las estructuras resultantes. La principal fuente de información en esta investigación es la EHPM de 2017. Esta encuesta tiene limitaciones metodológicas relacionadas con la falta de respuesta, la subdeclaración de ingresos y la subcaptación de perceptores, especialmente los que se ubican en tramos de renta superior. Por ende, existe una subestimación de los ingresos de la población y del pago efectivo del impuesto, que conlleva la elusión de los niveles de concentración del ingreso debido al diseño muestral de la encuesta.

A partir de esto, se concluye que las medidas introducidas tanto por la reforma de 2011 como por la modificación de 2015 al impuesto sobre la renta resultaron ser débilmente progresivas y fuertemente no redistributivas. Esto quiere decir que estos cambios no potenciaron las capacidades del impuesto, ya que los deciles superiores, especialmente el 20% más rico, no ven desmejorada su posición en la escala distributiva de ingresos después de las reformas. Más aún, se sigue dando un trato preferencial y diferenciado a las rentas de capital, lo que erosiona el impuesto personal.

Las políticas tributarias implementadas en el impuesto sobre la renta en El Salvador son medidas cortoplacistas, basadas en una progresividad aparente a partir de un mínimo exento. Esto ha generado un ciclo de baja tributación y concentración del ingreso que se retroalimenta en el tiempo. El reto en este sentido es que la administración gubernamental tenga una participación activa y autónoma en la formulación de la política tributaria. La ampliación y la diversificación hacia otros impuestos directos, como el impuesto sobre el patrimonio, pueden ser opciones para mejorar tanto los ingresos tributarios como las inequidades del ingreso.

Bibliografía

- Absalón, C. y C. Urzúa (2012), “Modelos de microsimulación para el análisis de las políticas públicas”, *Gestión y Política Pública*, vol. 21, N° 1, enero.
- Aghion, P., E. Caroli y C. García-Peñalosa (1999), “Inequality and economic growth: the perspective of the new growth theories”, *Journal of Economic Literature*, vol. 37, N° 4, diciembre.
- Agosin, M. y otros (2005), “Reforma tributaria para el desarrollo humano en Centroamérica”, *Revista CEPAL*, N° 87 (LC/G.2287-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Ahmed, V. y C. O’Donoghue (2009), “Redistributive effect of personal income taxation in Pakistan”, *Pakistan Economic and Social Review*, vol. 47, N° 1.
- Alesina, A. y D. Rodrik (1994), “Distributive politics and economic growth”, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 109, N° 2, mayo.
- Alm, J., R. Bahl y M. Murray (1991), “Tax base erosion in developing countries”, *Economic Development and Cultural Change*, vol. 39, N° 4, julio.
- Amarante, V. (2013), “Income inequality in Latin America: data challenges and availability from a comparative perspective”, *serie Políticas Sociales*, N° 185 (LC/L.3695), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Arellano, J. P. y V. Corbo (eds.) (2013), *Tributación para el desarrollo: estudios para la reforma del sistema chileno*, Santiago, Centro de Estudios Públicos (CEP)/Corporación de Estudios para Latinoamérica (CIEPLAN).
- Arenas de Mesa, A. (2016), *Sostenibilidad fiscal y reformas tributarias en América Latina* (LC/G.2688-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Asamblea Legislativa de la República de El Salvador (1991), Decreto N° 134 “Ley de Impuesto sobre la Renta”, *Diario Oficial*, N° 242, 21 de diciembre.
- Barreix, A., J. Roca y L. Villela (2006), “Política fiscal y equidad: estimación de la progresividad y capacidad redistributiva de los impuestos y el gasto público social en los países de la Comunidad Andina”, *La equidad fiscal en los países andinos*, Lima, Secretaría General de la Comunidad Andina.
- Barreix, A., M. Bès y J. Roca (2009), *Equidad fiscal en Centroamérica, Panamá y República Dominicana*, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Bastagli, F., D. Coody y S. Gupta (2012), “Income inequality and fiscal policy”, *IMF Staff Discussion Note*, N° SDN/12/08, Washington, D.C., Fondo Monetario Internacional (FMI).
- Beneke, M., N. Lustig y J. A. Oliva (2015), “El impacto de los impuestos y el gasto social en la desigualdad y la pobreza en El Salvador”, *CEQ Documento de Trabajo*, N° 26, Compromiso con la Equidad (CEQ), Universidad de Tulane.
- Bird, R. (2003), “Taxation in Latin America: reflections on sustainability and the balance between equity and efficiency”, *ITP Paper*, N° 0306, International Tax Program, Universidad de Toronto.
- Bird, R. y E. Zolt (2005), “Redistribution via taxation: the limited role of the personal income tax in developing countries”, *UCLA Law Review*, vol. 52, N° 6, agosto.
- Bittker, B. (1979), “Equity, efficiency, and income tax theory: do misallocations drive out inequities?”, *Faculty Scholarship Series*, vol. 16, N° 4, julio.
- Caballero, E. y J. López (2012), “Gasto público, impuesto sobre la renta e inversión privada en México”, *Investigación Económica*, vol. LXXI, N° 280, abril-junio.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2018), *Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe, 2018* (LC/PUB.2018/4-P), Santiago.
- CEPAL/IEF (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Instituto de Estudios Fiscales) (2014), “Los efectos de la política fiscal sobre la redistribución en América Latina y la Unión Europea”, *Estudios*, N° 8, Madrid, septiembre.
- CEPAL/Oxfam (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Oxfam) (2016), *Tributación para un crecimiento inclusivo* (LC/L.4159), Santiago.
- Cetrángolo, O. y J. C. Gómez Sabaini (2007), “La tributación directa en América Latina y los desafíos a la imposición sobre la renta”, *serie Macroeconomía del Desarrollo*, N° 60 (LC/L.2838-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Cornia, G., J. C. Gómez Sabaini y B. Martorano (2011), “A new fiscal pact, tax policy changes and income inequality: Latin America during the last decade”, *WIDER Working Paper*, N° 2011/70, Helsinki, Instituto Mundial para la Investigación de Economía del Desarrollo (UNU-WIDER).

- Díaz de Sarralde, S., C. Garcimartín y J. Ruiz-Huerta (2010), “La paradoja de la progresividad en países de baja tributación: el impuesto a la renta en Guatemala”, *Revista CEPAL*, N° 102 (LC/G.2468-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Galdámez, C. (2017), “Efectos de las reformas al impuesto sobre la renta de asalariados de 2011 y 2015 sobre la equidad tributaria, capacidad recaudatoria y distribución del ingreso en El Salvador”, tesis de Maestría en Economía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Gini, C. (1912), “Variabilità e mutabilità: contributo allo studio delle distribuzioni e delle relazioni statistiche”, *Studi economico-giuridici pubblicati per cura della facoltà di Giurisprudenza della R. Università di Cagliari*, Bologna, Tipografia P. Cuppini.
- Gómez Sabaini, J. C. (2005), “La tributación a la renta en el Istmo Centroamericano: análisis comparativo y agenda de reformas”, *serie Macroeconomía del Desarrollo*, N° 37 (LC/L.2359-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Gómez Sabaini, J. C. y D. Morán (2016), “La situación tributaria en América Latina: raíces y hechos estilizados”, *Cuadernos de Economía*, vol. 35, N° 67.
- Hanni, M., R. Martner y A. Podestá (2015), “El potencial redistributivo de la fiscalidad en América Latina”, *Revista CEPAL*, N° 116 (LC/G.2643-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- ICEFI (Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales) (2016), “El Salvador: en la búsqueda de un Acuerdo Nacional de Sostenibilidad Fiscal” [en línea] https://mail.icefi.org/sites/default/files/presentacion_icefi_acuerdo_fiscal_esv_.pdf.
- _____(2012), *La política fiscal de Centroamérica en tiempos de crisis*, Guatemala.
- Jiménez, J. P. (ed.) (2015), *Desigualdad, concentración del ingreso y tributación sobre las altas rentas en América Latina*, Libros de la CEPAL, N° 134 (LC/G.2638-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Jiménez, J. P., J. C. Gómez Sabaini y A. Podestá (comps.) (2010), “Tributación, evasión y equidad en América Latina y el Caribe”, *Documentos de Proyectos* (LC/W.309/Rev.1), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Jorratt, M. (2011), “Evaluando la equidad vertical y horizontal en el impuesto al valor agregado y el impuesto a la renta: el impacto de reformas tributarias potenciales. Los casos del Ecuador, Guatemala y el Paraguay”, *serie Macroeconomía del Desarrollo*, N° 113 (LC/L.3347), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Kakwani, N. (1977), “Applications of Lorenz curves in economic analysis”, *Econometrica*, vol. 45, N° 3, abril.
- Kaldor, N. (1963), “¿Aprenderán a gravar los países subdesarrollados?”, *Revista de Economía y Estadística*, vol. 7, N° 2.
- Klevmarcken, A. (2008), “Dynamic microsimulation for policy analysis: problems and solutions”, *Simulating an Ageing Population: A Microsimulation Approach Applied to Sweden*, Contributions to Economic Analysis, vol. 285, A. Klevmarcken y B. Lindgren (eds.), Bingley, Emerald Group Publishing Limited.
- Lambert, P. (2004), “Income taxation and equity”, *Document de Treball*, N° 2004/4, Barcelona, Instituto de Economía de Barcelona (IEB).
- Lustig, N. y otros (2013), “The impact of taxes and social spending on inequality and poverty in Argentina, Bolivia, Brazil, Mexico, Peru and Uruguay: an overview”, *ECINEQ Working Papers*, N° 2013-315, Society for the Study of Economic Inequality.
- Mahon, J. E. (2012), *Tax Incidence and Tax Reforms in Latin America*, Washington, D.C., Wilson Center.
- Martín Seco, J. F. (2010), “Impuestos: necesidad, suficiencia y progresividad”, *Almirez*, N° 16.
- Medina, F. (2001), “Consideraciones sobre el índice de Gini para medir la concentración del ingreso”, *serie Estudios Estadísticos y Prospectivos*, N° 9 (LC/L.1493-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Menkos, J. (2013), *Reformas fiscales en América Latina: el caso de El Salvador (2009-2012)*, Observatorio Fiscal de Latinoamérica y el Caribe (OFILAC).
- Ministerio de Economía (2018), *Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2017*, Delgado.
- Ministerio de Hacienda (2017), *Informe de la Gestión Financiera del Estado 2017*, San Salvador.
- _____(2015), *Informe de la Gestión Financiera del Estado 2015*, San Salvador.
- _____(2012), *Informe de la Gestión Financiera del Estado 2012*, San Salvador.
- Moreno, R. (2004), *La globalización neoliberal en El Salvador: un análisis de sus impactos e implicaciones*, Barcelona, Fundación Món-3.
- Morley, S. (2000), *La distribución del ingreso en América Latina y el Caribe*, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Fondo de Cultura Económica.

- Musgrave, R. y P. Musgrave (1992), *Hacienda pública teórica y aplicada*, 5ª edición, Madrid, McGraw-Hill.
- Musgrave, R. y T. Thin (1948), "Income tax progression, 1929-48", *Journal of Political Economy*, vol. 56, N° 6, diciembre.
- Newbery, D. y N. Stern (eds.) (1987), *The theory of taxation for Developing Countries*, Washington, D.C., Oxford University Press.
- Órgano Ejecutivo de la República (2015), Decreto N° 95 "Tablas de retención del impuesto sobre la renta", *Diario Oficial*, N° 236, 22 de diciembre.
- Peréz Trejo, C. (2014), *Equidad tributaria en El Salvador: progresividad e impacto redistributivo del sistema impositivo*, San Salvador, Fundación Nacional para el Desarrollo.
- Presidencia de la República (2011), Decreto N° 216 "Tablas de retención del impuesto sobre la renta", *Diario Oficial*, N° 240, 22 de diciembre.
- Reynolds, M. y E. Smolensky (1977), *Public Expenditures, Taxes, and the Distribution of Income: The United States, 1950, 1961, 1970*, Nueva York, Academic Press.
- Salvia, A. y E. Donza (1999), "Problemas de medición y sesgos de estimación derivados de la no respuesta completa a las preguntas de ingresos en la EPH (1990-1998)", *Asociación Argentina de Especialistas de Estudios de Trabajo/ASET*, N° 18.
- Sen, A. (2001), *La desigualdad económica*, edición ampliada, Ciudad de México, Fondo de Cultura Económica.
- Sevilla, J. (2004), *Política y técnica tributarias*, Madrid, Instituto de Estudios Fiscales (IEF).
- Sicat, G. y A. Virmani (1988), "Personal income taxes in developing countries", *The World Bank Economic Review*, vol. 2, N° 1, enero.
- Stiglitz, J. (2003), "El rumbo de las reformas: hacia una nueva agenda para América Latina", *Revista CEPAL*, N° 80 (LC/G.2204-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Valle, V. (2001), "Una nota sobre los principios impositivos en perspectiva histórica", *Papeles de Economía Española*, N° 87.
- Villatoro, P. (2015), "Ajuste de los ingresos de las encuestas a las cuentas nacionales: una revisión de la literatura", *serie Estudios Estadísticos*, N° 91 (LC/L.4002), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Yáñez, J. (1992), "Principios a considerar en la descentralización de las finanzas públicas (locales)", *Estudios Públicos*, N° 45, Santiago, Centro de Estudios Públicos.

Anexo A1

Cálculo de la retención mensual del impuesto sobre la renta

Para el cálculo de la retención mensual del impuesto sobre la renta, se utilizan los siguientes tramos gravables, que corresponden a las retenciones mensuales del impuesto.

1. Para la situación anterior a la reforma de 2011:

Cuadro A1.1

El Salvador: tablas de retención mensual del impuesto sobre la renta, 2010
(En dólares y porcentajes)

Tramos	Desde	Hasta	Porcentaje aplicable	Sobre el exceso	Cuota fija
Tramo I	0,01	316,67		Exento	
Tramo II	316,68	469,05	10	316,67	4,77
Tramo III	469,06	761,91	10	469,05	4,77
Tramo IV	761,92	1 904,69	20	761,91	60,00
Tramo V	1 904,70	En adelante	30	1 904,69	288,57

Fuente: Asamblea Legislativa de la República, Decreto núm. 134 "Ley de Impuesto sobre la Renta", *Diario Oficial*, N° 242, 21 de diciembre de 1991.

2. Para el caso de la reforma de 2011:

Cuadro A1.2

El Salvador: tablas de retención mensual del impuesto sobre la renta, 2011
(En dólares y porcentajes)

Tramos	Desde	Hasta	Porcentaje aplicable	Sobre el exceso	Cuota fija
Tramo I	0,01	487,60		Exento	
Tramo II	487,61	642,85	10	487,60	17,48
Tramo III	642,86	915,81	10	642,85	32,70
Tramo IV	915,82	2 058,67	20	915,81	60,00
Tramo V	2 058,68	En adelante	30	2 058,67	288,57

Fuente: Presidencia de la República, Decreto núm. 216 "Tablas de retención del impuesto sobre la renta", *Diario Oficial*, N° 240, 22 de diciembre de 2011.

3. Para el caso de las modificaciones de 2015:

Cuadro A1.3

El Salvador: tablas de retención mensual del impuesto sobre la renta, 2015
(En dólares y porcentajes)

Tramos	Desde	Hasta	Porcentaje aplicable	Sobre el exceso	Cuota fija
Tramo I	0,01	472,00		Exento	
Tramo II	472,01	895,24	10	472,00	17,67
Tramo III	895,25	2 038,10	20	895,24	60,00
Tramo IV	2 038,11	En adelante	30	2 038,10	288,57

Fuente: Órgano Ejecutivo de la República, Decreto N° 95 "Tablas de retención del impuesto sobre la renta", *Diario Oficial*, N° 236, 22 de diciembre de 2015; y J. Guzmán, comunicación personal, 2016.

Nota: La adición de la reducción de la cuota del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) hizo que los tramos II y III se unieran en uno solo, ya que el tramo adicional existente en la antigua estructura se debía al límite máximo de la cotización que había antes.

Evolución de las transferencias monetarias en Colombia

Karina Acosta, Bibiana Taboada-Arango,
Andrea Otero-Cortés y Jaime Bonet-Morón

Recibido: 11/04/23
Aceptado: 10/10/23

Resumen

Los programas de protección social se han convertido en una herramienta indispensable y efectiva para mejorar las condiciones de vida de la población en situación de pobreza y vulnerabilidad. En este artículo se examinan los cinco principales programas de transferencias monetarias de Colombia, y se estudian su historia, su focalización, su cobertura, su operatividad y los compromisos fiscales derivados de su implementación. Asimismo, se hace una revisión de las evaluaciones de impacto de estos programas y sus resultados en múltiples indicadores sociales. Este trabajo es un primer intento de consolidación de la información existente sobre el tema en Colombia, que permite entender de manera comprensiva el alcance y los retos de estos programas, así como identificar posibles áreas de investigación y mejora.

Palabras clave

Pobreza, ingresos, mitigación de la pobreza, familia, juventud, ancianos, programas de acción, subsidios, seguridad social, Colombia

Clasificación JEL

I38, L38, H5

Autores

Karina Acosta es Investigadora Junior en el Centro de Estudios Económicos Regionales del Banco de la República de Colombia. Correo electrónico: kacostor@banrep.gov.co.

Bibiana Taboada-Arango es miembro de la Junta Directiva del Banco de la República de Colombia. Correo electrónico: btaboada@banrep.gov.co.

Andrea Otero-Cortés es Investigadora en el Centro de Estudios Económicos Regionales del Banco de la República de Colombia. Correo electrónico: aoteroco@banrep.gov.co.

Jaime Bonet-Morón es Gerente de la Sucursal Cartagena del Banco de la República de Colombia. Correo electrónico: jbonetmo@banrep.gov.co.

I. Introducción¹

Los subsidios por medio de transferencias condicionadas y no condicionadas de dinero son una de las principales herramientas para combatir la pobreza en el corto plazo e inducir comportamientos que permitan la mayor acumulación de capital humano. Las transferencias condicionadas son aquellas en que se exige el cumplimiento de una regla de requisitos específicos para que puedan ser desembolsadas al hogar beneficiario según los criterios de focalización existentes. Usualmente, esta regla consiste en que el beneficiario haga cierto tipo de inversión en capital humano como, por ejemplo, matricular a sus hijos en el colegio y asegurar una asistencia mínima. En contraste, las transferencias no condicionadas no requieren que el beneficiario cumpla con requisitos adicionales, aparte tener derecho a ellas en el marco del instrumento de focalización utilizado.

El uso de transferencias monetarias se ha extendido en el mundo, y su éxito en la reducción de la pobreza, así como sus resultados positivos en dimensiones específicas como la educación y la salud han sido probados, aunque la magnitud varía dependiendo del contexto y el diseño del programa (Loeser, Özler y Premand, 2021; Millán y otros, 2019). En Colombia, el uso de transferencias condicionadas como estrategia de mitigación de la pobreza se inició con Familias en Acción, en 2000, como consecuencia de la crisis económica que experimentó el país a finales de la década de 1990 (Urrutia y Robles, 2018). Desde entonces, se han creado otros programas con modalidades de funcionamiento similares a las de Familias en Acción. Hasta finales de 2022, existían cinco modalidades de transferencias monetarias del gobierno nacional, que en 2021 llegaron a cubrir a cerca del 70% de la población en condición de pobreza y a representar un costo anual del 1,13% del producto interno bruto (PIB).

A pesar de los efectos positivos de este tipo de intervenciones, los programas de subsidios mediante transferencias de dinero están concebidos para ser parte de una política pública integral de protección social. Las transferencias monetarias en sí mismas no resuelven los problemas estructurales que generan trampas de pobreza, ni son garantía de que los servicios públicos se provean con pertinencia o calidad. Las transferencias monetarias deben actuar como un seguro para mitigar las caídas de los ingresos de los hogares más vulnerables ante choques inesperados, o como incentivos para favorecer la mayor acumulación de capital humano. Por lo tanto, las transferencias deben ir acompañadas de otras estrategias de política pública que provean herramientas para la generación de ingresos, así como de una oferta de servicios sociales accesibles y de calidad en todo el territorio.

En vista del crecimiento reciente de los programas de transferencias monetarias en Colombia y otros países, especialmente latinoamericanos, resulta relevante entender su alcance y su potencial impacto, así como analizar la pertinencia de su continuidad en el futuro y las formas en que debería producirse. Aún quedan muchas preguntas por responder en relación con su temporalidad, condicionalidad, unificación, focalización, monto, operatividad y sostenibilidad fiscal. En este estudio se ofrece un primer análisis de los cinco programas de transferencias condicionadas y no condicionadas a nivel nacional vigentes en Colombia hasta 2022, se hace una revisión de la literatura en que se los evalúa, se presenta información sobre el número de beneficiarios, los costos y las condiciones generales, y se plantean una serie de recomendaciones. El documento hace referencia a los programas existentes hasta diciembre de 2022 y la reglamentación vigente en ese momento.

¹ Los autores agradecen los valiosos comentarios recibidos de la Junta Directiva del Banco de la República de Colombia, de los empleados del Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS) Gerson Javier Pérez y Juliana Jaramillo y del revisor externo del documento. También agradecen a Fabián Ramírez por su asistencia en esta investigación. Los comentarios pueden enviarse al correo electrónico kacostor@banrep.gov.co.

II. Descripción y focalización

Hasta 2022, Colombia contaba con 29 programas sociales, a cargo de 12 entidades nacionales, cuyo objetivo es contribuir a mejorar las condiciones de vida e ingresos de la población más vulnerable del país (SISBEN, s/f)². De estos programas, cinco se concentran exclusivamente en transferencias monetarias y a estos se refiere el análisis de este estudio: Familias en Acción, Jóvenes en Acción, Colombia Mayor, Ingreso Solidario y Devolución del IVA. Estos se pueden clasificar en dos tipos: programas de transferencias condicionadas y no condicionadas. Entre los programas de transferencias condicionadas se encuentran Familias en Acción y Jóvenes en Acción. El resto corresponden a transferencias no condicionadas.

1. Transferencias condicionadas

a) Familias en Acción

El programa Familias en Acción busca complementar los ingresos de las familias en situación de pobreza que tienen niños o adolescentes mediante pagos monetarios condicionados. Adicionalmente, tiene como objetivo fomentar la acumulación de capital humano, por lo que los pagos están restringidos según la edad de los beneficiarios y dependen de su asistencia escolar (en educación primaria y secundaria) y del cumplimiento de controles de salud durante los primeros años de vida.

Las primeras experiencias piloto del programa tuvieron lugar en 1999 como respuesta transitoria a la crisis económica de finales de la década de 1990, que se tradujo en una reducción súbita de los ingresos de muchos hogares colombianos (Llano, 2014). Desde entonces, el programa se ha convertido en el principal rostro de la inversión social en Colombia. En su primera versión, en 2000, el grupo focalizado correspondía a 300.000 familias en cerca de 500 municipios, que fueron posteriormente ampliados a 627, correspondientes a cerca del 57% del total de municipios del país (DNP, 2000). El programa se actualizó en 2005, cuando se amplió a un total de 400.000 familias (DNP, 2005). Además de los municipios previamente focalizados, esta nueva ampliación cubría zonas urbanas marginales, capitales de los nuevos departamentos y zonas específicas que el gobierno nacional definió como prioritarias (DNP, 2005). Si bien Familias en Acción era en principio un programa esencialmente rural, las modificaciones de 2005 implicaron su expansión y urbanización e hicieron posible que llegara a municipios sin bancarización, condición que permitió acceder a áreas con niveles de desarrollo más bajos.

Familias en Acción se convirtió oficialmente en una política de Estado en 2012 (Colombia, 2012a). En contraste con la cobertura geográfica inicial, la ampliación definida en 2012 incluyó a todos los municipios de Colombia. Esta cobertura se ha mantenido hasta las versiones más recientes. Dicha cobertura prioriza, en ese orden, a zonas rurales dispersas, zonas rurales y cabeceras municipales (Colombia, 2019a). Según la última actualización del programa, establecida en 2021, las familias beneficiadas deben estar clasificadas, de acuerdo con la cuarta versión del Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (Sisbén IV), en los grupos A1 a A5 y B1 a B4 (DPS, 2021)³, correspondientes a hogares en situación de pobreza extrema (A) y los hogares más vulnerables dentro del grupo de pobreza moderada (B).

² La administración de los programas sociales nacionales se encuentra principalmente a cargo del Departamento Administrativo para la Prosperidad Social, el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. En conjunto, estas instituciones son responsables del 72% de los programas. El Departamento Administrativo para la Prosperidad Social administra por sí solo la tercera parte.

³ El Sisbén IV clasifica a la población en cuatro grupos: pobreza extrema (A), pobreza moderada (B), población vulnerable (C) y población no pobre o no vulnerable (D). Los grupos se dividen en 5, 7, 18 y 21 subclases, respectivamente. Los menores dígitos indican una menor capacidad de generar ingresos y peores condiciones de vida (DPS, 2019).

En la versión de 2022 del programa Familias en Acción, las transferencias monetarias están definidas como se indica en el cuadro 1. Dichos montos se pagan bimestralmente y equivalen al promedio de los montos que se distribuyen de acuerdo con un patrón diferenciado que depende del grupo focalizado, el nivel escolar o edad del niño y la clasificación del municipio de residencia. Los incentivos a la salud solo se otorgan a familias con niños o niñas menores de 6 años. Por su parte, el incentivo a la educación está dirigido principalmente al grupo poblacional en edad escolar. Se estima que el promedio mensual del incentivo escolar por beneficiario representa el 10% y el de salud el 26% de la línea de pobreza nacional de 2021. Cada familia puede tener un máximo de tres beneficiarios del incentivo escolar. Por su parte, el incentivo de salud es único por familia, sin importar el número de niños en el rango de edad definido.

Cuadro 1
Colombia: transferencias bimestrales del programa Familias en Acción,
promedio por niño o niña, según tipo de incentivo, 2022
(En dólares)

Tipo de incentivo	Grado escolar						Promedio mensual ^a
	No se aplica	Preescolar	Grados primero a quinto	Grados sexto a octavo	Grados novena a décimo	Grado undécimo	
Salud	44,4	22,3
Educación	...	13,7	8,6	20,5	23,9	34,2	8,4

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos del Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS).

^a El valor correspondiente a salud es el resultado del total de transferencias por beneficiario en un año calendario dividido por 12. El promedio correspondiente a educación se estima de igual manera, usando el año escolar como referencia.

Según los datos administrativos del Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS), en 2022 estaban afiliadas a Familias en Acción 1,9 millones de familias y se encontraban inscritos 3,3 millones de niños o niñas. Del total de menores beneficiarios, el 32,8% correspondió a población desplazada y el 6% en población indígena.

b) Jóvenes en Acción

El programa Jóvenes en Acción se creó con el fin de incentivar y fortalecer la formación de capital humano en la población joven en situación de pobreza y vulnerabilidad, además de promover su vinculación al mercado laboral formal. Las transferencias monetarias de este programa están condicionadas al acceso y continuidad de los beneficiarios en una institución de educación superior o en el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)⁴. Mediante Jóvenes en Acción se pretende que los jóvenes pertenecientes al programa Familias en Acción puedan transitar hacia la educación superior. El programa adicionalmente capacita en el fortalecimiento de competencias transversales o socioemocionales.

La versión de Jóvenes en Acción vigente en 2022 se inició en 2012. Según las condiciones de la última versión conocida de Jóvenes en Acción, correspondiente a 2022, la población beneficiaria debe ser bachiller⁵ sin título profesional, tener entre 14 y 28 años, y estar clasificada entre las categorías de pobreza extrema y el primer grupo de vulnerabilidad del Sisbén IV. El programa está dirigido principalmente a estudiantes inscritos en el SENA o en una institución de educación superior pública.

Las áreas geográficas focalizadas por el programa corresponden a municipios seleccionados de acuerdo con tres condiciones. Primero, se requiere que el municipio cuente con infraestructura

⁴ El SENA es una institución pública que ofrece gratuitamente programas técnicos, tecnológicos y cursos cortos.

⁵ En Colombia se define como bachiller a una persona que ha completado la educación media; con excepción de algunos colegios, el último grado de educación media es el undécimo.

educativa para la educación superior. Específicamente, es necesario que tenga alguna oferta del SENA u otra entidad técnica, tecnológica o profesional reconocida por el Ministerio de Educación Nacional. Segundo, se priorizan los municipios con mayor índice de pobreza multidimensional (IPM). Tercero, se identifican las áreas con mayores porcentajes de potenciales beneficiarios (DPS, 2020a). De acuerdo con los registros del Departamento Administrativo para la Prosperidad Social, en 2022 este programa llegó a 493 municipios y participaron en él 525.252 jóvenes.

La transferencia mensual promedio es diferente según el tipo de institución educativa a la que asista el estudiante. Si se trata de una institución de educación superior, se desembolsa una suma de 94 dólares al comienzo de cada semestre. Si se certifica la permanencia del estudiante durante el semestre, se hace una transferencia adicional de 94 dólares, con un máximo de cuatro transferencias por año. En caso de que el estudiante obtenga el promedio mínimo de excelencia⁶, se adiciona un valor de 47 dólares al último pago del semestre. En el caso de los estudiantes del SENA, el incentivo es de 94 dólares cada dos meses (DPS, 2020a). Un estudiante de una institución de educación superior recibe un promedio mensual de 31,3 dólares, sin considerar el incentivo por excelencia, mientras que un estudiante del SENA recibe un promedio mensual de 47,0 dólares (véase el cuadro 2). Estos valores representan el 37% y el 56% de la línea de pobreza monetaria nacional de 2021, respectivamente.

Cuadro 2

Colombia: transferencias del programa Jóvenes en Acción para estudiantes de instituciones de educación superior y del Servicio Nacional de Aprendizaje, según tipo de incentivo, 2022
(En dólares)

Institución	Transferencia periódica	Incentivo por excelencia	Promedio mensual ^a
Institución de educación superior (trimestral)	94	47	31,3
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) (bimestral)	94	---	47,0

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos del Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS).

Nota: El número anual de transferencias es diferente según el tipo de institución.

^a El valor se estima como la suma total de transferencias por joven en un año calendario dividida por 12.

2. Transferencias no condicionadas

a) Colombia Mayor

El programa Colombia Mayor busca proteger a las personas mayores que viven en situación de pobreza o pobreza extrema a través de un subsidio monetario, que en 2022 correspondía a 18,8 dólares mensuales en todo el territorio nacional.

Un primer esbozo de este programa fue creado en 1993, cuando se sentaron las bases para el Fondo de Solidaridad Pensional. El programa fue evolucionando a través del tiempo hasta convertirse en lo que hoy se conoce como Colombia Mayor, cuya primera versión nació en 2003. Desde sus inicios, Colombia Mayor ha tenido prácticamente los mismos requisitos para la identificación de los potenciales beneficiarios. En la versión del programa que se describe en este estudio, definida en 2021, se especificó como beneficiaria a la población colombiana que ha residido los últimos diez años en el territorio nacional, tiene un mínimo de tres años menos de la edad requerida para pensionarse y se encuentra en los grupos A, B y C1 del Sisbén (Colombia, 2021).

En 2022, de los cerca de 6,8 millones de personas mayores en Colombia, solo el 25% recibía una pensión. Por lo tanto, 4,9 millones de personas estaban excluidas del sistema de pensiones y los fondos que el Gobierno destinaba al programa Colombia Mayor en ese año solo cubrían al 35% de esa población excluida. Debido a que el alcance de la cobertura era menor que el universo de los

⁶ Los receptores de excelencia son las personas que alcanzan un promedio académico superior a 4.

potenciales beneficiarios del programa Colombia Mayor de acuerdo con las condiciones descritas, se definió un proceso de priorización de beneficiarios (Villar y otros, 2020). Para ello, se ordenan los potenciales beneficiarios según sus condiciones socioeconómicas. Este procedimiento le asigna un lugar a cada persona, de mayor a menor condición de vulnerabilidad. De acuerdo con ese orden se selecciona el grupo beneficiado final hasta completar la meta del presupuesto.

El programa Colombia Mayor es de alcance nacional, por lo que incluye a todos los municipios del país. No obstante, han cambiado significativamente la cobertura y los montos del programa. En contraste con las versiones más recientes, el programa inicial priorizaba los montos transferidos por persona sobre la cobertura (Villar y otros, 2020). Por ejemplo, mientras que entre 2008 y 2012 el monto mensual promedio de las transferencias era de alrededor de 21,25 dólares, a partir de 2013 dicho monto era de 11,75 dólares. Hasta 2020, el promedio de la transferencia mensual por persona variaba según el municipio y se definía a discreción de las autoridades locales (Colombia, 2012b). Esto cambió con la actualización de 2020, cuando se definió una transferencia mensual unificada de 18,8 dólares en todo el territorio nacional. Cabe resaltar que en algunos casos específicos existe la figura del cofinanciamiento entre las transferencias del programa Colombia Mayor y ayudas municipales. Tal es el caso de la capital Bogotá, donde la transferencia nacional se complementa con fuentes locales, dando lugar a mayores transferencias por persona.

En 2020 las transferencias pasaron de ser bimestrales a mensuales. En 2022, Colombia Mayor beneficiaba a aproximadamente a 1,7 millones de personas mayores y el monto que recibía cada una representaba el 22% de la línea de pobreza monetaria nacional de 2021.

b) Ingreso Solidario

Este programa fue creado en marzo de 2020 a raíz de la crisis causada por la pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19), dadas las medidas de aislamiento preventivo obligatorio implementadas y la consecuente reducción de la actividad económica. El programa Ingreso Solidario finalizó con su último pago en diciembre de 2022. Durante su funcionamiento, este programa consistió en la provisión de una transferencia monetaria no condicionada a los hogares (unidades de gasto) en condición de pobreza, pobreza extrema o vulnerabilidad, que no estuvieran cubiertos por otras transferencias. Inicialmente el programa Ingreso Solidario fue creado por tres meses, pero debido a la extensión de los aislamientos obligatorios y al deterioro significativo de la economía, fue extendido en varias ocasiones y financiado hasta diciembre de 2022.

Teniendo en cuenta los cambios en los criterios de selección del programa, se pueden diferenciar dos fases. En su etapa inicial, Ingreso Solidario se focalizó en los hogares colombianos identificados en la base maestra del Sisbén como aquellos en condición de pobreza o vulnerabilidad, con excepción de la población beneficiaria de otros programas de transferencias monetarias, empleados formales y pensionados (DPS, 2020b; Colombia, 2020). La Base Maestra fue creada en 2020 por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) a partir de la información actualizada de los hogares disponible en las bases de datos del Sisbén y múltiples registros administrativos. Esta base, que permitió hacer el cruce con los beneficiarios de otros programas de transferencias monetarias, está bajo la administración del DNP (DPS, 2020b).

En 2022 se inició una segunda fase, en la que tuvieron lugar cambios fundamentales en el programa: se incluyó a un mayor número de beneficiarios y se amplió temporalmente su operación hasta diciembre de 2022. Esta ampliación se limitó a los hogares clasificados en pobreza extrema según el Sisbén IV y sin ningún integrante titular de los programas Familias en Acción, Colombia Mayor, Jóvenes en Acción o Devolución de IVA. Igualmente, se definió una nueva fórmula de cálculo de una transferencia diferenciada de acuerdo con el tamaño del hogar y con su categoría en el Sisbén IV (DPS, s/f). Este

programa no condiciona los beneficiarios según la ubicación geográfica del hogar, sino conforme a su condición de pobreza o vulnerabilidad.

Los pagos y su periodicidad tuvieron varios cambios desde la creación del programa. En la primera versión, vigente entre 2020 y 2021, se pagaban montos mensuales de 37,6 dólares. En su última versión, en 2022, los hogares beneficiarios recibían un monto bimestral de entre 94,0 y 102,2 dólares, dependiendo de su clasificación en el Sisbén (véase el cuadro 3). En promedio, de acuerdo con la última versión del programa, la transferencia mensual por hogar era de 48,6 dólares. Este valor representa cerca del 30% de la línea de pobreza monetaria per cápita nacional de 2021. En 2022, este programa beneficiaba a 3,9 millones de hogares.

Cuadro 3

Colombia: transferencias bimestrales del programa Ingreso Solidario, por hogar, según número de personas, 2022
(En dólares)

Grupo en el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (Sisbén)	Número de personas en el hogar		Promedio mensual
	1	2 o más	
A	98,7	102,2	50,2
B	96,3	98,7	48,8
C ^a	94,0	94,0	47,0

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos del Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS).

^a C también corresponde al valor que recibían los hogares no incluidos en la cuarta versión del Sisbén (Sisbén IV). El promedio mensual corresponde a la media simple de los pagos por hogar.

c) Devolución del IVA

El programa de Devolución del IVA no solo busca aliviar el impacto del cobro del impuesto sobre las ventas (IVA) en los hogares más pobres del país, sino también generar una mayor equidad del sistema tributario. La modalidad de compensación fue aprobada en diciembre de 2019 (Colombia, 2019b) para ser puesta en marcha gradualmente en 2020. Sin embargo, como consecuencia de la crisis económica causada por la pandemia de COVID-19, su implementación se agilizó de manera que estuviera operando en marzo de 2020. Según la última versión de 2022, la Devolución del IVA consiste en un pago de 18,8 dólares cada dos meses y beneficia a los hogares más pobres de los programas Familias en Acción y Colombia Mayor principalmente. Funciona, por lo tanto, como un complemento.

En la primera versión del programa de Devolución del IVA, la selección de los beneficiarios se hacía en dos etapas. En la primera etapa se identificaba a los municipios beneficiarios sobre la base de una aproximación del IPM estimado a partir del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. La segunda etapa correspondía a la delimitación de los beneficiarios sobre la base de su clasificación en el Sisbén y la participación de los hogares en los programas Familias en Acción y Colombia Mayor. De acuerdo con la última versión disponible del programa de Devolución del IVA, se selecciona a los posibles beneficiarios de acuerdo con las siguientes condiciones: hogares en condición de pobreza extrema beneficiarios de Familias en Acción o Colombia Mayor o sin ninguna transferencia y hogares en condición de pobreza moderada beneficiarios de Familias en Acción.

En 2022, esta transferencia favorecía a 2 millones de hogares. El pago promedio mensual por hogar del programa de Devolución del IVA era en ese año de 9,4 dólares, valor que representaba el 10% de la línea de pobreza monetaria nacional de 2021.

3. Análisis comparativo de las transferencias

Los programas de transferencias monetarias de Colombia tienen características comunes. En primer lugar, comparten el objetivo de mitigar las condiciones de pobreza y vulnerabilidad de la población. En lo operativo, se asemejan en la utilización de bases de datos similares para la identificación y selección de los potenciales beneficiarios, así como en la aplicación de estrategias de priorización, debido a la restricción presupuestaria. Adicionalmente, han surgido en su mayoría como consecuencia de crisis económicas y, en la actualidad, son administrados por la misma institución, el Departamento Administrativo para la Prosperidad Social.

La principal diferencia de los programas radica en la presencia o ausencia de condicionalidades y en la estrategia de selección de los beneficiarios. En programas como Jóvenes en Acción y Familias en Acción, la asistencia monetaria está sujeta al cumplimiento de condiciones específicas. Por otra parte, en los programas Ingreso Solidario, Devolución del IVA y Colombia Mayor no se requiere de ningún tipo de cumplimiento de requisitos para recibir las transferencias, una vez que las personas o familias han sido identificadas como beneficiarias sobre la base de criterios específicos de focalización. Asimismo, cabe destacar que, a diferencia de los programas no condicionados, los condicionados requieren de un proceso de registro. Es decir, se necesita la manifestación de interés y, por lo tanto, el conocimiento de la existencia de los programas y sus condiciones. Otra característica distintiva de los programas es la unidad de identificación y los tipos de beneficiarios. En el caso de Familias en Acción, se identifican familias, pero los beneficiarios son personas específicas. Por su parte, la unidad de identificación y los beneficiarios de los programas Ingreso Solidario y Devolución del IVA son todos los integrantes de los hogares⁷. Por último, la identificación en el caso de Jóvenes en Acción y Colombia Mayor es individual.

Las transferencias monetarias nacionales también difieren en cuanto a los grupos poblacionales en los que se focalizan, así como en su periodicidad y monto. Debido a que los montos de los programas Familias en Acción, Jóvenes en Acción, Ingreso Solidario, Devolución del IVA y Colombia Mayor se pagan con distintas frecuencias y se dirigen a unidades diferentes (personas, familias u hogares), los valores de las transferencias antes especificados no son directamente comparables. En el gráfico 1 se presentan los montos mensuales de las transferencias por persona u hogar. Las transferencias más altas corresponden a Jóvenes en Acción, mientras que las más bajas son las del programa Familias en Acción dirigidas a niños y niñas en edad escolar que asisten al tramo de preescolar a quinto grado. Entre las transferencias dirigidas a todos los integrantes del hogar, la del Ingreso Solidario presenta el mayor valor mensual. La transferencia mensual promedio de Jóvenes en Acción dirigida a los estudiantes del SENA corresponde al 56% de la línea de pobreza monetaria nacional de 2021, la de Jóvenes en Acción dirigida a los estudiantes de instituciones de educación superior corresponde al 38% y la del programa Ingreso Solidario al 58,47% de esa misma línea de pobreza. El valor de los subsidios de Colombia Mayor representa el 22% de esta medida, mientras que este valor desciende al 11,3% en el caso de la Devolución del IVA y al 12,9%, en promedio, en el caso de Familias en Acción.

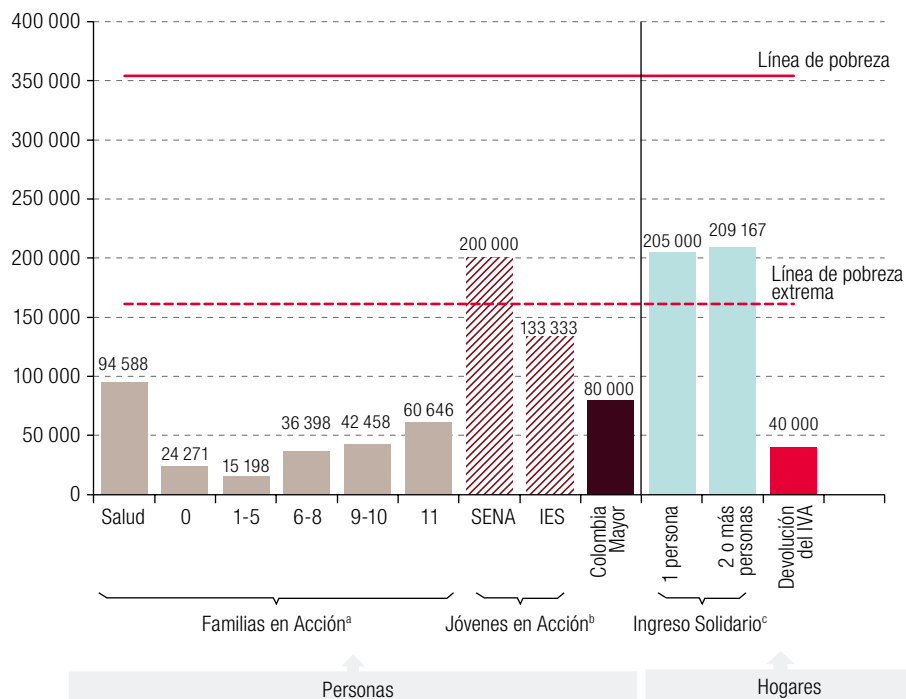
Aunque los diferentes programas tienen una focalización que, en conjunto, puede cubrir todos los grupos etarios (véase el gráfico 1), existe una evidente disparidad en el monto de las transferencias y, por lo tanto, en la probabilidad de que los auxilios gubernamentales ayuden a los beneficiarios de distintos grupos de edad a salir de la pobreza. Antes de la crisis generada por el COVID-19, los subsidios estaban dirigidos a población en edad escolar (menores de 28 años) y las personas mayores (al menos tres años menores que la edad necesaria para pensionarse). Con la creación del Ingreso Solidario, las transferencias llegaron a grupos de población en edad productiva. De ese modo se logró que todos los grupos etarios fueran potenciales beneficiarios de algún programa de transferencias monetarias a nivel nacional.

⁷ Se considera un hogar aquel conformado por persona o grupo de personas que atienden sus necesidades básicas con un presupuesto común (Decreto núm. 1082 de 2015).

Gráfico 1

Colombia: transferencias mensuales promedio de los distintos programas, 2022

A. Por persona u hogar, según clasificaciones de la cuarta versión del Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (Sisbén IV)
(En pesos colombianos)



B. Por rango etario



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos del Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS).

Nota: Últimos valores de las transferencias definidos en 2022. La relación entre las líneas de pobreza (per cápita) y las transferencias mensuales de los programas Ingreso Solidario y Devolución del IVA (por hogar) se debe interpretar con cautela, ya que no son estrictamente comparables. Las líneas de pobreza son individuales, en tanto que algunas transferencias se entregan a nivel de hogar.

^a Las barras corresponden a transferencias con condicionalidades asociadas a la salud y asociadas a la educación, en este último caso según el grado que cursan los niños o niñas, entre el primero y el undécimo.

^b Las barras corresponden a las transferencias dirigidas a estudiantes del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) o de instituciones de educación superior (IES).

^c Las barras corresponden a transferencias dirigidas a hogares con 1 persona o con 2 o más personas.

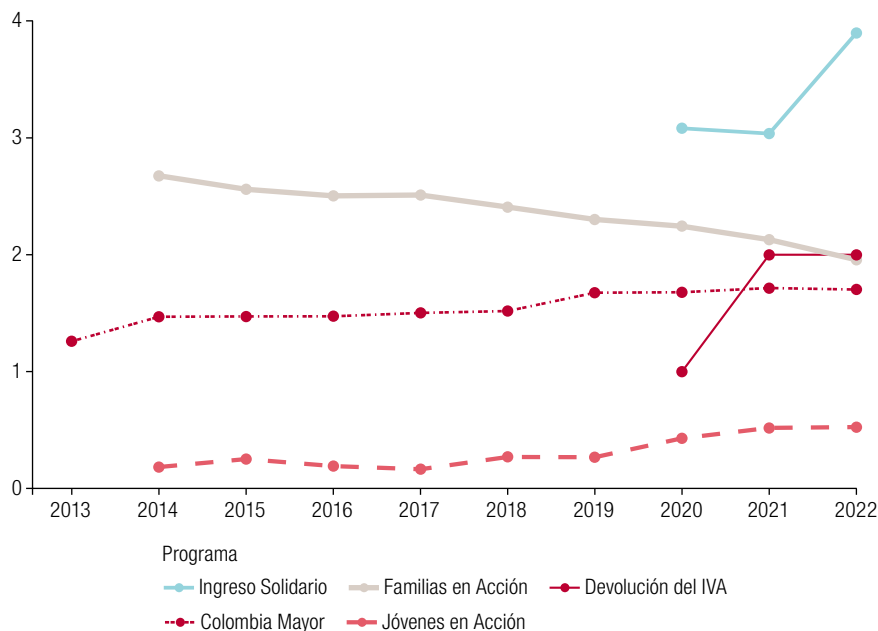
III. Beneficiarios y costos

Los programas Jóvenes en Acción y Colombia Mayor han tenido una expansión en cuanto a montos y beneficiarios, especialmente notable desde 2018. Entre 2014 y 2018, el promedio anual de crecimiento del número de beneficiarios de Jóvenes en Acción fue del 12,4%, mientras que entre 2019 y 2021

este valor llegó al 40,6%. Por otra parte, el número de beneficiarios de Colombia Mayor presentó un incremento del 10,3% en 2019. Cabe resaltar que Colombia Mayor también mostró un importante aumento del número de beneficiarios entre 2012 y 2013, conforme los ajustes descritos en la sección anterior (Villar y otros, 2020). Por su parte, el número de familias beneficiarias de Familias en Acción ha presentado desde 2018 una reducción anual promedio de un 2,9% (véase el gráfico 2).

Gráfico 2

Colombia: beneficiarios de transferencias monetarias, según programa, 2013-2022
(En millones de personas)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos del Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS) y L. Villar y otros, "El pilar no contributivo y su rol en el sistema de protección a la vejez: Colombia Mayor", *Documento de Trabajo*, N° 78, Bogotá, Fedesarrollo, 2020.

Nota: El identificador de beneficiarios para Familias en Acción son los hogares, aunque se dirija a niños y niñas.

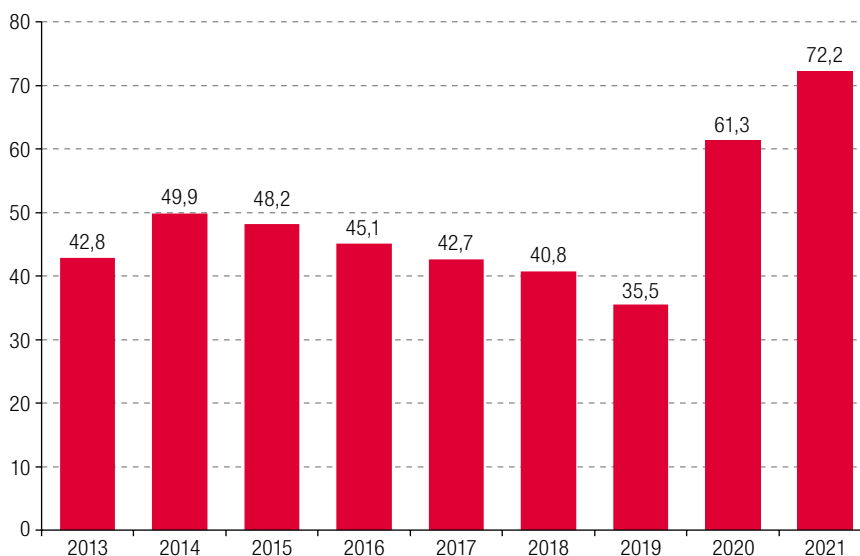
Los dos programas creados más recientemente, Devolución del IVA e Ingreso Solidario, han tenido expansiones muy rápidas. No solo comenzaron con un número elevado de beneficiarios, 1 y 3 millones de hogares, respectivamente, sino que además su cobertura se incrementó de forma acelerada (véase el gráfico 2). En suma, las transferencias monetarias de Colombia beneficiaban en 2022, de forma directa, a 5,8 millones de familias u hogares por medio de los programas Familias en Acción e Ingreso Solidario y a 2,2 millones de personas por medio de Jóvenes en Acción y Colombia Mayor. Cuando los valores de las coberturas se contrastan con el tamaño de la población a la que se dirige cada programa, se encuentra que las tendencias se mantienen, excepto en el caso de Colombia Mayor. Es decir, aunque Colombia Mayor ha presentado una expansión a lo largo del tiempo, su cobertura de la población mayor a 54 años es cada vez menor. Adicionalmente, se observa que el programa con mayor cobertura para su grupo de referencia es Familias en Acción (véase el anexo 1).

La acelerada expansión entre 2020 y 2022 es coherente con el aumento de la proporción de personas en condición de pobreza monetaria que recibieron algún apoyo monetario durante ese período (véase el gráfico 3). Asimismo, la reducción gradual del número de familias beneficiarias de Familias en Acción, principal programa de inversión social en Colombia hasta 2019, es coherente con la disminución de la fracción de personas pobres que recibieron algún tipo de ayuda entre 2013

y 2019. Solo entre 2014 y 2019, esta proporción se redujo en 14 puntos porcentuales. Estas reducciones pueden ser el resultado de la transición demográfica en el país. La base de la pirámide poblacional se ha hecho más estrecha a través del período analizado y, por lo tanto, se esperaría una menor participación en los programas sociales de familias con niños en edad escolar, condición necesaria para participar en Familias en Acción.

Gráfico 3

Colombia: proporción de personas en condición de pobreza monetaria que reciben algún tipo de ayuda institucional mediante transferencias, 2013-2021
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

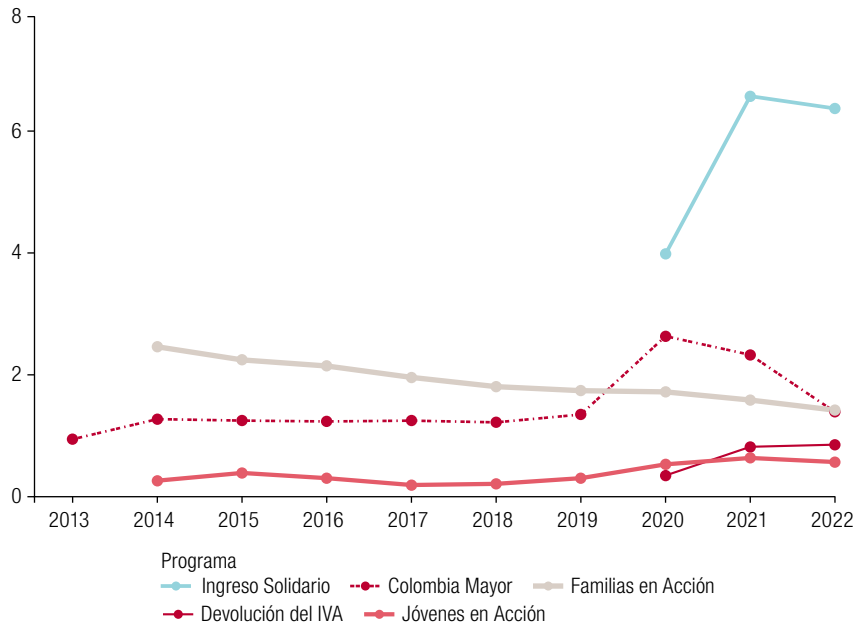
La creación de los nuevos programas de transferencias en 2020 y su reciente expansión han permitido que, de cada 10 personas en situación de pobreza, 6 se hayan beneficiado de algún tipo de ayuda institucional en 2020 y 7 en 2021. Estos valores contrastan notablemente con los de 2019. En comparación con ese año, 3 personas más de cada 10 se beneficiaron de las transferencias en 2021.

El aumento del número de beneficiarios ha estado acompañado, naturalmente, de un incremento del presupuesto destinado a estos programas sociales (véase el gráfico 4). No obstante, la distribución y el crecimiento de la participación en cada programa ha sido diferente. En respuesta a la crisis producida por el COVID-19, el programa Ingreso Solidario se convirtió en 2021 en el mayor captador de los recursos para transferencias monetarias, con 55% del total. El segundo con más fondos fue Colombia Mayor, que se ubicó por encima de Familias en Acción, que había sido históricamente el programa que había concentrado una mayor proporción de estos recursos. La menor participación correspondió a Jóvenes en Acción y Devolución del IVA.

Entre 2014 y 2019 el promedio de los subsidios descritos era de 822,5 millones de dólares anuales y representaba, en promedio, el 0,99% del presupuesto general de la nación y el 0,29% del PIB. En 2020 y 2021, ese total ascendió a 2.162 millones de dólares y 2.796 millones de dólares, respectivamente, y la participación anual de esos dos años ascendió a un promedio del 3,6% del presupuesto general de la nación y el 1,05% del PIB (véase el gráfico 5).

Gráfico 4

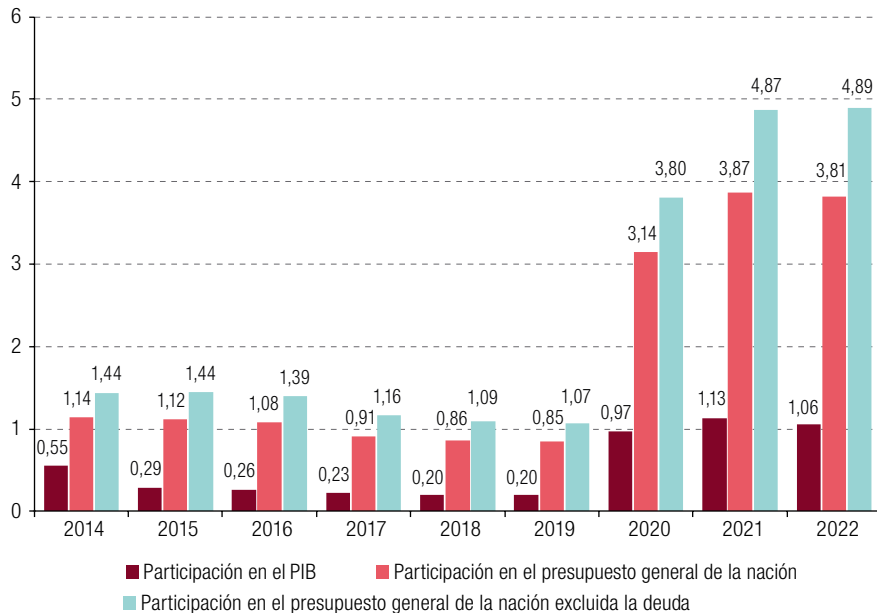
Colombia: montos presupuestarios destinados a las transferencias monetarias, según programa, 2013-2022
(En billones de pesos colombianos reales de 2018)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos del Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS) y L. Villar y otros, "El pilar no contributivo y su rol en el sistema de protección a la vejez: Colombia Mayor", *Documento de Trabajo*, N° 78, Bogotá, Fedesarrollo, 2020.

Gráfico 5

Colombia: participación del conjunto de las transferencias monetarias en el PIB, el presupuesto general de la nación y el presupuesto general de la nación excluida la deuda, 2014-2022
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos del Departamento Administrativo para la Prosperidad Social (DPS), del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (cuentas nacionales) y del Ministerio de Hacienda.

Para tener un referente sobre la magnitud de estas cifras, a continuación se presentan algunas comparaciones con presupuestos de entidades del sector social y de otros subsidios que existen actualmente en Colombia. Para 2022, la Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas tuvo un presupuesto total de 517 millones de dólares (Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas, s/f). Otro captador de los recursos de subsidios estatales es el subsidio a la electricidad, que fue diseñado como una modalidad de subsidios cruzados que permitiera un consumo mínimo de subsistencia con focalización basada en la estratificación socioeconómica de la vivienda (Ley de Servicios Públicos (núm. 142)). Este subsidio al consumo lo reciben las viviendas ubicadas en los estratos 1, 2 y 3, de los cuales el estrato 1 tiene un mayor porcentaje del consumo eléctrico subsidiado y el estrato 3 un menor porcentaje. Su financiamiento proviene, en parte, de un recargo del 20% a las tarifas eléctricas que pagan los consumidores residenciales de los estratos 5 y 6. Sin embargo, dado que estos recursos no han sido suficientes para cubrir el valor total del subsidio, el gobierno nacional ha transferido, en promedio, entre un 0,3% y un 0,4% del PIB por año, entre 2010 y 2019, para el pago de este subsidio (Abdallah y otros, 2019; Mejía, 2018). Es importante recalcar que la focalización sobre la base de estratos socioeconómicos presenta graves fallas, dado que hay una proporción significativa de hogares de ingresos altos en los estratos 1, 2 y 3. En 2017 se pagaban mensualmente por el subsidio a la electricidad 23 millones de dólares a hogares que no estaban bajo la línea de pobreza (Eslava, Révolo y Ortiz, 2021).

Otro subsidio de magnitud importante es el que otorga el gobierno nacional a las pensiones pagadas por Colpensiones, la administradora estatal de pensiones de Colombia. En el Marco Fiscal de Mediano Plazo (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2022) se estima que en el período comprendido entre 2022 y 2033, el gobierno nacional deberá transferir, en promedio, un 1,4% del PIB a Colpensiones para cubrir el pasivo pensional de dicha entidad. Este subsidio está concentrado en personas de ingresos altos, dado que son las pensiones superiores a cuatro salarios mínimos las que más se benefician.

IV. Lecciones documentadas en la literatura

Los efectos de los programas de transferencias monetarias son múltiples y han sido demostrados a través de evaluaciones de impacto rigurosas en diferentes contextos. La literatura sobre la efectividad de estos programas es vasta y ha sido utilizada en años recientes para ajustar el diseño de muchas de las intervenciones existentes. A continuación, se describen algunos de los resultados más destacados documentados en la literatura para el caso de Colombia y se mencionan referencias puntuales de hallazgos empíricos relacionados de la región. Vale la pena aclarar que los trabajos que aquí se mencionan son solo un subconjunto de la amplia literatura existente. En el anexo 2 se presenta un resumen de los datos y la metodología utilizados en los documentos a los que se hace referencia.

1. Impactos en el consumo y la pobreza

Entre los efectos del programa Familias en Acción, se encuentra un incremento del consumo de alimentos (Urrutia y Robles, 2018), además de una menor probabilidad de estar en condición de pobreza multidimensional (Cáceres, 2021). En el caso del Ingreso Solidario, se observa un mayor gasto relacionado con salud y educación (Gallego y otros, 2021) y en el de la Devolución del IVA una mayor probabilidad de comprar alimentos (Londoño-Vélez y Querubín, 2020). Todo esto es concordante con los efectos que tienen las transferencias monetarias en el consumo en otros países de América Latina (Fiszbein y otros, 2009; Kondylis y Loeser, 2021). En lo referente a la pobreza, se encuentra que Familias en Acción redujo la pobreza extrema (Urrutia y Robles, 2018). Se estima que, de no haber existido

los programas de transferencias monetarias en Colombia entre 2002 y 2013, la pobreza habría sido 4 puntos porcentuales mayor en 2013 (Obando y Andrián, 2016), lo que también es coherente con lo que se concluye para el resto de América Latina (Stampini y Tornarolli, 2012; Levy y Schady, 2013).

2. Impactos en la educación

Urrutia y Robles (2018) encuentran aumentos en los niveles de matrícula, los años de educación, la probabilidad de graduarse, el desempeño en matemáticas y los años aprobados, como efectos asociados al programa Familias en Acción. Estos resultados se complementan con datos concluyentes sobre una menor deserción escolar (Attanasio y otros, 2021). En esta misma línea, Villa (2018) encuentra efectos positivos del mismo programa en los años de educación. En otros estudios que miden los impactos del programa Jóvenes en Acción, se hallan señales de una mayor probabilidad de graduarse (Kugler y otros, 2022) y una mayor vinculación a la educación terciaria (Kugler y otros, 2022; Gómez, 2017). Dicho resultado en lo referente a la educación terciaria también se observa en el caso del programa Familias en Acción (Attanasio y otros, 2021). Por su parte, los programas Devolución del IVA e Ingreso Solidario redundan en mayores gastos en educación (Londoño-Vélez y Querubín, 2020) y más tiempo dedicado al estudio (Gallego y otros, 2021), respectivamente.

Cabe agregar que, si bien las mejoras en cuanto al desempeño escolar y la probabilidad de graduarse se presentan asociadas al programa Familias en Acción sin distinción de zonas (Urrutia y Robles, 2018), existen algunas diferencias entre los efectos en zonas rurales y urbanas. En las zonas rurales también se encuentran mejoras en cuanto a los años de educación (Urrutia y Robles, 2018). Además, Benson (2012) encuentra un efecto positivo en la cantidad de colegios en zonas rurales. Sin embargo, este autor también muestra que la razón entre estudiantes y docentes no presenta cambios. En contraste, en las evaluaciones del programa Familias en Acción en zonas urbanas no se encuentran impactos positivos en variables como el analfabetismo, la asistencia y la deserción escolar (Urrutia y Robles, 2018). Los resultados positivos de los programas Familias en Acción y Jóvenes en Acción en zonas urbanas se observan en lo relacionado con la vinculación a la educación terciaria (Attanasio y otros, 2021; Kugler y otros, 2022; Gómez, 2017).

3. Impactos en materia de salud

Urrutia y Robles (2018) encuentran progresos en materia de salud en el caso de los niños incluidos en el programa Familias en Acción en zonas principalmente rurales y en variables como talla y desnutrición. También se observan mejoras en la salud de los otros miembros del hogar, que no están relacionados directamente con la transferencia. Se encuentra en esos miembros del hogar una menor probabilidad de hospitalización y de presentar mala salud (Contreras y Maitra, 2021). Asimismo, se halla una menor probabilidad de inseguridad alimentaria en zonas rurales (Urrutia y Robles, 2018). En el caso del programa Colombia Mayor, se encuentra una menor probabilidad de hospitalización y menos informes de mala salud en las personas mayores (Hessel y otros, 2018), aunque solo con efectos significativos en los hombres. Gallego y otros (2021) muestran que el programa Ingreso Solidario incrementa la probabilidad de realizar gastos en salud, pero no tiene ningún efecto en lo referente a seguridad alimentaria. En el caso de la Devolución del IVA se encuentran efectos positivos en materia de salud mental. En el contexto de la pandemia de COVID-19, permitió una reducción de factores asociados al estrés en los receptores de las transferencias, en comparación con el grupo de control (Londoño-Vélez y Querubín, 2020). Por otro lado, se identifica un mayor sobrepeso en los niños relacionado con el programa Familias en Acción (Urrutia y Robles, 2018), lo que se explicaría por carencias en materia de educación alimentaria, que se traducirían en que los hogares no necesariamente compren alimentos que aporten a una dieta balanceada.

4. Impactos en relación con el mercado laboral

En la literatura en que se evalúan los efectos de programas de transferencias monetarias en la participación de las personas en el mercado laboral en países en desarrollo —con mercados laborales altamente informales, comparables con los de Colombia—, no se han encontrado muchos efectos negativos estadísticamente significativos de este tipo de intervenciones (Banerjee y otros, 2017; Baird, McKenzie y Özler, 2018; Alzúa, Cruces y Ripani, 2013). Se han encontrado algunos posibles efectos no deseados de las transferencias monetarias en la reducción de la formalidad, especialmente notable en el caso de las mujeres (Bergolo y Galván, 2018; Bergolo y Cruces, 2021), e incluso un posible desincentivo de la participación laboral cuando los montos son altos (Verlaet, Todeschini y Ramos, 2023). No se ha probado que esta relación sea cierta en todos los contextos (Gerard, Naritomi y Silva, 2021; Neves y Leite, 2014) y se requiere información para países como Colombia, donde la informalidad puede ser cercana al 50%.

Entre los impactos positivos, los datos disponibles muestran dos efectos deseables de este tipo de transferencias. Por un lado, el trabajo infantil parece disminuir en los hogares beneficiarios de transferencias que tienen como condición la asistencia de los niños y niñas al colegio tanto en Colombia como en otros países en desarrollo (Núñez y otros, 2011; Behrman, Parker y Todd, 2011; Galiani y McEwan, 2013). Por otro lado, las transferencias monetarias parecen tener efectos positivos en la participación laboral de las mujeres y en las horas de trabajo remunerado (Alzúa, Cruces y Ripani, 2013; Barham, Macours y Maluccio, 2018).

En el caso particular de Colombia, los estudios sobre el programa Familias en Acción no son concluyentes en cuanto a su efecto en el mercado laboral porque existen efectos composicionales, dado que grupos que antes participaban en el mercado laboral, como los niños y los adolescentes, están posteriormente en la escuela, por la condicionalidad del subsidio (Fiszbein y otros, 2009; Attanasio y otros, 2010; Núñez y otros, 2011; Attanasio, Kugler y Meghir, 2011). Sin embargo, no existen efectos estadísticos relevantes que indiquen que Familias en Acción generó desincentivos al trabajo entre sus beneficiarios (Barrientos y otros, 2013). De hecho, Attanasio y otros (2021) encuentran importantes resultados sobre los efectos de largo plazo de Familias en Acción en la reducción de la criminalidad y el aumento de la matrícula en la educación superior en el caso de los hombres y la disminución del embarazo en la adolescencia en el caso de las mujeres. Estos factores facilitan la participación de los beneficiarios en el mercado laboral y pueden explicar los efectos positivos de dicho programa en las tasas de empleo formal de los hombres documentados por Attanasio y otros (2023).

Respecto de los otros programas de transferencias, Gallego y otros (2021) no encuentran resultados concluyentes de que Ingreso Solidario genere desincentivos a la participación laboral entre los beneficiarios. En cuanto al programa Devolución del IVA, en la evaluación de impacto hecha por Londoño-Vélez y Querubín (2020) no se encuentran efectos positivos o negativos sobre la disposición a trabajar de los beneficiarios. Estos resultados son corroborados por la evaluación de impacto de mediano plazo del programa Devolución del IVA realizada por Econometría, SEI y la Universidad de los Andes (2021), que además encontraron estos mismos resultados para hombres mayores de edad y hogares con jefatura femenina. No obstante, en este estudio se advierte que existe información sobre una reducción en los hogares beneficiarios de la participación laboral de mujeres que no son jefas de hogar, aunque este resultado no es robusto frente al uso de otras herramientas econométricas y tampoco es generalizable, dada la naturaleza de la estrategia empírica aplicada. Pfützte y Rodríguez-Castelán (2015) muestran que, en el caso de Colombia Mayor, existen señales de que se incentiva la creación de microemprendimientos por parte de los beneficiarios con edades entre 50 y 60 años.

Cabe resaltar que, en su primera versión, Jóvenes en Acción era un programa de educación vocacional para jóvenes, como se explicó en la sección anterior. Los efectos encontrados también son muy positivos en cuanto a la inserción en el mercado laboral formal de las personas beneficiarias (Attanasio y otros, 2017; Kugler y otros, 2022).

5. Otros impactos

No todos los efectos se reducen al consumo, la salud, la educación o el empleo. Por ejemplo, Urrutia y Robles (2018) y Cardona-Sosa, Medina y Núñez (2017) encuentran efectos positivos del programa Familias en Acción en los ahorros formales, el acceso a créditos formales y la tenencia de muebles y enseres. Estos resultados son concordantes con el impacto positivo en el largo plazo en los créditos de consumo de mujeres beneficiarias de ese mismo programa, como advierten Attanasio y otros (2023). Por otro lado, Gallego y otros (2021) encuentran una mayor probabilidad de apertura de una cuenta bancaria y un mayor consumo de alimentos asociado al programa Ingreso Solidario. Además, de acuerdo con Londoño-Vélez y Querubín (2020), existen señales de que el programa Devolución del IVA mejora la salud financiera y disminuye la probabilidad de vender pertenencias.

Por último, en el caso de Familias en Acción también se encuentran menores tasas de arresto y de embarazo en la adolescencia en las zonas urbanas (Attanasio y otros, 2021). Existe información que sugiere que los efectos de Familias en Acción en las tasas de embarazo dependen de su condicionalidad. Cortés, Gallego y Maldonado (2016) señalan que solo en caso de limitarse el número de años de recepción de las transferencias de Familias en Acción se puede inequívocamente concluir que este subsidio contribuye a la disminución del riesgo de embarazo en la adolescencia. Estos resultados, basados en el caso de Bogotá, también sugieren una mayor efectividad de las transferencias si su prórroga se condiciona al desempeño escolar y a un mínimo de asistencia, como se hace en programas similares a Familias en Acción, como el subsidio educativo.

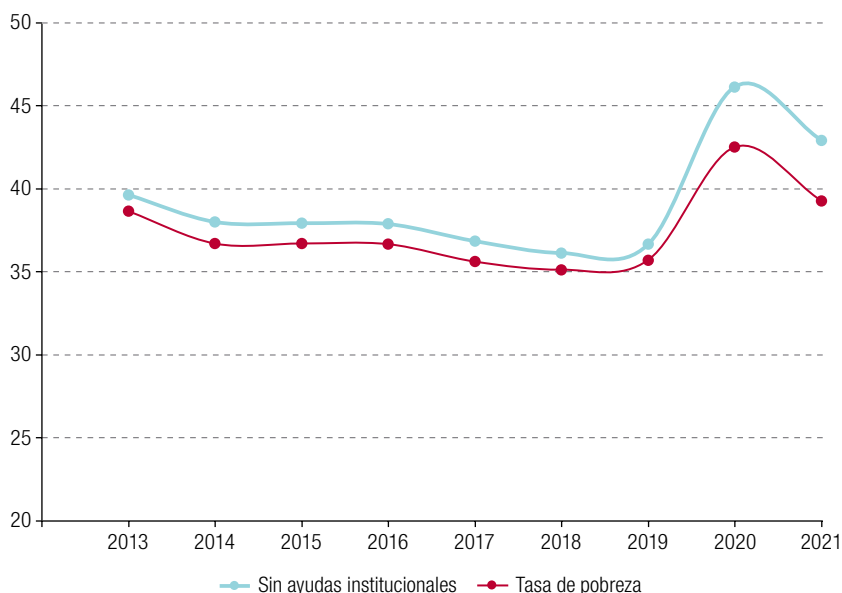
Entre otros efectos, se ha documentado que Familias en Acción reduce transitoriamente la violencia doméstica. Camacho y Rodríguez (2020) muestran que la violencia doméstica disminuye en los meses en que se realizan los pagos de este programa y puede aumentar cuando se espera un pago y este no llega. El mecanismo que parece explicar este resultado es que las transferencias de Familias en Acción alivian la restricción presupuestaria de los hogares de bajos ingresos y esto está asociado a una menor violencia doméstica.

V. Efecto inmediato en los ingresos y la pobreza monetaria

Dada la naturaleza monetaria de los subsidios, es posible evaluar su efecto inmediato en los ingresos y, en consecuencia, en la pobreza monetaria. Para analizar el efecto de los subsidios en los ingresos de los hogares, se presenta un ejercicio de remoción artificial del componente de ayudas institucionales con imputaciones generadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), publicado en conjunto con los microdatos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH).

Se estima que, gracias a las transferencias gubernamentales implementadas en 2020 y 2021, la pobreza nacional fue 3,6 puntos porcentuales menor de lo que hubiera sido en ausencia de ellas. Es decir, cerca de 1,8 millones de personas no estuvieron en condición de pobreza monetaria en 2021 como resultado de las transferencias recibidas. Este efecto inmediato sobre la pobreza monetaria observado entre 2020 y 2021 contrasta significativamente con el promedio del mismo cálculo para el período comprendido entre 2013 y 2019, que se estima en 1,1 puntos porcentuales (véase el gráfico 6).

Gráfico 6
Colombia: tasa de pobreza monetaria con y sin ayudas institucionales, 2013-2021
(En porcentajes del total de la población)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

El efecto inmediato en la pobreza monetaria fue más notorio en las áreas rurales, en comparación con las urbanas. En ausencia de las ayudas monetarias institucionales, se calcula para las áreas urbanas una tasa de pobreza promedio 2,7 puntos porcentuales superior a la observada entre 2020 y 2021. Este valor asciende a 6,8 puntos porcentuales en el caso de las áreas rurales. En las estimaciones por áreas se destaca que, si se hubieran excluido las transferencias, la pobreza monetaria rural se habría incrementado entre 2019 y 2020, siguiendo un comportamiento contrario a la tendencia observada.

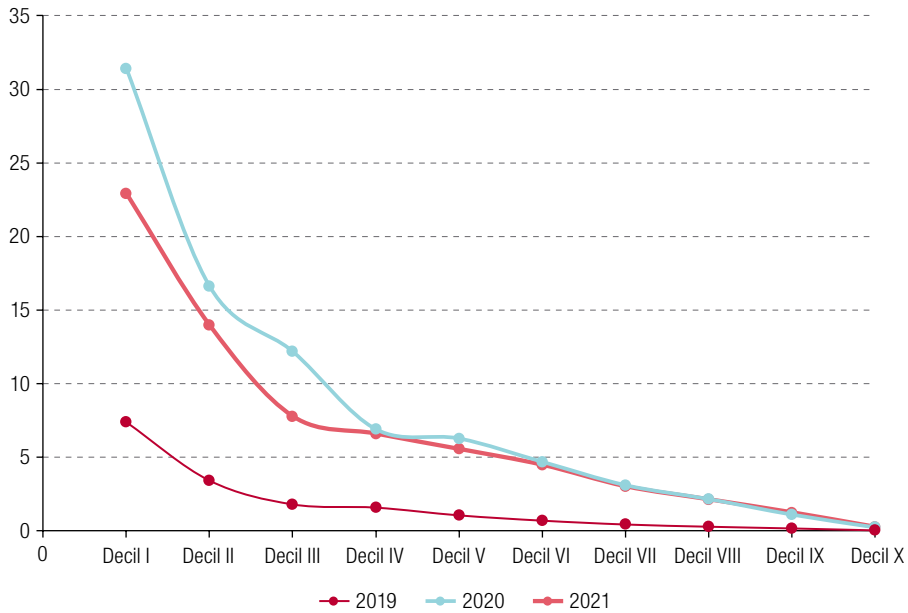
Otro rasgo notable de las transferencias monetarias institucionales es su evidente peso en los ingresos de los hogares, a medida que aumenta su vulnerabilidad (véase el gráfico 7). En los hogares ubicados en los deciles más bajos (con menores ingresos), la participación de las ayudas instituciones en los ingresos totales mensuales es muy superior a la que se observa en los hogares de los deciles superiores. Esta característica evidencia en parte una adecuada focalización de las transferencias. También se relaciona con el hecho de que, por definición, los ingresos son mayores en los deciles más altos.

Estos resultados no permiten descartar posibles errores de inclusión o exclusión en la focalización actual de los programas. Aunque entre 2013 y 2019 se observa una tendencia de disminución del error de focalización⁸, a partir de 2020 se presenta un incremento importante (véase el gráfico 8). En estudios futuros se podrían explorar mecanismos para reducir estos riesgos e identificar las características de hogares con errores de focalización.

⁸ De acuerdo con Galasso y Ravallion (2005), el error de focalización se estima como la diferencia entre la proporción de personas en condición de pobreza que recibe subsidios y la proporción de personas no pobres subsidiadas.

Gráfico 7

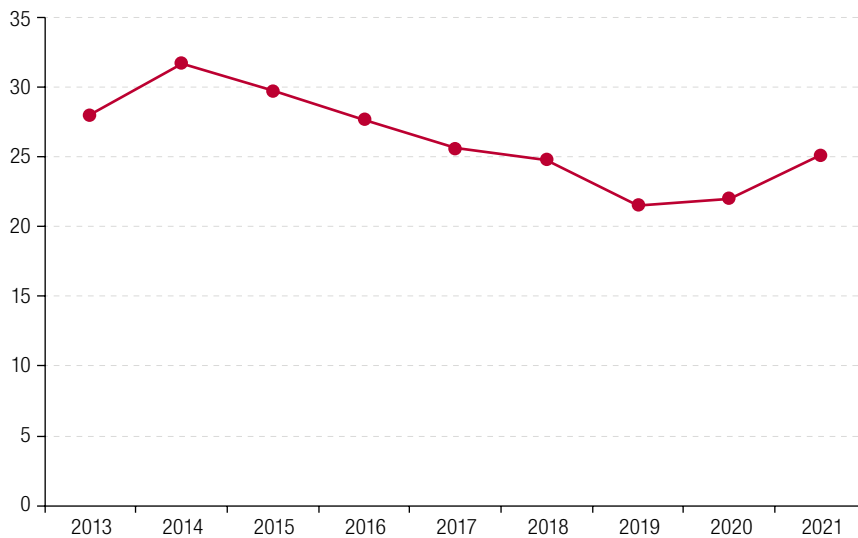
Colombia: participación de las ayudas monetarias institucionales en el ingreso de los hogares, por deciles de distribución del ingreso, 2019-2021
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Gráfico 8

Colombia: índice de error de focalización de los programas de transferencias monetarias, 2013-2021



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Nota: El índice de focalización se puede situar entre -100 y 100, donde 100 indica una focalización perfecta.

El significativo aumento del gasto social que se produjo en Colombia entre 2020 y 2021 también se refleja en el cambio de la dependencia de los ingresos de los hogares de las ayudas institucionales. Mientras que en 2019 la participación de las ayudas institucionales en el ingreso de los hogares de los primeros cinco deciles se encontraba entre el 2% y el 7%, en 2020 este rango ascendió a entre el 6% y el 31% (véase el gráfico 7). Esta participación alcanzó su valor máximo en el primer decil de hogares en 2020 (31%), cuando a raíz de la pandemia los ingresos de los hogares cayeron y las transferencias aumentaron.

Conjuntamente, las estimaciones son indicativas de una adecuada y mejorada focalización. Una proporción alta y creciente de personas en condición de pobreza se beneficia de las transferencias institucionales y la participación o pertinencia de estos ingresos aumenta según la privación económica de los hogares. Pese a ello, todavía queda un espacio por mejorar en la focalización y en la priorización de los beneficiarios.

VI. Propuesta de diseño de los programas de transferencias sociales

A pesar de la abundante literatura existente sobre políticas públicas para la reducción de la pobreza, en general, y sobre la efectividad de las transferencias monetarias, en particular, la definición y ejecución de programas de protección social continúa siendo una tarea compleja. Las conclusiones de este documento sugieren que los elementos fundamentales a considerar en los programas de transferencias en Colombia, que pueden ser de utilidad en otros contextos, se resumen en tres: cohesión, condicionalidad y focalización. El rediseño de las políticas de protección social debe partir del hecho de que existe una base sólida de programas en este ámbito que cuentan con una infraestructura operativa adecuada y que presentan resultados positivos en relación con sus objetivos. Las condiciones de Colombia, un país con altos niveles de pobreza, retos en materia de información y limitaciones presupuestarias, dejan poco espacio para una discusión sobre una renta básica universal.

1. Articulación

Colombia tiene una variedad de programas que actúan paralelamente y, en algunos casos, están dirigidos a las mismas familias. Puede haber ganancias en eficiencia al unificarlos en una única plataforma o programa. Sin embargo, se deben mantener condiciones asociadas al ciclo de vida. La cohesión, además, evitaría que existieran diferentes condiciones para beneficiarios con características similares en diferentes programas, como puede ocurrir en el caso de Familias en Acción e Ingreso Solidario. Esto evitaría que se hicieran pagos asimétricos a familias que tienen composiciones similares y que se encuentran en situaciones socioeconómicas iguales. La transición de un programa a otro a medida que se cumplen los ciclos etarios, en un proceso que comience en una edad temprana y se extienda hasta la adultez, podría permitir la continuidad de los incentivos a la acumulación de capital humano de niños y adolescentes.

La integración de los fondos de transferencias permitiría también reducir los costos operativos y administrativos. En algunos casos, transferencias con periodicidades y métodos de pago distintos van dirigidas a los mismos hogares. Por ejemplo, la Devolución del IVA funciona como un suplemento de Familias en Acción y Colombia Mayor, pero opera con ciclos de pago diferentes.

2. Condicionalidad

Aunque las opiniones expresadas en la literatura no son unánimes acerca de la pertinencia o no de la condicionalidad de los subsidios, la información disponible permite concluir que esta promueve una mayor acumulación de capital humano. De igual manera, se ha demostrado que los efectos de los programas no condicionados tienden a disiparse en el largo plazo (Baird, McIntosh y Özler, 2011; Artuc y otros, 2020). Algunos de los argumentos a favor de los programas sin condicionalidades sostienen que la imposibilidad de cumplir los requerimientos puede excluir a los grupos de población más vulnerables, lo que representa un costo cuestionable de la condicionalidad (Ladhani y Sitter, 2020; Levasseur, 2021). En el diseño de las condicionalidades, los hallazgos disponibles sugieren que es necesario considerar en detalle la composición de los hogares (Heracleous, González y Winters, 2016), así como los montos transferidos (Levasseur, 2021), de tal forma que estos puedan superar los costos (directos o indirectos) de la observancia de la condicionalidad.

En el caso colombiano, no se encontraron señales de los riesgos de incumplimiento de las condiciones de los programas y, por lo tanto, del riesgo de exclusión. Es necesario realizar estudios que exploren los riesgos de la población más vulnerable en relación con las condicionalidades. Por ejemplo, sería relevante evaluar si los niños, niñas y jóvenes pertenecientes a las familias más pobres tienen mayores riesgos de deserción escolar y, con ello, de ser excluidos de programas como Jóvenes en Acción y Familias en Acción.

3. Focalización

La focalización también se puede mejorar, ajustando los rangos de edad definidos para las transferencias actuales. En el caso de las personas mayores, el rango definido por el programa Colombia Mayor podría alinearse con las edades de pensión oficiales. Esta estrategia permitiría aumentar la cobertura para incluir a la población en edad de pensionarse excluida, debido a limitaciones presupuestales. Actualmente, Colombia Mayor inicia sus pagos desde tres años antes de la edad oficial para pensionarse. En los rangos de edad definidos por el programa Jóvenes en Acción, se podrían considerar límites de edad superiores para las personas que cursan educación técnica o superior según su lugar de residencia, debido a que los jóvenes residentes en áreas con menores niveles de desarrollo tienen mayores tasas de extraedad⁹, por lo cual se espera que los rangos de edad los jóvenes en estas áreas sean superiores al promedio nacional (Otero y otros, 2023).

VII. Resumen y lecciones

Las transferencias monetarias, condicionadas y no condicionadas, constituyen un elemento clave de la política social en Colombia. En 2022, participaron en alguno de los programas de transferencias del gobierno nacional 5,8 millones de familias y hogares en el caso de Familias en Acción e Ingreso Solidario y 2,2 millones de personas en el caso de Jóvenes en Acción y Colombia Mayor. Ellos recibieron de manera periódica un pago que, dependiendo de las condiciones del programa y de la familia o el hogar, varió entre 3,5 dólares y 47,0 dólares mensuales. En 2021, Colombia alcanzó a cubrir con al menos un tipo de transferencia a aproximadamente el 72% de la población en condición de pobreza.

Antes de la pandemia, los programas de transferencias existentes se diferenciaban en que su población objetivo se encontraba en momentos diferentes del ciclo de vida. Familias en Acción está dirigido a niños y adolescentes en edad preescolar y escolar; Jóvenes en Acción beneficia a jóvenes en

⁹ Desfase entre su edad y la edad promedio esperada para cursar un determinado grado.

edad de asistir a la educación terciaria; Colombia Mayor se focaliza en las personas mayores. En todos los casos, los programas se focalizan en la población pobre y vulnerable, de acuerdo con diferentes instrumentos de identificación de beneficiarios. Además, Familias en Acción y Jóvenes en Acción son programas de transferencias que exigen a los beneficiarios cumplir con ciertas condiciones para la recepción de los pagos. Con estas condiciones se busca estimular la acumulación de capital humano en niños y adolescentes.

En 2020, a raíz de la pandemia de COVID-19, se amplió significativamente la cobertura de los programas de transferencias a través de dos programas nuevos: se aceleró la implementación de la transferencia del programa Devolución del IVA y se creó el programa Ingreso Solidario, dirigido a hogares que no estuvieran incluidos en los programas de transferencias existentes. Durante su vigencia, entre 2020 y 2022, Ingreso Solidario fue el programa más grande en términos de beneficiarios y presupuesto. El inicio de estos nuevos programas permitió que personas en condición de pobreza que no estaban en los rangos de edad definidos por Familias en Acción, Jóvenes en Acción y Colombia Mayor tuvieran algún tipo de subsidio, de forma que todos los grupos etarios pudieran ser potenciales beneficiarios.

La efectividad de las transferencias para mejorar diferentes ámbitos de la vida de los hogares beneficiarios ha sido probada ampliamente por la literatura. En el caso de Colombia, existe información empírica sobre impactos positivos en el consumo, la salud, la educación y el empleo, entre otros ámbitos. Además, no existe información concluyente de que la recepción de las transferencias desincentive la participación en el mercado laboral.

Las transferencias monetarias tienen, sin duda, un costo fiscal importante. En 2022 representaron el 1,13% del PIB. Esto no implica que los programas de transferencias existentes sean insostenibles. En especial, se debe considerar que el número de beneficiarios de estas transferencias fue alto entre 2020 y 2021, debido a la crisis económica derivada de la pandemia de COVID-19. Sin embargo, es de esperarse que a medida que haya recuperación económica en el país, el número de receptores de estos subsidios disminuya, si se mantienen criterios de focalización estrictos sobre la base de la clasificación del Sisbén.

Las lecciones de dos décadas de aplicación de programas de transferencias monetarias en Colombia sugieren que, a pesar de su éxito como mecanismos de apoyo y mitigación de la disminución del consumo de los hogares más pobres y de incentivo para generar cambios de comportamiento que permitan la acumulación de capital humano en niños y jóvenes, es relevante hacer una revisión del estado actual del conjunto de programas, teniendo en cuenta su rápido crecimiento desde 2020.

La discusión sobre la posibilidad de contar con una renta básica universal en el país resulta fútil, dado el déficit fiscal actual, que está por encima de los límites recomendados por el Comité Autónomo de la Regla Fiscal (CARF). En este artículo se plantea la discusión sobre la conveniencia de unificar los programas de transferencias sociales en una única plataforma, con criterios claros de focalización y condicionalidad, según el ciclo de vida y las condiciones socioeconómicas de los hogares. Se puede considerar un modelo con criterios unificados, que permita tener un único programa de transferencias focalizado en los niños que cursan educación primaria, secundaria, los jóvenes que cursan educación terciaria y las personas mayores que carecen de pensión. Adicionalmente, se puede considerar un modelo híbrido que integre las condicionalidades actuales con transferencias no condicionadas dirigidas a los hogares con niños y los hogares unipersonales de personas en edad de pensionarse que carecen de seguridad social, viven en situación de pobreza extrema y tienen restricciones para el acceso y el cumplimiento de las exigencias actuales.

Bibliografía

- Abdallah, C. y otros (2019), “Colombia. Informe técnico: reforma a los precios de la energía”, *Informe de país*, N° 19/344, Washington, D.C., Fondo Monetario Internacional (FMI).
- Alzúa, M., G. Cruces y L. Ripani (2013), “Welfare programs and labor supply in developing countries: experimental evidence from Latin America”, *Journal of Population Economics*, vol. 26, N° 4.
- Artuc, E. y otros (2020), “Toward successful development policies: insights from research in development economics”, *Policy Research Working Paper*, N° 9133, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Attanasio, Orazio P. y G. Weber (2010), “Consumption and saving: models of intertemporal allocation and their implications for public policy”, *Journal of Economic Literature*, vol. 48, N° 3.
- Attanasio, O., A. Kugler y C. Meghir (2011), “Subsidizing vocational training for disadvantaged youth in Colombia: evidence from a randomized trial”, *American Economic Journal: Applied Economics*, vol. 3, N° 3.
- Attanasio, O. y otros (2023), “The long-term effects of conditional cash transfer programmes: evidence from Colombia”, *Public Economics* [en línea] <https://voxddev.org/topic/public-economics/long-term-effects-conditional-cash-transfer-programmes-evidence-colombia>.
- _____(2021), “Long term effects of cash transfer programs in Colombia”, *NBER Working Papers*, N° 29056, Cambridge, Massachusetts, Oficina Nacional de Investigaciones Económicas.
- _____(2017), “Vocational training for disadvantaged youth in Colombia: a long-term follow-up”, *American Economic Journal: Applied Economics*, vol. 9, N° 2.
- _____(2010), “Children’s schooling and work in the presence of a conditional cash transfer program in rural Colombia”, *Economic Development and Cultural Change*, vol. 58, N° 2.
- Baird, S., C. McIntosh y B. Özler (2011), “Cash or condition? Evidence from a cash transfer experiment”, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 126, N° 4.
- Baird, S., D. McKenzie y B. Özler (2018), “The effects of cash transfers on adult labor market outcomes”, *Policy Research Working Paper*, N° 8404, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Banerjee, A. y otros (2017), “Debunking the stereotype of the lazy welfare recipient: evidence from cash transfer programs”, *World Bank Research Observer*, vol. 32, N° 2.
- Barrientos, A. y otros (2013), “Social transfers and child protection”, *Children and Youth Services Review*, vol. 47, parte 2.
- Barham, T., K. Macours y J. Maluccio (2018), “Experimental evidence of exposure to a conditional cash transfer during early teenage years: young women’s fertility and labor market outcomes”, *CEPR Discussion Paper*, N° 13165.
- Behrman, J. R., S. W. Parker y P. E. Todd (2011), “Do conditional cash transfers for schooling generate lasting benefits? A five-year follow-up of PROGRESA/Oportunidades”, *The Journal of Human Resources*, vol. 46, N° 1.
- Benson, A. L. (2012), “Efectos de Familias en Acción sobre la calidad de la oferta educativa”, *Revista Desarrollo y Sociedad*, N° 70.
- Bergolo, M. y G. Cruces (2021), “The anatomy of behavioral responses to social assistance when informal employment is high”, *Journal of Public Economics*, vol. 193.
- Bergolo, M. y E. Galván (2018), “Intra-household behavioral responses to cash transfer programs. Evidence from a regression discontinuity design”, *World Development*, vol. 103.
- Cáceres, L. (2021), “Efectos en pobreza multidimensional y participación laboral de los programas de transferencias monetarias sobre las víctimas del conflicto armado colombiano”, tesis, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia.
- Camacho, A. y C. Rodríguez (2020), “Happily ever after? Domestic violence in periods of scarcity”, *Documento CEDE*, N° 21, Universidad de los Andes.
- Cardona-Sosa, L., C. Medina y J. Núñez (2017), “Impacto de las transferencias condicionadas sobre el mercado de crédito: el caso de Familias en Acción en Colombia”, *Borradores de Economía*, N° 995, Banco de la República.
- CARF (Comité Autónomo de la Regla Fiscal) (2022), “Ingreso Solidario: ¿continuarlo o no continuarlo?” [en línea] https://www.carf.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-201795%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased.

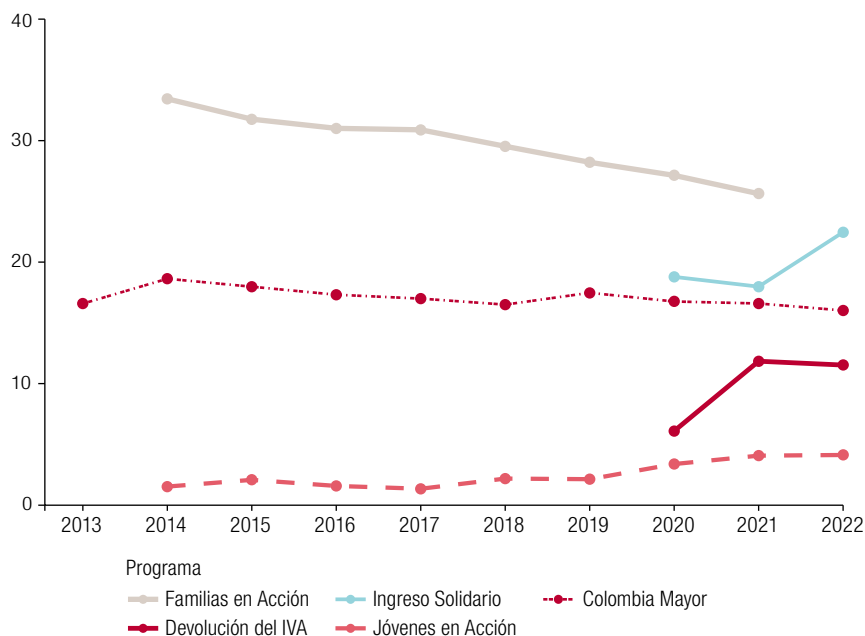
- Colombia (2021), “Resolución 1445 de 2021”, Bogotá.
- (2020), “Decreto 518 de 2020”, Bogotá, 4 de abril.
- (2019a), “Ley 1948 de 2019”, Bogotá.
- (2019b), “Ley 2010 de 2019”, Bogotá.
- (2015), “Decreto 1082 de 2015”, Bogotá.
- (2012a), “Ley 1532 de 2012”, Bogotá.
- (2012b), “Resolución 2958 de 2012”, Bogotá.
- Contreras, D. y P. Maitra (2021), “Health spillover effects of a conditional cash transfer program”, *Journal of Population Economics*, vol. 34, N° 3.
- Cortés, D., J. Gallego y D. Maldonado (2016), “On the design of educational conditional cash transfer programs and their impact on non-education outcomes: the case of teenage pregnancy”, *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, vol. 16, N° 1.
- DNP (Departamento Nacional de Planeación) (2005), *Documento CONPES*, N° 3359, Bogotá.
- (2000), *Documento CONPES*, N° 3081, Bogotá.
- DPS (Departamento Administrativo para la Prosperidad Social) (2021), *Familias en Acción inician inscripción*, abril [en línea] <https://prosperidadsocial.gov.co/Noticias/familias-en-accion-inicia-inscripciones/>.
- (2020a), *Manual Operativo. Programa Jóvenes en Acción*, Bogotá.
- (2020b), *Manual Operativo. Programa Ingreso Solidario* [en línea] https://ingresosolidario.prosperidadsocial.gov.co/documentos/Manual_Operativo-Ingreso-Solidario.pdf.
- (2019), “Conoce el Sisbén IV” [en línea] https://www.sisben.gov.co/Paginas/conoce_el_sisben.html.
- (s/f), *Ingreso Solidario* [en línea] <https://ingresosolidario.prosperidadsocial.gov.co/>.
- Econometría/Sistemas Especializados de Información (SEI)/Universidad de los Andes (2021), “Evaluación de mediano plazo del programa de compensación de IVA”.
- Eslava, M., M. J. Révolo y R. P. Ortiz (2021), “Diseño y formulación de subsidios a la demanda de energía eléctrica en Colombia”, *Documento CEDE*, N° 15, Universidad de los Andes.
- Fiszbein, A. y otros (2009), *Transferencias monetarias condicionadas: reducción de la pobreza actual y futura*, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Galasso, E. y M. Ravallion (2005), “Decentralized targeting of an antipoverty program”, *Journal of Public Economics*, vol. 89, N° 4.
- Galiani, S. y P. J. McEwan (2013), “The heterogeneous impact of conditional cash transfers”, *Journal of Public Economics*, vol. 103.
- Gallego, J. y otros (2021), “Impactos del programa Ingreso Solidario frente a la crisis del COVID-19 en Colombia”, *Nota Técnica*, N° IDB-TN-2162, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo.
- Gerard, F., J. Naritomi y J. Silva (2021), “Cash transfers and formal labor markets. Evidence from Brazil”, *Policy Research Working Paper*, N° 9778, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Gómez, M. F. (2017), *El impacto del programa “Jóvenes en Acción” sobre el acceso y la deserción en educación superior*, Universidad de los Andes.
- Heracleous, M., M. González y P. Winters (2016), “Conditional cash transfers and schooling decisions: evidence from urban Mexico”, *Documentos de Trabajo*, N° 721, Washington, D.C, Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Hessel, P. y otros (2018), “Los efectos del programa de pensiones Colombia Mayor sobre la salud y la participación laboral en Colombia”, *Notas de Política*, N° 31, Universidad de los Andes.
- Kondylis, F. y J. Loeser (2021), “Intervention size and persistence”, *Policy Research Working Paper*, N° 9769, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Kugler, A. y otros (2022), “Long-term educational consequences of vocational training in Colombia: impacts on young trainees and their relatives”, *Journal of Human Resources*, vol. 57, N° 1.
- Ladhani, S. y K. Sitter (2020), “Conditional cash transfers: a critical review”, *Development Policy Review*, vol. 38, N° 1.
- Levasseur, P. (2021), “¿Por qué los programas de transferencias condicionadas no consiguen llegar a las personas más pobres? El caso de las zonas urbanas en México”, *Revista CEPAL*, N° 133 (LC/PUB.2021/6-P/Rev.1), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Levy, S. y N. Schady (2013), “Latin America’s social policy challenge: education, social insurance, redistribution”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 27, N° 2, American Economic Association.

- Llano, J. (2014), "Familias en Acción: la historia a la luz de sus impactos", *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social*, vol. 44, N° 1, Fedesarrollo.
- Loeser, J., B. Özler y P. Premand (2021), "What have we learned about cash transfers?", World Bank Blogs.
- Londoño-Vélez, J. y P. Querubín (2020), "El impacto de transferencias monetarias de emergencia durante una pandemia: evidencia experimental para Colombia" [en línea] https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Evaluacion_Impacto_Compensacion_IVA.pdf.
- Mejía, L. F. (2018), "Hacia un nuevo sistema de subsidios y transferencias más justo, transparente y eficiente", Departamento Nacional de Planeación [en línea] <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Presntaci%C3%B3n%20seminario%20%27Subsidios%20y%20eficiencia%20del%20gasto%27%20Hacia%20un%20nuevo%20sistema%20de%20subsidios%20y%20transferencias.pdf>.
- Millán, T. y otros (2019), "Long-term impacts of conditional cash transfers: review of the evidence", *The World Bank Research Observer*, vol. 34, N° 1.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2022), "Marco Fiscal de Mediano Plazo" [en línea] https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-197963%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased.
- Neves, A. y C. Leite (2014), "Conditional cash transfers and informality in Brazil", *IZA Journal of Labor & Development*, N° 37.
- Núñez, J. y otros (2011), *Evaluación del programa Familias en Acción en grandes centros urbanos: informe final*, Centro Nacional de Consultoría.
- Obando, N. y L. Andrián (2016), "Measuring changes in poverty in Colombia: the 2000s", *Nota Técnica*, N° IDB-TN-1074, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Otero, A. y otros (2023), "Caracterización de la oferta y demanda laboral en la Región Caribe", *Documento de Trabajo sobre Economía Regional y Urbana*, N° 318.
- Pfütze, T. y C. Rodríguez-Castelán (2015), "Can a small social pension promote labor force participation? Evidence from the Colombia Mayor program", *Policy Research Working Paper Series*, N° 7516, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Sisbén (Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales) (s/f), "Programas sociales" [en línea] <https://www.sisben.gov.co/Paginas/programas-sociales.aspx>.
- Stampini, M. y L. Tornarolli (2012), "The growth of conditional cash transfers in Latin America and the Caribbean: did they go too far?", *Policy Brief*, N° IDB-PB-185, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas (s/f), *Presupuesto agregado. Vigencia a enero 2022* [en línea] <https://www.unidadvictimas.gov.co/es/presupuesto-agregado-vigencia-enero-2022/71886>.
- Urrutia, M. y C. Robles Báez (2018), "Las transferencias condicionadas en Colombia: una historia del programa Familias en Acción (2001-2018)", *Documentos CEDE*, N° 54, Universidad de los Andes.
- Verlaet, T., F. Todeschini y X. Ramos (2023), "The employment effects of generous and unconditional cash support", *IZA DP*, N° 15976.
- Villa, J. M. (2018), "The continuous treatment effect of an antipoverty program on children's educational attainment: Colombia's *Familias en Acción*", *Review of Development Economics*, vol. 22, N° 3.
- Villar, L. y otros (2020), "El pilar no contributivo y su rol en el sistema de protección a la vejez: Colombia Mayor", *Documento de Trabajo*, N° 78, Bogotá, Fedesarrollo.

Anexo A1

Gráfico A1.1

Colombia: proporción de beneficiarios en relación con su grupo de referencia, por programa, 2013-2022
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia.

Nota: En todos los casos, el grupo de referencia corresponde a las proyecciones de población y hogares de Colombia sobre la base de los censos, con excepción del programa Familias en Acción, para el cual se estimó el número de hogares con niños sobre la base de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH). El grupo de referencia para los programas Ingreso Solidario y Devolución del IVA es el número total de hogares; para el programa Colombia Mayor es el número de personas mayores de 54 años, y para Jóvenes en Acción el número de jóvenes de entre 14 y 28 años. El identificador de beneficiarios para Familias en Acción son los hogares, aunque se dirija a niños y niñas.

Anexo A2

Cuadro A2.1

Colombia: resumen de datos y metodologías utilizadas en las evaluaciones de impacto de los programas sociales

Referencia ^a	Fuente de datos	Tipo de datos	Metodología
Attanasio y otros (2010)	Encuesta aleatoria a partir de Familias en Acción	Registros administrativos y encuestas	Diferencias en diferencias
Attanasio y otros (2017)	Encuesta a partir de Jóvenes en Acción y Planilla Integrada de Liquidación de Aportes (PILA)	Registros administrativos y encuestas	Diferencias en diferencias
Attanasio y otros (2021)	Información administrativa de Familias en Acción y Sisbén	Registros administrativos	Regresión discontinua
Attanasio y otros (2023)	Información administrativa	Registros administrativos	Regresión discontinua
Attanasio, Kugler y Meghir (2011)	Encuesta aleatoria a partir de Jóvenes en Acción	Registros administrativos y encuestas	Diferencias en diferencias
Barrientos y otros (2013)	Sisbén y otros registros administrativos	Registros administrativos	Regresión discontinua
Benson (2012)	Censos	Censos poblacionales	Diferencias en diferencias emparejada
Cáceres (2021)	Sisbén y Encuesta Nacional de Calidad de Vida	Registros administrativos y encuestas	Regresión discontinua y correspondencia basada en la puntuación de propensión
Camacho y Rodríguez (2020)	Registros administrativos de Familias en Acción y del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses	Registros administrativos	Estudio de eventos
Cardona-Sosa, Medina y Núñez (2017)	Encuesta a partir de Familias en Acción, Sisbén y Superintendencia Financiera de Colombia (SFC)	Registros administrativos	Regresión discontinua
Contreras y Maitra (2021)	Información administrativa de Familias en Acción	Registros administrativos	Diferencias en diferencias
Cortés, Gallego y Maldonado (2016)	Encuesta de Comportamientos y Actitudes sobre Sexualidad en Niños, Niñas y Adolescentes Escolarizados (Bogotá)	Encuestas	Diferencias en diferencias
Econometría/Sistemas Especializados de Información (SEI)/Universidad de los Andes (2021)	Encuesta por experimento y registros administrativos	Registros administrativos y encuestas	Regresión discontinua
Gallego y otros (2021)	Encuesta telefónica	Encuestas	Diferencias en diferencias
Gómez (2017)	Bases de datos del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), el Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior (SPADIES) y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	Registros administrativos	Regresión discontinua
Kugler y otros (2022)	Encuesta por experimento y base de datos del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES)	Registros administrativos y encuestas	Diferencias en diferencias
Londoño-Vélez y Querubín (2020)	Encuesta por experimento y Sisbén	Registros administrativos y encuestas	Diferencias en diferencias
Núñez y otros (2011)	Información administrativa de Familias en Acción	Registros administrativos	Diferencias en diferencias emparejada
Obando y Andrián (2016)	Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) y Encuesta Nacional de Calidad de Vida	Encuestas	Análisis de descomposición
Pfütze y Rodríguez-Castelán (2015)	Encuesta Nacional de Calidad de Vida	Encuestas	Regresión discontinua
Urrutía y Robles Báez (2018)	Encuesta de Familias en Acción	Encuestas	Diferencias en diferencias y Regresión discontinua
Villa (2018)	Información administrativa de Familias en Acción	Registros administrativos	Diferencias en diferencias

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de las publicaciones citadas.

^a Véase en la bibliografía la información completa de las referencias mencionadas.

Efectos previstos del cambio climático en la cuenta corriente de Colombia

Camila Agudelo-Rivera, Clark Granger-Castaño
y Andrés Sánchez-Jabba

Recibido: 02/11/2022
Aceptado: 02/10/2023

Resumen

En este estudio se examinan los efectos previstos del cambio climático en la cuenta corriente de Colombia. Para ello, se realiza una previsión del saldo de la cuenta corriente hasta 2050 en diferentes escenarios climáticos a fin de determinar si el impacto de los riesgos relacionados podría afectar la cuenta corriente del país a largo plazo. Los resultados indican que, si en lugar de mantener las políticas climáticas actuales, se alcanzara el cero neto en emisiones para 2050, el déficit en cuenta corriente podría ampliarse el equivalente al 4,6% del PIB. Si la transición se retrasara, el costo equivaldría al 2,6% del PIB. Ese resultado puede atribuirse a la caída permanente de los precios del petróleo y la expansión de la deuda pública que tendrían lugar debido a la disminución de la demanda mundial de combustibles fósiles y al gasto adicional destinado a cumplir los objetivos ambientales.

Palabras clave

Cambio climático, aspectos económicos, riesgo, cuentas nacionales, balanza de pagos, condiciones económicas, Colombia

Clasificación JEL

F32, Q51, Q54

Autores

Camila Agudelo-Rivera es Analista de Investigaciones de la Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia. Correo electrónico: cagudelo@asobancaria.com.

Clark Granger-Castaño es Economista del Banco de la República de Colombia en Bogotá. Correo electrónico: cgrangca@banrep.gov.co.

Andrés Sánchez-Jabba es Economista Sénior del Banco de la República de Colombia en Bogotá. Correo electrónico: asanchja@banrep.gov.co.

I. Introducción

La temperatura mundial ha aumentado notablemente (1,1 °C) en los últimos decenios en relación con los niveles preindustriales, tendencia que continuará en el transcurso del siglo XXI como consecuencia de las emisiones de gases de efecto invernadero, que es la causa principal del cambio climático (Bárcena y otros, 2020). En el escenario más alentador, en el que se toman medidas decisivas para frenar la producción de esos gases, las temperaturas medias aumentarán 2 °C hacia finales de siglo; por otra parte, si se mantienen las políticas climáticas actuales, se prevé un incremento de entre 3,5 °C y 4 °C (IPCC, 2021; Acevedo y otros, 2017). Por lo tanto, independientemente de los escenarios climáticos futuros, los efectos del cambio climático se verán agravados por desastres climáticos más frecuentes, intensos y duraderos, como huracanes, sequías e inundaciones (NGFS, 2021; Knutson, Landsea y Emanuel, 2010).

Este asunto es muy preocupante, ya que los costos asociados a ese tipo de fenómenos son considerables. Aunque la incertidumbre sigue siendo elevada con respecto al alcance de las pérdidas, en la bibliografía se sugiere que, si la temperatura media mundial aumentara 2,5 °C, se producirían pérdidas equivalentes al 1,4% del producto interno bruto (PIB), y que, según qué medidas de mitigación del cambio climático se aplicaran, las pérdidas podrían alcanzar el equivalente a 4 puntos porcentuales (Tol, 2018).

Aunque inicialmente ese impacto podría considerarse moderado, si la temperatura aumentara 3 °C, las pérdidas se incrementarían hasta alcanzar el equivalente al 2% del PIB y, si la temperatura aumentara 6 °C, las pérdidas alcanzarían el 8,1% del PIB (Nordhaus y Moffat, 2017). Los efectos sobre la actividad económica también serían persistentes. Según Dell, Jones y Olken (2012), si la temperatura aumentara 1 °C, la tasa de crecimiento económico a largo plazo se reduciría 1,6 puntos porcentuales.

En un esfuerzo por compensar los efectos macroeconómicos del cambio climático, en todo el mundo se han adoptado numerosas iniciativas de contención (1.302 entre 1998 y 2017), la mayoría dirigidas a limitar el consumo y la producción de combustibles fósiles (Batten, Sowerbutts y Tanaka, 2020; Gaulin y Le Billon, 2020; AIE, 2019; Krogstrup y Oman, 2019; Banco Mundial, 2019; Batten, 2018). McGlade y Ekins (2015) calculan que, para que hacia 2050 la temperatura no aumente más de 2 °C, un tercio de las reservas de petróleo, la mitad de las de gas y el 80% de las de carbón deberían dejarse sin extraer ni explotar. Aunque esas medidas favorecerían el medio ambiente y evitarían los costos asociados a los desastres naturales, plantearían graves riesgos para los países en desarrollo (Jakob y Steckel, 2014), en particular para las economías que son muy dependientes de los ingresos de la minería y la energía. La transición hacia una economía con bajas emisiones de carbono implica adoptar nuevas fuentes de energía y mecanismos de mercado que inevitablemente afectarán la demanda de ese tipo de productos y reducirán los ingresos de esos países (Bernal-Ramírez y Ocampo, 2020).

En Colombia, donde, entre 2000 y 2020, las exportaciones de productos mineros y energéticos representaron el 37% de los ingresos públicos y los sectores conexos absorbieron el 42% de la inversión extranjera directa, una caída de los precios del petróleo provocada por una contracción de la demanda mundial de combustibles fósiles podría producir desequilibrios externos que alterarían los factores macroeconómicos internos (González, Hamann y Rodríguez, 2015). A falta de alternativas para compensar la reducción de los ingresos provenientes del petróleo que se prevé que ocurra a medida que los gobiernos apliquen políticas de mitigación del cambio climático, en particular en las economías avanzadas, el déficit en cuenta corriente de algunos países podría aumentar de forma considerable y el costo del endeudamiento soberano podría dispararse, lo que debilitaría la posición exterior de esos países como consecuencia no deseada de la consecución de los objetivos climáticos universales.

En el presente estudio se muestra que, en los escenarios en que aumenta la aplicación de medidas de mitigación del cambio climático, el déficit en cuenta corriente de Colombia crecería el equivalente a entre el 2,6% y el 4,6% del PIB más de lo que crecería en un escenario en que se siguieran aplicando

las políticas climáticas actuales. Ese deterioro sería producto de la caída permanente de los precios del petróleo y de la expansión de la deuda pública, que tendrían lugar debido a la menor demanda mundial de combustibles fósiles y al gasto adicional destinado a cumplir las metas ambientales.

El resto del presente estudio se organiza del siguiente modo: en la sección II se describen los riesgos asociados al cambio climático, así como los escenarios climáticos que se consideran en el estudio. En la sección III se brinda una revisión bibliográfica en que se explica cómo esos riesgos pueden afectar la balanza de pagos de los países cuyos ingresos dependen en gran medida de la minería y la energía. En la sección IV se describen las variables, los datos y el enfoque econométrico utilizados para hacer una previsión del saldo en cuenta corriente hasta 2050. En la sección V se prevé cuál será el saldo en cuenta corriente entre 2021 y 2050 en los diferentes escenarios climáticos, y se analizan los efectos que los riesgos asociados al cambio climático tienen en la posición exterior a largo plazo de Colombia. Por último, en la sección VI se presentan las conclusiones.

II. Riesgos y escenarios asociados al cambio climático

Para analizar cómo el impacto de los riesgos asociados al cambio climático puede afectar la cuenta corriente a largo plazo de Colombia, se emplean los escenarios climáticos de la Red de Bancos Centrales y Supervisores para Ecologizar el Sistema Financiero (NGFS). Esos escenarios sirven de marco analítico que permite determinar los riesgos macroeconómicos y financieros que se presentarán en los próximos decenios sobre la base de supuestos que difieren en cuanto al alcance de las políticas climáticas y los avances tecnológicos (NGFS, 2021). Entre los riesgos que se recogen en los escenarios climáticos de la NGFS, se encuentran los físicos y los de transición. Los primeros se refieren a las pérdidas económicas que producen los choques climáticos (como los huracanes, las inundaciones y las sequías), que pueden llegar a representar el 25% del PIB. Los segundos representan el costo de los ajustes derivados de las modificaciones de las políticas y las regulaciones ambientales, así como de los avances tecnológicos y los cambios en las preferencias de los consumidores, costo que puede llegar a representar el 9% del PIB (NGFS, 2021).

En los distintos escenarios climáticos de la NGFS, las trayectorias vienen determinadas por esos riesgos. En particular, la aplicación de políticas climáticas sólidas reduce los riesgos físicos, ya que la adopción oportuna de medidas de contención limita el impacto de los futuros choques climáticos y las consiguientes pérdidas económicas. Sin embargo, la consecución de los objetivos ambientales correspondientes suele implicar el uso de mecanismos económicos (impuestos, permisos negociables y subvenciones) que afectan algunas actividades económicas e impulsan el gasto, lo que aumenta la influencia de los riesgos de transición.

Esas contrapartidas se reflejan en los diferentes escenarios climáticos de la NGFS, tres de los cuales se consideran en el presente estudio: un escenario en que se siguen aplicando las políticas actuales, otro en que se lleva a cabo una transición retrasada, y otro en que para 2050 se alcanza el cero neto en emisiones. En el primer escenario, se supone que las políticas climáticas de la actualidad se mantienen durante varios decenios y que no se hacen más esfuerzos por intensificar la mitigación del cambio climático. En ese escenario, la temperatura mundial aumentaría más de 3 °C (respecto a los niveles preindustriales) hacia 2080, lo que tendría importantes repercusiones físicas. Del mismo modo, la tecnología que permitiría eliminar el carbono de la atmósfera avanzaría lentamente, y eso limitaría la capacidad de contener los desastres climáticos y sus consecuencias.

A diferencia del escenario anterior, en el escenario de transición retrasada y en el que se alcanza el cero neto en emisiones para 2050, se imponen objetivos climáticos. En el primero, se supone que

de aquí a 2050 el aumento de la temperatura mundial se mantiene por debajo de los 2 °C (respecto a los niveles preindustriales); en el segundo, se supone que para ese año se alcanza el cero neto en emisiones y que el aumento de la temperatura mundial no supera los 1,5 °C (respecto a los niveles preindustriales). Los objetivos climáticos se alcanzan principalmente aplicando mecanismos de mercado (como impuestos ambientales o sistemas de permisos negociables) que internalizan el costo social de las emisiones de carbono aumentando el precio de la energía, lo que frena la demanda de combustibles fósiles (NGFS, 2021; Bauer y otros, 2016)¹.

La principal distinción entre estos escenarios radica en el momento en que empiezan a regir las medidas destinadas a cumplir los objetivos relacionados con las emisiones y en que se ponen a disposición tecnologías de eliminación del carbono. El escenario en que para 2050 se alcanza el cero neto en emisiones implica la aplicación inmediata de políticas climáticas que aceleren la transición hacia fuentes de energía renovables. En el escenario de transición retrasada, las políticas climáticas actuales se mantienen hasta 2030, tras lo cual se aplican medidas más estrictas y se prevé una mayor capacidad tecnológica para eliminar el dióxido de carbono de la atmósfera. En el escenario en que se mantienen las políticas actuales, el carbón y el petróleo siguen representando más del 25% del consumo total de energía cada uno. En el escenario de transición retrasada, hasta 2030 esos porcentajes coinciden con la tendencia observada en el escenario en que se siguen aplicando las políticas actuales, y después de ese año disminuyen rápidamente de modo que, para 2050, el consumo de carbón es casi nulo y el de petróleo representa el 19% del consumo total de energía. En el escenario del cero neto en emisiones para 2050, se prevé un descenso similar, aunque más gradual, de la demanda de combustibles fósiles (NGFS, 2021).

En cada uno de los escenarios, la trayectoria de la deuda pública viene determinada por los siguientes factores: i) las pérdidas producidas por los desastres climáticos, que inciden en la actividad económica; ii) el costo de la reconstrucción y la adaptación al cambio climático, y iii) el gasto relacionado con la aplicación de políticas de mitigación del cambio climático (Bernal-Ramírez y otros, 2022). Esos factores varían en función de los escenarios y del impacto que tienen en el endeudamiento del gobierno central. Por ejemplo, en el escenario del cero neto en emisiones para 2050, los países asumen un compromiso integral de mitigar el cambio climático, de modo que el gasto público destinado a ese componente es mayor que en los demás escenarios. Del mismo modo, la demanda mundial de productos mineros y energéticos cae de forma más brusca, lo que da como resultado que, en los países exportadores de petróleo, los ingresos públicos sean comparativamente más bajos. Sin embargo, en el caso de ese escenario, el crecimiento económico es mayor porque los desastres climáticos son menos frecuentes e intensos, lo que implica menos pérdidas y trastornos económicos, y evita los costos de la reconstrucción. Por el contrario, en el escenario en que se mantienen las políticas climáticas actuales, el gasto público es menor, ya que no se refuerzan las políticas en ese ámbito. Además, los ingresos provenientes del petróleo son mayores, ya que la demanda mundial de productos mineros y energéticos se mantiene firme. No obstante, en ese caso se prevé una caída del crecimiento económico como consecuencia de las pérdidas sectoriales producidas por los desastres naturales, así como del aumento del gasto público destinado a la reconstrucción y a la adaptación al cambio climático.

¹ En el anexo A1 se muestra la trayectoria del precio sombra del carbono entre 2020 y 2050 en función de los distintos escenarios climáticos considerados en el presente estudio. El hecho de que el precio del carbono sea más alto significa que se ha aplicado una política climática más estricta (NGFS, 2021).

III. Revisión bibliográfica de los efectos que los riesgos asociados al cambio climático tienen en la balanza de pagos

Según la bibliografía, los principales riesgos del cambio climático que pueden afectar la balanza de pagos de un país son los siguientes: i) el deterioro de la infraestructura de transporte, ii) los choques que afectan negativamente la productividad agrícola, iii) la caída del precio de los productos mineros y energéticos, y iv) el aumento del costo del endeudamiento soberano. Los dos primeros son riesgos físicos, mientras que los otros dos constituyen riesgos de transición.

En cuanto al primer riesgo, el aumento previsto de la frecuencia y la intensidad de los desastres climáticos afectaría negativamente la infraestructura crítica para el comercio internacional, como los puertos y las carreteras (IPCC, 2014; Schweikert y otros, 2014; PNUMA/OMC, 2009). En ese sentido, Calderón y otros (2014) estiman que, para 2040, los efectos del cambio climático reducirían en un 2,3% la capacidad operativa del sector del transporte en Colombia. Esa reducción agravaría las deficiencias logísticas que afectan la competitividad del país en los mercados internacionales y limitaría de forma considerable la actividad comercial (Arvis y otros, 2016; Dennis y Shepherd, 2011; García García, Montes Uribe y Giraldo Salazar, 2019; Ramírez-Giraldo y otros, 2021).

En lo que atañe al segundo riesgo, el creciente impacto de los desastres climáticos provocará pérdidas económicas que reducirán la productividad agrícola. Según Zhai y Zhuang (2009), en 2080 la producción agrícola mundial habrá disminuido un 7,4% como consecuencia de los efectos del cambio climático, y esa disminución se produciría en mayor medida en los países en desarrollo. Masters, Baker y Flood (2010) calculan que, en los países de ingreso mediano y bajo, la reducción ascendería al 20%. Gallic y Vermandel (2020) calculan que las fluctuaciones climáticas representan el 35% de la variación de la producción agrícola neozelandesa. Asimismo, Álvarez-Espinosa y otros (2014) estiman que la producción agrícola anual de Colombia disminuiría entre un 1,9% y un 2,8%, lo que a su vez recortaría las exportaciones de ese sector en aproximadamente un 6,3%.

El precio de los productos mineros y energéticos también caería debido a la aplicación de políticas y regulaciones destinadas a contener los efectos del cambio climático (Arndt y otros, 2019). Esas políticas debilitarían progresivamente la demanda mundial de combustibles fósiles y reducirían los ingresos públicos de las economías que dependen en gran medida de las exportaciones de ese tipo de bienes (Bernal-Ramírez y Ocampo, 2020; NGFS, 2019; Carbone y Rivers, 2017; Burnete y Choomta, 2015; Böhringer, Fischer y Rosendahl, 2010). En ese ámbito, Mattoo y otros (2012) estiman que, si las emisiones mundiales de carbono descendieran un 17%, el valor de las exportaciones energéticas de los países de ingreso mediano y bajo disminuiría un 8,2% en comparación con el escenario en que se mantuvieran las políticas climáticas actuales. En Sudáfrica, el valor de las exportaciones de carbón se reduciría un 65% para 2035 en respuesta a una contracción del 50% de la demanda exterior, lo que supondría un costo equivalente a un tercio del PIB (Huxham, Anwar y Nelson, 2019). Mientras tanto, Makarov, Chen y Paltsev (2020) prevén que, si los objetivos climáticos del Acuerdo de París (CMNUCC, 2016) se cumplen para 2030, la disminución del valor de las exportaciones rusas de combustibles fósiles frenaría el crecimiento económico del país en medio punto porcentual. En Colombia, la transición a fuentes de energía renovables reduciría la demanda de carbón en un 68% para 2030 y limitaría las exportaciones (Oei y Mendelevitch, 2019). Además, Álvarez-Espinosa y otros (2017) calculan que la aplicación de las políticas que permitirían a Colombia cumplir sus compromisos en el marco del Acuerdo de París reduciría el valor de las exportaciones colombianas entre un 8% y un 9% para 2040.

El descenso previsto del crecimiento económico y de los ingresos globales erosionaría la confianza de los inversores e intensificaría la incertidumbre, lo que aumentaría el riesgo soberano

(Cevik y Jalles, 2020). En los países muy vulnerables al cambio climático, el costo del endeudamiento soberano aumentaría un 1,2% en promedio (Beirne, Renzhi y Volz, 2021; Kling y otros, 2018). Además, la intensidad de los choques climáticos, sobre todo en los países agrícolas o tropicales, podría llevar a que el Estado suspendiera los pagos o a que su capacidad para endeudarse se restringiera (Mallucci, 2020; Sturzenegger y Zettelmeyer, 2007; Van Dijck y otros, 2000; FMI, 1999).

1. Efectos de la crisis del precio del petróleo de 2014-2015 en la balanza de pagos de Colombia

En la década pasada, las condiciones caracterizadas por unos términos de intercambio favorables resultantes de los aumentos bruscos de los precios del petróleo produjeron superávits que apuntalaron el crecimiento económico y redujeron el déficit comercial en varios sectores económicos de Colombia (López y otros, 2013; Toro y otros, 2015). Sin embargo, eso acentuó la dependencia del país respecto de los ingresos provenientes del petróleo e intensificó su vulnerabilidad a los choques externos que dificultan el crecimiento económico (Garavito-Acosta y otros, 2020). En promedio, en el período transcurrido entre 2000 y 2020, el valor de las exportaciones de productos mineros y energéticos equivalía al 6% del PIB, al 37% de los ingresos públicos (a más del 50% durante el auge del precio del petróleo que tuvo lugar a principios de la década de 2010) y al 42% de la inversión extranjera directa. Por lo tanto, no es de extrañar que la disminución brusca de los precios del petróleo que tuvo lugar en 2014 y 2015 ampliara el déficit en cuenta corriente en un monto equivalente al 7% del PIB. Durante ese período, los flujos de inversión extranjera directa en el sector petrolero cayeron un 35% y la prima de riesgo del índice de bonos de mercados emergentes (EMBI) de Colombia aumentó 121 puntos básicos (Francis y Restrepo-Ángel, 2018; Toro y otros, 2015).

IV. Estimación de la cuenta corriente

En esta sección se presentan previsiones del saldo de la cuenta corriente de Colombia en diferentes escenarios climáticos para determinar si el impacto de los riesgos asociados al cambio climático afectaría la cuenta corriente del país a largo plazo. En primer lugar, se estima la cuenta corriente entre 1997 y 2020 para obtener las relaciones a largo plazo entre esa variable y algunos de sus principales determinantes. A continuación, se realiza una proyección lineal de la cuenta corriente entre 2021 y 2050, utilizando los resultados de la estimación y combinándolos con la trayectoria esperada de los determinantes en los escenarios que se consideran en el estudio. Por último, se calculan las desviaciones del saldo en cuenta corriente con respecto al escenario en que las políticas actuales se mantienen sin cambios para analizar cómo la aplicación de medidas de mitigación del cambio climático podría afectar al déficit en cuenta corriente a largo plazo del país.

En las previsiones de este estudio no se tienen en cuenta ninguna respuesta pública ni ningún movimiento del tipo de cambio, por ejemplo, recortes del gasto público o depreciaciones reales, que compensen la posible expansión del déficit en cuenta corriente². Tampoco se miden los riesgos físicos o de transición, ni su contribución a las diferencias entre el saldo en cuenta corriente de los distintos escenarios. Sin embargo, a pesar de esas limitaciones, el modelo capta el 87% de la variación observada en el saldo de la cuenta corriente en los últimos decenios.

² Para incluir variables endógenas en las estimaciones, se necesitaría un modelo de equilibrio general en que la economía colombiana se ajustara a los choques que se consideran en este estudio. Sin embargo, los modelos de equilibrio general que se emplean en los escenarios climáticos del NGFS no son aplicables a Colombia.

1. Determinantes de la cuenta corriente

Los determinantes de la cuenta corriente se seleccionaron sobre la base de una revisión bibliográfica de estudios que contenían ejercicios empíricos destinados a estimar esa cuenta. Se halló que los factores que afectan al comportamiento de esta variable son la población dependiente, la deuda pública, el PIB per cápita, el precio del petróleo, la tasa de interés externa y la esperanza de vida (véase el cuadro 1). El conjunto de variables que se incluyeron en las estimaciones se determinó en función de la disponibilidad de datos prospectivos, ya que no existen previsiones (sobre todo en distintos escenarios climáticos) con respecto a algunos de los factores que normalmente afectan la evolución de la cuenta corriente, como los activos exteriores netos, la profundidad financiera, los términos de intercambio y el valor de las exportaciones de petróleo. Los datos son anuales y el análisis se refiere al período 1997-2020³.

Cuadro 1
Colombia: determinantes del saldo en cuenta corriente

Variable	Descripción	Fuente	Efecto previsto
Población dependiente	Población de más de 65 años como proporción de la población activa total	Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)	Negativo
Deuda pública	Saldo de la deuda total del gobierno central como porcentaje del PIB	Ministerio de Hacienda y Crédito Público	Negativo
PIB per cápita	PIB per cápita	Banco de la República	Negativo
Precio del petróleo	Precio del petróleo West Texas Intermediate	Administración de Información Energética de los Estados Unidos	Positivo
Tasa de interés externa	Tasa de los fondos federales	Reserva Federal de los Estados Unidos	Positivo
Esperanza de vida	Esperanza de vida al nacer	DANE	Positivo

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Aunque las variables demográficas no varían entre un escenario y otro, se incluyeron entre los determinantes del saldo en cuenta corriente por su importancia para explicar la variación de ese saldo en el período analizado.

El efecto previsto de cada determinante puede diferir según los estudios y, en última instancia, depende de factores propios del contexto, como el país, el período analizado, la frecuencia de los datos, el número de observaciones, las unidades de medida y la técnica de estimación. Sin embargo, el efecto global de los determinantes indicados en el presente estudio puede describirse del modo que se indica a continuación. El aumento de la población dependiente reduce el ahorro nacional, ya que los jubilados utilizan sus ahorros y eso disminuye el valor de los activos exteriores netos, lo que a su vez produce un déficit en cuenta corriente (Khan, Nsouli y Wong, 2002; Lane y Milesi-Ferretti, 2002; Ojeda-Joya y Torres, 2012). El efecto de la deuda pública es similar, aunque se canaliza a través del aumento del gasto público. Lo anterior se compensa con el aumento de la esperanza de vida, un factor que favorece el ahorro nacional (Backus, Cooley y Henriksen, 2014). El efecto del aumento del PIB per cápita es negativo, ya que un mayor crecimiento se asocia a un fortalecimiento de la demanda interna, que se traduce en un aumento de las importaciones. La subida de los precios del petróleo mejora los términos de intercambio y aumenta el valor de las exportaciones. Por último, el aumento de la tasa de interés externa provoca salidas de capital de las economías emergentes (como Colombia) y endurece las condiciones de financiamiento exterior, lo que da como resultado una depreciación real que mejora la competitividad del país, impulsa las exportaciones y mejora el saldo en cuenta corriente.

³ En el anexo A2 se resume la bibliografía que se examinó para hallar los determinantes del saldo de la cuenta corriente.

2. Método de estimación

Para estimar la correlación a largo plazo entre el saldo en cuenta corriente y los determinantes indicados, se utiliza un modelo vectorial autorregresivo en que se emplea el método de los cuadrados mínimos totalmente modificados. Mediante ese método, propuesto por Phillips y Hansen (1990), se mitiga la endogeneidad que es producto de la causalidad simultánea derivada de una relación de cointegración entre regresores no estacionarios. Además, previendo que algunos determinantes contienen una raíz unitaria y suponiendo que existe un vector de cointegración, se aplica la extensión propuesta por Phillips (1995), que permite añadir series con raíz unitaria en las estimaciones sin comprometer la inferencia estadística, ya que los estimadores resultantes de ese enfoque presentan una distribución asintótica normal-mixta en el caso de las series no estacionarias (mientras que la distribución resultante es normal cuando se utilizan series estacionarias)⁴.

Para verificar la existencia de una raíz unitaria en la serie de determinantes del saldo en cuenta corriente, así como una posible relación de cointegración entre ellos, se aplicó la prueba de Dickey-Fuller aumentada y la de Engle-Granger (los resultados se muestran en los cuadros 2 y 3)^{5 6}. Según esas pruebas, la tasa de interés externa es estacionaria, el precio del petróleo tiene una raíz unitaria y las demás variables contienen dos raíces unitarias. Por lo tanto, hay que diferenciar las variables con dos raíces unitarias antes de incluirlas en las estimaciones, de forma que la modificación de esas variables represente una tasa de crecimiento, excepto en el caso de la esperanza de vida (véase el cuadro 2). En las series que contienen una raíz unitaria, se observa que la tendencia es un componente fuerte durante el período del estudio. Se estima que la población dependiente y la esperanza de vida han aumentado de forma constante en los últimos decenios, lo que pone de manifiesto cambios en los patrones demográficos, como el envejecimiento de la población y la mejora de la calidad de vida. La deuda del gobierno central como porcentaje del PIB alcanzó el 59% en 2020, luego de que, a mediados de los años noventa, representara el 13%: ese aumento pone de relieve cambios institucionales que incidieron de forma considerable en el gasto público. Los resultados de la prueba de Engle-Granger indican que efectivamente existe una relación de cointegración entre las variables del sistema, lo que valida que el saldo en cuenta corriente se estime aplicando el método de los cuadrados mínimos totalmente modificados (véase el cuadro 3). Para corroborar los resultados de la prueba de cointegración de Engle-Granger, se aplicó la prueba de Dickey-Fuller aumentada a los residuos resultantes de la estimación del saldo en cuenta corriente y sus determinantes, y los resultados mostraron un comportamiento estacionario, lo que indica que, efectivamente, la serie presenta una relación de cointegración a largo plazo.

Cuadro 2
Prueba de Dickey-Fuller aumentada

Variable	Serie en niveles	Primera diferencia	Segunda diferencia	Resultado
Población dependiente	-4,405	-2,164	1,681**	I(2)
Logaritmo del PIB per cápita	-1,381	-1,041	-4,352***	I(2)
Deuda pública	0,793	-0,792	-5,769***	I(2)
Tasa de interés externa	-4,027**	-	-	I(0)
Precio del petróleo	-1,195	-4,974***	-	I(1)
Esperanza de vida	-2,287	-0,536	-4,839***	I(2)

Fuente: Elaboración propia.

Nota: En la hipótesis nula de la prueba de Dickey-Fuller aumentada se establece que la serie analizada contiene una raíz unitaria. La prueba se realizó utilizando el criterio de información de Schwarz. Los símbolos *, ** y *** indican el rechazo de la hipótesis nula a un nivel de confianza del 90%, el 95% y el 99%, respectivamente.

⁴ Cuando surge este problema, los estimadores de cuadrados mínimos ordinarios presentan una distribución asintótica no gaussiana, sesgada y asimétrica, que invalida los resultados de las estimaciones (Wang y Wu, 2012).

⁵ Para corroborar los resultados de la prueba de Dickey-Fuller aumentada, se realizó una prueba de raíz unitaria de Phillips-Perron, cuyos resultados confirmaron la necesidad de diferenciar las variables de población dependiente, PIB per cápita, deuda pública y esperanza de vida antes de realizar las estimaciones por cuadrados mínimos totalmente modificados (véase el anexo A3).

⁶ Los resultados de la prueba de Dickey-Fuller aumentada y de la prueba de Engle-Granger son sólidos en lo que atañe al criterio de información utilizado para detectar la raíz unitaria y la cointegración.

Cuadro 3
Prueba de Engle-Granger

	Valor	Valor de p
Estadístico de Engle-Granger	-7,780	0,018

Fuente: Elaboración propia.

Nota: La variable dependiente es el saldo en cuenta corriente entre 1997 y 2020. La hipótesis nula es que no existe relación de cointegración entre las variables del sistema. En la ecuación de estimación se incluye la deuda pública, la población dependiente, el logaritmo del PIB per cápita, la esperanza de vida, el precio del petróleo y la tasa de interés externa. Especificación: prueba sin rezagos en que se utiliza el criterio de información de Schwarz.

En el cuadro 4 se muestran los resultados obtenidos al estimar la relación a largo plazo entre el saldo en cuenta corriente y sus determinantes. Todas las variables propuestas para este ejercicio, excepto la tasa de interés externa, son estadísticamente significativas y presentan el signo esperado. Los determinantes que más inciden en la evolución de la cuenta corriente son la tasa de crecimiento de la población dependiente y el PIB per cápita.

Cuadro 4
Colombia: estimación de la relación a largo plazo entre el saldo en cuenta corriente y sus determinantes, 1997-2020

Determinantes	Coefficientes	Error cuadrático medio	Valor de p
Deuda pública	-0,042	-1,680	0,093
Población dependiente	-18,997	-19,070	0,000
PIB per cápita	-25,429	-8,950	0,000
Esperanza de vida	3,073	5,660	0,000
Tasa de interés externa	0,030	0,950	0,342
Precio del petróleo	0,471	2,760	0,006
Constante	-0,558	-0,780	0,435
R al cuadrado	0,875		
R al cuadrado ajustado	0,825		
Error cuadrático medio	0,738		
Error cuadrático medio a largo plazo	0,218		

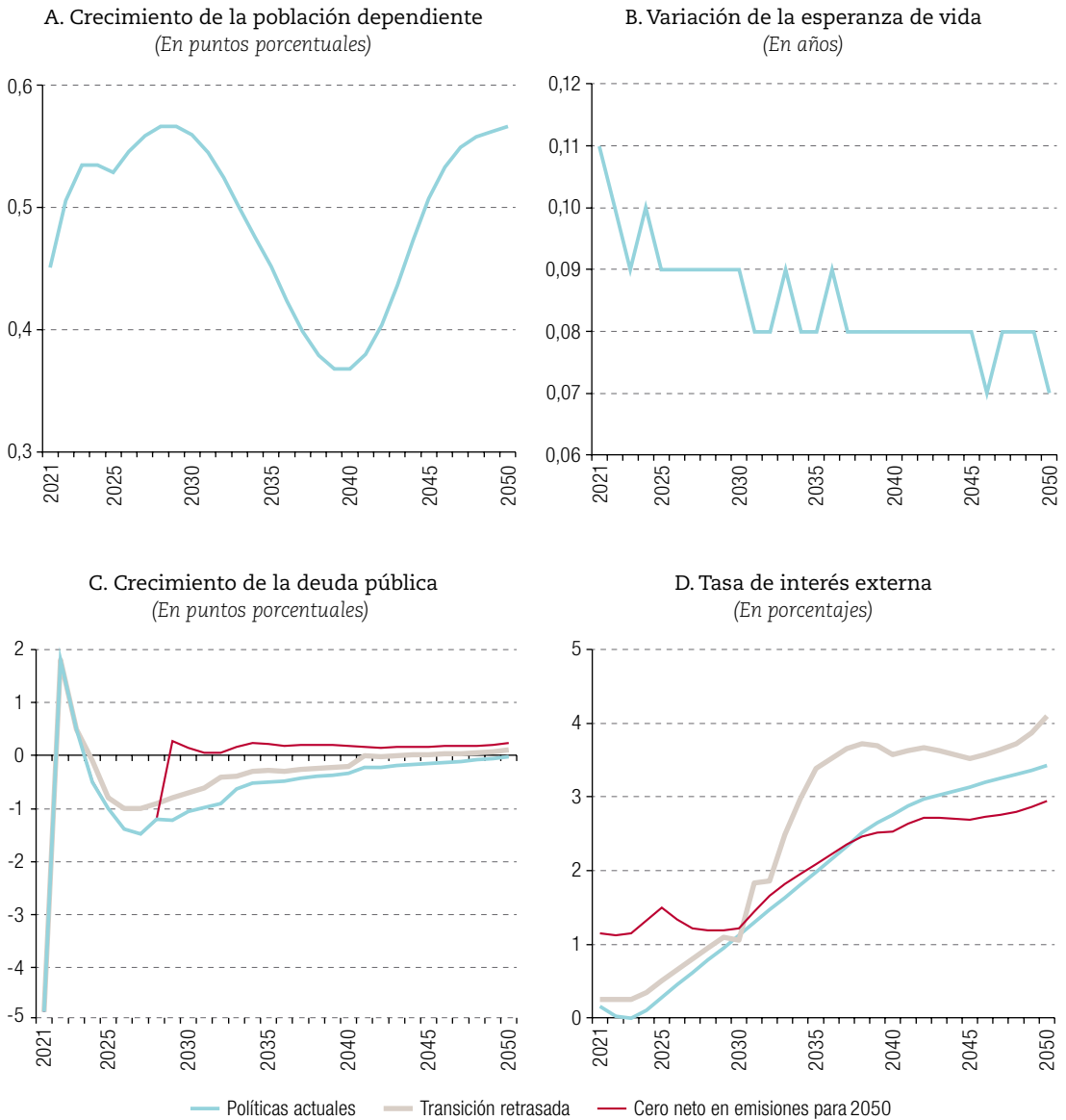
Fuente: Elaboración propia.

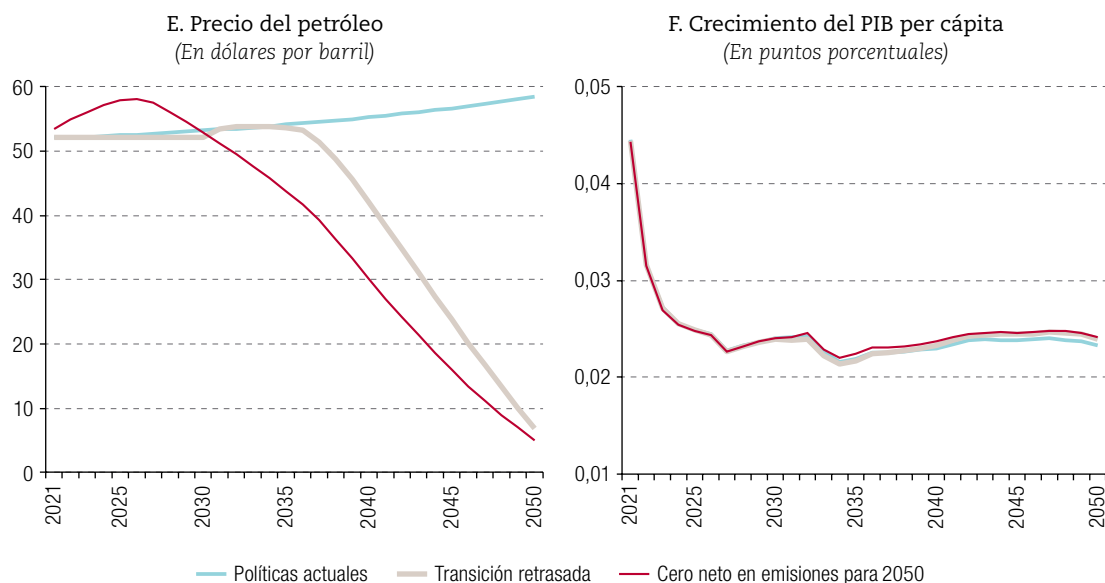
Nota: La variable dependiente es el saldo en cuenta corriente como porcentaje del PIB. Las series que se refieren a la población dependiente, la esperanza de vida, la deuda pública y el logaritmo del PIB per cápita contienen dos raíces unitarias, lo que exige diferenciarlas antes de ingresar las estimaciones.

V. Previsión del saldo en cuenta corriente

Para hacer una previsión del saldo en cuenta corriente, se utiliza la relación a largo plazo entre esa variable y sus determinantes, así como la trayectoria prevista de estos en diferentes escenarios climáticos (véase el gráfico 1). La trayectoria de la deuda pública y la del PIB per cápita se basan en las proyecciones presentadas en Bernal-Ramírez y otros (2022). Si se mantienen las políticas climáticas actuales, el gasto público destinado a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a él es constante y representa el 19,6% del PIB anual. Los ingresos provenientes del petróleo aportan inicialmente el 0,6% del PIB, y ese valor se reduce 0,2 puntos porcentuales hacia 2050 debido a una transición energética en que se elimina esa fuente de ingresos fiscales. En el escenario de transición retrasada, el gasto público dirigido al cambio climático aumentaría 0,4 puntos porcentuales del PIB y los ingresos provenientes del petróleo disminuirían 0,4 puntos porcentuales. Por otra parte, si para 2050 se alcanzara el cero neto en emisiones, el gasto en ese ámbito aumentaría 0,6 puntos porcentuales del PIB, mientras que los ingresos provenientes del petróleo desaparecerían a partir de finales de la década actual.

Gráfico 1
 Colombia: determinantes del saldo en cuenta corriente
 en diferentes escenarios climáticos, 2021-2050





Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de la Red de Bancos Centrales y Supervisores para Ecologizar el Sistema Financiero (NGFS) y del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Nota: Se muestra la trayectoria prevista de los determinantes del saldo en cuenta corriente en diferentes escenarios climáticos, los cuales se reflejan en las diferentes curvas que aparecen en el gráfico. Las series demográficas correspondientes a la población dependiente y la esperanza de vida no varían entre los distintos escenarios climáticos. En las series que se refieren a la población dependiente, la esperanza de vida, la deuda pública y el logaritmo del PIB, es necesario diferenciar antes de introducir las estimaciones. Por lo tanto, en este gráfico se presentan la tasa de crecimiento o la variación de esas variables.

Las proyecciones de Bernal-Ramírez y otros (2022) muestran que, si se mantienen las políticas climáticas actuales, el PIB disminuiría un 8% hasta 2100. Las pérdidas previstas en los escenarios en que se aplican medidas de mitigación del cambio climático equivaldrían a entre el 2% y el 3% del PIB. En consonancia con lo anterior, las tasas de crecimiento económico serían más elevadas en los escenarios de transición retrasada y de cero neto en emisiones para 2050, lo que pone de relieve el potencial que tienen los riesgos físicos para frenar la actividad económica.

Las tendencias correspondientes al precio del petróleo y a la tasa de interés externa se derivan de las proyecciones que se muestran en NGFS (2021) en relación con el modelo REMIND-MAGPIE⁷. En particular, la evolución del precio del petróleo refleja las diferencias entre las políticas climáticas que se aplican en los distintos escenarios. Si se mantienen las políticas actuales, esa variable mantendrá una trayectoria ascendente, lo que es de esperar teniendo en cuenta la ausencia de esfuerzos tangibles dirigidos a contener el cambio climático. Sin embargo, en los demás escenarios, las trayectorias reflejan la introducción de medidas destinadas a apoyar la consecución de los objetivos climáticos. En el escenario del cero neto en emisiones para 2050, el precio del petróleo subiría inmediatamente debido a la imposición de impuestos sobre el carbono, pero la transición a fuentes de energía renovables provocaría una disminución permanente a partir de finales de la década actual.

⁷ Debido a la elevada incertidumbre inherente al análisis de escenarios, en el marco de la NGFS se utilizan tres modelos socioeconómicos para obtener las trayectorias posibles de las variables de interés: Global Change Assessment Model (GCAM), MESSAGEix-GLOBIOM y REMIND-MAGPIE. Las trayectorias de las variables macroeconómicas se obtienen combinando la información de esos modelos con un modelo macroeconómico global (NiGEM) en que se incorporan el comercio y los mercados de capitales. Los modelos MESSAGEix-GLOBIOM y REMIND-MAGPIE favorecen el análisis macroeconómico porque permiten que haya variaciones endógenas de las variables macroeconómicas (por ejemplo, precios, consumo y PIB). Sin embargo, solo se muestran los resultados asociados a REMIND-MAGPIE, ya que en él se modelan cambios tecnológicos endógenos y se utilizan datos que tienen una frecuencia mayor, lo que favorece el análisis de los escenarios (NGFS, 2021).

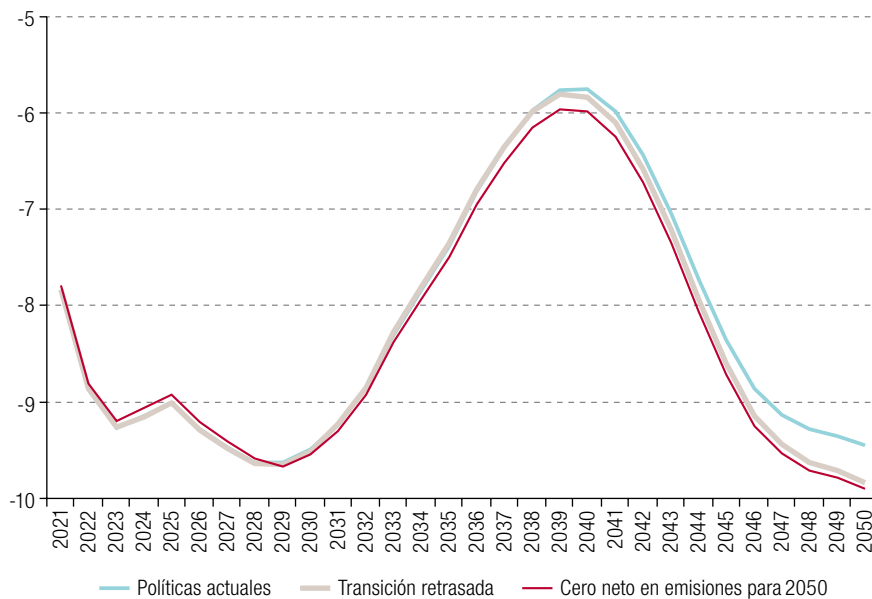
En los modelos que utiliza la NGFS, la política monetaria se ajusta para contener la inflación y depende en gran medida de la evolución de los precios de la energía. En el escenario del cero neto en emisiones para 2050, la tasa de política monetaria de la Reserva Federal se elevaría para contrarrestar el choque positivo en el precio del petróleo. La misma respuesta se observa en el escenario de transición retrasada, aunque con cierto rezago. Cuando se mantienen las políticas actuales, esa variable sigue tendiendo al alza, al ritmo del precio del petróleo.

Los datos relativos a la población dependiente y a la esperanza de vida se obtienen de las proyecciones demográficas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y son los mismos en todos los escenarios; en ellos también se recogen las proyecciones de las tendencias demográficas de Colombia en los próximos decenios. Según Parra y otros (2020), un descenso sostenido de la fecundidad conduciría al envejecimiento de la población y aumentaría la proporción de jubilados que dependen de transferencias para subsistir frente a la proporción de población que tiene capacidad para ahorrar. Asimismo, se prevé que la esperanza de vida siga aumentando de forma constante, lo que pone de relieve los avances en la calidad de vida.

1. Resultados

En el gráfico 2 se muestra la trayectoria prevista del saldo en cuenta corriente entre 2021 y 2050 en los escenarios climáticos que se describen en la sección II. A corto plazo, el déficit en cuenta corriente aumenta, lo que puede explicarse por tres factores: i) el aumento de la tasa de dependencia; ii) la deuda del gobierno central derivada de la aplicación de programas destinados a amortiguar las repercusiones económicas de la pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID19), y iii) el crecimiento del PIB per cápita a medida que la actividad económica se normaliza tras el choque negativo causado por la pandemia.

Gráfico 2
Colombia: previsión del saldo en cuenta corriente
en diferentes escenarios climáticos, 2021-2050
(En porcentajes del PIB)



Fuente: Elaboración propia.

A largo plazo, la trayectoria del saldo en cuenta corriente vendrá determinada principalmente por la tasa de crecimiento de la población dependiente y por los precios del petróleo. En concreto, se prevé una disminución de la tasa de dependencia a principios de la próxima década, lo que hará que el déficit en cuenta corriente alcance su punto más bajo en 2040. Sin embargo, nuevos cambios demográficos invertirían la tendencia a la baja de esa variable y ampliarían ese déficit aún más. Esto coincide con el estudio de Parra y otros (2020), en que las proyecciones demográficas muestran un envejecimiento gradual de la población debido a una disminución de la tasa de fecundidad a partir de 2030. Ese envejecimiento provocaría una disminución de la proporción de población en edad de trabajar (personas de 18 a 65 años), lo que explica el aumento previsto de la tasa de dependencia. En los escenarios en que el impacto de los riesgos de transición es elevado, el mayor déficit en cuenta corriente impulsado por la tasa de dependencia más elevada se vería agravado por el descenso permanente del precio del petróleo, que empeoraría aún más la posición exterior. El otro determinante cuyo efecto y magnitud son estadísticamente relevantes es el PIB per cápita: este variaría tan poco en el futuro que su contribución a las fluctuaciones del saldo en cuenta corriente sería limitada. Asimismo, aunque la deuda pública es un factor estadísticamente relevante que se espera que varíe de forma considerable en los próximos decenios, la magnitud de su efecto es comparativamente pequeña y su impacto sobre la trayectoria prevista del saldo en cuenta corriente es moderado.

2. Efectos de los riesgos asociados al cambio climático en la cuenta corriente a largo plazo de Colombia

En el gráfico 3 se muestran las desviaciones del saldo en cuenta corriente en los distintos escenarios climáticos que se consideran en este estudio, utilizando como referencia el escenario en que se supone la continuidad de las políticas climáticas actuales. Los valores positivos indican un superávit y los negativos un déficit del saldo en cuenta corriente en comparación con el escenario de referencia. Los resultados de ese cálculo sugieren que el déficit en cuenta corriente a largo plazo sería mayor en los escenarios en que se aplicara una política climática sólida. Ese deterioro sería el resultado de una contracción de los ingresos provenientes del exterior y de un aumento de la deuda pública debido a las disminuciones bruscas de los precios del petróleo.

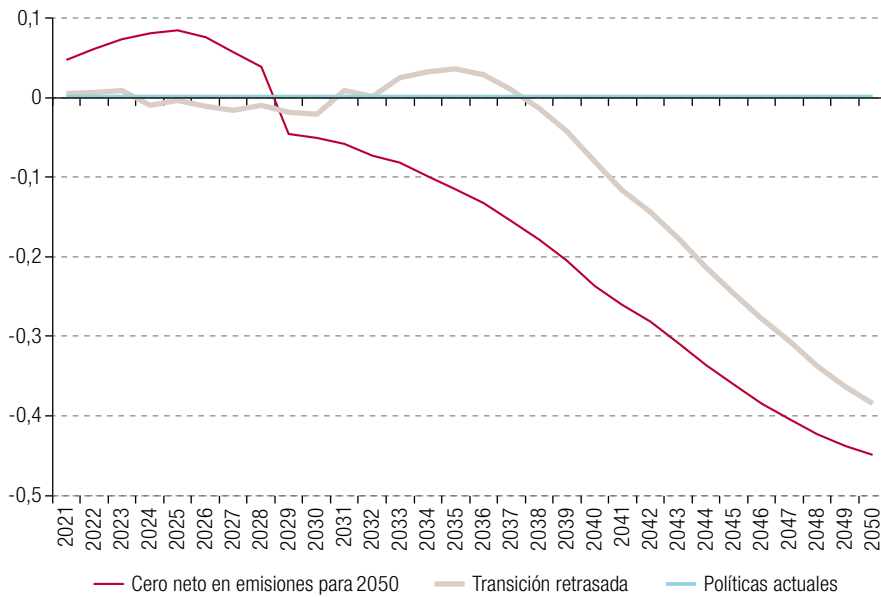
En particular, en el escenario del cero neto en emisiones para 2050, se produciría un aumento transitorio del precio del petróleo, lo que mejoraría los términos de intercambio y el saldo a corto plazo en comparación con los escenarios en que las políticas climáticas actuales se mantienen hasta 2030 o hasta más adelante. Ese impulso, sin embargo, se vería debilitado por una transición ulterior a fuentes de energía renovables y por el consiguiente descenso permanente del precio del petróleo, que provocaría una expansión gradual del déficit en cuenta corriente. Además, en el escenario del cero neto en emisiones para 2050, la deuda pública a largo plazo sería mayor debido al aumento del gasto público destinado a mitigar el cambio climático para cumplir los objetivos climáticos del escenario, lo que agravaría el deterioro de la posición exterior del país (Bernal-Ramírez y otros, 2022)⁸.

Cabe esperar que en el escenario de la transición retrasada se presente una situación análoga, aunque en ese caso el deterioro previsto del saldo en cuenta corriente se produciría hacia finales de la década de 2030. El aumento transitorio inicial del precio del petróleo sería menor que en el caso anterior, debido a que la política climática sería menos estricta y eso se reflejaría en el hecho de que los impuestos sobre el carbono serían más bajos (véase el anexo A1). Por ese motivo, el descenso a largo plazo del precio final del petróleo sería menos pronunciado, lo que frenaría el deterioro previsto del saldo en cuenta corriente. En este escenario, las finanzas públicas también se beneficiarían por el hecho de que la deuda pública sería comparativamente menor debido a que el gasto público destinado al cambio climático sería inferior.

⁸ En el escenario en que se siguen aplicando las políticas actuales, los precios del petróleo se mantienen relativamente altos e incluso siguen aumentando.

Gráfico 3

Colombia: desviaciones del saldo en cuenta corriente en diferentes escenarios climáticos con respecto al escenario de cero neto en emisiones para 2050, 2021-2050
(En puntos porcentuales del PIB)



Fuente: Elaboración propia.

VI. Conclusiones

El sector externo colombiano es muy vulnerable a los riesgos asociados al cambio climático. Las previsiones del saldo en cuenta corriente en diferentes escenarios climáticos indican que la consecución ordenada del cero neto en emisiones para 2050 podría ampliar el déficit en cuenta corriente de Colombia a partir de la segunda mitad de la década actual en comparación con un escenario en que se mantuvieran las políticas climáticas actuales. En concreto, se ha constatado que, en lo que atañe al saldo en cuenta corriente, el costo neto acumulado asociado con cumplir los objetivos climáticos del escenario del cero neto en emisiones para 2050 equivaldría al 4,6% del PIB. Ese aumento estaría mediado por el descenso permanente del precio del petróleo y el aumento de la deuda pública. En caso de retrasarse la transición, el costo equivaldría al 2,6% del PIB.

Independientemente de cómo se lleve a cabo la transición hacia una economía con bajas emisiones de carbono, los resultados del presente estudio muestran que la aplicación de políticas de mitigación del cambio climático empeoraría la posición exterior del país a largo plazo. Los resultados también ponen de relieve el hecho de que los riesgos de transición podrían poner en peligro la actividad económica, ya que el efecto negativo sobre el saldo en cuenta corriente se produciría a pesar de que los riesgos físicos fueran menos frecuentes e intensos, y el PIB se reduciría un 6,0% hacia 2100 si se mantuvieran las políticas climáticas actuales. Según los resultados recogidos en Bernal-Ramírez y otros (2022), la continuidad de las políticas climáticas actuales provocaría una pérdida equivalente al 7,8% del PIB hacia 2100, pérdida que equivaldría al 2,0% en el escenario en que se alcanza el cero neto en emisiones para 2050.

En las previsiones no se tomaron en cuenta otros factores que podrían afectar la cuenta corriente a largo plazo debido a que la información de que se dispone es limitada. Según Paltsev (2012), los choques que afectan negativamente la productividad agrícola provocarían un aumento de los precios de

los alimentos, y eso podría mejorar los términos de intercambio de los países con potencial exportador en ese sector, como Colombia. Por el contrario, el deterioro previsto de la infraestructura de transporte, unido al aumento del costo del endeudamiento externo en respuesta a la contracción de los ingresos provenientes del petróleo, podría agravar el déficit en cuenta corriente a largo plazo. En última instancia, el impacto depende de la magnitud de los efectos asociados a los riesgos físicos y de transición, que son muy imprevisibles e inciden de forma opuesta en el saldo de la cuenta corriente.

Por último, es importante considerar que los riesgos de transición analizados en este estudio se derivan de la variación de factores externos respecto de los cuales Colombia, como economía pequeña y abierta, tiene poco control, como el precio del petróleo (Perilla, 2010). Teniendo en cuenta que cada vez es más probable que se cumplan los escenarios climáticos en que se lleva a cabo la transición energética, y que esa transición desempeña un papel importante en las variaciones de la cuenta corriente a largo plazo, es imperativo que el país encuentre alternativas que puedan sustituir los ingresos del petróleo (Garavito-Acosta y otros, 2020). Hallar esas alternativas disminuiría la vulnerabilidad derivada de ese choque y mitigaría el impacto que se prevé que tendrá en los ingresos provenientes del exterior.

Bibliografía

- Acevedo, P. y otros (2017), "Predictor weighting and geographical background delimitation: two synergetic sources of uncertainty when assessing species sensitivity to climate change", *Climatic Change*, vol. 145, octubre.
- AIE (Agencia Internacional de Energía) (2019), *World Energy Outlook 2019*, París.
- Álvarez-Espinosa, A. y otros (2017), "Evaluación económica de los compromisos de Colombia en el marco de COP21", *Revista Desarrollo y Sociedad*, vol. 79, N° 1, agosto.
- _____(2014), "Análisis macroeconómico de los impactos sectoriales de cambio climático en Colombia", *Archivos de Economía*, N° 422, Departamento Nacional de Planeación (DNP).
- Arndt, C. y otros (2019), "Climate change and developing country growth: the cases of Malawi, Mozambique, and Zambia", *Climate Change*, vol. 154, N° 3-4, abril.
- Arteaga, C., R. Luna y J. Ojeda-Joya (2011), "Normas de cuenta corriente y tasa de cambio real de equilibrio en Colombia", *Borradores de Economía*, N° 681, Bogotá, Banco de la República.
- Arvis, J.-F. y otros (2016), *Connecting to Compete 2016: Trade Logistics in the Global Economy*, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Backus, D., T. Cooley y E. Henriksen (2014), "Demography and low-frequency capital flows", *Journal of International Economics*, vol. 92, abril.
- Banco Mundial (2019), "Using carbon revenues", *Technical Note*, N° 16, Washington, D.C.
- Bárcena, A. y otros (2020), *La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?*, Libros de la CEPAL, N° 160 (LC/PUB.2019/23-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Batten, S. (2018), "Climate change and the macro-economy: a critical review", *Staff Working Paper*, N° 706, Banco de Inglaterra.
- Batten, S., R. Sowerbutts y M. Tanaka (2020), "Climate change: macroeconomic impact and implications for monetary policy", *Ecological, Societal, and Technological Risks and the Financial Sector*, T. Walter y otros (eds.), Cham, Palgrave Macmillan.
- Bauer, N. y otros (2016), "Global fossil energy markets and climate change mitigation – an analysis with REMIND", *Climate Change*, vol. 136, N° 1, mayo.
- Beirne, J., N. Renzhi y U. Volz (2021), "Feeling the heat: climate risks and the cost of sovereign borrowing", *International Review of Economics & Finance*, vol. 76, noviembre.
- Bernal-Ramírez, J. y J. A. Ocampo (2020), "Climate change: policies to manage its macroeconomic and financial effects", *Borradores de Economía*, N° 1127, Bogotá, Banco de la República.
- Bernal-Ramírez, J. y otros (2022), "Impacto macroeconómico del cambio climático en Colombia", *Ensayos sobre Política Económica*, N° 102, Bogotá, Banco de la República, julio.
- Böhringer, C., C. Fischer y K. E. Rosendahl (2010), "The global effects of subglobal climate policies", *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, vol. 10, N° 2, diciembre.

- Burnete, S. y P. Choomta (2015), "The impact of European Union's newly-adopted environmental standards on its trading partners", *Studies in Business and Economics*, vol. 10, N° 3.
- Calderón, S. y otros (eds.) (2014), *Impactos económicos del cambio climático en Colombia. Síntesis* (LC/L.3851), Banco Interamericano de Desarrollo/Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Departamento Nacional de Planeación (BID/CEPAL/DNP).
- Carbone, J. y N. Rivers (2017), "The impacts of unilateral climate policy on competitiveness: evidence from computable general equilibrium models", *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 11, N° 1.
- Cevik, S. y J. T. Jalles (2020), "This changes everything: climate shocks and sovereign bonds", *IMF Working Paper*, N° 20-79, Fondo Monetario Internacional (FMI).
- Cheung, C., D. Furceri y E. Rusticelli (2013), "Structural and cyclical factors behind current account balances", *Review of International Economics*, vol. 21, N° 5, octubre.
- Chinn, M. D. y E. S. Prasad (2003), "Medium-term determinants of current accounts in industrial and developing countries: an empirical exploration", *Journal of International Economics*, vol. 59, N° 1, enero.
- CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) (2016), "Decisión 1/CP.21: Aprobación del Acuerdo de París", *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 21er período de sesiones, celebrado en París del 30 de noviembre al 13 de diciembre de 2015* (FCCC/CP/2015/10/Add.1).
- Das, D. K. (2016), "Determinants of current account imbalance in the global economy: a dynamic panel analysis", *Economic Structures*, vol. 5, N° 8, marzo.
- Dell, M., B. F. Jones y B. A. Olken (2012), "Temperature shocks and economic growth: evidence from the last half century", *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 4, N° 3.
- Dennis, A. y B. Shepherd (2011), "Trade facilitation and export diversification", *The World Economy*, vol. 34, N° 1, enero.
- Faruqee, H. y G. DeBelle (1996), "What determines the current account? A cross-sectional and panel approach", *IMF Working Paper*, N° 96/58, Fondo Monetario Internacional (FMI).
- FMI (Fondo Monetario Internacional) (1999), "Dominican Republic: country report", *IMF Staff Country Report*, N° 99/117, Washington, D.C.
- Francis, N. y S. Restrepo-Ángel (2018), "Sectoral and aggregate response to oil price shocks in the Colombian economy: SVAR and local projections approach", *Borradores de Economía*, N° 1055, Bogotá, Banco de la República.
- Gallic, E. y G. Vermandel (2020), "Weather shocks", *European Economic Review*, vol. 124, N° 103409, mayo.
- Garavito-Acosta, A. y otros (2020), "Ingresos externos corrientes de Colombia: desempeño exportador, avances y retos", *Ensayos sobre Política Económica*, N° 95, Bogotá, Banco de la República.
- García García, J., E. Montes Uribe e I. Giraldo Salazar (eds.) (2019), *Comercio exterior en Colombia: política, instituciones, costos y resultados*, Bogotá, Banco de la República.
- Gaulin, N. y P. Le Billon (2020), "Climate change and fossil fuel production cuts: assessing global supply-side constraints and policy implications", *Climate Policy*, vol. 20, N° 8.
- González, A., F. Hamann y D. Rodríguez (2015), "Macropudential policies in a commodity exporting economy", *BIS Working Papers*, N° 506, Banco de Pagos Internacionales (BPI).
- Huxham, M., M. Anwar y D. Nelson (2019), *Understanding the impact of a low carbon transition on South Africa*, Londres, Climate Policy Initiative (CPI).
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) (2021), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, V. Masson-Delmotte y otros (eds.), Cambridge University Press.
- (2014), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*, Cambridge University Press.
- Jakob, M. y J. Steckel (2014), "How climate change mitigation could harm development in poor countries", *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, vol. 5, N° 2, marzo/abril.
- Khan, M. S., S. M. Nsouli y C. H. Wong (2002), *Macroeconomic Management: Programs and Policies*, Washington, D.C., Fondo Monetario Internacional (FMI).
- Kling, G. y otros (2018), "Climate vulnerability and the cost of debt", *Working Paper Series*, N° 12/2018, Centre for Global Finance (CGF), Universidad de Londres.
- Knutson, T., C. Landsea y K. Emanuel (2010), "Tropical cyclones and climate change: a review", *Global Perspectives on Tropical Cyclones: From Science to Mitigation*, J. C. L. Chan y J. D. Kepert (eds.), Singapore, World Scientific.
- Krogstrup, S. y W. Oman (2019), "Macroeconomic and financial policies for climate change mitigation: a review of the literature", *IMF Working Paper*, N° WP/19/185, Washington, D.C., Fondo Monetario Internacional (FMI).

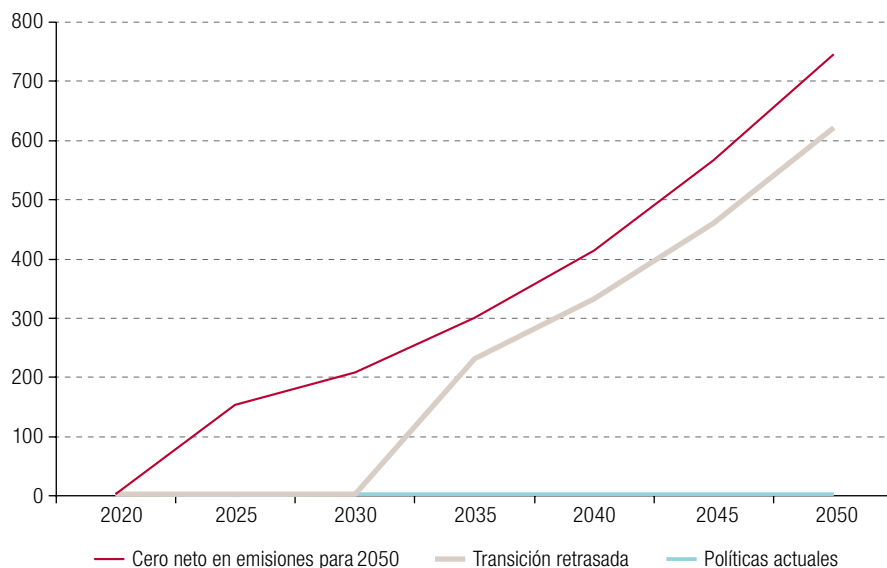
- Lane, P. R. y G. Milesi-Ferretti (2002), "Long-term capital movements", *NBER Macroeconomics Annual 2001*, vol. 16, B. S. Bernanke y K. Rogoff (eds.), Massachusetts, MIT Press.
- Lee, J. y otros (2008), "Exchange rate assessments: CGER methodologies", *Occasional Paper*, N° 261, Washington, D.C., Fondo Monetario Internacional (FMI).
- López, E. y otros (2013), "La economía petrolera en Colombia (parte II): relaciones intersectoriales e importancia en la economía nacional", *Borradores de Economía*, N° 748, Bogotá, Banco de la República.
- Makarov, I., H. Chen y S. Paltsev (2020), "Impacts of climate change policies worldwide on the Russian economy", *Climate Policy*, vol. 20, N° 10.
- Mallucci, E. (2020), "Natural disasters, climate change, and sovereign risk", *International Finance Discussion Papers*, N° 1291, Washington, D.C., Junta de Gobernadores del Sistema de la Reserva Federal.
- Masters, G., P. Baker y J. Flood (2010), "Climate change and agricultural commodities", *CABI Working Paper*, N° 2, CABI.
- Mattoo, A. y otros (2012), "Can global de-carbonization inhibit developing country industrialization?", *The World Bank Economic Review*, vol. 26, N° 2.
- McGlade, C. y P. Ekins (2015), "The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2 °C", *Nature*, vol. 517, enero.
- Moral-Benito, E. y F. Viani (2017), "An anatomy of the Spanish current account adjustment: the role of permanent and transitory factors", *Documentos de Trabajo*, N° 1737, Madrid, Banco de España.
- NGFS (Red de Bancos Centrales y Supervisores para Ecologizar el Sistema Financiero) (2021), *NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors* [en línea] <https://www.ngfs.net/en/ngfs-climate-scenarios-central-banks-and-supervisors-june-2021>.
- _____(2019), "Macroeconomic and financial stability: implications of climate change", suplemento técnico del *First Comprehensive Report* [en línea] <https://www.ngfs.net/en/technical-supplement-first-ngfs-comprehensive-report>.
- Nordhaus, W. D. y A. Moffat (2017), "A survey of global impacts of climate change: replication, survey methods, and a statistical analysis", *NBER Working Paper Series*, N° 23646, Cambridge, National Bureau of Economic Research (NBER).
- Oei, P. Y. y R. Mendelevitch (2019), "Prospects for steam coal exporters in the era of climate policies: a case study of Colombia", *Climate Policy*, vol. 19, N° 1.
- Ojeda-Joya, J. N. (2019), "Episodios de deterioro de la cuenta corriente en Colombia: factores externos, cíclicos y estructurales", *Borradores de Economía*, N° 1061, Bogotá, Banco de la República.
- Ojeda-Joya, J. N. y J. E. Torres (2012), "Posición externa de largo plazo y tipo de cambio real de equilibrio en Colombia", *Borradores de Economía*, N° 745, Bogotá, Banco de la República.
- Paltsev, S. (2012), "Implications of alternative mitigation policies on world prices for fossil fuels and agricultural products", *WIDER Working Paper*, N° 2012/065, Helsinki, Instituto Mundial para la Investigación de Economía del Desarrollo (UNU-WIDER).
- Parra, J. y otros (2020), "Sistema pensional colombiano: descripción, tendencias demográficas y análisis macroeconómico", *Ensayos sobre Política Económica*, N° 96, Bogotá, Banco de la República, septiembre.
- Perilla, J. (2010), "El impacto de los precios del petróleo sobre el crecimiento económico en Colombia", *Revista de Economía del Rosario*, vol. 13, N° 1, enero-junio.
- Phillips, P. C. B. (1995), "Fully modified least squares and vector autoregression", *Econometrica*, vol. 63, N° 5, septiembre.
- Phillips, P. C. B. y B. E. Hansen (1990), "Statistical inference in instrumental variables regression with I(1) processes", *Review of Economic Studies*, vol. 57, N° 1, enero.
- Phillips, S. y otros (2013), "The external balance assessment (EBA) methodology", *IMF Working Paper*, N° WP/13/272, Fondo Monetario Internacional (FMI).
- PNUMA/OMC (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente/Organización Mundial del Comercio) (2009), *El comercio y el cambio climático: informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y de la Organización Mundial del Comercio*, Ginebra.
- Ramírez-Giraldo, M. T. y otros (2021), "La inversión en infraestructura de transporte y la economía colombiana", *Ensayos sobre Política Económica*, N° 99, Bogotá, Banco de la República, mayo.
- Sadiku, L. y otros (2015), "The persistence and determinants of current account deficit of FYROM: an empirical analysis", *Procedia Economics and Finance*, vol. 33.
- Schweikert, A. y otros (2014), "Climate change and infrastructure impacts: comparing the impact on roads in ten countries through 2100", *Procedia Engineering*, vol. 78.

- Sturzenegger, F. y J. Zettelmeyer (2007), *Debt Defaults and Lessons from a Decade of Crises*, MIT Press.
- Tol, R. S. J. (2018), "The economic impacts of climate change", *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 12, N° 1.
- Toro, J. y otros (2015), "El choque petrolero y sus implicaciones en la economía colombiana", *Borradores de Economía*, N° 906, Bogotá, Banco de la República.
- Van Dijk, P. y otros (2000), "The Suriname economy: experiences of the 1990s and challenges ahead", documento presentado en el seminario The Suriname Economy: Challenges Ahead, La Haya, 7 de noviembre.
- Wang, Q. y N. Wu (2012), "Long-run covariance and its applications in cointegration regression", *The Stata Journal*, vol. 12, N° 3.
- Zhai, F. y J. Zhuang (2009), "Agricultural impact of climate change: a general equilibrium analysis with special reference to Southeast Asia", *ADB Working Paper Series*, N° 131, Instituto del Banco Asiático de Desarrollo.

Anexo A1

Gráfico A1.1

Trayectoria del precio sombra del carbono, por escenario climático, 2020-2050
(En dólares por tonelada de CO₂)





Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de la Red de Bancos Centrales y Supervisores para Ecologizar el Sistema Financiero (NGFS).

Anexo A2

Cuadro A2.1
Revisión bibliográfica de los determinantes de la cuenta corriente

Autor o autores	Año	País	Frecuencia	Período de tiempo	Población dependiente	Deuda pública	PIB per cápita	Precio del petróleo	Tasa de interés externa	Esperanza de vida
Arteaga, Luna y Ojeda-Joya	2011	Colombia	Trimestral	Primer trimestre de 1994 a cuarto trimestre de 2010	✓					
Backus, Cooley y Henriksen	2014	3 EA; 1 EE	Anual	1980 a 2013						✓
Cheung, Furceri y Rusticelli	2013	22 EA; 72 EE	Anual	1973 a 2008	✓					
Chinn y Prasad	2003	18 EA; 71 EE	Anual	1971 a 1995	✓					
Das	2016	27 EA; 79 EE	Anual	1980 a 2011						
Faruqee y Debelle	1996	21 EA	Anual	1971 a 1993	✓					
Lane y Milesi-Ferretti	2002	39 EE	Anual	1970 a 1998		✓	✓			
Lee y otros	2008	22 EA; 32 EE	Anual	1973 a 2004	✓					
Moral-Benito y Viani	2017	España	Anual	1980 a 2015	✓	✓		✓		
Ojeda-Joya	2019	Colombia	Anual	1986 a 2017				✓	✓	
Phillips y otros	2013	49	Anual	1986 a 2010	✓					
Sadiku y otros	2015	Macedonia del Norte	Trimestral	Primer trimestre de 1998 a cuarto trimestre de 2013						

 Efecto negativo y significativo
 Efecto positivo y significativo

Fuente: Elaboración propia.

Nota: EA: economías avanzadas; EE: economías de mercado emergentes. Aunque en este cuadro no se proporciona una lista exhaustiva de los determinantes que se utilizaron en los estudios enumerados, se indica si los determinantes que se emplearon en el presente ejercicio se tuvieron en cuenta en esos estudios.

Anexo A3

Cuadro A3.1
Prueba de raíz unitaria de Phillips-Perron

Variable	Serie en niveles	Primera diferencia	Segunda diferencia	Resultado
Población dependiente	1,518	-2,652	-5,674***	I(2)
PIB per cápita	-1,858	-0,066	-6,405***	I(2)
Deuda pública	0,496	-1,924	-5,766***	I(2)
Tasa de interés externa	-1,892*	-	-	I(0)
Precio del petróleo	-1,669	-4,661***	-	I(1)
Esperanza de vida	-2,906	-1,507	-4,163***	I(2)

Fuente: Elaboración propia.

Nota: En la hipótesis nula de la prueba de Phillips-Perron se establece que la serie analizada contiene una raíz unitaria. Los símbolos *, ** y *** indican el rechazo de la hipótesis nula en el nivel de confianza del 90%, el 95% y el 99%, respectivamente.

Capital extranjero y desarrollo nacional en el debate entre Celso Furtado y Maria da Conceição Tavares (1964-1982)

Alisson Oliveira de Souza Carvalho
y Fabio Antonio de Campos

Recibido: 28/11/2022
Aceptado: 17/05/2023

Resumen

El objetivo de este artículo es analizar el capital extranjero y el desarrollo nacional en el debate entre Celso Furtado y Maria da Conceição Tavares entre 1964 y 1982. Para ello, interesa investigar la manera en que la radicalización analítica de Furtado tras el golpe de Estado de 1964 en el Brasil le permitió una interpretación pionera de la transnacionalización del capital en América Latina y el Caribe, a pesar de las críticas que recibió de Tavares sobre su tesis estancacionista. Además, aunque Tavares fue reconocida como ganadora en el debate con Furtado, en este trabajo es posible entender la manera en que su enfoque no logró delinear los límites de la industrialización periférica frente al control del capital extranjero en la región.

Palabras clave

Desarrollo económico, capital, inversiones extranjeras, control de capital, Furtado, Celso, economistas, pensamiento, historia económica, Brasil, América Latina

Clasificación JEL

B31, B25, F63

Autores

Alisson Oliveira de Souza Carvalho es Doctorando en Desarrollo Económico del Instituto de Economía de la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP) (Brasil). Correo electrónico: alissonoscarvalho@gmail.com.

Fabio Antonio de Campos es Profesor y Doctor del Instituto de Economía de la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP) (Brasil). Correo electrónico: fcampos@unicamp.br.

I. Introducción

La frustración con el proceso de industrialización por sustitución de importaciones en la década de 1960 y la inviabilidad política de las reformas para superar el subdesarrollo llevaron a una nueva generación de pensadores, bajo la influencia del estructuralismo clásico de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) inaugurado por Prebisch (2000) o críticos de este, a repensar la relación entre el capital extranjero y el desarrollo nacional en América Latina y el Caribe. Estos pensadores, la mayoría de ellos exiliados en Chile a causa de las dictaduras en sus respectivos países, plantearon nuevas formas de interpretar la realidad latinoamericana, dando origen a las teorías de la dependencia (por ejemplo, Frank, 1966; Cardoso y Faletto, 1975; Sunkel, 1971; Marini, 2005) y los enfoques neoestructuralistas sobre los estilos de desarrollo, basados en las teorías keynesianas, kaleckianas y neoschumpeterianas (por ejemplo, Pinto, 2000; Fajnzylber, 1976)¹.

En este contexto se sitúa Maria da Conceição Tavares que, en coautoría con José Serra (1983), criticó el modelo estancacionista de Celso Furtado en *Subdesenvolvimento e Estagnação na América Latina*, de 1966. En 1970, en pleno “milagro económico” (1968-1973), Tavares y Serra (1983) argumentaron, en *Além da estagnação: uma discussão sobre o estilo de desenvolvimento recente do Brasil*, que el error de Furtado en la interpretación de la crisis de la década de 1960 se fundaba en el uso de la teoría económica neoclásica, basada en supuestos irreales de competencia perfecta, así como en la aplicación de categorías (como la relación entre producto y capital y la tasa efectiva de beneficio) que no explicaban el dinamismo de la economía brasileña. A pesar de considerar a Furtado uno de sus grandes maestros, Tavares, que hasta entonces se había basado en el estructuralismo clásico como él, buscaba en esa crítica nuevas bases teóricas².

Reforzada en sus tesis posteriores (Tavares, 1998, 1986a y 1986b), la interpretación crítica de Furtado (Tavares y Serra, 1983) se inspiró en las teorías del ciclo de Kalecki y del oligopolio (por ejemplo, Kalecki, 1987; Steindl, 1983). Desde un punto de vista histórico, el enfoque de esta “segunda Tavares” apuntaba a una nueva periodización del desarrollo brasileño, considerado como un horizonte para otros países periféricos. Aunque tardío, el capitalismo habría alcanzado una etapa de madurez en países como México y el Brasil, garantizándoles la “autodeterminación del capital” (Tavares, 1986a; Mello, 1975). En este proceso, el capital extranjero, en particular las empresas transnacionales, era imprescindible. Sin embargo, Tavares defendía la primacía de los determinantes internos, no solo desde el punto de vista político (Cardoso y Faletto, 1975) sino también económico. Destacaba que la internacionalización de los mercados internos podía ser instrumentalizada por la planificación estatal para superar la heterogeneidad estructural (Pinto, 2000)³. La “segunda Tavares” concebiría el capital extranjero como inductor de la inversión autónoma que, junto con el gasto estatal, realiza la endogenización industrial, de manera que su control político sobre las economías periféricas —elemento analítico caro

¹ Sobre el contexto y la bifurcación del pensamiento estructuralista construido en torno a la CEPAL en la década de 1960, véanse Sampaio Jr. (1997), Faletto (1998) y Silva (2017).

² En una carta enviada a Furtado en 1971 (que figura en el libro de la correspondencia de Celso Furtado organizado recientemente por Rosa Freira D’Aguilar), Tavares escribió: dicen que para llegar a ser una verdadera adulta, una mujer tiene que “matar” a la madre. Para una pobre aprendiz de intelectual, intentar “matar” al maestro parece ser una condición para avanzar. Hay dos “padres” intelectuales a los que he intentado en vano “matar” en estos últimos años: tú y Aníbal Pinto. [...] Toda esta charla “semifreudiana” es solo para intentar decirte, avergonzada, el desafío que representas para mí y cuánto te debemos todos (tus discípulos) en esta lucha mayor que es entender este desgraciado país nuestro (D’Aguilar, 2021). Como mencionó en una entrevista (Robillotti, 2016), sus críticas a Furtado eran mucho más fuertes que las dirigidas a Aníbal Pinto, ya que de hecho consideraba a este último su principal maestro y sus avances teóricos se acercaban mucho al enfoque de la heterogeneidad estructural que Pinto (2000) estaba desarrollando en el mismo período, como se verá más adelante en este artículo. Asimismo, señaló que la influencia de Furtado era más genérica, declarándose adepta del método histórico-estructural.

³ Véase una crítica de este tipo de defensa de la función estatal en el capitalismo monopolista dependiente brasileño en Sampaio Jr. (1997), Franca y Campos (2022) y Rodrigues (2023).

a Furtado y a otros autores — queda subsumido en una abstracción teórica de matriz kaleckiana. En este neoestructuralismo, la autora ayudó a fundar la “Escuela de Campinas” con otros pensadores⁴.

Tras la crítica de Tavares y Serra (1983), la tradición heterodoxa comenzó a encuadrar a Furtado en este sistema y a considerar inferior su teoría económica⁵. Sin embargo, al separar el análisis económico y el análisis político (Coutinho, 2015 y 2019), este consenso dejó de lado importantes dimensiones del debate e incurrió en un economicismo⁶. En la otra dirección, existe un grupo de autores que realiza una lectura más amplia de la obra de Furtado a partir de este período, basada en la formación económica de América Latina y el Caribe la transnacionalización del capital, la diferenciación entre crecimiento y desarrollo⁷ y la elaboración de su propia teoría de la dependencia (Sampaio Jr., 1997; Hadler, 2009; Campos y Rodrigues, 2014; Bianconi y Minda, 2014; Jurgenfeld, 2018; Jurgenfeld y Rodrigues, 2021; Silva, 2021; Manzatto y Saes, 2021; Vieira, 2021). Bajo la influencia de esta literatura, en este artículo se propone dividir la obra de Furtado en dos etapas.

Antes de la dictadura, el “primer Furtado” tenía la esperanza de una revolución democrático-burguesa capaz de gestar un sistema económico nacional, como habían propuesto Hamilton (1934) y List (1983). Furtado (1962) creía que la industria brasileña ya habría alcanzado una etapa de madurez que ofrecía los medios, principalmente tecnológicos, para apalancar con la intervención estatal los fines del desarrollo nacional⁸. En realidad, esa creencia se basaba en el estructuralismo clásico de la CEPAL, que criticaba la división internacional del trabajo inglesa, pautada por el comercio exterior, y no en la hegemonía estadounidense del período de la posguerra, impulsada por la expansión de las empresas transnacionales (Carvalho, 2020). Después de 1964, Furtado se alejó de esta concepción. A partir de *Subdesenvolvimento e Estagnação na América Latina*, el impacto que el golpe de Estado de 1964 en el Brasil tuvo en él (afectado personalmente por el exilio) se hizo explícito y radicalizó su posición sobre la internacionalización industrial periférica, fase que aquí se define como “segundo Furtado”. De manera pionera, al mostrar los efectos no solo económicos, sino también políticos y culturales, de la transnacionalización del capital en América Latina y el Caribe se consolidó una teoría furtadiana de la dependencia.

El objetivo de este artículo es abordar una dimensión generalmente subestimada en el debate entre Furtado y Tavares, que es el papel del capital extranjero en el desarrollo nacional. La metodología adoptada es la de la historia del pensamiento económico, pues se evalúan los cambios en la interpretación de los autores conforme a la propia transformación estructural del sistema centro-periferia, con consideraciones sobre el caso brasileño entre 1964 y 1982. Para ello, además de esta breve introducción, en las dos secciones siguientes se presentan las interpretaciones del capital extranjero de Furtado y Tavares. En la última sección se realiza una contraposición entre ellas y se extraen algunas conclusiones.

⁴ Sobre la relación de Tavares con el proyecto intelectual de la Escuela de Campinas, véase Bastos (2021).

⁵ Incluso los estudios profundos sobre Celso Furtado terminaron por reproducir la idea de un “Furtado neoclásico” hasta su reorganización teórica en la década de 1970 Cf. (Mallorquín, 2005).

⁶ Coutinho (2019) sostiene que las críticas realizadas por Tavares y Serra (1983), que considera uno de los principales elementos responsables de la imagen negativa asociada a la obra de 1966, se limitan a apenas un segmento de la argumentación contenida en las distintas versiones del modelo estancacionista. Si bien Coutinho se centra en señalar que las dificultades del modelo de Furtado para interpretar la crisis de la década de 1960 se deben más al intento de integrar el uso del multiplicador con el acelerador, en la línea de Harrod y Domar, también subraya la necesidad de interpretar *Subdesenvolvimento e Estagnação na América Latina* de forma amplia, incluso destacando el capital extranjero: pocos comentaristas se dieron cuenta de este carácter amplio e integrado de la obra.

⁷ Como dijo el propio Furtado en una carta en respuesta a Tavares: hoy veo el problema de manera algo diferente: se trata menos de una tendencia al estancamiento que de una perpetuación del subdesarrollo (D’Aguiar, 2021).

⁸ Sobre los medios y los fines del desarrollo, véanse Furtado (1966, 1972, 1982 y 2001), Campos (2014) y Paula (2015).

II. El capital extranjero según Celso Furtado

1. Segunda mitad de la década de 1960

Con el golpe civil-militar en el Brasil, Furtado —que hasta entonces había participado activamente en el Estado brasileño, ya fuera como articulador del Grupo Mixto Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE)/CEPAL en el segundo Gobierno de Getúlio Vargas (1951-1954), como Superintendente de la Superintendencia para el Desarrollo del Nordeste (SUDENE) en el Gobierno de Juscelino Kubitschek (1956-1961), o como Ministro Extraordinario de Planificación en el Gobierno de João Goulart (1961-1963), en el que formuló el Plan Trienal— se encontró apartado de los centros de decisión de su país. Exiliado, se dirigió a Chile, donde participó en un seminario del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) e incentivó un debate crítico de las principales tesis de la CEPAL junto a autores que elaborarían teorías de la dependencia (Furtado, 1991), incluida la de Sunkel (1971), que fue la que más influyó en su trabajo.

En los Estados Unidos, donde pasó un año en la Universidad de Yale, se acercó a Stephen Hymer (1960 y 1983), considerado el fundador de la llamada literatura de los determinantes de la inversión extranjera directa (IED)⁹, que lo sensibilizó con respecto a un elemento central de su análisis posterior a 1964: la empresa transnacional¹⁰. Esa influencia ya puede observarse en *Subdesenvolvimento e Estagnação na América Latina*, de 1966, *Um Projeto para o Brasil*, de 1969 y *A Hegemonia dos Estados Unidos e o Subdesenvolvimento da América Latina*, de 1973¹¹.

En este período, Furtado interpretó la disputa por las áreas de influencia entre los Estados Unidos y la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) como un obstáculo externo al desarrollo de la periferia. Para los países del Tercer Mundo, la definición de tales áreas debía entenderse como un sistema de dominación política y económica, considerando que la asimilación del progreso técnico y las políticas económicas orientadas a la superación del subdesarrollo podían estar condicionadas a los intereses de esas superpotencias. La Revolución cubana en 1959, la adhesión de Fidel Castro al socialismo y la ayuda de la antigua URSS activaron una alerta en los Estados Unidos, cuya crisis de los misiles en 1962 impulsó la revitalización de la doctrina Monroe mediante golpes de Estado en América Latina ante la emergencia nuclear. Para Furtado (1966) era evidente que, además del control político y militar, los Estados Unidos tenían en la ayuda financiera externa su principal instrumento económico de dominación. El capital extranjero y, específicamente, las inversiones de las grandes empresas estadounidenses, desempeñaban un papel fundamental en la garantía del orden capitalista en la región, eliminando cualquier ímpetu nacionalista más radical¹².

⁹ Esa literatura, basada en el trabajo seminal de Hymer (1960) y que estuvo muy en boga en las décadas de 1960 y 1970, procuraba explicar las empresas transnacionales, que se expandieron de manera sin precedentes en el período de posguerra. Véase una síntesis de esos autores en Michalet (1983).

¹⁰ En un primer momento, tanto en la década de 1960 como a principios de la década de 1970, Furtado siguió la formulación original de Hymer (1960) y prefirió utilizar los términos “gran empresa” y “empresa multinacional”, porque la diferencia entre “nacional” e “internacional” tiende a ser secundaria e importa fundamentalmente el peso relativo de la empresa (Furtado, 1974, pág. 32, nota 16). En otras palabras, consideraba que la dimensión de la empresa impone la internacionalización, es decir, que existe una relación entre la naturaleza monopólica u oligopólica de las empresas y la IED (Furtado, 1974, pág. 32, nota 17). Sin embargo, como se verá en la próxima sección, enseguida pasó a cuestionar esa concepción inicial y señaló que cabe indagar si es adecuado seguir llamando “internacionales” a estas actividades (Furtado, 1974, pág. 50) y que a partir del momento en que no se puede tener en cuenta la categoría “sistema económico nacional” (1974, pág. 51) no se puede hablar de relaciones internacionales. En un segundo momento, Furtado (1976) prefirió utilizar el término “transnacional” para designar las relaciones entre los países en la fase de preeminencia de las grandes empresas: seguía aquí la propia evolución del pensamiento de Hymer (1983), en el que se trataba de destacar, con la transnacionalización del capital, la pérdida de control de los Estados nacionales sobre las actividades de las grandes empresas.

¹¹ Este último libro es en realidad una recopilación de artículos escritos en la segunda mitad de la década de 1960.

¹² A partir de sus relatos autobiográficos (Furtado, 1989 y 1991), esta nueva percepción crítica de Furtado sobre las relaciones de poder en la Guerra Fría —y sus efectos en América Latina y el Caribe puede verse como una autocrítica de la creencia del autor en la neutralidad y el multilateralismo de la hegemonía estadounidense en la región.

Para conceptualizar las grandes empresas de los Estados Unidos, Furtado (1966, 1969 y 1973) se inspiró en la literatura antimonopolio e institucionalista (por ejemplo, Galbraith, 1982). La preocupación del autor era que, en su expansión internacional, las grandes empresas imponían la cultura de masas estadounidense, basada en la modernización de los patrones de consumo (*the American way of life*), así como en la utilización de materias primas no renovables, con efectos negativos en el medio ambiente, y en el progreso técnico que ahorra mano de obra. En sus palabras: comenzó a definirse como un sistema de decisiones de ámbito multinacional, cuya coherencia deriva de criterios valorativos establecidos a partir de la realidad interna de la economía estadounidense (Furtado, 1969). Es decir, el capital extranjero en su modalidad de IED de los Estados Unidos, fuera del control de la legislación antimonopolio de los Estados Unidos y con la cobertura político-militar de ese país, tendería a transformarse en un superpoder en cualquier país latinoamericano y, con ello, los centros de decisión representados por los actuales Estados nacionales pasarán a un plano cada vez más secundario (Furtado, 1966).

Al formar parte de una multiplicidad de factores que determinaban varias decisiones nacionales, las empresas transnacionales resultaban inadecuadas para el desarrollo latinoamericano porque provocaban: i) una reducción del ahorro disponible, al incentivar nuevas modalidades de consumo mediante el “efecto demostración”; ii) un desequilibrio externo estructural mediante la remesa de utilidades y dividendos al exterior, buscando realizarlos en dólares (el llamado “problema de la transferencia”, conforme problematizado en la literatura sobre los determinantes de la IED); iii) una reconcentración de las actividades económicas en determinados sectores o regiones en detrimento de otros, a pesar de la necesidad de integración nacional; iv) una separación del financiamiento de la investigación para la innovación tecnológica del proceso productivo; v) una tendencia al estancamiento en los países con un mercado interno reducido, sin economías de escala y mano de obra suficientes para la introducción de la tecnología intensiva en capital de los nuevos sectores (como Chile y la Argentina) o una concentración forzada del ingreso en los países con mercados internos de mayores dimensiones (como el Brasil) para adecuar el perfil de la demanda a la nueva estructura de la oferta, que generaba tensiones sociales; y vi) desempleo estructural, que reflejaba la asimilación del progreso técnico moderno de las empresas extranjeras para satisfacer un patrón de demanda discontinuo, concentrado y viabilizado por el exceso de oferta de mano de obra (Furtado, 1962, 1966, 1969, 1973 y 2009).

En consecuencia, la cuestión del desarrollo pasa a centrarse, más que en la importancia de la industria, en su control y en quien la domina. En América Latina y el Caribe el proceso de industrialización por sustitución de importaciones impulsado por las empresas transnacionales se traduciría, de ese modo, en la reafirmación de la condición periférica, porque este tipo de industrialización es una simple adaptación a una nueva forma de dependencia externa (Furtado, 1969). Lejos de la instrumentalización que Furtado (1962) imaginaba posible en el Gobierno de Kubitschek o del intento de regulación vertical en el Gobierno de Goulart, el capital extranjero pasó a considerarse como un tipo de dominación implícita en la expansión de las empresas nacionales de un país grande que se instalan en países económicamente débiles (Furtado, 1969). A pesar de estar industrializados, los países latinoamericanos seguían dependiendo de intereses políticos y económicos establecidos en centros de decisión externos. Para el autor, como el objetivo era ampliar la apertura externa y al mismo tiempo evitar cambios drásticos en las estructuras sociales, esos intereses externos convergían con los intereses internos de élites arcaicas, que reproducían estructuras de poder seculares y con ello eternizaban una “técnica de congelamiento del *statu quo* social”, cuyo carácter represivo de la acción estatal en forma de golpes civiles-militares tiene allí su explicación esencial.

Así, el análisis del capital extranjero del “segundo Furtado” estaba integrado en el análisis del estancamiento y era incluso indisociable de este. Independientemente de la teoría económica utilizada, el autor analizaba complejamente la perpetuación de las desigualdades sociales y la falta de autonomía política en decisiones centrales para los intereses nacionales, incluso con el avance de la industrialización. Al abordar el significado de la expansión de las grandes empresas estadounidenses en América Latina y el Caribe y su relación con los golpes de Estado, el autor también realizó una contribución pionera a las nuevas interpretaciones de las transformaciones del capitalismo mundial.

2. Década de 1970

Como profesor de la Universidad de la Sorbona, en la década de 1970 Furtado profundizó sus reflexiones sobre el capital extranjero, consolidando su teoría de la dependencia, en *Teoria e Política do Desenvolvimento Econômico* de 1971¹³, *Análise do 'Modelo' Brasileiro*, de 1972, *O Mito do Desenvolvimento Econômico*, de 1974, "Prefácio" a *Nova Economia Política*, de 1976, y *Criatividade e Dependência na Civilização Industrial*, de 1978.

En este período, Furtado comenzó a caracterizar la IED como una fase intermedia de un proceso evolutivo de transnacionalización del capital. Influenciado por Hymer (1983) y por la periodización de Gerschenkron (2015), su nueva comprensión reveló el dismantelamiento de los "sistemas económicos nacionales", cuya industrialización latinoamericana era parte integrante de ese proceso, fruto de una tercera fase en la evolución del capitalismo industrial (Furtado, 1974). En la década de 1970, al analizar la política económica de la dictadura brasileña, Furtado sostuvo que la profundización de la internacionalización productiva no generaba estancamiento pero conduciría, incluso con crecimiento, a modelos de subdesarrollo industrializado (Furtado, 1972) o a capitalismo dependientes (Furtado, 1974, 1976 y 1978).

Las empresas transnacionales tendrían estrategias de expansión en los mercados internos que, al internacionalizarse, modificarían profundamente el patrón de integración de las economías capitalistas y, en consecuencia, del sistema centro-periferia. Mientras hasta entonces la principal relación económica entre las economías era el comercio exterior, en el período posterior a la Segunda Guerra Mundial el tránsito de capitales, encabezado por la IED, sería el factor dinámico de la balanza de pagos, pues los flujos comerciales se transformaron progresivamente en operaciones internas de las grandes empresas (Furtado, 1974).

En un primer momento, la producción de un mismo capital se organizaba en varias naciones simultáneamente, separando el control tecnológico y financiero de la producción de la industria propiamente dicha. En segundo lugar, el propio proceso productivo dentro de la industria dejó de limitarse a un único espacio nacional de acumulación, dando origen a lo que hoy se conoce como "cadenas globales de valor". Desde el punto de vista financiero, el surgimiento del euromercado constituyó la coronación de ese proceso, pues permitió a las grandes empresas liberarse de muchas de las limitaciones creadas por los sistemas monetarios y financieros nacionales (Furtado, 1974). En cierta medida, con la idea de "capitalismo posnacional", el autor anticipó en la década de 1970 estos fenómenos que se volvieron predominantes en el capitalismo a partir de la década de 1980 (Furtado, 1976)¹⁴.

En el nuevo contexto, las crisis comenzaron también a originarse a partir de una inestabilidad que tiende a asumir la forma de modificaciones en los términos de intercambio o transferencia internacional de activos netos (Furtado, 1976), de manera que se torna difícil conciliar el equilibrio interno y externo en el marco de una política de pleno empleo (*idem*), lo que está en la base del colapso de los acuerdos de Bretton Woods en 1971 y la crisis del petróleo de 1973. Para el autor, el ajuste macroeconómico, de ahí en adelante, se buscaría a partir de una política deliberada de desempleo, con políticas fiscales y monetarias contractivas, para absorber y amortiguar de forma compensatoria la propagación de la inestabilidad externa.

La transnacionalización del capital tenía consecuencias aún más dramáticas para los países de la periferia. En el caso brasileño, según Furtado (1972), las reformas institucionales de la dictadura

¹³ Capítulo 18 contenido en la cuarta edición de *Teoria e Política do Desenvolvimento Econômico* (Furtado, 1971a) y publicado anteriormente en forma de artículo, como "Dependencia externa y teoría económica" (Furtado, 1971b).

¹⁴ Al analizar —en forma paralela a otros autores como Michalet (1983) y Hymer (1983)— la transición de las fábricas fordistas multidivisionales (Hymer, 1960) a las "empresas red" (Chesnais, 1996), no sería exagerado afirmar que Furtado (1976) realizó una previsión del proceso de globalización o de la "mundialización del capital" (Chesnais, 1996). Sobre la transnacionalización del capital en Furtado, véanse Hadler (2009), Campos y Rodrigues (2014) y Bianconi y Minda (2014).

brasileña en el Programa de Acción Económica para el Gobierno (PAEG), de 1964 a 1967, consolidaron el modelo industrial establecido en el período de Kubistchek. Esto se llevó a cabo mediante políticas antidemocráticas y deliberadas de concentración del ingreso, configurando un nuevo tipo de asociación, el “modelo brasileño”, que redundó en el ciclo expansivo del “milagro económico”. Con respecto a la balanza de pagos, en lugar de medidas reguladoras más restrictivas para las operaciones de las empresas transnacionales, se adoptaron condiciones liberales para las remesas de beneficios al exterior y se conectó institucionalmente a las empresas transnacionales y los bancos nacionales con el mercado de eurodólares que ascendía en el período¹⁵. Para viabilizar los efectos negativos de las remesas de beneficios, se intentó utilizar el potencial de acumulación de las empresas transnacionales para incentivarlas a exportar. Defendida también por los neoestructuralistas (Fajnzylber, 1969), esta estrategia fue criticada por Furtado (1974), defensor de un desarrollo orientado al mercado interno, visto que el obstáculo para una estrategia exportadora radicaba en el hecho de que el horizonte geográfico de las empresas transnacionales ya estaba predefinido y la exportación de manufacturas era en realidad una exportación de mano de obra barata, que de hecho no contribuye al desarrollo¹⁶.

Las medidas para adecuar la estructura de la demanda y el financiamiento del funcionamiento de las empresas transnacionales en el mercado interno resultaron más complejas que las utilizadas tradicionalmente para estimular la demanda efectiva. Según Furtado (1972), en los países latinoamericanos no existía un anillo de retroalimentación entre la productividad y los salarios como en el centro, donde este se había creado socialmente mediante la lucha sindical y políticas fiscales que garantizaban la demanda de las grandes empresas¹⁷. Con su represión de los sindicatos, las dictaduras impidieron esa posibilidad y en el “modelo brasileño” el proceso de concentración de la riqueza y del ingreso ya existente en el país se reorientó de forma dinámica y continua para beneficiar, además de a la élite, a un grupo social más amplio (clase media alta), incrementando el mercado de bienes de consumo duraderos. Por lo tanto, el enfoque de este autor ya iba mucho más allá de la tesis estancacionista.

3. Umbral de la década de 1980

Hasta entonces, Furtado había analizado la transnacionalización desde una perspectiva tecnológica, productiva y comercial, pero no financiera. Con la crisis de la deuda externa y la lucha por la redemocratización a principios de la década de 1980, el “segundo Furtado”, en *A Nova Dependência: dívida externa e monetarismo*, de 1982, centró su investigación del capital extranjero en la modalidad de capital de préstamo, donde la internacionalización de los circuitos monetarios y financieros mediante la expansión de los mercados extraterritoriales revelaba también un proceso de transnacionalización financiera, que redundó en una nueva dependencia (Furtado, 1982).

Tras las reformas del PAEG, los préstamos externos que ingresaron en la economía brasileña a partir de 1967 superaron con creces las necesidades de importaciones y servicios externos, lo que se tradujo en un aumento de las reservas que presionó sobre la base monetaria. En respuesta, el Estado recurrió a operaciones de mercado abierto para esterilizar el exceso de liquidez, aumentando así el endeudamiento interno brasileño a partir de la oferta de títulos públicos indexados con rentabilidad garantizada y sin riesgos para los acreedores: las filiales de las empresas transnacionales, los bancos extranjeros y nacionales¹⁸. Esos títulos ofrecían una tasa de interés muy superior a la de los títulos

¹⁵ Mediante modificaciones en la Ley 4131/1962 en 1964, la adopción de la Instrução 289 de la Superintendência da Moeda e do Crédito en 1965 y la Resolución 63 del Banco Central en 1967. Sobre el marco regulatorio del capital extranjero brasileño en el período, véanse Campos (2009) y Carvalho (2020).

¹⁶ A comienzos de la década de 1970, Furtado llegó a pensar que esto sería posible ante la presión de los países periféricos sobre los organismos multilaterales (Furtado, 1972), pero cambió de opinión ya en 1974 (Furtado, 1974).

¹⁷ Sobre la estructura social que permite vincular la productividad y los salarios en los países centrales, véase Furtado (1964).

¹⁸ Véanse detalles de la reforma financiera de la dictadura brasileña y las características de los títulos públicos creados en esa ocasión en Carvalho (2020).

públicos de los países centrales, muy por encima del costo de captación de eurodivisas. El servicio de la deuda creado, tanto externa como internamente, convirtió todo el proceso en un círculo vicioso. Esa triangulación especulativa entre endeudamiento externo e interno se conocería en el Brasil en esa época como “*rueda financiera*”¹⁹.

A pesar de la crisis del petróleo de 1973 y de la recesión en los países centrales en 1973-1974, que frenaron la expansión de las empresas transnacionales, el reciclaje de petrodólares a partir de 1974 creó las condiciones para intentar ejecutar el ambicioso Segundo Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno de Geisel (1974-1979) y mantener el proceso de endeudamiento hasta 1982, por medio de la captación forzada de las empresas estatales²⁰. La política económica brasileña empezó a reaccionar cada vez más a los flujos de capital, haciendo cada vez más difícil la gestión autónoma de las tasas de interés, mientras el tipo de cambio se sometía a maxidevaluaciones. Así, cuando se produjo la crisis del aumento de la tasa de interés en los Estados Unidos en 1979, la situación de vulnerabilidad y falta de autonomía macroeconómica ya estaba instalada. La subordinación de los centros de decisión internos se reveló plenamente en el ajuste de la crisis de la deuda en la década de 1980 bajo tutela del Fondo Monetario Internacional (FMI), cuando las economías latinoamericanas se vieron obligadas a realizar una transferencia neta de recursos reales al exterior en un nivel tan elevado que condujo al fin del desarrollismo²¹.

Para Furtado (1982), esa crisis fue el resultado de la pérdida de control de la política macroeconómica, no su consecuencia, lo que condujo a la inserción subordinada de las economías latinoamericanas en el nuevo patrón mundial de acumulación que continúa hasta hoy. Mientras a mediados de la década de 1970 el autor todavía vislumbraba soluciones para el control de la transnacionalización por la sociedad, el desenlace de esos acontecimientos, la imposición del monetarismo como guía de la política económica (la expresión ideológica de la transnacionalización financiera para el autor), reveló un verdadero punto muerto de la civilización para una parte de la humanidad²².

III. El capital extranjero según Maria da Conceição Tavares

1. Segunda mitad de la década de 1960

Después de ser asistente de Aníbal Pinto y de que este orientara sus investigaciones en la oficina de la CEPAL en Río de Janeiro, con el golpe de Estado de 1964 Tavares asumió la jefatura de la oficina de la CEPAL del BNDE en su lugar. Mientras enfrentaba persecuciones políticas, como el desalojo de la oficina de la CEPAL del BNDE, que luego se transfirió a Brasilia vía el Instituto de Investigación Económica Aplicada (IPEA) y el ILPES, Tavares comenzó a madurar su pensamiento y dar características propias a su estructuralismo²³.

En ese momento, en *Notas sobre o Problema do Financiamento*, de 1967, es decir, antes de su crítica a Furtado (1966), la reflexión de la economista sobre el capital extranjero se relacionaba con el financiamiento de la economía brasileña y también con la preocupación por un posible estancamiento

¹⁹ La rueda financiera fue demostrada empíricamente por Pereira (1974) y Cruz (1984) y tratada analíticamente por Tavares (1998). Sin embargo, para ellos, a diferencia de Furtado (1982), el endeudamiento externo excesivo y el reciclaje interno de títulos públicos eran solo fruto de desviaciones institucionales o errores de política económica, y no el efecto de la “nueva dependencia”.

²⁰ Véase este tema en Rodrigues (2023).

²¹ Proceso que Furtado (1992) posteriormente denominó “la construcción interrumpida”.

²² Sobre este tema en Furtado, véase Campos (2014).

²³ Véase la trayectoria de Tavares en Melo y Costa (2019).

del proceso de industrialización. En la misma línea de *Auge e declínio do processo de substituição de importações no Brasil*, de 1963, la autora analizó el capital extranjero en la industrialización pesada. Al internalizar nuevos sectores industriales, como la metalmecánica, la IED permitió el pasaje del antiguo modelo de sustitución de importaciones a un nuevo modelo de crecimiento autosostenido, en el que la variable decisiva radicaría en la cantidad y la composición de las inversiones gubernamentales, pues solo el sector público, con su peso relativo dentro de la economía, tiene la capacidad de ejercer una demanda autónoma, capaz de oponerse a las tendencias negativas que surgen del agotamiento del impulso externo (Tavares, 1983a).

Este énfasis en la inversión pública para pasar a un nuevo modelo de desarrollo sin la necesidad de grandes reformas estructurales —que ya la diferenciaba de Furtado— fue influenciado por el economista Ignácio Rangel (Tavares, 1983b; Robilloti, 2016), que incluía a Marx, Keynes y Schumpeter en su teorización²⁴. Rangel (2005) se posicionó como la tercera vía en el debate sobre el Plan Trienal, al sostener que la inflación de la década de 1960 sería de costos y no de demanda (como dirían los monetaristas) o de restricciones en la oferta de alimentos (como afirmaban los estructuralistas). Del mismo modo, la desaceleración de la tasa de crecimiento sería el resultado de una crisis de realización o subconsumo, suavizada por la inflación. Con una estructura industrial ya madura, la economía brasileña entraba en una nueva era, sin límites por el lado de la oferta, en la que el Estado debía orientarse a ocupar la capacidad industrial instalada, estimulando la demanda efectiva por medio de la inversión pública. Además de utilizar la política fiscal para este fin, el poder público debía consolidar un sistema financiero nacional, para cumplir el papel histórico del capital financiero descrito por Rudolf Hilferding. Ello permitiría una transferencia intersectorial de los recursos excedentes, a fin de propiciar una homogenización del sistema productivo, reduciendo la dependencia de la nueva IED o crédito de los proveedores. En otras palabras, la organización del mercado de capitales y de un capital financiero vigoroso, que asocia el capital industrial, surge como un problema decisivo (Rangel, 2005).

Al igual que Rangel (2005), Tavares (1983b) sostenía que la transición a un nuevo modelo de desarrollo no podía prescindir de la reorganización del sistema financiero nacional. La estanflación de la década de 1960 en el Brasil tuvo origen en la dificultad de las empresas transnacionales, especialmente del sector de bienes de consumo duraderos, para mantener una tasa de beneficios satisfactoria al nivel de demanda efectiva posible del país. En la primera mitad de la década de 1960, una política de consumo “forzado” de las empresas transnacionales las llevó a utilizar todos los incrementos de ingresos y créditos adicionales, a intereses crecientes, para alimentar el mecanismo de financiamiento corriente (Tavares, 1983b). El problema con el capital extranjero no era el capital en sí, sino la insuficiencia institucional del mercado financiero brasileño para utilizarlo adecuadamente. Al igual que Rangel (2005), Tavares era optimista: en la actualidad, parece estar en vías de estructuración un verdadero mercado de capitales, con la alianza del sistema bancario convencional, que comenzó a formar sus propias empresas financieras, y las grandes empresas de capital extranjero (Tavares, 1983b). Si bien se hicieron todavía bajo el paradigma estructuralista y de forma aún ambigua, estas consideraciones ya conducían a caminos diferentes de los de Furtado.

2. Década de 1970

En 1968, Tavares fue trasladada a la oficina de la CEPAL en Chile y también comenzó a dar clases en la Escolatina de la Universidad de Chile. Fue por lo tanto en el agitado clima intelectual chileno que escribió *Além da Estagnação* con José Serra en 1970 (Tavares y Serra, 1983), dando origen a la “segunda Tavares”. Tras trabajar como asesora voluntaria en el Ministerio de Economía del Gobierno de Salvador Allende, viajó a México a finales de 1973 como profesora visitante en la Universidad

²⁴ Sobre la contribución de Rangel al pensamiento económico brasileño hasta el golpe de Estado de 1964 en el Brasil, véase Bielschowsky (2000).

Nacional Autónoma de México y trabajó en la oficina de la CEPAL en la Ciudad de México. De regreso al Brasil, fue docente en la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP) y la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ) y publicó sus tesis: *Acumulação de Capital e Industrialização no Brasil*, en 1974, y *Ciclo e Crise*, en 1978, trabajos seminales de la Escuela de Campinas (Melo y Costa, 2019).

Al hacer una autocrítica de la formación estructuralista, la “segunda Tavares” refinó su comprensión del capital extranjero. Inspirándose en Cardoso y Faletto (1975) y Pinto (2000), Tavares y Serra (1983) afirmaron que el Estado nacional podía definir el tipo de relación objetiva que prevalece entre el país y los capitales externos en los sectores estratégicos, así como las formas de comportamiento nacional en el proceso de toma de decisiones (Tavares y Serra, 1983). Países como el Brasil y México lograron establecer un “trípode desarrollista” entre el capital extranjero, el Estado y el capital privado nacional, con un grado de solidaridad sin precedentes que generó un nuevo tipo de integración en el capitalismo internacional. Esa adaptación flexible al sistema de la nueva dependencia permitió que esos países, anclados en un núcleo integrado de expansión intersectorial, crecieran apoyados en sus mercados internos, de dimensiones absolutas superiores con respecto a los de los demás países de América Latina y el Caribe (Tavares y Serra, 1983).

En su tesis de 1974, Tavares argumentó —al igual que en “O Capitalismo Tardio: contribuição à revisão crítica da formação e do desenvolvimento da economia brasileira”, de Mello (1975) (otra obra que ayudó a definir el pensamiento de la Escuela de Campinas)— que la asociación con las empresas transnacionales en el desarrollo brasileño era imprescindible. Apoyándose también en Gerschenkron (2015), afirmó que, en la primera mitad del siglo XX, los capitalismo de América Latina y el Caribe encontraron obstáculos aún mayores que los enfrentados por las economías de industrialización atrasada (en comparación con Inglaterra) pero ya consolidada, como los Estados Unidos y Alemania. El nuevo nivel de exigencia de movilización de capital mantuvo la industrialización de los países latinoamericanos restringida a sectores poco dinámicos (departamento de consumo asalariado – DIII), en lugar de sectores más avanzados como los bienes de capital (departamento de bienes de producción – DI) y los bienes de consumo duraderos (departamento de consumo capitalista – DII), ya desarrollados por los otros capitalismo²⁵. Al estar en una etapa de industrialización tardía (más que atrasada), los países latinoamericanos necesitaban instalar los nuevos sectores dinámicos con la ayuda de las empresas transnacionales, a fin de internalizar todos los departamentos de la industria, garantizando la autodeterminación del capital (Tavares, 1986a; Mello, 1975)²⁶.

No obstante, la autora subrayó la capacidad del Estado brasileño y de otros países que recientemente se habían asegurado la autodeterminación del capital para instrumentalizar las empresas transnacionales: nuestra hipótesis central de análisis sigue siendo que los flujos de comercio y de capital extranjero no determinan exógenamente la dinámica de la acumulación (Tavares, 1986a). O también: no dejaría de ser irónico que algunos países periféricos, como los mencionados, pasaran, debido a su propia condición de frontera internacional de expansión del capitalismo, a verse sometidos al inesperado problema de reencontrarse o redefinirse en su vocación como economías nacionales (Tavares, 1986a). De este modo, Tavares relativizó la cuestión de la dependencia desde el punto de vista económico (y no solo político como en el enfoque de Cardoso y Faletto (1975)), visto que internamente el capital extranjero se volvía en forma abstracta DI o DII junto con los capitales nacionales. Con ello, la cuestión del control externo del capital extranjero —tan cara a la formulación furtadiana— quedó subsumida internamente

²⁵ Dentro del sistema tridepartamental kaleckiano utilizado por la autora. Véase Kalecki (1987).

²⁶ La definición de “autodeterminación del capital” es la siguiente: pienso que el concepto de fuerzas productivas capitalistas se relaciona con un tipo de desarrollo de las fuerzas productivas cuya naturaleza y ritmo están determinados por un cierto proceso de acumulación de capital. En otras palabras, ese concepto solo encuentra su razón de ser en la medida en que se define a partir de una dinámica de acumulación específicamente capitalista, que va mucho más allá del aumento del excedente por trabajador derivado de la introducción del progreso técnico. Desde este punto de vista, pensamos en la constitución de las fuerzas productivas capitalistas en términos del proceso de creación de las bases materiales del capitalismo. Es decir, en términos de la constitución de un departamento de bienes de producción capaz de permitir la autodeterminación del capital, o sea, de liberar la acumulación de cualquier barrera derivada de la fragilidad de la estructura técnica del capital (Mello, 1975).

en la lógica formal de la autodeterminación del capital. Al definir previamente los sistemas internos de gasto y financiamiento para la realización futura de la demanda efectiva, el Estado se encontraba en una posición estratégica para influir en la rentabilidad de los diferentes bloques de capital y manipular así el capital extranjero para el desarrollo capitalista.

Establecida la primacía del Estado nacional sobre el capital extranjero, la política económica de la dictadura sería juzgada por sus errores y aciertos en las diferentes formas de instrumentalización del capital extranjero y de gestión de las oscilaciones cíclicas del capitalismo, comunes a las economías centrales y periféricas (Tavares, 1986a). Sin embargo, a pesar de heredar una estructura industrial madura con vínculos orgánicos entre las empresas transnacionales y los bloques internos de capital del período de Kubitschek, la dictadura brasileña adoptó una política económica que no desarrolló los instrumentos macroeconómicos adecuadamente (Tavares, 1998 y 1986a).

Con respecto a la balanza de pagos, Tavares, también defensora de un desarrollo hacia adentro como Furtado, criticó la creación de un impulso exportador para las empresas transnacionales por los mismos motivos. Sin embargo, a diferencia de Furtado, el problema de la transferencia o de las remesas de beneficios se circunscribió a la dinámica cíclica, dado que, a excepción de los períodos de crisis, la nueva IED sería superior a las remesas sumadas a las importaciones, debido al nuevo interés de las empresas transnacionales en el mercado brasileño, que pasarían a acumular los excedentes generados internamente en los propios mercados periféricos, bajo las formas más variadas de apropiación y asignación de recursos, y no necesariamente a exportarlos (Tavares, 1986a).

En relación con el dinamismo interno, la economía brasileña logró recuperarse de la crisis cíclica de la década de 1960 por medio de instrumentos de acumulación tradicionales (Tavares y Serra, 1983), como la compresión salarial, la creación de capital social básico en infraestructura y la ampliación del mercado de bienes de consumo duraderos con la reconcentración del ingreso. Además, fue posible aumentar el financiamiento para el consumo de bienes duraderos mediante la reorganización del sistema financiero y el suministro de capital de trabajo a las empresas transnacionales mediante transferencias entre la matriz y la filial, a partir de la flexibilización de la legislación sobre el capital extranjero. Sin embargo, en un nuevo estudio de inicios de la década de 1970 (Tavares, 1983c) sobre el sistema financiero brasileño, Tavares argumentó que las medidas de acumulación financiera elaboradas en el marco del PAEG, que debían consolidar el capital financiero nacional, se volvieron asimétricas y alimentaron la especulación, impidiendo el financiamiento industrial a largo plazo. Los bancos de inversión se convirtieron en intermediarios de las relaciones entre la matriz y las filiales de las empresas transnacionales y la corrección monetaria aumentó el nivel de las tasas de interés y aceleró el intercambio de títulos dentro del mercado financiero. Asimismo, se observó un alejamiento del valor de mercado de las acciones y la tasa de rentabilidad real de las empresas. Así, más pesimista que antes, Tavares reconoció que la articulación entre capital financiero e industrial que permitiría algo similar a un proceso integrado de acumulación en el polo capitalista de la economía no parecía estar aún en vías de realización en el Brasil (Tavares, 1983c).

Al final de la década, Tavares (1998) detectó un nuevo problema en el sistema financiero, resultado de desviaciones institucionales cometidas también en el PAEG. Además de aumentar la tasa de interés, como la autora ya había observado a comienzos de la década, los títulos de la deuda pública con corrección monetaria estaban desempeñando dos funciones del dinero, —reserva de valor y unidad de cuenta— en sustitución del cruzeiro que, rehén de la inflación, funcionaba solo como medio de pago. Esto ocurrió porque, además de la corrección monetaria que transformó los títulos públicos indexados en activos financieros de primera línea con riesgo nulo, la institución del acuerdo de recompra hizo posible que los títulos públicos prefijados se transformaran en dinero endógeno al sistema financiero, sobre todo en el mercado secundario a muy corto plazo, el mercado a un día. Ese dinero financiero, que cumplía todas las funciones de la moneda, era accesible únicamente a los privilegiados dentro de un mercado restringido con características especulativas.

Así, la preocupación por la entrada de capital especulativo y su asociación con el sistema financiero nacional pasó a ser primordial en el análisis de la economista²⁷. Además de la política cambiaria, Tavares (1998) destacó que la política monetaria forzaba un creciente diferencial entre las tasas de interés internas y externas, con el objetivo de atraer préstamos para refinanciar la deuda externa ya acumulada, aunque ello significara un aumento de las reservas internacionales. Para ella, ese tipo de conexión entre la deuda externa e interna, la rueda financiera, creaba una peligrosa máquina especulativa fundada en la característica específica del dinero brasileño. Mediado por las políticas monetaria y cambiaria, ese circuito especulativo daba espacio a la IED, pues las empresas transnacionales dispondrían de un nuevo canal para transferir recursos al exterior, además de los mecanismos de precios de transferencia y remisión de beneficios.

En resumen, en la década de 1970, la “segunda Tavares” tomó un camino simétricamente opuesto al del “segundo Furtado”. Para la economista, al asegurar la autodeterminación del capital en asociación con el Estado y el capital nacional, el capital extranjero habría viabilizado un sistema económico nacional. Sin mayores consideraciones sobre las consecuencias políticas y culturales del capital extranjero, ya que se mantenía dentro de los límites de la teoría económica, la inestabilidad macroeconómica y la reconcentración del ingreso no se debían a una inserción internacional deletérea en la nueva fase del capitalismo, sino a la incapacidad de la dictadura de evaluar los instrumentos de política económica y el capital financiero nacional de forma adecuada.

3. Umbral de la década de 1980

En la década de 1980, Tavares se convirtió en una de las principales asesoras económicas del Movimiento Democrático Brasileño (MDB) y ayudó a fundar el programa de posgrado en economía política internacional de la UFRJ (Melo y Costa, 2019)²⁸. Fue solo a partir de esa década, que la autora comenzó a tratar críticamente la transnacionalización del capitalismo, restringiéndola, sin embargo, a la esfera financiera. En el artículo “O Capital Financeiro e a Empresa Multinacional”, escrito en 1980 con Belluzzo, también fundador de la Escuela de Campinas, Tavares destacó que los Estados nacionales perdieron el control de los precios macroeconómicos debido a las actividades especulativas del capital financiero a nivel transnacional. La transnacionalización del capital financiero ya no respeta ningún patrón monetario estable, lo que inmoviliza los controles ejercidos por los bancos centrales, incluidos los de los países de moneda fuerte, obligados a socorrer periódicamente a las monedas más débiles (Tavares y Belluzzo, 2009). Además, los precios macroeconómicos internos de cada país pasaron a estar vinculados a las tasas de interés del mercado interbancario de eurodivisas.

Aunque Tavares admitió en 1980 que la transnacionalización determinaba que su poder de emisión privado estuviera por encima del poder de emisión de los Estados nacionales (Tavares y Belluzzo, 2009), procuró diferenciarse de Furtado (1974, 1976 y 1978). La imposibilidad de operar una política monetaria estabilizadora se debía a la desestabilización periódica del poder de compra de la moneda nacional o de su paridad con las otras monedas provocada por la especulación en un contexto de tipos de cambio flotantes, y no a la supuesta falta de autoridad de los Estados nacionales (Tavares y Belluzzo, 2009). La cuestión era que la internacionalización de los mercados internos y la transnacionalización financiera imponían, de hecho, una reforma del orden monetario y financiero internacional, junto con la incertidumbre de la coordinación mundial de los flujos de capital con el declive de la hegemonía de los Estados Unidos. De esta forma, la transnacionalización global del sistema y

²⁷ Hasta ese estudio de 1978, la economista no había prestado mucha atención al endeudamiento externo privado, que se consideraba incluso más sano que el del FMI (Tavares, 1983c). En su tesis de 1974, Tavares había mostrado cierta preocupación por la afluencia de préstamos en divisas provenientes del euromercado, considerándola exagerada, ante la política de minidevaluaciones cambiarias que, al sobrevaluar el cruzeiro, favorecía el endeudamiento externo de las empresas transnacionales y la entrada de capitales especulativos (Tavares, 1986a).

²⁸ El Movimiento Democrático Brasileño es un partido político creado en 1967 en oposición a la dictadura.

el advenimiento de la crisis de hegemonía de la potencia nacional estadounidense eran, a juicio de Tavares (Tavares y Teixeira, 1982), dos caras de la misma moneda.

En el ensayo *A retomada da hegemonia norte-americana*, de 1985, la autora analizó el surgimiento de un nuevo sistema monetario internacional: a partir de crisis del aumento de la tasa de interés de 1979, con una fuerte “diplomacia del dólar”, los Estados Unidos lograron recuperar tanto su hegemonía como el control sobre los bancos transnacionalizados. La manera en que los Estados Unidos reestructuraron el poder financiero de la autoridad monetaria estadounidense, la Reserva Federal, cambió radicalmente los términos de la acumulación de capital y, en consecuencia, la forma en que los demás países podían conducir su política económica. En esta nueva conducción de las relaciones económicas internacionales, bajo el patrón dólar sustentado en el poder financiero de la Reserva Federal, no había más espacio para una política monetaria autónoma de los demás países (Tavares, 1985). En 1983, en la presentación de *A Evolução do Capitalismo Moderno* de Hobson, Tavares entendió la economía y la política internacional como cosas separadas, con dinámicas propias, de manera de negar la tradición marxista de interpretación del imperialismo²⁹. De manera contradictoria, la reanudación de la hegemonía de los Estados Unidos exigió una cierta política imperialista (Tavares, 1985), visto que la extroversión financiera del capitalismo llevó a Washington a una inflexión en su política económica externa, que invirtió la causalidad de la relación entre el Estado y el capital extranjero en los países con monedas periféricas.

Aun así, Tavares (1985) no reelaboró su interpretación de la política económica de la dictadura brasileña que figuraba en su tesis de 1978. Los principales determinantes de la inestabilidad de la dictadura brasileña seguían siendo únicamente las desviaciones institucionales y los errores de política económica (Tavares y Assis, 1985), y no los problemas de la transnacionalización o el imperialismo. Algunos años antes, ya había reafirmado el carácter complementario endógeno del capital extranjero en la industrialización brasileña en *Problemas de industrialización avanzada en capitalismo tardío y periféricos*, de 1986. Tavares (1986b) llegó a relativizar el problema del estrangulamiento externo a la esfera productiva en vísperas de la crisis de la deuda, porque el control dinámico del capital internacional “no permite que el bloqueo a la industrialización opere tan tempranamente por el lado del estrangulamiento externo. Los únicos límites a la oferta de capitales en la relación casa matriz-filial son los que provienen de la ausencia (o falta) de perspectivas de ganancia, a efecto de continuar la expansión”.

IV. Furtado versus Tavares, a modo de conclusión

¿Por qué los autores tomaron diferentes caminos frente a la crisis de la década de 1960 en América Latina y el Caribe. En primer lugar, Furtado aplicó una metodología a largo plazo y analizó la realidad latinoamericana con un enfoque interdisciplinario, en el ámbito del desarrollo nacional. Para el “primer Furtado”, la industria, el capital extranjero y el capitalismo en su conjunto podían contribuir a la formación nacional. Sin embargo, tras el golpe de Estado de 1964 en el Brasil, se distanció de este supuesto. Al radicalizar el enfoque centro-periferia, la teoría de la dependencia del “segundo Furtado” problematizó el avance de la industrialización en un escenario de transnacionalización del capital — diferente del contexto de la industrialización atrasada de Alemania y el Japón, por ejemplo — y

²⁹ Para Tavares, a pesar de que Hobson fue uno de los autores que más influyeron en su comprensión del capitalismo monopolista, así como los marxistas influenciados por él, como Hilferding, Lenin y Bukharin, confundieron la evolución del capitalismo moderno con las aventuras políticas económicas en el exterior, que en los últimos 80 años se han asociado comúnmente con el “imperialismo”. Al comparar a Hilferding con Hobson, con preferencia por este último, dijo: Hilferding tenía en mente una forma superior y transformada del capitalismo de la cual derivaría el imperialismo como política externa y agresiva del gran capital financiero. Pero para Hobson, la supremacía del gran capital estadounidense no deriva de la forma de dominación externa de la clase financiera, sino de las características de su dominación interna y, sobre todo, del potencial expansivo del gran capital, incapaz de ser contenido, dada la tendencia a la sobreacumulación, en los límites de las fronteras nacionales de un país, por grande que sea su mercado (Tavares, 1983d).

la formación de un sistema económico nacional se volvió más difícil. La propia conceptualización del estancamiento se transfiguró en la idea de crisis de formación nacional o “construcción interrumpida”. Según el autor, por más heterodoxos que fueran los instrumentos analíticos importados de los países centrales, no lograron identificar la falta de un nexo estructural entre el capital extranjero y el espacio económico nacional, que acarrearaba una pérdida de control no solo económico, sino también político y cultural, por los países latinoamericanos.

La crítica de Tavares a Furtado, por otra parte, tradujo la internacionalización de los mercados internos más relevantes de América Latina y el Caribe como la internalización interdepartamental de la industria, conforme al sistema kaleckiano. Aunque dependía del exterior, ese dinamismo industrial impulsado por la endogenización, que había sido posible gracias al capital extranjero complementario a los gastos estatales, garantizó internamente un cierto margen de autonomía de la política económica. Con ello, Tavares quería mostrar el potencial de avance de las fuerzas productivas típicamente capitalistas incluso en condiciones de dependencia: la industrialización periférica era tardía con respecto a la de los países que habían superado el atraso en relación con el capitalismo inglés y, debido a la mayor necesidad de concentración y centralización del capital del nuevo contexto, se debía seguir adelante con el apoyo tecnológico y financiero de las empresas transnacionales, pues la asociación con el capital extranjero no suponía dificultades estructurales, sino cíclicas. Las especificidades de los países periféricos más avanzados, semiindustrializados o de reciente industrialización, se volverían menos pronunciadas. Los instrumentos de política económica a utilizar se parecían cada vez más a los que se utilizaban en los países centrales. En este marco de la autora, las teorías de la dependencia más radicales reproducían una visión ideológica del capital extranjero y no utilizaban la teoría económica heterodoxa más adecuada para entender el dinamismo del sistema.

Si bien a corto plazo la teoría de Tavares captó la dinámica cíclica del capital industrial pesado en el Brasil (desde su establecimiento en el gobierno de Kubitschek, hasta la crisis y su maduración en la dictadura, revelando que no estaba estancado), a largo plazo se demostró limitada para dar cuenta del proceso de dependencia externa latinoamericana, que se volvió aún más dramático con el avance de la transnacionalización financiera. Si bien dicha dependencia acarreó contradicciones establecidas secularmente, también expresó las nuevas transformaciones globales. La interpretación furtadiana resultó más adecuada para comprender los puntos muertos de esta industrialización dependiente en lo que respecta a los problemas derivados de la colonia, del control externo del capital extranjero y de las transmutaciones del capitalismo mundial, algunas de las cuales ya habían penetrado en el país mucho antes de la década de 1980. Furtado señaló el bloqueo de la formación nacional ante la crisis estructural que la transnacionalización inoculó precozmente en la economía brasileña y que se mantiene y genera estancamiento hasta el día de hoy.

Bibliografía

- Bastos, P. P. Z. (2021), “Tardío, Desigual e Combinado: a origem do projeto intelectual da Escola de Campinas e a contribuição de Maria da Conceição Tavares”, *As Narrativas de Clio: Ensaios de interpretação histórica e metodológica*, J. Ricardo Fucidji (org.), Campinas, Instituto de Economía, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP).
- Bianconi, R. y A. Minda (2014), “Multinational firms, peripheral industrialization and the recovery of national decision centers: the contribution of Celso Furtado”, *The European Journal of the History of Economic Thought*, vol. 21, N° 2.
- Bielschowsky, R. (ed.) (2000), *Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo*, Río de Janeiro, Contraponto.
- (1998), *Cincuenta años del pensamiento de la CEPAL: textos seleccionados*, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

- Campos, F. A. (2014), "Meios e fins do desenvolvimento para Celso Furtado", *Revista Espaço Acadêmico*, N° 162, novembro.
- (2009), "A arte da conquista: o capital internacional no desenvolvimento capitalista brasileiro (1951-1992)", tesis de doctorado, Campinas, Instituto de Economía, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP).
- Campos, F. A. y F. H. L. Rodrigues (2014), "Transnacionalização do capital e os limites do desenvolvimentismo: um diálogo com Celso Furtado sobre a experiência brasileira (1956-1982)", *História Econômica & História das Empresas*, vol. 17, N° 2.
- Cardoso, F. H. y E. Faletto (1975), "Dependência e Desenvolvimento na América Latina", Rio de Janeiro, Zahar Editores.
- Carvalho, A. O. S. (2020), "As raízes da mundialização financeira no Brasil: um estudo das interpretações de Celso Furtado e Maria da Conceição Tavares a partir da política econômica da ditadura civil-militar (1964-1982)", tesis de magíster, Campinas, Instituto de Economía, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP).
- Chesnais, F. (1996), *A Mundialização do Capital*, São Paulo, Xamã.
- Coutinho, M. (2019), "Furtado e seus críticos: da estagnação à retomada do crescimento econômico", *Economia e Sociedade*, vol. 28, N° 3.
- (2015), "Subdesenvolvimento e estagnação na América Latina, de Celso Furtado", *Revista de Economia Contemporânea*, vol. 19, N° 3.
- Cruz, P. R. D. C. (1984), "Dívida externa, política econômica e padrões de financiamento: a experiência brasileira nos anos setenta", tesis de doctorado, Campinas, Instituto de Economía, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP).
- D'Aguiar, R. (org.) (2021), *Celso Furtado: correspondência intelectual 1949-2004*, São Paulo, Companhia das Letras.
- Fajnzylber, F. (1976), "Oligopolio, empresas transnacionales y estilos de desarrollo", *El Trimestre Económico*, vol. 43, N° 171, julio-septiembre.
- (1969), "Estudio de algunos aspectos básicos para la formulación de una estrategia de exportación de productos manufacturados en Brasil" (INT-1776), Santiago, Comisión Económica para América latina y el Caribe (CEPAL).
- Faletto, E. (1998), "Los años 60 y el tema de la dependencia", *Estudios Avanzados*, vol. 12, N° 33.
- Franca, A. G. y F. A. Campos (2022), "A inegociável dependência externa no planejamento brasileiro: a atuação do capital internacional no Plano de Metas (1956-1961) e no II Plano Nacional de Desenvolvimento (1975-1979)", *Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política*, vol. 3.
- Frank, A. G. (1966), "The development of underdevelopment", *Monthly Review*, vol. 18, N° 4.
- Furtado, C. (2009), *Desenvolvimento e subdesenvolvimento*, Rio de Janeiro, Contraponto.
- (2001), *Economia Colonial no Brasil nos Séculos XVI e XVII*, São Paulo, Hucitec.
- (1992), *Brasil: a construção interrompida*, São Paulo, Paz e Terra.
- (1991), *Os Ares do Mundo*, Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- (1989), *A Fantasia Desfeita*, Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- (1982), *A Nova Dependência: dívida externa e monetarismo*, Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- (1978), *Criatividade e Dependência na Civilização Industrial*, São Paulo, Círculo do Livro.
- (1976), "Prefácio", *Nova Economia Política*, Paz e Terra.
- (1974), *O Mito do Desenvolvimento Econômico*, Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- (1973), *A Hegemonia dos Estados Unidos e o Subdesenvolvimento na América Latina*, Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.
- (1972), *Análise do 'Modelo' Brasileiro*, Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.
- (1971a), *Teoria e Política do Desenvolvimento Econômico*, Dom Quixote.
- (1971b), "Dependencia externa y teoría económica", *El Trimestre Económico*, vol. 38, N° 150(2), abril-junio.
- (1969), *Um Projeto para o Brasil*, Rio de Janeiro, Saga.
- (1966), *Subdesenvolvimento e Estagnação na América Latina*, Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.
- (1964), *Dialética do Desenvolvimento*, Rio de Janeiro, Fundo de Cultura.
- (1962), *A Pré-Revolução Brasileira*, Rio de Janeiro, Fundo de Cultura.
- Galbraith, J. K. (1982), *O Novo Estado Industrial*, São Paulo, Abril Cultural.
- Gerschenkron, A. (2015), *O atraso econômico em perspectiva histórica e outros ensaios*, Rio de Janeiro, Contraponto.

- Hadler, J. P. (2009), “Dependência e Subdesenvolvimento: a transnacionalização do capital e a crise do desenvolvimento nacional em Celso Furtado”, tesis de magíster, Campinas, Instituto de Economía, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP).
- Hamilton, A. (1934), *Papers on public credit, commerce, and finance*, Nueva York, Columbia University Press.
- Hobson, J. (1983), *A Evolução do Capitalismo Moderno*, São Paulo, Editora Nova Cultural Ltda.
- Hymer, S. (1983), *Empresas Multinacionais: a internacionalização do capital*, Rio de Janeiro, Editora Graal.
- (1960), “The International Operations of National Firms: a study of direct foreign investment”, tesis de doctorado, Cambridge, Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT).
- Jurgenfeld, V. (2018), “Teoria do subdesenvolvimento de Celso Furtado: criatividade e contraposição a interpretações neoclássicas”, tesis de doctorado, Campinas, Instituto de Economía, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP).
- Jurgenfeld, V. y C. H. L. Rodrigues (2021), “Florestan Fernandes e Celso Furtado: aspectos histórico-estruturais para a interpretação da crise contemporânea no Brasil”, *Imperialismo, Subdesenvolvimento e Território: dimensões teóricas, históricas e empíricas*, F. Campos y otros (orgs.), Curitiba, CRV.
- Kalecki, M. (1987), *Crescimento e Ciclo das Economias Capitalistas*, Hucitec.
- List, G. F. (1983), *Sistema Nacional de Economia Política*, São Paulo, Abril Cultural.
- Mallorquín, C. (2005), *Celso Furtado: um retrato intelectual*, São Paulo, Xamã/Contaponto.
- Manzatto, R y A. Saes (2021), “Celso Furtado, intérprete da dependência”, *Revista Do IEB*, vol. 1, N° 78.
- Marini, R. M. (2005), “Dialética da dependência”, *Ruy Mauro Marini: Vida e Obra*, Editora Expressão Popular.
- Melo, H. y G. Costa (2019), “Itinerários – Maria da Conceição Tavares”, *Maria da Conceição Tavares: vida, ideias, teorias e política*, H. Pereira de Mello (org.), São Paulo, Fundação Perseu Abramo/Centro Celso Furtado/Expressão Popular.
- Mello, J. M. C. (1975), “O Capitalismo Tardio: contribuição à revisão crítica da formação e do desenvolvimento da economia brasileira”, tesis de doctorado, Campinas, Instituto de Economía, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP).
- Michalet, C. A. (1983), *O Capitalismo Mundial*, Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- Paula, J. A. (2015), “Celso Furtado, a história e a historiografia”, *Cadernos do Desenvolvimento*, Rio de Janeiro, vol. 10, N° 17, julio-diciembre.
- Pereira, J. E. C. (1974), *Financiamento externo e crescimento econômico no Brasil: 1966/73*, Rio de Janeiro, Instituto de Investigaciones Económicas Aplicadas (IPEA).
- Pinto, A. (2000), “Natureza e implicações da heterogeneidade estrutural na América Latina”, *Cinquenta Anos de Pensamento na CEPAL*, R. Bielschowsky (org.), vol. II. Rio de Janeiro, Record.
- Prebisch, R. (2000), “O desenvolvimento econômico da América Latina e alguns de seus problemas principais”, *Cinquenta Anos de Pensamento na CEPAL*, R. Bielschowsky (org.), Rio de Janeiro, Record.
- Rangel, I. (2005), *A Inflação Brasileira. Obras reunidas*, vol. I. Rio de Janeiro, Contraponto.
- Robilloti, P. (2016), “O desenvolvimento capitalista na obra de Maria da Conceição Tavares: influências teóricas, economia política e pensamento econômico”, tesis de magíster, Campinas, Instituto de Economía, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP).
- Rodrigues, C. H. L. (2023), *Imperialismo e empresa estatal no capitalismo dependente brasileiro (1956-1998)*, São Paulo, Alameda.
- Sampaio Jr., P. S. A. (1997), “Entre a Nação e a Barbárie: uma leitura das contribuições de Caio Prado Jr., Florestan Fernandes e Celso Furtado à crítica do capitalismo dependente”, tesis de doctorado, Campinas, Instituto de Economía, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP).
- Silva, I. P. (2021), “A teoria da dependência de Celso Furtado”, tesis de magíster, Porto Alegre, Universidad Federal de Rio Grande do Sul.
- Silva, V. F. (2017), “A problemática do desenvolvimento revista: industrialização e neoestruturalismo da CEPAL”, tesis de magíster, Campinas, Instituto de Economía, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP).
- Steindl, J. (1983), *Maturidade e estagnação no capitalismo americano*, São Paulo, Abril Cultural.
- Sunkel, O. (1971), “Capitalismo transnacional y desintegración nacional”, *Estudios Internacionales*, año 4, N° 16, enero-marzo.
- Tavares, M. C. (1998), *Ciclo e Crise: o movimento recente da industrialização brasileira*, Campinas, Editora da UNICAMP.
- (1986a), *Acumulação de Capital e Industrialização no Brasil*, Campinas, Editora da UNICAMP.
- (1986b), “Problemas de industrialización avanzada en capitalismo tardios y periféricos”, *Texto para Discussão*, N° 94, Instituto de Economia Industrial, de la Universidad Federal de Rio de Janeiro (UFRJ).

- ____(1985), "A retomada da hegemonia norte-americana", *Revista de Economia Política*, vol. 5, Nº 2, abril-junio.
- ____(1983a), "Auge e declínio do processo de substituição de importações no Brasil", *Da substituição de importações ao capitalismo financeiro: ensaios sobre a economia brasileira*, Rio de Janeiro, Zahar.
- ____(1983b), "Notas sobre o problema do financiamento numa economia em desenvolvimento: o caso do Brasil", *Da substituição de importações ao capitalismo financeiro: ensaios sobre a economia brasileira*, Rio de Janeiro, Zahar.
- ____(1983c), "Natureza e contradições do desenvolvimento financeiro recente", *Da substituição de importações ao capitalismo financeiro: ensaios sobre a economia brasileira*, Rio de Janeiro, Zahar.
- ____(1983d), "Apresentação", *A evolução do capitalismo moderno: um estudo da produção mecanizada*, São Paulo, Abril Cultural.
- Tavares, M. C. y J. C. Assis (1985), *O grande salto para o caos*, Rio de Janeiro, Zahar.
- Tavares, M. C. y L. G. M. Belluzzo (2009), "O capital financeiro e a empresa multinacional", *Os antecedentes da tormenta: origens da crise global*, São Paulo, Editora UNESP.
- Tavares, M. C. y J. Serra (1983), *Além da estagnação: uma discussão sobre o estilo de desenvolvimento recente do Brasil*, Rio de Janeiro, Zahar.
- Tavares, M. C. y A. Teixeira (1982), "A internacionalização do capital e as 'multinacionais' na indústria brasileira", *Encontros com a Civilização Brasileira*, vol. 29, Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.
- Viera, C. C. (2021), "60 anos de Formação Econômica do Brasil: a construção interrompida na crise estrutural do capital", *As Narrativas de Clío: Ensaio de interpretação histórica e metodológica*, J. R. Fucidji (org.), Campinas, Instituto de Economia, Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP).

La inserción del Brasil en las cadenas globales de valor: desafíos y posibilidades estratégicas

Francielly de Fátima Almeida y Luciano Nakabashi¹

Recibido: 14/06/2022
Aprobado: 16/10/2023

Resumen

Este estudio tiene por objeto medir los efectos de la participación en las cadenas globales de valor sobre la productividad total de los factores de la economía brasileña utilizando modelos de paneles dinámicos heterogéneos y métodos que permiten diagnosticar efectos a corto y largo plazo. El estudio innova en dos aspectos: se estima el impacto de las cadenas globales de valor en la productividad total de los factores sectorial brasileña, desagregando los indicadores de participación en cadenas simples y complejas desarrollados por Wang y otros (2017), y se usa una metodología inédita en el análisis entre participación en las cadenas globales de valor y productividad total de los factores sectorial brasileña. A largo plazo, esta participación parece generar ganancias de productividad con cualquier indicador considerado. Además, los mayores efectos a largo plazo se producen cuando las actividades se desarrollan en cadenas complejas. Se encuentran efectos positivos en 15 de los 31 sectores analizados.

Palabras clave

Desarrollo económico, integración económica, comercio internacional, productividad, competitividad, valor, modelos econométricos, Brasil

Clasificación JEL

O40, F00, F14

Autores

Francielly de Fátima Almeida es Doctora en Economía de la Facultad de Economía, Administración y Contabilidad de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo (FEA-RP/USP) (Brasil). Correo electrónico: franciellydefatima@hotmail.com.

Luciano Nakabashi es Profesor Asociado del Departamento de Economía de la Facultad de Economía, Administración y Contabilidad de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo (FEA-RP/USP) (Brasil). Correo electrónico: nakabashi@fearp.usp.br.

¹ Los autores agradecen a la Coordinación de Perfeccionamiento de la Enseñanza Superior (CAPES) y a la Fundación para la Investigación y el Desarrollo en Administración, Contabilidad y Economía (FUNDACE) del Brasil por su apoyo financiero.

I. Introducción

La inserción en las cadenas globales de valor puede ser un camino para lograr mayores ganancias de productividad que, a su vez, influyen en la inserción en estas cadenas, generando un proceso dinámico de crecimiento a largo plazo. En el informe de OCDE/OMC/UNCTAD (2013), se destaca que, a largo plazo, las cadenas globales de valor pueden crear oportunidades para la modernización de la industria a través de la difusión de tecnología y el aumento del valor agregado interno en el comercio. Según estudios recientes, la inserción en las cadenas globales de valor puede generar un incremento de la productividad y la difusión indirecta de tecnología en los países participantes, permitiéndoles aumentar su crecimiento económico (Baldwin y Yan, 2014; OCDE/OMC/UNCTAD, 2013; FMI, 2015).

Se han registrado algunas experiencias en países de Asia Meridional y Sudoriental que inicialmente se integraron a la producción mundial en sectores de baja tecnología con intensa demanda de mano de obra poco calificada y que, a raíz de su ascenso en las cadenas globales de valor, lograron consolidarse en sectores de tecnología avanzada (Callegari, Melo y Carvalho, 2018). Sin embargo, esos beneficios no son automáticos. Los países en desarrollo pueden quedar atrapados en actividades de bajo valor agregado, como parece ser el caso del Brasil. La integración en las cadenas globales de valor no es un proceso automático, ya que hay factores como la geografía, el tamaño del mercado, la calidad institucional, la calificación de la fuerza laboral y las políticas económicas, que influyen en la participación en estas cadenas.

Callegari, Melo y Carvalho (2018) señalan que el Brasil presenta una inserción única en las cadenas globales de valor, que se caracteriza por: i) un sector industrial altamente enfocado en el mercado interno e impulsado por elevados niveles de inversión extranjera directa y bienes de tecnología media-alta importados y ii) el aumento de las exportaciones de productos básicos. Según los autores, esta forma de participación en las cadenas globales de valor representa una trampa que compromete el desarrollo competitivo, ya que no contribuye a potenciar el dinamismo de la industria y del sector de los servicios.

Por lo tanto, el desafío consiste en saber cómo aprovechar los eventuales beneficios que brinda la integración en las cadenas globales de valor y elaborar estrategias de migración hacia etapas más complejas del proceso productivo organizado en estas cadenas. Pathikonda y Farole (2017) destacan la importancia de establecer objetivos realistas para aumentar la participación en las cadenas globales de valor. Existe una “escalera” sectorial que no es idéntica en todos los países y exige requisitos específicos. El desafío para la formulación de políticas públicas en países como el Brasil consiste en determinar cuáles son las estrategias y sectores más viables para avanzar en su participación en estas cadenas.

En este sentido, es crucial investigar las potenciales ganancias de productividad que proporciona la participación en las cadenas globales de valor, así como identificar sectores clave que podrían aumentar dichas ganancias, priorizando inversiones estratégicas para la integración en las cadenas. Así, el objetivo del presente estudio es analizar los efectos de la inserción del Brasil en las cadenas globales de valor sobre su productividad y determinar cuáles son los sectores con mayor potencial para incrementar dicha productividad. En el caso brasileño, existe un vacío en los estudios empíricos que investigan el impacto de la participación en las cadenas globales de valor sobre la productividad total de los factores, especialmente en relación con la inserción sectorial.

El presente análisis apunta a medir los efectos de la participación en las cadenas globales de valor utilizando los indicadores de participación desarrollados por Wang y otros (2017), quienes los desagregan en cadenas simples y complejas. Se realiza un análisis sectorial, a fin de identificar sectores clave para el avance del Brasil en la participación en cadenas productivas mundialmente segmentadas. El Brasil participa en actividades de menor complejidad en las cadenas globales de valor; por tal razón, la hipótesis es que avanzar hacia cadenas globales complejas puede ser una forma de impulsar su productividad y, por ende, su crecimiento económico a largo plazo.

Para esta investigación, se utilizan modelos de paneles dinámicos heterogéneos, aplicando métodos que permiten diagnosticar efectos a corto y largo plazo. Una de las ventajas de estos métodos es que no deben ajustarse al supuesto de que las variables tienen que integrarse en el mismo orden para demostrar la existencia de una relación a largo plazo entre dos o más variables. Este estudio es el primero que utiliza un enfoque empírico de este tipo para analizar el impacto de las cadenas globales de valor en la productividad total de los factores, al menos en el caso de la economía brasileña, según el conocimiento de los autores. Por lo tanto, se innova en al menos tres aspectos: i) estimación del impacto de las cadenas globales de valor sobre la productividad total de los factores, en términos agregados y sectoriales para el caso de la economía brasileña; ii) realización de un análisis empírico con indicadores de participación en cadenas globales de valor simples y cadenas globales de valor complejas, y iii) uso de modelos de paneles dinámicos heterogéneos, con el fin de identificar sectores clave que proporcionarían mayores ganancias de productividad.

Según los principales resultados, la participación en cadenas globales de valor simples no tiene ningún efecto sobre la productividad total de los factores a largo plazo y, si hay significación estadística, los coeficientes presentan un signo negativo. Por tanto, los resultados indican que la inserción en cadenas globales de valor simples no es una estrategia interesante para estimular la productividad de la economía brasileña. Por otro lado, la mayoría de los sectores con inserción en cadenas globales de valor complejas contribuyen a aumentar la productividad total de los factores a largo plazo. Los sectores con mayores incrementos de productividad son: alimentos, bebidas y tabaco; transporte acuático, aéreo y terrestre; venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, y venta al por menor de combustibles, e industria del caucho y el plástico. Los resultados también indican que no existe una relación clara entre la complejidad y la sofisticación tecnológica de los sectores incluidos en las cadenas globales de valor y los aumentos de productividad en el caso brasileño, ya que varios sectores que presentan los mayores aumentos son de baja complejidad y sofisticación tecnológica.

Los sectores que logran mayores aumentos de productividad debido a la inserción en las cadenas globales de valor y que también tienen una participación sectorial relevante en el valor agregado de la economía brasileña (superior o igual al 2%) son los siguientes: minería; alimentos, bebidas y tabaco; venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, y venta al por menor de combustibles, y transporte terrestre. De esta manera, se advierte que estos segmentos son estratégicos para las políticas públicas que apuntan a aumentar la inserción del Brasil en las cadenas globales de valor a fin de estimular el incremento de la productividad. Sin embargo, con la excepción de la minería, estos sectores perdieron participación en el valor agregado total entre 2000 y 2014, lo que puede ser una de las causas del bajo crecimiento de la productividad en la economía brasileña.

Además de esta introducción y las consideraciones finales, el presente artículo se divide en cinco secciones. En la siguiente sección, se presenta un análisis de la participación en las cadenas globales de valor, donde se describe cómo ha sido la participación brasileña en dichas cadenas y se explican los aspectos metodológicos relacionados con los indicadores que permiten medir esta participación. En la tercera sección, se presenta un análisis de la relación entre la participación en las cadenas globales de valor y la productividad. En la cuarta sección, se describe la metodología y la base de datos utilizadas en el estudio y, en la quinta sección, se presenta y discuten los resultados. En la sexta sección se ofrecen algunas consideraciones finales a modo de conclusión.

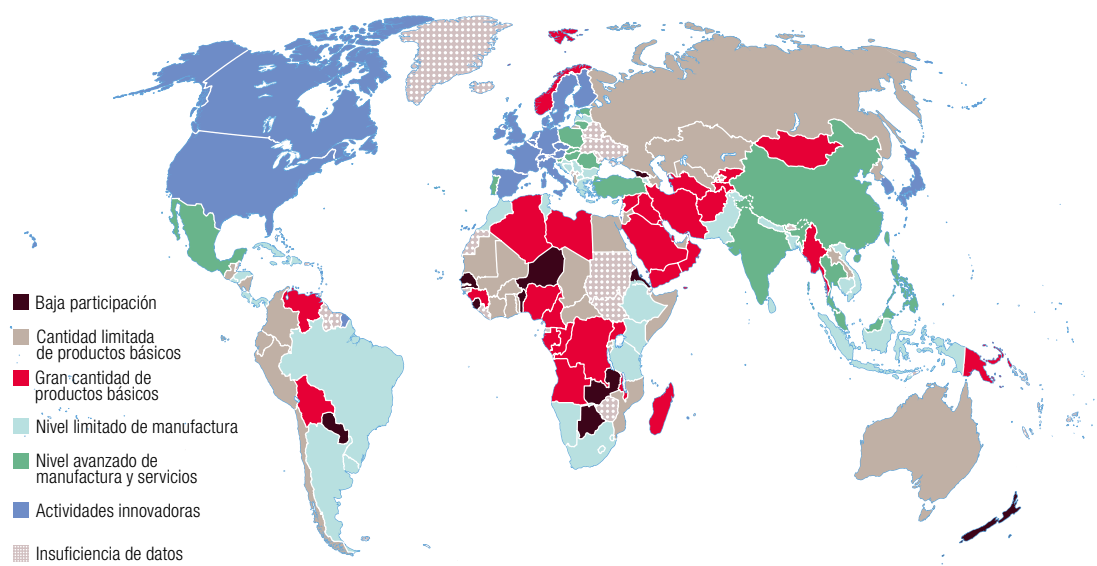
II. La participación en las cadenas globales de valor

1. La participación brasileña

Según una encuesta del *World Development Report 2020* (Banco Mundial, 2019), y como se observa en el mapa 1, la mayoría de los países de América del Norte, Europa Occidental y Asia Oriental participan en cadenas globales de valor complejas, produciendo bienes manufacturados y servicios, además de actividades innovadoras. Por otra parte, muchos países de África, América Latina y Asia Central todavía suministran productos básicos para su procesamiento en otros países, como es el caso del Brasil.

Mapa 1

Inserción de los países en las cadenas globales de valor, 2015



Fuente: Banco Mundial, *Informe sobre el desarrollo mundial 2020. El comercio al servicio del desarrollo en la era de las cadenas de valor mundiales*, Washington, D.C., 2019.

Callegari, Melo y Carvalho (2018) señalan que la inserción del Brasil en las cadenas globales de valor se caracteriza por el escaso uso de insumos importados para producir bienes que se exportan (participación hacia atrás). Sus importaciones de bienes tecnológicos se destinan principalmente al consumo interno, mientras que, en los países con una alta participación hacia atrás en las cadenas globales de valor, las importaciones se utilizan sobre todo para agregar valor a las exportaciones. Considerando los criterios de participación hacia adelante, es decir, la participación de insumos nacionales en las exportaciones de otros países, el desempeño del Brasil es similar al de otros países en desarrollo, pero con una alta concentración en la producción y exportación de productos básicos de bajo valor agregado.

La integración brasileña a las cadenas globales de valor se caracteriza por centrarse en el suministro de insumos y materias primas a empresas ubicadas en otros países para que estas agreguen valor a sus productos, y una actitud modesta en lo que se refiere a la exportación de productos con mayor valor agregado. Incluso en sectores en los que tiene ventajas comparativas, como la agroindustria, al país le ha resultado difícil migrar a etapas más avanzadas de la cadena de valor (Sturgeon y otros, 2014).

Hollweg y Rocha (2018) demuestran que el desempeño brasileño en las cadenas globales de valor difiere sustancialmente entre sectores. Los autores subrayan que el Brasil es más competitivo en agronegocios (excluida la agricultura primaria), madera y papel, metales básicos e industria automotriz, además de presentar un buen desempeño relativo en el sector químico.

También en el marco de un análisis sectorial, Ferraz, Gutierre y Cabral (2015) destacan un aumento sustancial, entre 1995 y 2011, de la participación de bienes intermedios importados en la producción de bienes finales en el país, sobre todo en sectores intensivos en alta tecnología. Sin embargo, recalcan que el uso de bienes intermedios importados en la producción nacional aún es bajo en comparación con otros países y que la economía brasileña presenta un aumento de la producción y exportación de bienes intermedios de baja intensidad tecnológica. Además, el Brasil ha ido perdiendo competitividad en la producción de bienes más sofisticados, como equipos de transporte, productos químicos o equipos eléctricos y ópticos (Ferraz, Gutierre y Cabral, 2015).

Araújo, Perobelli y Faria (2021), considerando el período comprendido entre 1990 y 2015, muestran que la producción brasileña se ha fragmentado internacionalmente y, en consecuencia, ha aumentado su participación en las cadenas globales de valor, especialmente su inserción regional. Los resultados de este estudio indican que la participación del Brasil en el valor agregado total de las exportaciones mundiales aumentó del 0,98% en 1990 al 1,38% en 2015. Los autores destacan que, si bien la economía brasileña ocupa una posición destacada en América del Sur, su participación en las cadenas de producción mundiales sigue siendo discreta.

En un análisis de indicadores más recientes, de acuerdo con la Carta del Instituto de Estudios sobre Desarrollo Industrial (IEDI, 2022), basada en datos de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), en 2018 se produjo una mayor integración del Brasil en el comercio mundial, en comparación con 2011 y 2015.

De la información contenida en la base de datos Trade in Value Added (TiVA) de la OCDE, se desprende que hubo un aumento en la participación de las reexportaciones de bienes intermedios importados en relación con el total de bienes intermedios importados. El indicador pasó de un 16,0% en 2011 a un 19,5% en 2015 y un 23,1% en 2018. En esos mismos años, el valor agregado importado en el total de las exportaciones brutas aumentó de un 10,1% a un 12,9%, y se mantuvo en un 12,9% en 2018. El valor agregado importado en las exportaciones brutas de la industria manufacturera pasó del 14,5% al 17,2% y luego al 17,9%, respectivamente.

El valor agregado interno de las exportaciones de otros países en relación con las exportaciones brutas totales del Brasil cayó del 25,2% en 2011 al 20,5% en 2015, y experimentó un ligero incremento hasta alcanzar el 22% en 2018. Finalmente, el valor agregado interno de las exportaciones de otros países en relación con las exportaciones brutas de bienes manufacturados del Brasil también se redujo entre 2011 y 2015, pasando del 19,9% al 15,4%, y aumentó al 17,1%, en 2018.

A pesar de los avances observados en parte de los indicadores, el Brasil todavía ofrece un perfil “menos integrado” en las cadenas globales de valor que otros países, lo que obedece en parte a problemas de competitividad externa y a la ausencia de una política sólida de integración comercial internacional, así como al gran tamaño del mercado interno y una canasta exportadora concentrada en productos básicos. Además, la mayor participación del valor agregado importado en las exportaciones brasileñas puede estar relacionada con la dependencia tecnológica y la pérdida de competitividad o incluso una mayor entrada de insumos y componentes importados sin la contrapartida de un aumento de la producción en las cadenas de suministro internas (IEDI, 2022).

2. Aspectos metodológicos

Las cadenas globales de valor dieron lugar al surgimiento de sistemas de producción sin fronteras en los que los bienes y servicios comenzaron a adquirir valor agregado en diferentes países y sectores. En algunos trabajos se intenta capturar estas relaciones a través del desarrollo de indicadores. En un trabajo pionero, Hummels, Ishii y Yi (2001) introducen una medida de especialización vertical calculando la parte de las importaciones contenidas en las exportaciones con respecto a la participación hacia atrás en las cadenas globales de valor. Sin embargo, esta medida contiene problemas de doble contabilización. Así, Koopman y otros (2010) proponen medidas para calcular la participación en las cadenas globales de valor sobre la base de la proporción del valor agregado extranjero en las exportaciones brutas internas (hacia atrás) y la participación del valor agregado interno en las exportaciones brutas extranjeras (hacia adelante). Aun así, también presentan problemas de doble contabilización, especialmente en los indicadores sectoriales (Yanikkaya y Altun, 2020).

A fin de corregir el problema, Wang y otros (2017) proponen una estructura para desglosar la actividad productiva coherente con el estándar del Sistema de Cuentas Nacionales. Los autores plantean dos formas de desglosar las actividades productivas: una corresponde a la perspectiva del productor (basada en encadenamientos industriales hacia adelante) y otra, a la perspectiva del comprador (basada en encadenamientos industriales hacia atrás). A partir de este desglose, presentan índices de participación en las cadenas globales de valor que resultan más apropiados que las medidas previamente existentes en la literatura. Desglosan el valor agregado de cada relación entre sector o país en términos de su destino, como se representa en la ecuación (1):

$$Va' = \hat{V}BY = \underbrace{\hat{V}LY^D}_{(1)V_D} + \underbrace{\hat{V}LY^F}_{(2)V_RT} + \underbrace{\hat{V}LA^F LY^D}_{(3a)V_GVC_S} + \underbrace{\hat{V}LA^F (BY-LY^D)}_{(3b)V_GVC_C} \quad (1)$$

El primer término de la ecuación (1), V_D , representa el valor agregado producido internamente sin que intervenga el comercio internacional. El segundo término, V_RT , es la suma del valor agregado de un país o sector utilizado en todos los sectores consumidores de materias primas (*downstream*) y está relacionado con el comercio tradicional; es decir, los productos se fabrican en un país determinado y cruzan la frontera nacional solo una vez para el consumo final.

El término (3a) indica la medida de la actividad en las cadenas globales de valor simples. Considerando dos países (A y B), V_GVC_S es el valor agregado interno incorporado en las exportaciones de bienes intermedios de un sector del país A utilizadas por el país B en la producción nacional para el consumo interno. Las exportaciones cruzan fronteras para la producción solo una vez. De esta forma, no se producen exportaciones indirectas vía terceros países ni reexportaciones o reimportaciones de valor agregado desde los países de origen. Esta actividad se denomina “cadenas globales de valor simples”. Como ejemplo, podemos considerar las exportaciones brasileñas (país A) de acero a China (país B), que luego se utiliza para fabricar casas en suelo chino.

El término (3b) implica un valor agregado que cruza fronteras más de una vez, es decir, la producción de bienes intermedios en el país A exportados al país B que se utilizan, a su vez, para la producción de bienes (intermedios o finales) en el país B para exportación a otros países. Esta actividad se denomina “cadenas globales de valor complejas”.

Wang y otros (2017) desglosan la producción de bienes finales en cada sector o país en términos del origen del valor agregado, como se muestra en la ecuación (2):

$$Y' = VB\hat{Y} = \underbrace{VL\hat{Y}^D}_{(1)Y_D} + \underbrace{VL\hat{Y}^F}_{(2)Y_RT} + \underbrace{VLA^F L\hat{Y}^D}_{(3a)Y_GVC_S} + \underbrace{VLA^F (B\hat{Y}-L\hat{Y}^D)}_{(3b)Y_GVC_C} \quad (2)$$

El primer término de la ecuación (2), Y_D , representa el valor absorbido por la demanda final interna sin intervención del comercio internacional. El segundo término, Y_{RT} , representa las importaciones de un determinado país para consumo final, es decir, está relacionado con el comercio tradicional.

El término (3a), Y_{GVC_S} , es el valor agregado extranjero en un sector del país B que es importado por el país A para ser utilizado en la producción de bienes y servicios consumidos internamente, considerándose como “actividades en cadenas globales de valor simples”. Por ejemplo, podemos considerar las exportaciones chinas (país B) de abonos y fertilizantes al Brasil (país A), que luego se utilizan para la producción de soja consumida en suelo brasileño. En este ejemplo hipotético, toda la cadena de producción de abonos y fertilizantes exportados al Brasil se encuentra en China.

El término (3b) en la ecuación (2), Y_{GVC_C} , corresponde a los productos exportados por el país B para la producción de bienes finales en el país A destinados a la exportación. Este sería el caso de las exportaciones de soja del Brasil (país A) a China con abonos y fertilizantes provenientes de la propia China (país B) o de otros países (país C, por ejemplo). En este caso, todos los países implicados tendrían este sector incluido en una cadena global de valor compleja.

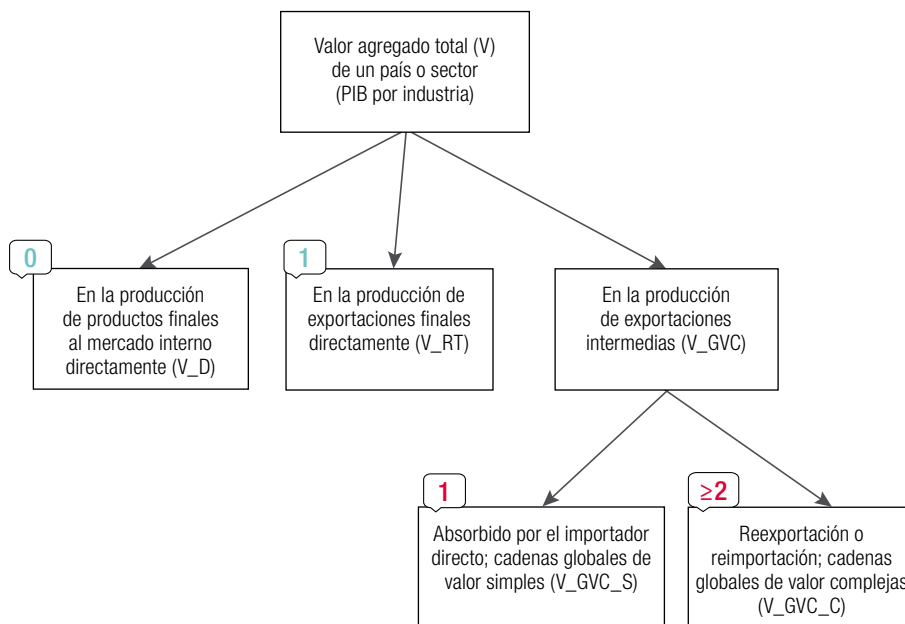
El desglose descrito anteriormente se resume en los diagramas 1A y 1B: en el diagrama 1A se ilustra el desglose del PIB por industria basada en encadenamientos hacia adelante y en el diagrama 1B, el desglose de la producción de bienes finales basada en encadenamientos hacia atrás.

Diagrama 1

Descomposición de la producción y del valor agregado por sectores

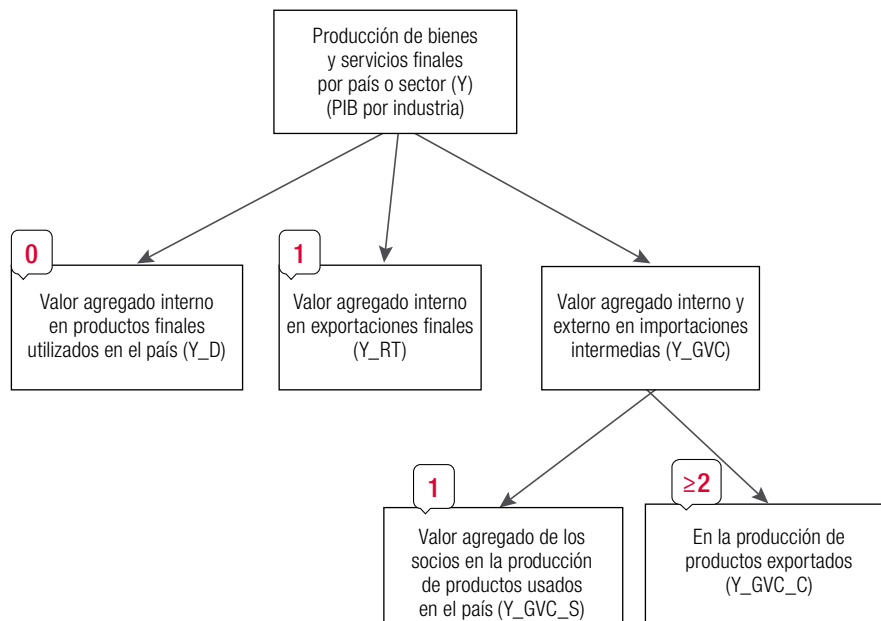
A. Desglose del producto interno bruto por industria

¿Qué tipos de producción y comercio son actividades de la cadena global de valor?



B. Desglose de la producción de bienes finales por país o sector

¿Qué parte de la producción y el comercio de bienes finales corresponde a las cadenas globales de valor?



Fuente: Z. Wang y otros, *Measures of Participation in Global Value Chains and Global Business Cycles*, N° w23222, National Bureau of Economic Research (NBER), 2017.

El desglose presentado por los autores incluye así las cuatro formas en que es posible que un país participe en las redes globales de producción:

- i) exportando bienes intermedios al país B para producir bienes o servicios destinados al consumo final (en el país B), cruzando fronteras entre países solo una vez;
- ii) exportando bienes intermedios al país B para la producción que se exportará a otros países, cruzando fronteras entre países más de una vez;
- iii) importando bienes intermedios de otros países para la producción nacional de bienes que serán exportados, cruzando fronteras entre países al menos dos veces, y
- iv) importando bienes intermedios de otros países para la producción nacional de bienes que serán consumidos internamente, cruzando fronteras entre países una sola vez.

Según Wang y otros (2017), las medidas de inserción en las cadenas globales de valor propuestas por Hummels, Ishii y Yi (2001), denominadas VS y VS1 y expresadas como un porcentaje del valor de las exportaciones brutas, solo tienen en cuenta los canales de participación representados por ii) y iii). Originalmente, Hummels, Ishii y Yi denominaron índice VS a la medida que comprende las importaciones incorporadas directa e indirectamente a las exportaciones de un país. La medida VS1 comprende el contenido interno de un determinado país presente en las exportaciones de terceros países. Al excluir los rubros i) y iv), estas medidas omiten gran parte de las actividades relacionadas con la producción fragmentada internacionalmente.

Otra limitación de las medidas VS1 convencionales es que, al considerar las exportaciones brutas en el denominador, las participaciones calculadas a partir de ellas pueden estar sobreestimadas en el caso de sectores con pocas exportaciones directas. Por último, las medidas convencionales no pueden distinguir entre la participación en actividades de cadenas globales de valor simples y en actividades de cadenas globales de valor complejas.

Por ello, los autores construyen y definen dos índices de participación en las cadenas globales de valor a nivel sectorial:

$$GVCPT_forward = \frac{V_GVC}{Va'} = \frac{V_GVC_S}{Va'} + \frac{V_GVC_C}{Va'} \quad (3)$$

$$GVCPT_backward = \frac{Y_GVC}{Y'} = \frac{Y_GVC_S}{Y'} + \frac{Y_GVC_C}{Y'} \quad (4)$$

Estas medidas difieren de la medida VS convencional (como porcentaje de las exportaciones brutas) en dos aspectos: en primer lugar, se basan en un concepto neto y, en segundo lugar, se basan en la producción y no en el comercio. Por lo tanto, los índices presentados por los autores tienen en cuenta los vínculos industriales tanto hacia adelante como hacia atrás, lo que permite describir la participación de un país en las cadenas globales de valor de una manera más precisa.

III. Participación en cadenas globales de valor y productividad: aspectos empíricos

Según diferentes trabajos teóricos, los países pueden beneficiarse de la participación en las cadenas globales de valor a través de diversos canales, como los efectos de productividad generados por el comercio de insumos intermedios, el aprendizaje por interacción, el acceso a nuevos mercados y el ascenso en la cadena de valor para el posicionamiento en actividades productivas de mayor valor agregado (Yanikkaya y Altun, 2020).

Los estudios empíricos aún están en sus inicios a la hora de analizar el impacto de la participación de países y sectores en las cadenas globales de valor —utilizando indicadores de participación en estas cadenas— sobre el crecimiento de la producción y la productividad. Los trabajos empíricos disponibles se enfocan principalmente en el análisis entre países y, en general, indican que la participación en las cadenas globales de valor tiene efectos positivos en el crecimiento de la producción y la productividad. En términos sectoriales, los estudios son limitados (Yanikkaya y Altun, 2020).

Entre estos estudios empíricos, cabe mencionar, por ejemplo, el de Kummritz (2015), quien, a partir de una muestra de 20 industrias de 50 países en los años 1995, 2000, 2005 y 2008, concluye que la participación en las cadenas globales de valor tiene un impacto positivo en el valor agregado interno solo en el caso de los países de ingresos medios y altos. Kordalska, Wolszczak-Derlacz y Parteka (2016) proporcionan estimaciones sobre 20 sectores (13 clasificados como manufactureros y 7 como de servicios) de 40 países y observan efectos positivos de la participación hacia atrás, sobre todo en el caso de las industrias manufactureras. Constantinescu, Mattoo y Ruta (2019) analizan la relación entre la participación en las cadenas globales de valor y la productividad laboral en una muestra de 13 sectores de 40 países durante 15 años. Concluyen que la participación en las cadenas globales de valor, en especial hacia atrás, tiene un impacto positivo en la productividad laboral.

Sin embargo, como destacan Wang y otros (2017), ninguno de los estudios existentes desglosa el comercio en actividades en cadenas globales de valor simples y complejas. Aplicando la metodología que desarrollaron y que se describió en la sección anterior, los autores evalúan el impacto de la participación en las cadenas globales de valor, utilizando sus nuevas tasas de participación para actividades en cadenas simples y complejas. Emplean información de la Base de Datos Mundial de Insumos-Productos (WIOD) sobre 44 países y 56 industrias en el período comprendido entre 2000 y 2014, y dividen los datos en cuatro subperíodos: crecimiento rápido (2002 a 2008), crisis financiera mundial (2009), recuperación poscrisis (2010 y 2011) y desaceleración del crecimiento (2012-2014).

Tanto en el caso de la muestra completa como en el de la submuestra del sector manufacturero, encuentran una asociación positiva entre la participación en las cadenas globales de valor y el crecimiento económico, siendo el impacto de las cadenas complejas mayor y más significativo que el de las cadenas simples. Wang y otros (2017) no encuentran un vínculo claro entre la proporción de valor agregado en el comercio tradicional y el crecimiento económico, además de que los resultados indican que la mayoría de las actividades de producción puramente nacionales tienen una asociación negativa con el crecimiento económico. Los autores dividen la muestra en dos submuestras según el nivel de ingreso de los países y encuentran una asociación más fuerte entre la participación en las cadenas globales de valor y el desempeño económico en las economías avanzadas.

Yanikkaya y Altun (2020) investigan el impacto de la participación en las cadenas globales de valor sobre el valor agregado y el crecimiento de la productividad total de los factores, en términos sectoriales, durante dos períodos: 1995-2011 y 2005-2015. Además de los índices de participación tradicionales, los autores emplean índices de participación sectoriales en las cadenas globales de valor de la OCDE que se basan en la demanda final. Al realizar estimaciones mediante el método generalizado de momentos (MGM), los autores señalan que, para la muestra completa, los sectores con mayor participación en las cadenas globales de valor experimentaron un crecimiento considerablemente mayor de la producción y la productividad total de los factores, sobre todo durante el período 1995-2011. En estimaciones realizadas por separado para la manufactura y los servicios, ambos sectores se beneficiaron de una mayor participación en las cadenas globales de valor en términos de producción y productividad entre 1995 y 2011. Sin embargo, solo la manufactura experimentó un mayor crecimiento de la productividad en el período 2005-2015.

Dado que los indicadores desarrollados por Wang y otros (2017) son más apropiados en relación con las medidas tradicionales, y permiten, además, la división en cadenas simples y complejas, el propósito del presente estudio es estimar los efectos de estos indicadores en la productividad total de los factores de los sectores de la economía brasileña.

IV. Metodología y base de datos

1. Modelos de paneles dinámicos heterogéneos

Inicialmente, supóngase una especificación simple de un modelo autorregresivo de rezagos distribuidos (*autoregressive distributed lag model (ARDL)*) (p, q_1, \dots, q_k) para determinados períodos, $t = 1, 2, \dots, T$, y para las unidades de corte (sectores), $i = 1, 2, \dots, N$:

$$y_{it} = \sum_{j=1}^p \lambda_{ij} y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \delta'_{ij} X_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

donde $X_{i,t}$ es un vector ($k \times 1$) de variables explicativas para el grupo i ; μ_i representa los efectos fijos; λ_{ij} son escalares para los rezagos de las variables dependientes, y δ_{ij} son vectores ($k \times 1$) de coeficientes. Para simplificar la presentación, se utilizan T y p iguales entre sectores y q iguales entre sectores y regresores.

Si las variables en (5) son, por ejemplo, I(1) y están cointegradas, entonces el término de error es un proceso I(0) para todo i . Una característica principal de las variables cointegradas es su capacidad de respuesta a cualquier desviación del equilibrio de largo plazo, lo que implica un modelo de corrección de errores en el que la dinámica de corto plazo de las variables del sistema está influenciada por la desviación del equilibrio de largo plazo.

Utilizando la ecuación (5), los coeficientes de largo y corto plazo se pueden obtener estimando el modelo en forma de corrección de errores (ARDL-ECM):

$$\Delta y_{it} = \phi_i (y_{i,t-1} - \theta'_i X_{it}) + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{ij}^* \Delta y_{i,t-1} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{ij}^* \Delta X_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

donde $\phi_i = -\left(1 - \sum_{j=1}^p \lambda_{ij}\right)$ es un término de corrección de errores para el grupo i . Cabe esperar que ϕ_i sea distinto de cero. De lo contrario, no habría indicios de la existencia de la relación a largo plazo. Se espera que este parámetro sea negativo bajo el supuesto de que las variables regresan al equilibrio de largo plazo. De particular importancia es el vector θ'_i , que contiene parámetros de la relación a largo plazo entre las variables, siendo

$$\theta = \sum_{j=0}^q \frac{\delta_{ij}}{(1 - \sum_k \lambda_{ik})}; \lambda_{ij}^* = -\sum_{m=j+1}^p \lambda_{im}, \quad j = 1, 2, \dots, p-1$$

$$\delta_{ij}^* = -\sum_{m=j+1}^q \delta_{im}, \quad j = 1, 2, \dots, q-1$$

En estudios que utilizan el método de paneles dinámicos heterogéneos, la estimación de la ecuación (6) se puede realizar desde diferentes enfoques. En un extremo, está la estimación de efectos fijos (EF), en la que solo las intersecciones pueden diferir entre las unidades de corte. Sin embargo, si los coeficientes de inclinación no son idénticos, el enfoque EF produce resultados sesgados e incoherentes.

Por otra parte, las especificaciones podrían estimarse por separado para cada unidad de corte. En este caso, se podría calcular una media aritmética simple de los coeficientes. Este es el estimador de media grupal (*mean group* (MG)) en paneles dinámicos heterogéneos propuesto por Pesaran y Smith (1995), donde las intersecciones, los coeficientes de corto y largo plazo y la varianza del error pueden diferir entre unidades de la muestra. Pesaran y Smith (1995) demuestran que el método MG produce estimaciones coherentes del promedio de coeficientes a largo plazo. Sin embargo, si los coeficientes son homogéneos, estas estimaciones serán ineficientes.

Dado que los parámetros de (6) son no lineales, Pesaran, Shin y Smith (1999) desarrollaron un método de máxima verosimilitud para estimar dichos parámetros. Según los autores, los estimadores de los parámetros de largo plazo y de corrección de errores, estimados por máxima verosimilitud, se denominan estimadores de medias de grupos agrupados (*pooled mean group* (PMG)) en paneles dinámicos heterogéneos. Este método permite que los coeficientes, las intersecciones y la varianza del error varíen entre unidades de corte a corto plazo, como el estimador MG, pero requiere que sus coeficientes sean idénticos a largo plazo. En el método PMG, las relaciones de equilibrio de largo plazo entre variables tienden a ser similares entre unidades de corte. La aplicación de este método es apropiada especialmente en el caso de los análisis sectoriales, teniendo en cuenta que distintos sectores de una misma economía están sujetos a las mismas políticas cambiarias, movimientos inflacionarios y ciclos económicos.

Además, este método no requiere que las variables se integren en el mismo orden para probar la existencia de una relación de largo plazo (Pesaran, Shin y Smith, 2001). Por tanto, el modelo es aplicable incluso si las variables son solo $I(0)$ (estacionarias), solo $I(1)$ (no estacionarias) o una combinación de ambas.

La propuesta es estimar ecuaciones utilizando medidas de participación en las cadenas globales de valor como variables explicativas de la productividad total de los factores sectorial del Brasil. Por lo tanto, se estiman diferentes especificaciones considerando el indicador general de participación en las cadenas globales de valor presentado anteriormente, así como su desglose en actividades en cadenas simples y complejas, como se presenta en las ecuaciones a continuación:

$$\text{Modelo 1: } \ln PTF_{it} = \ln(GVC_{Pt}_{it}) \quad (7)$$

$$\text{Modelo 2: } \ln PTF_{it} = \ln(GVC_{S}_{it}) \quad (8)$$

$$\text{Modelo 3: } \ln PTF_{it} = \ln(GVC_{C}_{it}) \quad (9)$$

donde $i = 1, \dots, 31$ representa los sectores de la economía brasileña² y $t = 2000, \dots, 2014$. Cada indicador de participación en las cadenas globales de valor en cada una de las tres ecuaciones anteriores es la suma de las participaciones hacia atrás y hacia adelante presentadas por Wang y otros (2017).

A partir de la metodología expuesta y del uso de los indicadores desagregados, es posible determinar los efectos a corto y largo plazo de la participación en las cadenas globales de valor, señalando qué sectores contribuyen más al aumento de la productividad en el Brasil, según el tipo de cadena global en la que se insertan.

2. Fuente de los datos

Para las estimaciones econométricas se utilizaron los datos sobre los indicadores de participación sectorial en las cadenas globales de valor propuestos por Wang y otros (2017) disponibles en la base de datos de indicadores de cadenas globales de valor UIBE GGVC Indicators, elaborada por el equipo del Centro de Investigación de Cadenas Globales de Valor de la Universidad de Economía y Negocios Internacionales (UIBE). Esta base de datos proporciona información sobre el desglose del valor agregado y la producción de bienes finales por países y sectores, así como el comercio bruto a nivel sectorial bilateral. Los indicadores de participación en las cadenas globales de valor basados en Wang y otros (2017) se generaron a partir de estos desgloses.

Para calcular la productividad total de los factores, se utilizaron datos de las cuentas socioeconómicas de la Base de Datos Mundial de Insumos-Productos (WIOD) (GGDC, 2013 y 2016)³. Esta base de datos contiene información sobre acervos de capital y variables de empleo, y está disponible en dos versiones, 2013 y 2016. Dada la falta de disponibilidad de datos sectoriales ya calculados para la productividad, la productividad total de los factores sectorial brasileña se calculó según la siguiente ecuación⁴, con los datos medidos en valores monetarios deflactados por el índice de precios al consumidor armonizado (IPCA) de 2014.

$$PTF_{it} = \frac{VA_{it}}{\left(K_{it}^{\frac{CAP_{it}}{VA_{it}}} \right) * \left(EMP_{it}^{\frac{LAB_{it}}{VA_{it}}} \right)} \quad (10)$$

donde $i = 1, \dots, 31$ sectores, $t = 2000, \dots, 2014$, VA es el valor agregado bruto a precios de 2014, CAP es la compensación del capital a precios de 2014, LAB es la compensación total del trabajo a precios de 2014, K es el acervo de capital real y EMP es el número de personas empleadas (ocupadas), medido en miles.

² Los sectores de la base de datos WIOD en las versiones de 2013 y 2016 se presentan en el cuadro A1.2 del anexo.

³ Las variables disponibles en las bases de datos WIOD (GGDC, 2013 y 2016) pueden consultarse en el cuadro A1.1 del anexo.

⁴ Las variables se representan según la notación de la base de datos WIOD (GGDC, 2016) (véase el cuadro A1.1 del anexo).

V. Resultados

1. Pruebas de cointegración y raíz unitaria en panel

En el cuadro 1 se presentan los resultados de las pruebas de raíz unitaria para datos de panel. Para las series correspondientes a los indicadores de participación en cadenas globales de valor ($\ln GVC_{Pt}$), participación en cadenas complejas ($\ln GVC_C$) y participación en cadenas simples ($\ln GVC_S$), los resultados de todas las pruebas indican que las series son estacionarias. La serie $\ln(PTF)$ resultó no estacionaria, según los resultados de la mayoría de las pruebas.

Cuadro 1
Pruebas de raíz unitaria

Variable	Prueba	Resultado	Probabilidad	Estacionariedad
$\ln(PTF)$	Levin, Lin y Chu	-3,130	0,001***	Estacionaria
	Breitung (estadístico t)	0,616	0,731	No estacionaria
	Im, Pesaran y Shin (estadístico W)	-1,047	0,148	No estacionaria
	Fisher basada en pruebas de Dickey-Fuller aumentadas (ADF) (χ^2)	71,743	0,186	No estacionaria
	Fisher basada en pruebas de Phillips-Perron (χ^2)	98,744	0,002***	Estacionaria
$\ln(GVC_{Pt})$	Levin, Lin y Chu	-4,484	0,000***	Estacionaria
	Breitung (estadístico t)	-2,593	0,005***	Estacionaria
	Im, Pesaran y Shin (estadístico W)	-1,666	0,048**	Estacionaria
	Fisher basada en pruebas ADF (χ^2)	81,260	0,051*	Estacionaria
	Fisher basada en pruebas de Phillips-Perron (χ^2)	140,014	0,000***	Estacionaria
$\ln(GVC_S)$	Levin, Lin y Chu	-4,895	0,000***	Estacionaria
	Breitung (estadístico t)	-1,599	0,055*	Estacionaria
	Im, Pesaran y Shin (estadístico W)	-1,334	0,091*	Estacionaria
	Fisher basada en pruebas ADF (χ^2)	78,210	0,080*	Estacionaria
	Fisher basada en pruebas de Phillips-Perron (χ^2)	122,571	0,000***	Estacionaria
$\ln(GVC_C)$	Levin, Lin y Chu	-4,746	0,000***	Estacionaria
	Breitung (estadístico t)	-4,964	0,000***	Estacionaria
	Im, Pesaran y Shin (estadístico W)	-2,859	0,002***	Estacionaria
	Fisher basada en pruebas ADF (χ^2)	94,568	0,005***	Estacionaria
	Fisher basada en pruebas de Phillips-Perron (χ^2)	171,106	0,000***	Estacionaria

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Todas las pruebas incluyen intersecciones (efectos fijos) y tendencias individuales. Las probabilidades de las pruebas de Fisher se calculan utilizando una distribución asintótica de χ^2 . Las pruebas restantes suponen normalidad asintótica. (**), (*) y (*) rechazan la hipótesis nula con niveles de significación estadística del 1%, el 5% y el 10%, respectivamente.

Dado que existen diferentes resultados en cuanto a la estacionariedad de la serie, así como en cuanto al orden de integración, se pretende investigar la existencia de una relación de largo plazo entre las variables. En el cuadro 2 se presentan los resultados de las pruebas de cointegración del panel de Pedroni. Las combinaciones de variables se investigan según las especificaciones de las ecuaciones (7), (8) y (9).

Cuadro 2
Pruebas de cointegración de Pedroni

Variables	Dentro de la dimensión		Entre dimensiones			
	Estadística	Valor de ρ	Estadística	Valor de ρ		
$\ln(PTF) - \ln(GVC_{Pt})$	V	-1,066	0,857	Ro	2,998	0,999
	Ro	0,156	0,562	PP	-3,563	0,000***
	PP	-4,779	0,000***	ADF	-3,871	0,000***
	ADF	-5,440	0,000***			
$\ln(PTF) - \ln(GVC_S)$	V	-0,963	0,832	Ro	2,813	0,998
	Ro	0,052	0,521	PP	-3,174	0,001***
	PP	-4,916	0,000***	ADF	-2,945	0,002***
	ADF	-5,343	0,000***			
$\ln(PTF) - \ln(GVC_C)$	V	-1,475	0,930	Ro	3,249	0,999
	Ro	0,425	0,665	PP	-2,436	0,007***
	PP	-4,368	0,000***	ADF	-1,378	0,084**
	ADF	-2,724	0,003***			

Fuente: Elaboración propia.

Nota: PP: Phillips-Perron; ADF: Dickey-Fuller aumentada. (*) y (***) rechazan la hipótesis nula de no cointegración a un nivel de significación estadística del 10% y el 1%, respectivamente.

En la mayoría de los casos, la hipótesis nula de no cointegración puede rechazarse con un nivel de significación estadística del 1%. Por lo tanto, las pruebas indican la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre los diferentes indicadores de participación en las cadenas globales de valor y la productividad total de los factores. Una vez verificadas las condiciones de diferencias en el orden de integración de las variables y la existencia de cointegración, además de la heterogeneidad de la muestra que contiene diferentes sectores, se observa que es viable la aplicación de los métodos EF, MG y PMG.

2. Relación entre la productividad total de los factores y las cadenas globales de valor: estimaciones mediante modelos de paneles dinámicos heterogéneos

En el cuadro 3 se muestran los efectos de corto y largo plazo de la participación en las cadenas globales de valor sobre la productividad total de los factores, considerando el panel con variables agregadas. Para controlar los efectos de la crisis de 2008 y la retracción del comercio mundial, se incluyó una variable ficticia para el período posterior a la crisis. Los resultados presentados en las dos primeras columnas se estimaron utilizando los métodos MG y PMG. Se utilizó la prueba de Hausman para verificar la restricción de igualdad entre los coeficientes a largo plazo, mientras que en el método MG dicha restricción no se impone. Si las relaciones de largo plazo son heterogéneas, las estimaciones vía PMG son incoherentes; si no se rechaza la igualdad, el método PMG es más eficiente. En todas las comparaciones, como se muestra en el cuadro 4, el método PMG es más eficiente, ya que no se rechaza la hipótesis nula de la prueba de Hausman de igualdad de coeficientes a largo plazo. Las especificaciones también se estimaron mediante el método EF, utilizándose la prueba de Hausman para determinar si es más apropiado con respecto al MG.

Cuadro 3
Resultados de los modelos de paneles dinámicos heterogéneos

Coeficientes de corto plazo	Ecuación 1			Ecuación 2			Ecuación 3		
	PMG	MG	EF	PMG	MG	EF	PMG	MG	EF
ln(<i>GVCPt</i>)	-0,414*** (0,019)	2,688 (3,319)	-0,131 (0,125)	-	-	-	-	-	-
ln(<i>GVC_S</i>)	-	-	-	0,494*** (0,021)	84,254 (84,701)	-0,032 (0,129)	-	-	-
ln(<i>GVC_C</i>)	-	-	-	-	-	-	0,260*** (0,032)	0,225 (1,281)	-0,165* (0,098)
Coeficientes de largo plazo									
ln(<i>GVCPt</i>)	0,281* (0,170)	0,425*** (0,164)	0,098 (0,092)	-	-	-	-	-	-
ln(<i>GVC_S</i>)	-	-	-	0,344*** (0,116)	0,152 (0,122)	0,024 (0,097)	-	-	-
ln(<i>GVC_C</i>)	-	-	-	-	-	-	0,444*** (0,097)	0,351*** (0,095)	0,123* (0,073)
Variable ficticia de crisis	0,206*** (0,042)	0,206*** (0,042)	0,102*** (0,024)	0,179*** (0,032)	0,179*** (0,032)	0,104*** (0,022)	0,221*** (0,046)	0,221*** (0,046)	0,105*** (0,027)
Constante	0,136 (0,417)	0,136 (0,417)	0,187 (0,196)	0,759** (0,294)	0,759** (0,294)	0,349** (0,147)	0,710*** (0,247)	0,710*** (0,247)	0,303*** (0,093)
Corrección de errores	0,347*** (0,063)	0,347*** (0,063)	0,752*** (0,043)	0,387*** (0,063)	0,387*** (0,063)	0,759*** (0,044)	0,358*** (0,066)	0,358*** (0,066)	0,744** (0,038)
Número de observaciones	465	465	465	465	465	465	465	465	465

Fuente: Elaboración propia.

Nota: PMG: estimador de medias de grupos agrupados (*pooled mean group*); MG: estimador de media grupal (*mean group*); EF: estimación de efectos fijos. ***significativo al 1%; **significativo al 5%; *significativo al 10%.

Cuadro 4
Prueba de Hausman (valor *p*)

Modelos sin capital humano			
Modelo1	PMG-MG	0,350	PMG
	MG_EFD	0,958	EFD
Modelo2	PMG-MG	0,323	PMG
	MG_EFD	0,948	EFD
Modelo3	PMG-MG	0,978	PMG
	MG_EFD	0,986	EFD

Fuente: Elaboración propia.

Nota: PMG: estimador de medias de grupos agrupados (*pooled mean group*); MG: estimador de media grupal (*mean group*); EFD: estimación de efectos fijos dinámicos. La hipótesis nula de la prueba de Hausman es la igualdad de coeficientes a largo plazo.

Los resultados obtenidos muestran efectos de corto plazo que son estadísticamente significativos solo en el caso del método PMG, observándose efectos positivos de los indicadores en cadenas simples y complejas. Sin embargo, al considerar el indicador de participación general, el efecto fue negativo. A largo plazo, la participación en las cadenas globales de valor parece generar un aumento de productividad cualquiera que sea el indicador considerado por el método PMG. Además, se observa que los mayores efectos de largo plazo ocurren cuando la inserción productiva se da a través de cadenas globales de valor complejas, según los resultados de la ecuación 3 estimada por PMG. Este resultado concuerda con los obtenidos en Wang y otros (2017) sobre la inserción en las cadenas globales de valor y sus efectos en el desempeño económico entre países.

En términos de la magnitud de los efectos, observamos a partir del método PMG que, a largo plazo, un aumento del 1% en la participación en las cadenas globales de valor contribuye a un aumento de la productividad total de los factores del 0,28%, mientras que el impacto de la participación en las cadenas simples fue un aumento del 0,34% y la participación en las cadenas complejas aumentó la productividad total de los factores un 0,44%.

Los coeficientes positivos y significativos de la variable ficticia indican que, en el período posterior a la crisis, hubo un aumento de la participación en las cadenas globales de valor, y los mayores efectos se observan en la participación en las cadenas complejas. En cuanto al término de corrección de error⁵, todas las especificaciones indican la existencia de una relación de cointegración.

Para complementar el análisis, se estiman las elasticidades de largo plazo de la participación en las cadenas globales de valor para cada sector de la economía brasileña que compone la muestra. Dado que el método PMG demostró ser más eficiente que el MG en los resultados con datos agregados y, además, es adecuado para estudios sectoriales, las estimaciones por sectores se realizaron mediante este método. Los resultados presentados en el cuadro 5 indican efectos diversos, lo que puede estar relacionado con el diferente desempeño de los sectores brasileños en las cadenas globales de valor, como destacan Hollweg y Rocha (2018).

Cuadro 5

Brasil: elasticidades sectoriales de la participación en las cadenas globales de valor (CGV), coeficientes de largo plazo calculados mediante el método de medias de grupos agrupados (PMG)

Sectores	Variables y términos de corrección de errores	Coefficientes de largo plazo	Variables y términos de corrección de errores	Coefficientes de largo plazo	Variables y términos de corrección de errores	Coefficientes de largo plazo
Agricultura, silvicultura, caza y pesca	Corrección de errores	0,918***	Corrección de errores	0,925***	Corrección de errores	0,892***
	ln(parte CGV)	-0,415	ln(parte CGV simples)	-1,842*	ln(parte CGV complejas)	0,315
Minas y canteras	Corrección de errores	0,814***	Corrección de errores	0,850***	Corrección de errores	0,777***
	ln(parte CGV)	0,213	ln(parte CGV simples)	-0,495	ln(parte CGV complejas)	0,484**
Alimentos, bebidas y tabaco	Corrección de errores	0,952***	Corrección de errores	0,943***	Corrección de errores	1,009***
	ln(parte CGV)	0,974**	ln(parte CGV simples)	-0,520	ln(parte CGV complejas)	1,750***
Textiles y productos textiles	Corrección de errores	0,808***	Corrección de errores	0,627***	Corrección de errores	0,768***
	ln(parte CGV)	1,409	ln(parte CGV simples)	0,674	ln(parte CGV complejas)	0,403
Madera y productos de madera y corcho	Corrección de errores	0,565***	Corrección de errores	0,527***	Corrección de errores	0,628***
	ln(parte CGV)	-1,315	ln(parte CGV simples)	-2,187**	ln(parte CGV complejas)	-0,023
Pulpa, papel, imprenta y editorial	Corrección de errores	-0,077	Corrección de errores	-0,053	Corrección de errores	-0,143
	ln(parte CGV)	-0,588	ln(parte CGV simples)	-0,318	ln(parte CGV complejas)	-0,784
Sustancias y productos químicos	Corrección de errores	0,290	Corrección de errores	0,250	Corrección de errores	0,297
	ln(parte CGV)	0,598	ln(parte CGV simples)	0,557	ln(parte CGV complejas)	0,288
Caucho y plásticos	Corrección de errores	0,524**	Corrección de errores	0,576**	Corrección de errores	0,545***
	ln(parte CGV)	0,908*	ln(parte CGV simples)	0,033	ln(parte CGV complejas)	1,203***
Otros minerales no metálicos	Corrección de errores	0,961***	Corrección de errores	0,910***	Corrección de errores	1,005***
	ln(parte CGV)	0,881**	ln(parte CGV simples)	-0,077	ln(parte CGV complejas)	0,797**
Metales básicos y metales fabricados	Corrección de errores	0,562**	Corrección de errores	0,568**	Corrección de errores	0,550**
	ln(parte CGV)	-0,012	ln(parte CGV simples)	-0,678	ln(parte CGV complejas)	0,188
Equipos eléctricos y ópticos	Corrección de errores	0,294	Corrección de errores	0,275	Corrección de errores	0,195
	ln(parte CGV)	0,093	ln(parte CGV simples)	-0,094	ln(parte CGV complejas)	0,044
Maquinaria no especificada en otra parte	Corrección de errores	1,067***	Corrección de errores	1,147***	Corrección de errores	1,014***
	ln(parte CGV)	-0,078	ln(parte CGV simples)	-1,522***	ln(parte CGV complejas)	0,706*
Equipo de transporte	Corrección de errores	0,782***	Corrección de errores	0,779***	Corrección de errores	0,839***
	ln(parte CGV)	1,435***	ln(parte CGV simples)	0,315	ln(parte CGV complejas)	0,925*

⁵ Estos términos permiten analizar la estabilidad de la relación de largo plazo y la velocidad de ajuste de las desviaciones de corto plazo.

Sectores	Variables y términos de corrección de errores	Coefficientes de largo plazo	Variables y términos de corrección de errores	Coefficientes de largo plazo	Variables y términos de corrección de errores	Coefficientes de largo plazo
Manufactura no especificada en otra parte; reciclaje	Corrección de errores	0,874***	Corrección de errores	0,680***	Corrección de errores	0,787***
	In(parte CGV)	0,054	In(parte CGV simples)	0,374	In(parte CGV complejas)	0,145
Suministro de electricidad, gas y agua	Corrección de errores	0,585***	Corrección de errores	0,574***	Corrección de errores	0,606***
	In(parte CGV)	0,618*	In(parte CGV simples)	-0,049	In(parte CGV complejas)	0,702*
Construcción	Corrección de errores	1,035***	Corrección de errores	0,994***	Corrección de errores	0,962***
	In(parte CGV)	-0,725	In(parte CGV simples)	-1,937**	In(parte CGV complejas)	0,414
Venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, venta al por menor de combustibles	Corrección de errores	0,784***	Corrección de errores	0,808***	Corrección de errores	0,714***
	In(parte CGV)	1,079**	In(parte CGV simples)	0,080	In(parte CGV complejas)	1,258***
Comercio al por mayor y comercio a comisión, excepto vehículos motorizados y motocicletas	Corrección de errores	0,614***	Corrección de errores	0,636***	Corrección de errores	0,614***
	In(parte CGV)	0,838***	In(parte CGV simples)	0,044	In(parte CGV complejas)	0,977***
Comercio al por menor, excepto vehículos motorizados y motocicletas; Reparación de artículos para el hogar	Corrección de errores	0,357	Corrección de errores	0,357	Corrección de errores	0,410*
	In(parte CGV)	1,034**	In(parte CGV simples)	0,641	In(parte CGV complejas)	0,943***
Transporte terrestre	Corrección de errores	0,743***	Corrección de errores	0,759***	Corrección de errores	0,748***
	In(parte CGV)	1,101***	In(parte CGV simples)	0,063	In(parte CGV complejas)	1,280***
Transporte acuático	Corrección de errores	0,671***	Corrección de errores	0,974***	Corrección de errores	0,797***
	In(parte CGV)	2,722**	In(parte CGV simples)	-1,681	In(parte CGV complejas)	1,388***
Transporte aéreo	Corrección de errores	0,937***	Corrección de errores	1,046***	Corrección de errores	0,735***
	In(parte CGV)	-0,046	In(parte CGV simples)	-2,676*	In(parte CGV complejas)	1,385*
Otras actividades de apoyo y auxiliares a las actividades de transporte, actividades de agencias de viajes	Corrección de errores	0,710***	Corrección de errores	0,678***	Corrección de errores	0,784***
	In(parte CGV)	0,936***	In(parte CGV simples)	0,180	In(parte CGV complejas)	1,036***
Hoteles y restaurantes	Corrección de errores	0,977***	Corrección de errores	0,979***	Corrección de errores	0,963***
	In(parte CGV)	0,510	In(parte CGV simples)	-0,700	In(parte CGV complejas)	0,889**
Intermediación financiera	Corrección de errores	0,503**	Corrección de errores	0,513**	Corrección de errores	0,494**
	In(parte CGV)	0,309*	In(parte CGV simples)	-0,324	In(parte CGV complejas)	0,517**
Actividades inmobiliarias	Corrección de errores	0,155	Corrección de errores	0,142	Corrección de errores	0,216
	In(parte CGV)	0,241**	In(parte CGV simples)	0,067	In(parte CGV complejas)	0,317*
Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales	Corrección de errores	1,010***	Corrección de errores	0,905***	Corrección de errores	0,965***
	In(parte CGV)	-0,072	In(parte CGV simples)	-1,129	In(parte CGV complejas)	0,609**
Administración pública y defensa y seguridad social obligatoria	Corrección de errores	0,613***	Corrección de errores	0,609***	Corrección de errores	0,714***
	In(parte CGV)	1,052**	In(parte CGV simples)	0,338	In(parte CGV complejas)	1,007***
Educación	Corrección de errores	1,011***	Corrección de errores	0,991***	Corrección de errores	1,078***
	In(parte CGV)	0,821***	In(parte CGV simples)	-0,329	In(parte CGV complejas)	0,994***
Salud y trabajo social	Corrección de errores	0,072	Corrección de errores	0,074	Corrección de errores	0,093
	In(parte CGV)	0,530	In(parte CGV simples)	0,183	In(parte CGV complejas)	0,799
Otros servicios comunitarios, sociales y personales	Corrección de errores	0,340	Corrección de errores	0,369	Corrección de errores	0,348
	In(parte CGV)	-0,435	In(parte CGV simples)	-0,855***	In(parte CGV complejas)	-0,230

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de matrices globales de insumo-producto.

Nota: Los datos de los sectores se basan en matrices globales de insumo-producto y datos subyacentes que abarcan 43 países, y un modelo para el resto del mundo para el período 2000-2014. Los sectores están clasificados según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU Rev. 4). Las matrices siguen la versión de 2008 del Sistema de Cuentas Nacionales. *** significativo al 1%; ** significativo al 5%; * significativo al 10%.

En general, se encontraron efectos positivos de la participación en las cadenas globales de valor sobre la productividad total de los factores en 15 de los 31 sectores que componen la muestra. En todos ellos, las elasticidades fueron positivas al considerar la participación en cadenas complejas y la mayoría tuvieron magnitudes muy cercanas o superiores al 1%. Los sectores que muestran los mayores aumentos de productividad a largo plazo como resultado de la inserción en cadenas complejas son: alimentos, bebidas y tabaco (1,7%); transporte acuático (1,39%); transporte aéreo (1,39%); transporte terrestre (1,28%); venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, y venta al por menor de combustibles (1,26%), e industria del caucho y el plástico (1,2%). En la mayoría de los sectores, un total de 20, un aumento de la participación brasileña en actividades complejas de las cadenas globales de valor contribuye a un aumento de la productividad total de los factores a largo plazo.

Algunos sectores se destacan por presentar efectos positivos a través de medidas tanto generales como complejas de participación en las cadenas globales de valor: alimentos, bebidas y tabaco; transporte acuático y terrestre; venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, y venta al por menor de combustibles; industria del caucho y del plástico; industria de equipos de transporte; otras actividades de apoyo y auxiliares a las actividades de transporte, y actividades de agencias de viajes; administración pública y defensa y seguridad social obligatoria; comercio al por menor, excepto vehículos motorizados y motocicletas, y reparación de artículos para el hogar; comercio al por mayor y comercio a comisión, excepto vehículos motorizados y motocicletas; segmento educativo; industria extractiva de otros minerales no metálicos, y suministro de electricidad, gas y agua. Otros segmentos muestran efectos positivos de acuerdo con ambas medidas de participación en las cadenas globales de valor, pero con efectos menores.

Los resultados sobre la productividad resultantes de la inserción en las cadenas globales de valor de los segmentos antes mencionados muestran que no existe una relación clara entre la complejidad y sofisticación tecnológica de las actividades y la apropiación de los efectos secundarios derivados de la inserción en las cadenas, ya que varios sectores que presentan las elasticidades más altas son de baja complejidad y sofisticación tecnológica. Quizás el propio proceso de especialización productiva brasileña genere este tipo de relación, aspecto que sería importante explorar en futuros estudios.

En el cuadro A1.1 del anexo se muestra la participación sectorial en el valor agregado de la economía brasileña, con el fin de conocer si los sectores con mayores elasticidades sobre la productividad total de los factores son los que tienen mayores proporciones en el valor agregado de la economía brasileña. Los sectores mineros; de alimentos, bebidas y tabaco; de venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, y venta al por menor de combustibles, y de transporte terrestre son algunos ejemplos de segmentos que han demostrado ser estratégicos para su inserción en las cadenas globales de valor y que tienen una participación cercana o superior al 2% en el valor agregado total de la economía. Sin embargo, entre 2000 y 2014, se produjo una reducción de la participación en el valor agregado total en la mayoría de estos sectores, con excepción de la minería.

La participación en cadenas globales de valor simples no mostró efectos sobre la productividad total de los factores a largo plazo y, en los casos en que hubo significación estadística, los coeficientes presentaron signo negativo. Estos resultados indican una menor apropiación de los efectos secundarios en materia de conocimientos y tecnología, dado que las actividades en cadenas simples pueden estar más asociadas con la oferta de bienes básicos, con poco uso de insumos más sofisticados. Por lo tanto, los resultados muestran que la inserción en cadenas globales de valor simples no es una estrategia interesante para estimular la productividad de la economía brasileña.

En el caso de algunos sectores en que, según Hollweg y Rocha (2018) y Ferraz, Gutierrez y Cabral (2015), el Brasil tiene mayor competitividad, también encontramos indicios de que su participación en cadenas globales de valor complejas tiene efectos positivos sobre la productividad total de los factores. Estos son: minería; caucho y plásticos; otros minerales no metálicos; máquinas no especificadas en otra parte, y equipos de transporte. Estos sectores también pueden ser estratégicos para que el Brasil

avance en su participación en las cadenas globales de valor, con el fin de lograr mayores aumentos de productividad a largo plazo. Finalmente, se observa, como destacan Ferraz, Gutierre y Cabral (2015), que el Brasil no es competitivo en las cadenas globales de valor en sectores más sofisticados como productos químicos, equipos eléctricos y ópticos. Además, en el cuadro A1.1 del anexo se advierte que estos sectores vienen perdiendo participación en el valor agregado de la economía, lo que ayuda a comprender el débil desempeño de la productividad en la economía brasileña.

El segmento de servicios de intermediación financiera, que presenta una relación positiva entre la inserción en las cadenas globales de valor generales y complejas, tiene una menor elasticidad en relación con la productividad en comparación con varios otros sectores que son menos sofisticados y complejos. Por lo tanto, parece que no basta con que un segmento sea más complejo y tecnológicamente sofisticado para que el país obtenga ganancias a través de su inserción en las cadenas globales de valor. Los resultados de este trabajo, junto con los presentados por Hollweg y Rocha (2018) y Ferraz, Gutierre y Cabral (2015), indican que es necesario que haya competitividad en los sectores. Una agenda de investigación relevante para comprender mejor el aumento de productividad atribuible a la inserción sectorial en las cadenas globales de valor puede ser la realización de estudios sobre las características sectoriales que permiten la apropiación de este aumento más allá de la complejidad y la sofisticación tecnológica, como, por ejemplo, el grado de competitividad del segmento en relación con los mismos segmentos en otros países.

Si bien las especificaciones estimadas son simples y la solidez de los resultados no se ha comprobado debido a la escasez de datos sectoriales, el presente estudio ayuda a comprender qué sectores podrían proporcionar mayores aumentos de productividad a largo plazo a través de una mayor inserción en las cadenas globales de valor. Además, se investigan los aumentos asociados al tipo de cadena en la que se insertan los sectores, a fin de determinar en cuáles sería deseable una expansión en cadenas complejas con el objetivo de aumentar la productividad de la economía brasileña. Estos temas son de gran relevancia para la asignación de inversiones que prioricen estrategias destinadas a mejorar el desempeño del Brasil en las redes comerciales mundiales.

VI. Consideraciones finales

El objeto del presente trabajo era medir los efectos de la participación en las cadenas globales de valor utilizando los indicadores de participación desarrollados por Wang y otros (2017), quienes los desagregan en cadenas simples y complejas. En este estudio se intentó determinar qué sectores podrían ser clave para el avance del Brasil en la participación en cadenas productivas segmentadas mundialmente, aspecto de gran relevancia para elaborar estrategias destinada a promover el crecimiento económico brasileño, sobre todo dado el escenario actual en que el Brasil viene mostrando un desempeño modesto en las cadenas globales de valor y un estancamiento de la productividad. Para esta investigación, se utilizaron modelos de paneles dinámicos heterogéneos, aplicando métodos que permiten diagnosticar efectos a corto y largo plazo. En este estudio se adoptó un nuevo enfoque para analizar la relación entre las cadenas globales de valor, la productividad y el crecimiento, y se innovó respecto de la literatura empírica existente en términos de la metodología empleada, los indicadores de participación en las cadenas globales de valor utilizados y la aplicación sectorial a la economía brasileña.

Los resultados obtenidos indican la existencia de efectos de corto plazo solo mediante el método PMG, observándose efectos positivos de los indicadores en cadenas tanto simples como complejas. Sin embargo, al considerar el indicador de participación general, el efecto fue negativo. A largo plazo, la participación en las cadenas globales de valor parece generar aumentos de productividad cualquiera que sea el indicador considerado.

En términos sectoriales, se advirtieron efectos positivos de la participación en las cadenas globales de valor sobre la productividad total de los factores en 15 de los 31 sectores que componen la muestra. En todos ellos, las elasticidades también fueron positivas al considerar la participación en cadenas complejas y, la mayoría, con magnitudes muy cercanas o superiores al 1%. Por otro lado, la participación en cadenas simples mostró no tener efecto sobre la productividad total de los factores a largo plazo y, en los casos en que hubo significación estadística, los coeficientes presentaron signo negativo, demostrando que la estrategia de inserción vía cadenas globales de valor simples no parece interesante como forma de aumentar la productividad sectorial en el Brasil.

Algunos resultados indican que no basta con que un segmento sea más complejo y tecnológicamente sofisticado para lograr ganancias mediante la inserción del sector brasileño en las cadenas globales de valor. Los resultados de este estudio, que se centran en la inserción sectorial en las cadenas globales de valor, junto con los resultados de competitividad sectorial de Hollweg y Rocha (2018) y Ferraz, Gutierrez y Cabral (2015), indican que, para lograr ganancias resultantes de la inserción sectorial en las cadenas globales de valor, es necesario que los sectores sean competitivos. Para comprender mejor los aumentos de productividad derivados de la inserción sectorial en las cadenas globales de valor, en futuras investigaciones sería interesante analizar las características sectoriales que permiten la apropiación de estos aumentos, más allá de la complejidad y la sofisticación tecnológica, como, por ejemplo, el grado de competitividad del segmento en relación con los mismos segmentos en otros países.

Bibliografía

- Araújo, I.F., F.S. Perobelli y W.R. Faria (2021), "Regional and global patterns of participation in value chains: evidence from Brazil", *International Economics*, vol. 165.
- Baldwin, J. R. y B. Yan (2014), *Global Value Chains and the Productivity of Canadian Manufacturing Firms*, Statistics Canada.
- Banco Mundial (2019), *World Development Report 2020. Trading for Development in the Age of Global Value Chains*, Washington, D.C.
- Callegari, J., T. M. Melo y C. E. Carvalho (2018), "The peculiar insertion of Brazil into global value chains", *Review of Development Economics*, vol. 22, N° 3.
- Constantinescu, C., A. Mattoo y M. Ruta (2019), "Does vertical specialization increase productivity?", *The World Economy*, vol. 42, N° 8.
- Ferraz, L. P. do C., L. Gutierrez y R. A. Cabral (2015), "The manufacturing industry in Brazil in the era of global value chains", *CCGI Working Paper Series*, N° 04, São Paulo, Fundación Getulio Vargas (FGV).
- FMI (Fondo Monetario Internacional) (2015), *Regional Economic Outlook: Asia and Pacific*, Washington, D.C.
- GGDC (Groningen Growth and Development Centre) (2016), "World Input-Output Database (WIOD) 2016" [en línea] <https://www.rug.nl/ggdc/valuechain/wiod/wiod-2016-release?lang=en>.
- (2013), "World Input-Output Database (WIOD) 2013" [en línea] <http://www.wiod.org/database/seas13>.
- Hollweg, C. H., y N. P. Rocha (2018), "GVC participation and deep integration in Brazil", *World Bank Policy Research Working Paper*, N° 8646.
- Hummels, D., J. Ishii y K. M. Yi (2001), "The nature and growth of vertical specialization in world trade", *Journal of International Economics*, vol. 54, N° 1.
- IEDI (Instituto de Estudios sobre Desarrollo Industrial) (2022), "Cadeias globais de valor: evolução pré-pandemia", *Carta IEDI*, N° 1125 [en línea] https://www.iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_1125.html.
- Koopman, R. y otros (2010), *Give Credit Where Credit is Due: Tracing Value Added in Global Production Chains*, N° w16426, National Bureau of Economic Research (NBER).
- Kordalska, A., J. Wolszczak-Derlacz y A. Parteka (2016), "Global value chains and productivity gains: a cross-country analysis", *Collegium of Economic Analysis Annals*, vol. 41.
- Kummitz, V. (2015), "Global value chains: benefiting the domestic economy?", *Graduate Institute of International and Development Studies Working Paper*, N° 02/2015.

- OCDE/OMC/UNCTAD ((Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Organización Mundial del Comercio/Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) (2013), *Implications of Global Value Chains for Trade, Investment, Development and Jobs. Prepared for G20 Leaders Summit*, Saint Petersburg.
- Pathikonda, V. y T. Farole (2017), "The capabilities driving participation in global value chains", *Journal of International Commerce, Economics and Policy*, vol. 8(01), N° 1750006.
- Pesaran, M. H. y R. Smith (1995), "Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels", *Journal of Econometrics*, vol. 68, N° 1.
- Pesaran, M. H., Y. Shin y R. J. Smith (2001), "Bounds testing approaches to the analysis of level relationships", *Journal of applied econometrics*, vol. 16, N° 3.
- _____(1999), "Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 94, N° 446.
- Sturgeon, T. J. y otros (2014), *A Indústria Brasileira e as Cadeias Globais de Valor: Uma Análise com base nas indústrias aeronáutica, de eletrônicos e de dispositivos médicos*, Elsevier.
- UIBE GVC Laboratory (2022), "UIBE GVC database" [en línea] <http://gvcdb.uibe.edu.cn/gvc.html>.
- Wang, Z. y otros (2017), *Measures of Participation in Global Value Chains and Global Business Cycles*, N° w23222, National Bureau of Economic Research (NBER).
- Yanikkaya, H. y A. Altun (2020), "The. impact of global value chain participation on sectoral growth and productivity", *Sustainability*, vol. 12, N° 12.

Anexo A1

Cuadro A1.1

Brasil: participación del valor agregado sectorial en el valor agregado total
(En porcentajes)

Sectores	Valor agregado (VA)/VA total		VA/VA total		VA/VA total		VA/VA total	
	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año
Agricultura, silvicultura, caza y pesca	2000	5,20	2005	5,35	2010	4,88	2014	5,25
Minas y canteras	2000	2,58	2005	4,15	2010	3,35	2014	3,79
Alimentos, bebidas y tabaco	2000	2,40	2005	2,83	2010	2,40	2014	2,27
Textiles y productos textiles	2000	2,00	2005	1,53	2010	1,33	2014	1,09
Madera y productos de madera y corcho	2000	0,41	2005	0,37	2010	0,26	2014	0,21
Pulpa, papel, imprenta y editorial	2000	1,02	2005	0,78	2010	0,70	2014	0,56
Coque, petróleo refinado y combustible nuclear	2000	-0,31	2005	-0,34	2010	0,50	2014	-0,59
Sustancias y productos químicos	2000	2,35	2005	1,83	2010	1,69	2014	1,38
Caucho y plásticos	2000	0,56	2005	0,69	2010	0,65	2014	0,54
Otros minerales no metálicos	2000	0,70	2005	0,66	2010	0,68	2014	0,61
Metales básicos y metales fabricados	2000	1,96	2005	2,55	2010	2,08	2014	1,83
Equipos eléctricos y ópticos	2000	0,49	2005	0,45	2010	0,43	2014	0,38
Maquinaria no especificada en otra parte	2000	0,87	2005	0,93	2010	0,94	2014	0,81
Equipo de transporte	2000	1,84	2005	2,19	2010	2,18	2014	1,53
Manufactura no especificada en otra parte; reciclaje	2000	1,51	2005	1,40	2010	1,24	2014	1,11
Suministro de electricidad, gas y agua	2000	3,18	2005	3,59	2010	2,83	2014	1,90
Construcción	2000	5,68	2005	5,14	2010	6,31	2014	6,68
Venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, venta al por menor de combustibles	2000	2,60	2005	1,68	2010	2,00	2014	1,80
Comercio al por mayor y comercio a comisión, excepto vehículos motorizados y motocicletas	2000	3,36	2005	4,14	2010	4,55	2014	4,53
Comercio al por menor, excepto vehículos motorizados y motocicletas, reparación de artículos para el hogar	2000	5,03	2005	5,44	2010	6,14	2014	6,71
Transporte terrestre	2000	2,92	2005	2,91	2010	2,84	2014	2,85
Transporte acuático	2000	0,18	2005	0,16	2010	0,11	2014	0,13
Transporte aéreo	2000	0,32	2005	0,19	2010	0,19	2014	0,18
Otras actividades de apoyo y auxiliares a las actividades de transporte, actividades de agencias de viajes	2000	1,11	2005	1,14	2010	1,18	2014	1,28
Correos y telecomunicaciones	2000	1,82	2005	1,95	2010	1,79	2014	1,38
Hoteles y restaurantes	2000	1,97	2005	1,80	2010	2,14	2014	2,36
Intermediación financiera	2000	5,60	2005	6,83	2010	6,85	2014	6,58
Actividades inmobiliarias	2000	11,51	2005	9,20	2010	8,37	2014	9,55
Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales	2000	8,79	2005	8,66	2010	8,88	2014	9,74
Administración pública y defensa y seguridad social obligatoria	2000	9,88	2005	10,54	2010	10,47	2014	10,23
Educación	2000	5,16	2005	4,42	2010	5,00	2014	5,91
Salud y trabajo social	2000	3,87	2005	3,57	2010	3,95	2014	4,32
Otros servicios comunitarios, sociales y personales	2000	2,04	2005	1,97	2010	1,90	2014	1,86
Hogares privados con personas ocupadas	2000	1,37	2005	1,32	2010	1,23	2014	1,22

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de la Base de Datos Mundial de Insumos-Productos (WIOD), "World Input-Output Database (WIOD) 2013" [en línea] <http://www.wiod.org/database/seas13>.

Cuadro A1.2

Variables de la Base de Datos Mundial de Insumos-Productos (WIOD) del Groningen Growth and Development Centre (GGDC)

Producto	En millones de la moneda nacional
<i>GO</i>	Producto bruto por industria a precios básicos corrientes
<i>II</i>	Insumos intermedios a precios de comprador actuales
<i>VA</i>	Valor agregado bruto a precios básicos corrientes
Insumo de mano de obra	Unidades de empleo
<i>EMP</i>	Número de personas ocupadas (en miles)
<i>EMPE</i>	Número de empleados (en miles)
<i>H_EMPE</i>	Total de horas trabajadas por empleados (en millones)
Compensación	En millones de la moneda nacional
<i>COMP</i>	Compensación de empleados
<i>LAB</i>	Compensación laboral total
<i>CAP</i>	Compensación de capital
Insumo de capital	En millones de la moneda nacional
<i>K</i>	Capital social nominal
Índices	2010=100
<i>GO_PI</i>	Niveles de precios del producto bruto
<i>II_PI</i>	Niveles de precios de los insumos intermedios
<i>VA_PI</i>	Niveles de precios del valor agregado bruto
<i>GO_QI</i>	Producto bruto, índices de volumen
<i>II_QI</i>	Insumos intermedios, índices de volumen
<i>VA_QI</i>	Valor agregado bruto, índices de volumen
Variables adicionales	Versión de 2013
<i>LABHS</i>	Compensación de mano de obra altamente calificada (participación en la compensación laboral total)
<i>LABMS</i>	Compensación de mano de obra medianamente calificada (participación en la compensación laboral total)
<i>LABLS</i>	Compensación de mano de obra poco calificada (participación en la compensación laboral total)
<i>H_HS</i>	Horas trabajadas por mano de obra altamente calificada (proporción del total de horas)
<i>H_MS</i>	Horas trabajadas por mano de obra medianamente calificada (proporción del total de horas)
<i>H_LS</i>	Horas trabajadas por mano de obra poco calificada (proporción del total de horas)

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de la Base de Datos Mundial de Insumos-Productos (WIOD), "World Input-Output Database (WIOD) 2013" [en línea] <http://www.wiod.org/database/seas13>.

Cuadro A1.3

Estructura de los sectores, versiones correspondientes a la Base de Datos Mundial de Insumos-Productos (WIOD) de 2013 y 2016

Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU), Rev. 4	Descripción de los sectores (WIOD, versión de 2016)	CIIU, Rev. 3	Descripción de los sectores (WIOD, versión de 2013)
A01	Producción agrícola y animal; actividades de caza y servicios relacionados	AtB	Agricultura, caza, silvicultura y pesca
A02	Silvicultura y tala	AtB	Agricultura, caza, silvicultura y pesca
A03	Pesca y acuicultura	AtB	Agricultura, caza, silvicultura y pesca
B	Minas y canteras	C	Minas y canteras
C10-C12	Fabricación de productos alimenticios, bebidas y productos del tabaco	15t16	Alimentos, bebidas y tabaco
C13-C15	Fabricación de textiles, prendas de vestir y productos de cuero	17t18	Textiles y productos textiles
		19	Cuero y calzado
C16	Fabricación de madera y productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y materiales trenzables	20	Madera y productos de madera y corcho
C17	Fabricación de papel y productos de papel	21t22	Pulpa, papel, imprenta y editorial
C18	Impresión y reproducción de medios	21t22	Pulpa, papel, imprenta y editorial
C19	Fabricación de coque y productos refinados del petróleo.	23	Coque, petróleo refinado y combustible nuclear
C20	Fabricación de sustancias y productos químicos	24	Sustancias y productos químicos
C21	Fabricación de productos farmacéuticos básicos y preparados farmacéuticos	24	Sustancias y productos químicos
C22	Fabricación de productos de caucho y plástico	25	Caucho y plásticos
C23	Fabricación de productos de otros minerales no metálicos	26	Otros minerales no metálicos
C24	Fabricación de metales básicos	27t28	Metales básicos y metales fabricados
C25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	27t28	Metales básicos y metales fabricados
C26	Fabricación de computadores, productos electrónicos y ópticos	30t33	Equipos eléctricos y ópticos
C27	Fabricación de equipos eléctricos	27t28	Metales básicos y metales fabricados
C28	Fabricación de maquinaria y equipos no especificados en otra parte	29	Maquinaria no especificada en otra parte
C29	Fabricación de vehículos motorizados, remolques y semirremolques	34t35	Equipo de transporte
C30	Fabricación de otros equipos de transporte	34t35	Equipo de transporte
C31_C32	Fabricación de muebles; otra manufactura	36t37	Manufactura no especificada en otra parte; reciclaje
C33	Reparación e instalación de maquinaria y equipos	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
D35	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	E	Suministro de electricidad, gas y agua
E36	Captación, tratamiento y suministro de agua	E	Suministro de electricidad, gas y agua
E37-E39	Alcantarillado; actividades de recolección, tratamiento y eliminación de residuos; recuperación de materiales; actividades de mitigación y otros servicios de gestión de residuos	E	Suministro de electricidad, gas y agua
F	Construcción	F	Construcción
G45	Comercio al por mayor y al por menor y reparación de vehículos motorizados y motocicletas	50	Venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, venta al por menor de combustibles
G46	Comercio al por mayor, excepto vehículos motorizados y motocicletas	51	Comercio al por mayor y comercio a comisión, excepto vehículos motorizados y motocicletas
G47	Comercio al por menor, excepto vehículos motorizados y motocicletas	52	Comercio al por menor, excepto vehículos motorizados y motocicletas; Reparación de artículos para el hogar

Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU), Rev. 4	Descripción de los sectores (WIOD, versión de 2016)	CIIU, Rev. 3	Descripción de los sectores (WIOD, versión de 2013)
H49	Transporte Terrestre y transporte por ductos	60	Transporte terrestre
H50	Transporte acuático	61	Transporte acuático
H51	Transporte aéreo	62	Transporte aéreo
H52	Almacenamiento y actividades de apoyo al transporte	63	Otras actividades de apoyo y auxiliares a las actividades de transporte, actividades de agencias de viajes
H53	Actividades postales y de mensajería	64	Correos y telecomunicaciones
I	Actividades de alojamiento y servicios de alimentación	H	Hoteles y restaurantes
J58	Actividades editoriales	21t22	
J59_J60	Actividades de producción de películas, vídeos y programas de televisión, grabación de sonido y edición de música; actividades de programación y radiodifusión	21t22	
J61	Telecomunicaciones	64	Correos y telecomunicaciones
J62_J63	Programación informática, consultoría y actividades afines; actividades de servicios de información	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
K64	Actividades de servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones.	J	Intermediación financiera
K65	Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto seguridad social obligatoria	J	Intermediación financiera
K66	Actividades auxiliares de los servicios financieros y de seguros	J	Intermediación financiera
L68	Actividades inmobiliarias	70	Actividades inmobiliarias
M69_M70	Actividades jurídicas y contables; actividades de las oficinas centrales; actividades de consultoría de gestión	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
M71	Actividades de arquitectura e ingeniería; pruebas y análisis técnicos	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
M72	Investigación y desarrollo científico	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
M73	Publicidad e investigación de mercados	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
M74_M75	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades veterinarias	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
N	Actividades administrativas y de servicios de apoyo	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
O84	Administración pública y defensa; seguridad social obligatoria	L	Administración pública y defensa y seguridad social obligatoria
P85	Educación	M	Educación
Q	Salud humana y actividades de trabajo social	N	Salud y trabajo social
R_S	Otras actividades de servicios	O	Otros servicios comunitarios, sociales y personales
T	Actividades de los hogares como empleadores; actividades indiferenciadas de producción de bienes y servicios de los hogares para uso propio	P	Hogares privados con personas ocupadas
U	Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales		

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de la Base de Datos Mundial de Insumos-Productos (WIOD), "World Input-Output Database (WIOD) 2013" [en línea] <http://www.wiod.org/database/seas13> y "World Input-Output Database (WIOD) 2016" [en línea] <https://www.rug.nl/ggdc/valuechain/wiod/wiod-2016-release?lang=en>.

Composición sectorial, socios comerciales de exportación y valor agregado: un análisis de insumo-producto de los casos del Brasil y México¹

Patieene Alves-Passoni

Recibido: 05/10/22
Aceptado: 16/10/23

Resumen

En este estudio se examinan los efectos de los cambios en la composición sectorial de las exportaciones y de los socios comerciales en el valor agregado del Brasil y México entre 2000 y 2019, en el marco del estructuralismo latinoamericano. A partir de un análisis de descomposición, utilizando el modelo de insumo-producto, se definen variaciones en los coeficientes de valor agregado, las técnicas de producción, la demanda interna y las exportaciones (nivel, productos y socios comerciales) y se halla una correlación significativa entre los cambios relativos a los socios comerciales y la estructura de la canasta exportadora. En ambos países, las exportaciones se concentran por geografía y sector. En México, la especialización de sus exportaciones de equipos de transporte hacia los Estados Unidos y el Canadá incidió negativamente en el crecimiento del valor agregado. En el Brasil, el efecto fue positivo debido a la especialización de sus exportaciones agrícolas y minerales hacia China.

Palabras clave

Comercio internacional, exportaciones, política de exportaciones, valor, especialización de la producción, crecimiento económico, análisis económico, análisis de insumo-producto, Brasil, México

Clasificación JEL

N16, C67, F14

Autor

Patieene Alves-Passoni es Profesora Adjunta en el Instituto de Economía de la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ) (Brasil). Correo electrónico: patieene.passoni@gmail.com.

¹ Este artículo se basa en las investigaciones realizadas en el marco del programa de becas posdoctorales de la Coordinación de Humanidades en el Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) entre 2021 y 2022, bajo la supervisión de la Dra. Monika Meireles.

I. Introducción

Los Gobiernos del Brasil y de México han venido adoptando estrategias para estimular el crecimiento impulsado por las exportaciones desde 2015. Sin embargo, como se muestra en Alves-Passoni y Blancas (2022), este componente de la demanda no ha logrado acelerar el crecimiento del producto interno bruto (PIB), pese a que se trata de su principal motor, fundamentalmente debido a la escasa participación de las exportaciones en la demanda final. No obstante, es posible complementar este análisis con un factor importante: la composición de las exportaciones.

Desde la perspectiva estructuralista latinoamericana, la diferenciación de productos y de socios comerciales es un factor decisivo de la estructura de producción y del patrón de crecimiento. Según este enfoque teórico, que se expresa en la hipótesis del centro y la periferia (Prebisch, 1952; Singer, 1950), las estructuras de producción, exportación e importación dependen de la brecha tecnológica entre dos regiones, de las cuales una es un país y la otra “el resto del mundo”.

El objetivo de este estudio es examinar la manera en que los cambios en la composición sectorial de las exportaciones y en la situación de los socios comerciales afectaron el valor agregado del Brasil y de México entre 2000 y 2019, sobre la base de un análisis cuantitativo de insumo-producto de descomposición estructural. Se descompone el aumento del valor agregado en función de las contribuciones del coeficiente de valor agregado, la técnica de producción (coeficientes técnicos), la demanda interna y las exportaciones. Para observar el efecto de la composición de las exportaciones, se expresa el vector de las exportaciones sectoriales tomando en cuenta el nivel de exportaciones, su composición sectorial (combinación de productos) y los socios comerciales de exportación.

El estudio más reciente en el que se comparan las economías del Brasil y de México es el realizado por Alves-Passoni (2022a), donde se descompone la producción bruta en 2000 y en 2014 para definir el papel de las industrias manufacturera y de servicios de nivel tecnológico medio-alto y alto. Si bien ese no era su objetivo, la autora concluye que en México el principal factor que explica los cambios en la producción bruta es el sector externo, en tanto que en el Brasil es el sector interno. La descomposición también muestra una reducción en la importancia de las exportaciones de bienes de alta tecnología, en particular a partir de 2010. Sin embargo, la producción bruta es apenas una parte del análisis, ya que no revela la capacidad de una economía de apropiarse de valor agregado, lo que se relaciona con los factores de producción.

En lo referido a los socios comerciales, el estudio más reciente es el de Castilho y Puchet Anyul (2012), en el que se comparan ambos países entre 1985 y 2008. La principal conclusión de los autores es que la integración comercial en México y en el Brasil tiene características distintas. El principal mercado para las exportaciones mexicanas son los Estados Unidos, y esta relación cobró una mayor importancia a partir de 1990 a raíz del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Otros estudios, como los realizados por Gómez y Camacho (2020), Costa, Castilho y Puchet Anyul (2021), Fujii y Cervantes (2013) y Moreno-Brid y otros (2016), que muestran que la mayoría de las exportaciones mexicanas corresponden al sector automotor, corroboran esta conclusión.

En el caso del Brasil, Castilho y Puchet Anyul (2012) sostienen que la especialización de la estructura exportadora depende del socio comercial. Los países de América Latina reciben exportaciones de bienes de alta tecnología, en tanto que los productos básicos, como los de tipo agrícola y mineral, se exportan a China. Estas conclusiones también se recogen en Castilho, Costa y Torracca (2019) y Nassif y Castilho (2020).

Por lo tanto, la contribución de este estudio es doble: i) amplía el período de análisis de las exportaciones brasileñas y mexicanas, incluidos los socios comerciales, y ii) demuestra de qué manera los cambios en la composición sectorial y en la situación de los socios comerciales repercuten en el crecimiento del valor agregado. La hipótesis es que existe una relación intrínseca entre los cambios en las contribuciones sectoriales y geográficas y el valor agregado en el Brasil y en México.

La relevancia de esta investigación radica en el hecho de que el Brasil y México comparten semejanzas esenciales. Desde la apertura comercial en la década de 1990, ambos países dependen cada vez más de los insumos intermedios importados, en particular repuestos y componentes. Esto ha incidido de manera directa en la generación del valor agregado, que se calcula como el valor bruto menos el consumo de insumos intermedios nacionales e importados desde la perspectiva de la producción. Esta cuestión ha sido examinada en los estudios realizados por Fujii y Cervantes (2013), Moreno-Brid y otros (2016), Nassif y Castilho (2020), Morceiro y Guilhoto (2020) y Alves-Passoni (2023).

En México y en el Brasil, a falta de una política industrial que promueva el crecimiento, el enfoque se ha centrado en aumentar las exportaciones aplicando estrategias basadas en ventajas comparativas, por ejemplo, la devaluación de la moneda (Moreno-Brid y otros, 2016; Ferraz, Paula y Kupfer, 2013). En México, esto se ha traducido en un aumento de las exportaciones de maquila, que presentan un considerable componente importado y están escasamente vinculadas con las cadenas de suministro. De manera similar, en el Brasil se ha observado un aumento de las exportaciones de productos agrícolas sin procesar, algo que en Alves-Passoni (2022b) se atribuye a la especialización regresiva.

El Brasil y México son dos países importantes desde el punto de vista económico en América Latina, que actúan como líderes en la región debido a la magnitud de sus mercados y el volumen de su producción. Sin embargo, aplican estrategias de integración regional diferentes: el Brasil es parte del Mercado Común del Sur (MERCOSUR) y México, del TLCAN. Debido a ello, las estrategias de desarrollo de los sectores interno y externo de cada país son distintas. La comparación entre ambos permite observar semejanzas y diferencias que son esenciales para comprender el desarrollo latinoamericano.

Además de esta introducción, este trabajo consta de otras cuatro secciones. En la segunda sección se ofrece una síntesis empírica y teórica de la influencia de los socios comerciales y de las exportaciones sectoriales en la composición de las exportaciones, sobre la base de estudios anteriores y nuevos datos. En la tercera se describe la metodología (incluido el análisis de descomposición estructural) y la base de datos utilizada. En la cuarta sección se analizan los resultados del análisis de descomposición estructural y en la quinta figuran las conclusiones.

II. La influencia de los socios de exportación y la composición sectorial de las exportaciones: aspectos teóricos y empíricos

La teoría estructuralista latinoamericana se centra en la manera en que los socios comerciales que elige un país y la diferenciación de su producción inciden en su crecimiento y desarrollo económico. El objetivo del presente estudio, a saber, entender los cambios económicos, se fundamenta en este enfoque. De conformidad con esta teoría, el Sur Global, en el que están incluidos países latinoamericanos como el Brasil y México, tiende a especializar su producción en unos pocos productos, principalmente materias primas agrícolas y minerales de baja tecnología y escasa transformación. La particular susceptibilidad de estos productos a la competencia de precios en el mercado internacional (Singer, 1998) aumenta las probabilidades de que los países recurran a políticas de estímulo a las exportaciones basadas en los precios, entre ellas la devaluación de sus monedas y la concesión de subsidios a los sectores exportadores. En este contexto, Singer (1950 y 1998) sostiene que, además de analizar los productos que se comercializan, es necesario analizar a los socios comerciales.

Thirlwall (1979) también analiza la incidencia de las restricciones externas en el crecimiento, tomando en cuenta las elasticidades de las exportaciones y las importaciones. En un artículo publicado en 1983, el autor alude a las semejanzas entre su teoría y la teoría de Singer (1950), en tanto que Dávila-Fernández y Amado (2015) y Nassif y Castilho (2020) sostienen que la ley de Thirlwall puede interpretarse como la formalización matemática de la hipótesis de Prebisch-Singer.

Según el modelo de Thirwall, las elasticidades desempeñan una función clave a la hora de determinar las restricciones del crecimiento, por cuanto el gasto (que se refleja en las importaciones) no puede aumentar más que el ingreso derivado de las exportaciones, ya que, si esto ocurre, la cuenta corriente entrará en terreno deficitario. Esta idea es muy similar a la hipótesis de Prebisch-Singer, según la cual la única manera de lograr un crecimiento sostenido y una balanza de pagos sostenible es que la elasticidad de la demanda de los bienes exportados sea más alta que la de los bienes importados.

Thirwall desarrolló su modelo original para una única economía, pero McCombie (1993) y Nell (2003) lo ampliaron para incluir la incidencia de los socios comerciales en el crecimiento. Su objetivo fue describir qué efectos tiene el crecimiento de una región en otras, una variable fundamental para entender el efecto de derrame de las políticas económicas. Dada la interdependencia mutua de la economía mundial, en la que el crecimiento de un país (o de un grupo de países) depende de otros (Nell, 2003, pág. 264), no hay demasiado margen para que un país aumente su tasa de crecimiento frente a las de sus socios comerciales más rápido que en el pasado (McCombie, 1993, pág. 501). Si bien el análisis que se realiza en este trabajo no busca describir los factores que determinan el crecimiento en distintos países ni reflejar las diferencias en los saldos de sus cuentas corrientes, la descomposición del valor agregado permite entender mejor la manera en que los cambios en la composición de los socios comerciales afectan el crecimiento sectorial.

Torracca (2017) propone dos trayectorias posibles al examinar los efectos de la composición sectorial y de los socios comerciales en la economía. En la trayectoria orientada al exterior, la estructura de las exportaciones determina la estructura de la producción nacional, en tanto que en la trayectoria orientada al interior, el factor que determina el tipo de especialización comercial es la demanda interna. La primera se basa en la teoría ricardiana y su evolución neoclásica, según la cual la especialización de la producción se estructura en torno a las actividades exportadoras en las que el país tiene ventajas comparativas (precios relativos). El perfil orientado al interior se basa en los postulados de Linder (1961) sobre la necesidad de establecer ventajas competitivas dinámicas como alternativa a las denominadas ventajas comparativas.

Según las teorías mencionadas, una estrategia de crecimiento de largo aliento debe fomentar una competitividad que no se base en los precios. En un modelo estructuralista latinoamericano reciente, Cimoli, Porcile y Rovira (2010) muestran que los países en desarrollo que han reducido la brecha con los países desarrollados son aquellos donde los esfuerzos para impulsar cambios estructurales se han centrado en sectores en los que la elasticidad de los ingresos de las exportaciones es alta frente a la de las importaciones. Estos sectores se caracterizan por una elevada eficiencia schumpeteriana y keynesiana. La eficiencia keynesiana está asociada con una mayor demanda de dólares, en tanto que la eficiencia schumpeteriana se vincula con una estructura tecnológica superior. Sobre la base de estudios econométricos, los autores muestran que en América Latina predominan los sectores de baja tecnología con una escasa tasa de crecimiento de la demanda internacional.

La estructura de los socios de exportación del Brasil y de México se relaciona de manera directa con su integración regional. Mientras que el Brasil desempeña una función central en el MERCOSUR, el TLCAN implica que México depende de la evolución de otras de las principales economías, en particular la de los Estados Unidos (Beaton y otros, 2017). Debido a estas características estructurales, la composición sectorial de las exportaciones de México exhibe una mayor concentración que la del Brasil. Sin embargo, esta concentración es aún mayor cuando se examinan los socios comerciales. En el cuadro 1 se muestra la composición de las exportaciones de México a sus seis principales socios de exportación: Estados Unidos, Canadá, China, España, Alemania y Japón. Las conclusiones de este estudio se asemejan a las de estudios anteriores —véanse, por ejemplo, Gómez y Camacho (2020), Costa, Castilho y Puchet Anyul (2021), Fujii y Cervantes (2013) y Fraga-Castillo y Moreno-Brid (2015)— y muestran que los Estados Unidos representan más de dos tercios del total de las exportaciones de México. Esta cifra se redujo alrededor de 5 puntos porcentuales entre 2000 y 2019, de un 79,5% a un 74,4%. Este —leve— declive obedeció a un aumento de las exportaciones al Canadá (de un 4,0% a un 6,3%) y a China (de un 0,3% a un 2,9%).

Cuadro 1
Brasil y México: distribución geográfica de las exportaciones, 2000-2019
(En porcentajes)

Brasil	China	Estados Unidos	Japón	Alemania	México	India	Resto del mundo	Total
2019	31,26	17,52	4,03	3,83	2,15	1,69	39,52	100,00
2015	14,94	11,80	3,40	2,60	1,71	2,40	63,14	100,00
2011	14,37	9,47	3,63	3,13	1,84	2,66	64,91	100,00
2008	8,25	12,76	3,35	4,05	2,48	2,42	66,68	100,00
2000	2,39	21,99	4,55	3,53	4,34	2,39	60,82	100,00
México	Estados Unidos	Canadá	China	España	Alemania	Japón	Resto del mundo	Total
2000	79,54	3,99	0,29	0,80	0,38	0,19	14,81	100,00
2008	73,70	5,02	1,15	1,34	0,34	0,28	18,16	100,00
2011	72,14	5,73	2,13	1,58	0,37	0,43	17,63	100,00
2015	74,40	5,01	1,80	1,68	0,51	0,35	16,24	100,00
2019	74,43	6,29	2,92	1,17	0,69	0,31	14,20	100,00

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de R. M. Consing III y otros, "The wellness economy: a comprehensive system of national accounts approach", *ADB Economics Working Paper Series*, N° 631, diciembre de 2020, y Banco Asiático de Desarrollo (BASD), *Capturing the digital economy: a proposed measurement framework and its applications. A special supplement to key indicators for Asia and the Pacific 2021*, Manila, 2021.

El análisis de la estructura de las exportaciones por sector de México que figura en el cuadro 2 muestra que, en 2000, un 56,4% de las exportaciones provino de la industria manufacturera, cuya intensidad tecnológica tradicionalmente se ha clasificado como media-alta y alta. Los sectores de los equipos eléctricos y ópticos y de los equipos de transporte representaron la mayor parte de este resultado, a saber, un 31,1% y un 20,7%, respectivamente. El enfoque centrado en el mercado de América del Norte ha llevado al país a integrarse a las cadenas globales de valor importando piezas y componentes para el armado de automóviles que luego se exportan a los Estados Unidos (Castilho y Puchet Anyul, 2012). Dado que los Estados Unidos representan la mayor parte de las exportaciones, lo que ocurre en ese país tiene profundas repercusiones en la estructura exportadora de México. En 2015, las corrientes bilaterales entre México y los Estados Unidos fueron las de mayor magnitud, seguidas por las correspondientes al Canadá y a China (Beaton y otros, 2017). Entre 2008 y 2011, en el contexto de la crisis mundial de las hipotecas de alto riesgo, el sector del transporte representó apenas un 15% de las exportaciones mexicanas. Una vez que los Estados Unidos retomaron la senda de crecimiento, la participación de este sector aumentó sustancialmente, hasta alcanzar un 20% en 2012 y un 32% en 2019.

La reducción de la participación del sector de minas y canteras podría obedecer a un efecto de composición. En el marco del auge de los productos básicos registrado entre 2003 y 2013, el sector petrolero aumentó sus exportaciones, lo que contribuyó a una reducción de la participación de otros sectores en la canasta de exportaciones mexicanas (Schneider, 2013). De la misma manera, las exportaciones del sector de minas y canteras a los Estados Unidos pasaron de un 6% del total en 2000 a un 15% en 2008 y a un 18% en 2011. Sin embargo, el declive del precio del petróleo que viene observándose desde 2013 hizo que, en 2019, el sector de minas y canteras representara apenas un 4,3% de las exportaciones de México a los Estados Unidos².

² Como se muestra en Alves-Passoni (2022c), pese a un significativo efecto de los precios, que tiende a reflejarse en una sobreestimación de la participación del petróleo, el volumen de las exportaciones petroleras también ha aumentado.

Cuadro 2
Brasil y México: composición de las exportaciones por sectores y socios comerciales,
2000, 2011 y 2019
(En porcentajes)

Sector	Brasil								México							
	CHN	USA	JPN	DEU	MEX	IND	Resto del mundo	Total	USA	CAN	CHN	ESP	DEU	JPN	Resto del mundo	Total
2000																
AGR	1,81	0,84	0,03	5,33	2,47	3,40	1,62	1,76	1,81	0,84	0,03	2,47	5,33	3,40	1,62	1,76
MNC	6,24	4,67	1,49	0,45	66,14	7,21	29,48	10,07	6,24	4,67	1,49	66,14	0,45	7,21	29,48	10,07
FTR	21,88	19,37	9,24	20,02	6,46	20,54	18,98	21,18	21,88	19,37	9,24	6,46	20,02	20,54	18,98	21,18
FFC	60,30	65,64	63,88	56,72	14,78	42,32	35,39	56,42	60,30	65,64	63,88	14,78	56,72	42,32	35,39	56,42
QUI	1,71	0,82	5,46	8,19	5,21	13,55	6,12	2,41	1,71	0,82	5,46	5,21	8,19	13,55	6,12	2,41
MAQ	2,37	1,68	1,78	6,60	0,16	3,82	1,93	2,28	2,37	1,68	1,78	0,16	6,60	3,82	1,93	2,28
EOP	33,22	37,11	55,95	38,02	7,58	20,67	18,68	31,08	33,22	37,11	55,95	7,58	38,02	20,67	18,68	31,08
TRA	23,00	26,03	0,69	3,91	1,84	4,29	8,66	20,65	23,00	26,03	0,69	1,84	3,91	4,29	8,66	20,65
OTR	9,77	9,48	25,35	17,48	10,14	26,52	14,53	10,58	9,77	9,48	25,35	10,14	17,48	26,52	14,53	10,58
2011																
AGR	24,19	3,07	2,54	6,87	1,87	0,77	3,04	2,56	3,07	2,54	1,87	0,77	3,04	6,87	2,56	2,91
MNC	45,56	17,84	7,24	16,95	48,65	81,29	2,62	11,43	17,84	7,24	48,65	81,29	2,62	16,95	11,43	17,70
FTR	16,30	23,12	19,67	22,07	13,05	6,91	33,47	28,63	23,12	19,67	13,05	6,91	33,47	22,07	28,63	23,45
FFC	3,76	51,11	65,79	44,74	32,94	9,13	54,44	48,48	51,11	65,79	32,94	9,13	54,44	44,74	48,48	50,43
QUI	1,45	2,57	1,44	13,99	4,95	3,85	6,53	10,07	2,57	1,44	4,95	3,85	6,53	13,99	10,07	3,96
MAQ	0,77	7,29	5,40	5,08	3,86	1,33	9,82	5,00	7,29	5,40	3,86	1,33	9,82	5,08	5,00	6,61
EOP	0,33	24,98	35,59	7,12	16,49	3,16	31,10	21,45	24,98	35,59	16,49	3,16	31,10	7,12	21,45	24,39
TRA	1,22	16,28	23,36	18,55	7,64	0,79	6,98	11,96	16,28	23,36	7,64	0,79	6,98	18,55	11,96	15,47
OTR	10,19	4,86	4,76	9,38	3,48	1,90	6,43	8,90	4,86	4,76	3,48	1,90	6,43	9,38	8,90	5,51
2019																
AGR	44,31	5,60	2,67	2,54	2,65	2,71	0,40	2,50	5,60	2,67	2,65	2,71	0,40	2,54	2,50	4,81
MNC	35,89	4,35	0,93	9,15	15,44	62,79	1,25	11,69	4,35	0,93	15,44	62,79	1,25	9,15	11,69	6,18
FTR	14,28	17,71	17,05	18,32	11,86	6,42	9,74	11,94	17,71	17,05	11,86	6,42	9,74	18,32	11,94	16,49
FFC	1,42	69,08	74,35	42,54	59,82	16,17	64,58	46,21	69,08	74,35	59,82	16,17	64,58	42,54	46,21	65,16
QUI	0,87	1,75	1,77	9,61	3,57	2,89	4,58	3,59	1,75	1,77	3,57	2,89	4,58	9,61	3,59	2,12
MAQ	0,36	6,71	6,50	5,08	3,47	1,82	5,60	3,26	6,71	6,50	3,47	1,82	5,60	5,08	3,26	6,04
EOP	0,09	25,29	27,28	16,85	40,72	5,46	36,92	19,97	25,29	27,28	40,72	5,46	36,92	16,85	19,97	24,94
TRA	0,10	35,33	38,79	10,99	12,06	5,99	17,48	19,39	35,33	38,79	12,06	5,99	17,48	10,99	19,39	32,06
OTR	44,31	5,60	2,67	2,54	2,65	2,71	0,40	2,50	5,60	2,67	2,65	2,71	0,40	2,54	2,50	4,81

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de R. M. Consing III y otros, "The wellness economy: a comprehensive system of national accounts approach", *ADB Economics Working Paper Series*, N° 631, diciembre de 2020, y Banco Asiático de Desarrollo (BASD), *Capturing the digital economy: a proposed measurement framework and its applications. A special supplement to key indicators for Asia and the Pacific 2021*, Manila, 2021.

Nota: AGR: Agricultura, caza, silvicultura y pesca; MNC: Minas y canteras; FTR: Fabricación tradicional (intensidad tecnológica baja y media-baja); FFC: Fabricación facilitada por computadoras (intensidad tecnológica media-alta y alta); QUI: Químicos y productos químicos; MAQ: Maquinaria no clasificada en otra parte; EOP: Equipos eléctricos y ópticos; TRA: Equipos de transporte; OTR: Otras industrias.

La participación del sector de equipos de transporte también ha aumentado debido a la estrategia de México de estimular el crecimiento mediante las exportaciones, valiéndose para ello de políticas económicas como la devaluación del tipo de cambio y los incentivos fiscales (Alves-Passoni y Blancas, 2022). Nuevamente, las empresas multinacionales estadounidenses del sector automotor que operan en ambos países cambiaron su estrategia y transfirieron varias operaciones y segmentos a México; entre ellas, las categorías de alta gama (Carrillo y Hernández, 2020), lo que ha permitido a México aumentar sus exportaciones a los Estados Unidos. El sector mexicano de las maquinarias también aumentó considerablemente sus exportaciones a los Estados Unidos, de un 2,0% en 2000 a un 7,3% en 2011, y se mantuvo en un nivel similar (6,7%) hasta 2019.

Los principales destinos de las exportaciones del Brasil pertenecen a la categoría “resto del mundo”, principalmente debido a que los países que conforman el MERCOSUR y la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) no están incluidos en la base de datos del Banco Asiático de Desarrollo (BASD). De los países en la base de datos, los principales destinos son China, los Estados Unidos, el Japón, Alemania, México y la India (véase el cuadro 1). En este caso, la especialización difiere en función del socio comercial (Castilho y Puchet Anyul, 2012; Nassif y Castilho, 2020). En líneas generales, el país exporta artículos con una intensidad tecnológica media y media-alta a los países del MERCOSUR y la ALADI, y bienes de intensidad tecnológica baja a otros países, como China, los Estados Unidos y los países de Europa. Otro aspecto interesante es que, mientras que México es uno de los dos socios comerciales más importantes del Brasil, no sucede lo mismo a la inversa. En las exportaciones del Brasil a México predominan los bienes de capital intensivo (un 63% en 2000 y un 55% en 2019), entre los que destacan los equipos de transporte (un 47,5% en 2000 y un 38,79% en 2019).

Como se observa en el cuadro 1, los principales cambios en las exportaciones brasileñas se dan en los porcentajes correspondientes al resto del mundo y a China. La categoría “resto del mundo” representó un 61% del total de exportaciones brasileñas en 2000, pero apenas un 40% al final del período. Este cambio obedeció al aumento de la participación de China, que pasó de un 2% a un 31% del total. La mayor parte de esta variación se registró a partir de 2010.

En este contexto, Hiratuka y Sarti (2017) sostienen que la crisis económica de 2008 profundizó la competencia internacional, dado que los países diseñaron estrategias para estimular sus exportaciones como motor de la demanda a fin de contrarrestar la caída de sus tasas de crecimiento. China aumentó su participación en el mercado de América Latina y comenzó a competir con las exportaciones brasileñas hacia los países del MERCOSUR y la ALADI.

En el cuadro 2 se muestra el aumento de la participación de los productos básicos (productos agrícolas y de minería) en las exportaciones brasileñas. En 2000, las exportaciones agrícolas y de minería representaron un 6,5% y un 5,5%, respectivamente, del total de las exportaciones brasileñas; para 2019, las cifras habían aumentado a un 27% y un 21%. Este incremento se debió principalmente a la participación de China. La composición de las exportaciones brasileñas a China ha cambiado: entre 2000 y 2019, las exportaciones de productos agrícolas a ese país aumentaron de un 15,3% a un 44,0%, y las del sector de minas y canteras pasaron de un 11,3% a un 35%.

Tras un aumento sostenido, las participaciones de estos sectores en las exportaciones brasileñas registraron un incremento particularmente sólido entre 2015 y 2019. Simultáneamente, durante ese período la proporción de las exportaciones brasileñas destinadas al resto del mundo disminuyó. Si bien los cuadros de insumo-producto publicados por el BASD no brindan información sobre otros países latinoamericanos, Nassif y Castilho (2020) han constatado una disminución de la importancia de estos países, en particular de la Argentina. Esto ha repercutido en la composición sectorial, dado que la mayor parte de los productos tecnológicos del Brasil se exportan a otros países de América Latina, como muestran Castilho y Puchet Anyul (2012) y Nassif y Castilho (2020). En consecuencia, el volumen de exportaciones brasileñas de bienes manufacturados que hacen un uso intensivo de capital disminuyó de un 26% a un 10%. Aunque todos los sectores que conforman este grupo perdieron terreno, los efectos fueron particularmente profundos en los sectores de los equipos eléctricos y ópticos y de los productos químicos. Este resultado se constata en el caso de todos los principales socios comerciales excepto China.

III. Metodología

1. Análisis de descomposición estructural

El análisis de descomposición estructural es una metodología aplicada dentro del marco de insumo-producto para examinar los cambios en una variable económica sobre la base de un conjunto de cambios comparativos estáticos en los parámetros de un cuadro de insumo-producto (Rose y Chen, 1991; Rose y Miernyk, 1989). El modelo es idóneo para este estudio, debido a que permite realizar un análisis sectorial que demuestre las vinculaciones que se establecen mediante las relaciones de producción y la estructura de la demanda de bienes y servicios.

El análisis de descomposición estructural se centra en el valor agregado sectorial (\mathbf{v}), que representa el valor agregado de cada producto básico al final del proceso de producción. El cálculo se realiza dentro del modelo tradicional de insumo-producto utilizando el coeficiente de valor agregado (valor agregado por unidad de producción, calculado como la participación de \mathbf{v} en el producto bruto por sector (\mathbf{x}), ($\mathbf{c} = \mathbf{v}\mathbf{x}^{-1}$), la matriz inversa de Leontief ($\mathbf{L} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}_d)^{-1}$), que incorpora los coeficientes técnicos directos (\mathbf{A}_d), es decir, la cantidad de insumos que utiliza cada sector para producir una unidad de producción adicional) y la demanda final (\mathbf{f}) (Miller y Blair, 2009)³:

$$\mathbf{v} = \hat{\mathbf{c}} \times (\mathbf{I} - \mathbf{A}_d)^{-1} \times \mathbf{f} \quad (1)$$

$$\mathbf{v} = \hat{\mathbf{c}} \times \mathbf{L} \times \mathbf{f} \quad (2)$$

donde $\hat{\mathbf{c}}$ es el vector diagonal del coeficiente de valor agregado en el rango $0 < c_j \leq 1$, dependiendo del uso de factores primarios de producción (salarios, capital y tierra) en el sector j .

Se propone desglosar la demanda final en demanda interna (\mathbf{d}), que incluye el gasto de los hogares y del gobierno y la formación bruta de capital fijo; exportaciones (\mathbf{e}), y variación de inventarios (\mathbf{s}), de forma tal que:

$$\mathbf{f} = \mathbf{d} + \mathbf{e} + \mathbf{s} \quad (3)$$

Combinando (2) y (3), se tiene:

$$\mathbf{v} = \hat{\mathbf{c}} \times \mathbf{L} \times (\mathbf{d} + \mathbf{e} + \mathbf{s}) \quad (4)$$

Luego, se definen \mathbf{v}_d , \mathbf{v}_e y \mathbf{v}_s como el valor agregado generado por la demanda interna, las exportaciones y la variación de inventarios:

$$\mathbf{v}_d = \hat{\mathbf{c}}\mathbf{L}\mathbf{d} \quad (5)$$

$$\mathbf{v}_e = \hat{\mathbf{c}}\mathbf{L}\mathbf{e} \quad (6)$$

$$\mathbf{v}_s = \hat{\mathbf{c}}\mathbf{L}\mathbf{s} \quad (7)$$

Por lo tanto, combinando (5), (6), (7) y (4), el valor agregado por sector puede expresarse de la siguiente manera:

$$\mathbf{v} = \mathbf{v}_d + \mathbf{v}_e + \mathbf{v}_s = \hat{\mathbf{c}}\mathbf{L}\mathbf{d} + \hat{\mathbf{c}}\mathbf{L}\mathbf{e} + \hat{\mathbf{c}}\mathbf{L}\mathbf{s} \quad (8)$$

³ El presente trabajo se ajusta a la notación regular, y se señalan las matrices con letras mayúsculas en negrita y los vectores con letras minúsculas en negrita; los vectores son vectores columna, por lo que un vector fila se representa con un vector columna traspuesto.

Las descomposiciones que se presentan aquí se concentrarán en \mathbf{v}_d y \mathbf{v}_e , dado que la variación de inventarios no tiene relevancia económica.

Sobre la base del modelo de descomposición de la demanda final presentado por Miller y Blair (2009), se desglosa el vector de exportación (\mathbf{e}) según el comercio, la composición de los socios comerciales, la composición sectorial (combinación de productos) y el nivel de exportaciones. Con ese fin, se considera que \mathbf{E} es una matriz particionada conformada por los tres socios más importantes (\mathbf{e}_{pr} , \mathbf{e}_{se} , \mathbf{e}_{te} , según los promedios anuales para cada país) y el resto del mundo (\mathbf{e}_{rm}):

$$\mathbf{E} = [\mathbf{e}_{pr} | \mathbf{e}_{se} | \mathbf{e}_{te} | \mathbf{e}_{rm}] \quad (9)$$

Estos países son los Estados Unidos, el Canadá y China en el caso de México, y los Estados Unidos, China y el Japón en el caso del Brasil.

Además, considérese que las exportaciones totales (e) equivalen a:

$$e = i' \mathbf{E} i \quad (10)$$

El segundo paso es establecer δ como vector (4×1) para representar el total de exportaciones a los tres principales socios y al resto del mundo:

$$\delta = (i' r) \quad (11)$$

Al dividir δ por el total de exportaciones, se obtiene la proporción del total de exportaciones que se destina a los principales socios de exportación y al resto del mundo (ψ , 4×1):

$$\psi = \left(\frac{1}{e} \right) \delta \quad (12)$$

Por último, se calcula la proporción de productos que se exporta a cada país (\mathbf{T} , $n \times 4$):

$$\mathbf{T} = (\mathbf{E})(\hat{\psi})^{-1} \quad (13)$$

Al combinar (10), (12) y (13), podemos expresar e en función de la combinación de productos, la composición de los socios y el nivel:

$$\mathbf{e} = \mathbf{T} \psi e \quad (14)$$

De esa forma, se obtiene la ecuación principal que se necesita para proceder al análisis de descomposición estructural, que incluye el valor agregado generado por la demanda interna y la demanda externa, a la vez que incorpora a los socios de exportación:

$$\mathbf{v} = \hat{\mathbf{c}} \mathbf{L} \mathbf{d} + \hat{\mathbf{c}} \mathbf{L} \mathbf{T} \psi e + \mathbf{v}_s \quad (15)$$

En el análisis de descomposición estructural, el cambio en el valor agregado ($\Delta \mathbf{v}$) entre dos años, a saber, 0 (\mathbf{v}^0) (el año de inicio) y 1 (\mathbf{v}^1) (el año de cierre), está dado por:

$$\Delta \mathbf{v} = \mathbf{v}^1 - \mathbf{v}^0 \quad (16)$$

Debido a que cada descomposición tiene varias formas alternativas, se utiliza la media de la descomposición polar para calcular los cambios, como sugieren Dietzenbacher y Los (1998), de manera que el análisis de descomposición estructural para (16), sobre la base de las sugerencias de Miller y Blair (2009), es:

$$\Delta \mathbf{v} = \left(\frac{1}{2}\right) \Delta \hat{\mathbf{c}} \times (\mathbf{L}^1 \mathbf{d}^1 + \mathbf{L}^0 \mathbf{d}^0) + \left(\frac{1}{2}\right) \Delta \hat{\mathbf{c}} \times (\mathbf{L}^1 \mathbf{e}^1 + \mathbf{L}^0 \mathbf{e}^0) + \quad (17a)$$

$$\left(\frac{1}{2}\right) (\hat{\mathbf{c}}^1 + \hat{\mathbf{c}}^0) \times \Delta \mathbf{L} \times (\mathbf{d}^1 + \mathbf{d}^0) + \left(\frac{1}{2}\right) (\hat{\mathbf{c}}^1 + \hat{\mathbf{c}}^0) \Delta \mathbf{L} \times (\mathbf{e}^1 + \mathbf{e}^0) + \quad (17b)$$

$$\left(\frac{1}{2}\right) (\hat{\mathbf{c}}^1 \mathbf{L}^1 + \hat{\mathbf{c}}^0 \mathbf{L}^0) \times \Delta \mathbf{d} + \quad (17c)$$

$$\left(\frac{1}{2}\right) (\hat{\mathbf{c}}^1 \mathbf{L}^1 + \hat{\mathbf{c}}^0 \mathbf{L}^0) \times \Delta \mathbf{e} + \quad (17d)$$

$$\left(\frac{1}{2}\right) \Delta \hat{\mathbf{c}} \times (\mathbf{x}_s^1 + \mathbf{x}_s^0) + \left(\frac{1}{2}\right) (\hat{\mathbf{c}}^1 + \hat{\mathbf{c}}^0) \times \Delta \mathbf{x}_s \quad (17e)$$

Aplicando la sugerencia de Oosterhaven y Van der Linden (1997) y de Miller y Blair (2009), se utiliza un análisis jerárquico de descomposición estructural para expresar los cambios de $\Delta \mathbf{L}$ (17b) como $\Delta \mathbf{A}_d$:

$$\Delta \mathbf{L} = \mathbf{L}^1 \Delta \mathbf{A}_d \mathbf{L}^0 \quad (18)$$

También se descompone $\Delta \mathbf{e}$ (17d), de conformidad con la definición presentada en (14), de la siguiente manera:

$$\Delta \mathbf{e} = \mathbf{T}^1 \boldsymbol{\psi}^1 e^1 - \mathbf{T}^0 \boldsymbol{\psi}^0 e^0 \quad (19)$$

$$\begin{aligned} \Delta \mathbf{e} = & \left(\frac{1}{2}\right) \Delta \mathbf{T} \times (\boldsymbol{\psi}^1 e^1 + \boldsymbol{\psi}^0 e^0) + \left(\frac{1}{2}\right) (\mathbf{T}^1 + \mathbf{T}^0) \times \Delta \boldsymbol{\psi} \times (e^1 + e^0) \\ & + \left(\frac{1}{2}\right) (\mathbf{T}^1 \boldsymbol{\psi}^1 + \mathbf{T}^0 \boldsymbol{\psi}^0) \times \Delta e \end{aligned} \quad (20)$$

Al combinar (19) y (21) con (18), es posible llevar a cabo el análisis de descomposición estructural del valor agregado introduciendo cambios en las siete variables de origen, a saber, el coeficiente de valor agregado ($\Delta \hat{\mathbf{c}}$), la tecnología ($\Delta \mathbf{A}_d$), la demanda interna ($\Delta \mathbf{d}$), la combinación de productos de exportación ($\Delta \mathbf{T}$), la composición de los socios de exportación ($\Delta \boldsymbol{\psi}$), el nivel de exportaciones (Δe) y los inventarios ($\Delta \mathbf{v}_s$):

Coeficiente de valor agregado:

$$\left(\frac{1}{2}\right) \Delta \hat{\mathbf{c}} \times (\mathbf{L}^1 \mathbf{d}^1 + \mathbf{L}^0 \mathbf{d}^0) + \left(\frac{1}{2}\right) \Delta \hat{\mathbf{c}} \times (\mathbf{L}^1 \mathbf{e}^1 + \mathbf{L}^0 \mathbf{e}^0) \quad (21a)$$

Tecnología

$$\left(\frac{1}{2}\right) (\hat{\mathbf{c}}^1 + \hat{\mathbf{c}}^0) \times \mathbf{L}^1 \Delta \mathbf{A}_d \mathbf{L}^0 \times (\mathbf{d}^1 + \mathbf{d}^0) + \left(\frac{1}{2}\right) (\hat{\mathbf{c}}^1 + \hat{\mathbf{c}}^0) \times \mathbf{L}^1 \Delta \mathbf{A}_d \mathbf{L}^0 \times (\mathbf{e}^1 + \mathbf{e}^0) \quad (21b)$$

Demanda interna

$$\left(\frac{1}{2}\right) (\hat{\mathbf{c}}^1 \mathbf{L}^1 + \hat{\mathbf{c}}^0 \mathbf{L}^0) \times \Delta \mathbf{d} \quad (21c)$$

Exportaciones (composición sectorial)

$$\left(\frac{1}{2}\right) (\hat{\mathbf{c}}^1 \mathbf{L}^1 + \hat{\mathbf{c}}^0 \mathbf{L}^0) \times \left[\left(\frac{1}{2}\right) \Delta \mathbf{T} \times (\boldsymbol{\psi}^1 e^1 + \boldsymbol{\psi}^0 e^0) \right] \quad (21d)$$

Exportaciones (composición de los socios)

$$\left(\frac{1}{2}\right)(\hat{c}^1 L^1 + \hat{c}^0 L^0) \times \left[\left(\frac{1}{2}\right)(T^1 + T^0) \times \Delta\psi \times (e^1 + e^0)\right] \quad (22e)$$

Exportaciones (nivel)

$$\left(\frac{1}{2}\right)(\hat{c}^1 L^1 + \hat{c}^0 L^0) \times \left[\left(\frac{1}{2}\right)(T^1 \psi^1 + T^0 \psi^0) \times \Delta e\right] \quad (21f)$$

Inventarios

$$\left(\frac{1}{2}\right)\Delta\hat{c} \times (x_s^1 + x_s^0) + \left(\frac{1}{2}\right)(\hat{c}^1 + \hat{c}^0) \times \Delta x_s \quad (21g)$$

Cabe destacar que Δv , según se presenta aquí, refleja la variación del valor agregado por sector. Si se quiere obtener el total para la economía, debe multiplicarse cada cambio por un vector resumido i' (vector columna de unos traspuesto). La contribución de $\Delta\hat{c}$ representa los cambios en el valor agregado por unidad de producción a lo largo del período. Como señalan Oosterhaven y Hoen (1998), una contribución negativa (o positiva) refleja un aumento (o disminución) de la eficiencia productiva, por cuanto se utiliza una cantidad menor (o mayor) de factores primarios de producción para generar el mismo valor agregado por unidad de producción. Esta contribución puede interpretarse para determinar si el valor agregado se relaciona con técnicas de producción más directas o indirectas.

La contribución de ΔA_d refleja la manera en que los cambios en el coeficiente técnico repercuten en el valor agregado por sector. Si el valor es positivo (o negativo), la totalidad de la economía utiliza una cantidad mayor (o menor) de insumos internos intermedios para producir una unidad adicional de valor agregado. También se muestra cómo contribuye cada sector al abastecimiento de los mercados interno y externo (los dos términos de 21b), de forma tal que puedan establecerse diferencias según la procedencia de la demanda. La contribución asociada con Δd puede ser positiva o negativa; de ser positiva, los cambios en el mercado interno en el año 1 respecto del año 0 tienen un efecto positivo en el valor agregado; ocurre lo contrario si la contribución asociada es negativa.

En lo referido a la contribución externa (Δe), los cambios en ΔT muestran la manera en que las diferencias en la combinación de productos entre los años 0 y 1 contribuyen de manera positiva o negativa a la generación de valor agregado. Si $\Delta\psi$ es positivo (o negativo), los cambios de la situación en el destino de las exportaciones habrán sido beneficiosos (o perjudiciales) para Δv . También muestra la magnitud y el signo del efecto del nivel de exportaciones sobre los cambios en Δv , independientemente de la composición sectorial o el mercado de exportación. Debido a que en las cuentas nacionales los inventarios carecen de relevancia económica, se incluyen solo para mantener la coherencia del modelo, pero no se analizan.

2. Base de datos y clasificación por sector

Se utilizan los cuadros de insumo-producto mundiales a precios constantes elaborados por el BAsD, que amplían los originalmente publicados por la Universidad de Groninga (Consing y otros, 2020; BAsD, 2021). La base de datos contiene información sobre el Brasil y México, y su carácter multirregional permite desglosar el vector de exportación por socio comercial. Los datos se deflactan usando deflatores sectoriales de la producción bruta, un procedimiento muy similar al método de doble deflación.

La base de datos consta de 35 sectores, que en el presente trabajo se agrupan en cinco categorías:

- i) Agricultura, caza, silvicultura y pesca.
- ii) Minas y canteras.
- iii) Industria manufacturera tradicional: alimentos, bebidas y tabaco; textiles y productos textiles; cuero, productos de cuero y calzado; madera y productos de madera y corcho;

pulpa de celulosa, papel, productos de papel, impresión y publicación; coque, petróleo refinado y combustible nuclear; caucho y plásticos; otros materiales no metálicos; metales primarios y productos metalúrgicos.

- iv) Industria manufacturera con un uso intensivo de capital: químicos y productos químicos; maquinaria no clasificada en otra parte; equipos eléctricos y ópticos; equipos de transporte.
- v) Otros sectores: servicios públicos; construcción; servicios.

Para mejorar la caracterización de la industria manufacturera, se divide en actividades de fabricación tradicional y de fabricación con un uso intensivo de capital. En general, el primer grupo se clasifica como de intensidad tecnológica baja y media-baja, y el segundo como de intensidad tecnológica media y alta (véase, por ejemplo, la clasificación de intensidad tecnológica de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) elaborada por Galindo-Rueda y Verger, 2016). Se prefiere no utilizar la nomenclatura de la OCDE, dado que estas categorías de intensidad tecnológica valen para los países desarrollados, y no incluyen las iniciativas de investigación y desarrollo impulsadas por empresas en países de América Latina, como el Brasil y México (Cassini y Robert, 2017). El segundo grupo de sectores resulta de particular interés, por lo que se proporciona información desglosada para los sectores de la industria manufacturera con un uso intensivo de capital.

La base de datos está disponible para el período transcurrido entre los años 2000 y 2020. Se excluye este último año debido a que la crisis económica desatada por la pandemia de enfermedad por coronavirus (COVID-19) habría distorsionado el análisis de las tendencias generales de los procesos económicos transitados por los países. Se realizó la descomposición para el período transcurrido entre 2000 y 2019, tomando en cuenta los siguientes subperíodos: 2000 a 2008, 2010 a 2014 y 2015 a 2019. Dado que no todos los años en la serie están disponibles, se utilizan solo el primer y el último año del período para calcular las tasas de crecimiento. Esto significa que es imposible examinar los sucesos dentro de un período, lo que podría afectar las comparaciones con otras investigaciones basadas en métodos de crecimiento encadenado.

IV. Análisis de los resultados

Entre 2000 y 2019, las tasas anuales de crecimiento del valor agregado de México y del Brasil se ubicaron en un 1,21% y un 1,22%, respectivamente. En el cuadro 3 se desglosan los componentes del análisis de descomposición estructural para la totalidad del período (2000 a 2019) y para los subperíodos (2000 a 2008, 2010 a 2014 y 2015 a 2019).

A lo largo del período, la contribución del coeficiente de valor agregado fue negativa tanto en México como en el Brasil, y el crecimiento total del valor agregado se situó en alrededor de un -4%. Esto parece indicar que la capacidad de estas economías de generar valor agregado por unidad de producción experimentó una reducción, si bien también podría ser indicio de una mayor eficiencia de la producción. Cabe destacar que, en México, la contribución del coeficiente de valor agregado relacionado con las exportaciones fue positiva (0,60 puntos porcentuales), en tanto que la contribución del sector interno tuvo un efecto negativo (-1,79 puntos porcentuales). En el Brasil, los cambios en \hat{c} relacionados con el sector interno y el sector externo (-1,99 y -0,71 puntos porcentuales, respectivamente) tuvieron una incidencia negativa en el crecimiento del valor agregado.

Con relación a la contribución de la tecnología en el plano interno, tanto en el Brasil como en México se observó una disminución en el uso de insumos intermedios de producción, como queda claro al considerar sus coeficientes técnicos, que fueron negativos. Esto podría ser indicio de una pérdida de encadenamientos en las actividades de producción, si bien también podría indicar que se utilizaron técnicas de producción más eficientes.

Cuadro 3

Brasil y México: descomposición estructural del crecimiento, 2000-2019 y subperíodos
(En puntos porcentuales de crecimiento del valor agregado)

Variable del análisis de descomposición estructural		Brasil				México			
		2000-2019	2000-2008	2010-2014	2015-2019	2000-2019	2000-2008	2010-2014	2015-2019
Coeficiente de valor agregado	Sector interno	-1,99	-3,74	0,29	-0,25	-1,79	-3,57	-0,11	-0,53
	Exportaciones	-0,71	-1,13	0,52	0,26	0,60	-0,47	0,33	-0,72
	Total	-2,70	-4,87	0,81	0,01	-1,19	-4,04	0,22	-1,24
Tecnología	Sector interno	-2,70	-0,53	-1,76	-0,38	-2,90	-1,54	-1,93	0,39
	Exportaciones	-0,53	0,18	-0,76	-0,42	-0,29	0,45	0,28	-0,80
	Total	-3,23	-0,34	-2,52	-0,80	-3,19	-1,08	-1,65	-0,41
Demanda interna	40,11	24,38	8,01	0,77	38,09	24,75	7,80	0,38	
Exportaciones	Producto	0,40	0,02	0,01	0,34	-3,24	0,72	-0,35	-1,82
	Socios	0,24	0,10	0,00	0,06	-0,37	0,12	0,02	-0,48
	Nivel	12,53	6,73	1,88	3,75	12,85	6,63	1,85	3,87
	Total	13,17	6,86	1,89	4,15	9,25	7,47	1,52	1,56
Inventarios	-1,13	0,97	-0,27	0,36	-2,85	-0,28	-1,55	2,20	
Crecimiento acumulado	46,22	27,00	7,93	4,49	40,10	26,82	6,34	2,49	
Crecimiento anual	1,22	1,51	1,68	1,46	1,21	1,51	1,59	1,26	

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de R. M. Consing III y otros, "The wellness economy: a comprehensive system of national accounts approach", *ADB Economics Working Paper Series*, N° 631, diciembre de 2020, y Banco Asiático de Desarrollo (BAsD), *Capturing the digital economy: a proposed measurement framework and its applications. A special supplement to key indicators for Asia and the Pacific 2021*, Manila, 2021.

Entre 2000 y 2019, la mayor parte del crecimiento del valor agregado en México y en el Brasil obedeció a la demanda interna. Torracca (2017) clasifica esta situación como generación de valor agregado "orientada al interior", debido a que la mayor parte de la creación de valor agregado obedeció a los componentes de la demanda interna. En concreto, un 95% del crecimiento total del valor agregado en México y un 87% en el Brasil pueden atribuirse a la demanda interna. En naciones con poblaciones de gran magnitud y territorios extensos, a menudo existe la necesidad de satisfacer las necesidades internas produciendo bienes y servicios de manera local. Alves-Passoni y Blancas (2022) han señalado que en México y en el Brasil, alrededor de un 80% y un 90% de la demanda final, respectivamente, consiste en componentes internos, como el consumo de los hogares, la formación bruta de capital fijo y el gasto público.

Se constatan importantes diferencias entre ambos países cuando se examina la contribución de las exportaciones al crecimiento del valor agregado. En México, la variación de la combinación de productos observada entre 2000 y 2019 incidió en el aumento del valor agregado. Sin embargo, cuando se examinan las variaciones de la producción bruta, los resultados son totalmente distintos. En el cuadro 4 se muestra que la mayor parte de la producción bruta correspondió al sector del transporte, si bien su coeficiente de valor agregado fue más bajo debido a que se incluyeron las importaciones. Solo el sector agrícola contribuyó de manera positiva a los cambios en la combinación de productos⁴. En contraste, tales cambios tuvieron un efecto negativo en el sector de minas y canteras (-1,34 puntos porcentuales) y en otros sectores (-1,5 puntos porcentuales).

⁴ El coeficiente de valor agregado de este sector fue de 0,65 en 2000 y de 0,69 en 2019.

Cuadro 4
México: análisis de descomposición estructural, 2000-2019 y subperíodos
(En puntos porcentuales de crecimiento del valor agregado)

	$\Delta\hat{c}$			ΔA_i			Δv_D	Δe			Δv_s	Δv	
	Interno	Exportaciones	Total	Interno	Exportaciones	Total		ΔT	$\Delta\psi$	Δe			Interno
2000-2019													
AGR	0,05	-0,18	-0,13	-0,75	1,05	0,29	0,62	1,05	-0,03	1,03	2,04	-1,19	1,64
MNC	-0,42	0,09	-0,33	0,06	-1,34	-1,28	0,01	-1,34	-0,01	2,77	1,42	0,61	0,43
FTR	1,02	-0,24	0,78	-0,62	-0,57	-1,19	3,61	-0,83	-0,45	2,60	1,32	0,69	5,20
FFC	0,02	-0,94	-0,93	-0,38	1,31	0,93	2,38	-0,64	-0,29	1,27	0,33	-0,55	2,16
QUI	-0,13	-0,16	-0,28	-0,15	-0,08	-0,23	0,78	-0,11	-0,04	0,44	0,30	0,15	0,71
MAQ	0,06	-0,18	-0,12	-0,07	0,65	0,58	0,46	-0,06	-0,06	0,25	0,14	-0,47	0,58
EOP	0,33	-0,48	-0,16	-0,28	-0,72	-1,00	0,23	-0,27	-0,06	0,20	-0,13	1,21	0,15
TRA	-0,24	-0,12	-0,37	0,11	1,46	1,57	0,92	-0,21	-0,13	0,38	0,03	-1,44	0,71
OTR	-2,46	1,87	-0,59	-1,20	-0,74	-1,94	31,46	-1,48	0,42	5,19	4,13	-2,40	30,67
Total	-1,79	0,60	-1,19	-2,90	-0,29	-3,19	38,09	-3,24	-0,37	12,85	9,25	-2,85	40,10
2000-2008													
AGR	-0,04	-0,07	-0,10	-0,48	0,14	-0,34	0,73	0,14	0,00	0,20	0,34	0,13	0,76
MNC	0,14	0,02	0,16	0,36	1,53	1,89	1,44	1,53	0,13	1,21	2,87	-1,61	4,74
FTR	-2,31	-0,05	-2,36	-0,14	-0,25	-0,39	1,92	-0,34	-0,13	1,38	0,92	-0,18	-0,09
FFC	-1,41	-0,42	-1,83	0,21	0,16	0,38	2,27	-0,10	-0,07	0,80	0,62	0,11	1,55
QUI	-0,96	-0,02	-0,98	0,00	0,08	0,08	0,34	0,01	-0,02	0,22	0,20	-0,27	-0,62
MAQ	-0,08	-0,13	-0,20	0,02	0,39	0,41	0,43	0,02	-0,02	0,16	0,16	-0,27	0,52
EOP	-0,19	-0,22	-0,41	-0,11	-0,14	-0,25	0,08	-0,10	-0,02	0,14	0,02	0,31	-0,24
TRA	-0,19	-0,05	-0,24	0,30	-0,17	0,14	1,42	-0,03	-0,01	0,28	0,24	0,35	1,89
OTR	0,04	0,06	0,10	-1,49	-1,13	-2,62	18,39	-0,51	0,19	3,03	2,72	1,27	19,86
Total	-3,57	-0,47	-4,04	-1,54	0,45	-1,08	24,75	0,72	0,12	6,63	7,47	-0,28	26,82
2010-2014													
AGR	-0,03	-0,01	-0,04	-0,05	0,17	0,12	0,17	0,17	0,00	0,09	0,27	-0,25	0,27
MNC	-0,12	0,10	-0,02	-0,10	-0,42	-0,52	0,26	-0,42	0,05	0,48	0,11	0,27	0,09
FTR	1,00	-0,04	0,96	-0,99	0,10	-0,89	0,40	0,08	0,00	0,39	0,46	-0,19	0,75
FFC	0,22	0,08	0,30	-0,20	0,14	-0,06	0,32	-0,06	-0,01	0,17	0,10	-0,21	0,45
QUI	0,06	-0,01	0,05	-0,07	0,00	-0,07	0,11	0,01	0,00	0,06	0,07	0,03	0,19
MAQ	0,04	0,00	0,04	-0,06	-0,04	-0,10	0,02	0,00	0,00	0,03	0,03	0,06	0,06
EOP	0,13	0,02	0,15	-0,07	-0,21	-0,28	0,05	-0,03	0,00	0,02	-0,01	0,19	0,10
TRA	-0,02	0,08	0,06	0,00	0,39	0,40	0,14	-0,04	-0,01	0,05	0,00	-0,49	0,10
OTR	-1,17	0,20	-0,97	-0,59	0,29	-0,30	6,65	-0,12	-0,03	0,72	0,57	-1,17	4,78
Total	-0,11	0,33	0,22	-1,93	0,28	-1,65	7,80	-0,35	0,02	1,85	1,52	-1,55	6,34
2015-2019													
AGR	0,07	-0,09	-0,02	-0,25	0,25	0,00	0,21	0,25	-0,01	0,42	0,66	-0,46	0,39
MNC	-0,29	-0,16	-0,45	0,32	-1,43	-1,10	-0,46	-1,43	-0,04	1,00	-0,46	2,20	-0,27
FTR	0,71	-0,19	0,51	0,34	-0,69	-0,35	0,62	-0,39	-0,16	0,70	0,16	1,16	2,11
FFC	0,35	-0,38	-0,03	-0,06	0,81	0,75	0,17	-0,20	-0,07	0,29	0,02	-0,26	0,65
QUI	0,11	-0,07	0,05	-0,01	-0,18	-0,18	0,15	-0,07	0,00	0,12	0,05	0,34	0,40
MAQ	0,05	-0,01	0,04	0,01	0,03	0,03	0,02	-0,01	-0,02	0,07	0,03	0,01	0,14
EOP	0,07	-0,01	0,06	-0,01	0,09	0,07	0,06	-0,04	-0,01	0,03	-0,02	-0,06	0,11
TRA	0,11	-0,29	-0,17	-0,04	0,87	0,83	-0,06	-0,08	-0,04	0,08	-0,04	-0,54	0,01
OTR	-1,36	0,10	-1,26	0,04	0,25	0,29	-0,16	-0,06	-0,21	1,46	1,19	-0,45	-0,39
Total	-0,53	-0,72	-1,24	0,39	-0,80	-0,41	0,38	-1,82	-0,48	3,87	1,56	2,20	2,49

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de R. M. Consing III y otros, "The wellness economy: a comprehensive system of national accounts approach", *ADB Economics Working Paper Series*, N° 631, diciembre de 2020, y Banco Asiático de Desarrollo (BASD), *Capturing the digital economy: a proposed measurement framework and its applications. A special supplement to key indicators for Asia and the Pacific 2021*, Manila, 2021.

Nota: $\Delta\hat{c}$: coeficiente de valor agregado; ΔA_i : coeficientes técnicos; Δv_D : valor agregado interno; Δe : exportaciones sectoriales; ΔT : composición de productos; $\Delta\psi$: composición de los socios comerciales; Δe : nivel de exportaciones; Δv_s : valor agregado de la variación de inventarios; Δv : valor agregado sectorial; AGR: Agricultura, caza, silvicultura y pesca; MNC: Minas y canteras; FTR: Fabricación tradicional (intensidad tecnológica baja y media-baja); FFC: Fabricación facilitada por computadoras (intensidad tecnológica media-alta y alta); QUI: Químicos y productos químicos; MAQ: Maquinaria no clasificada en otra parte; EOP: Equipos eléctricos y ópticos; TRA: Equipos de transporte; OTR: Otras industrias.

En la sección 2, se señaló que la situación de los socios comerciales de México había cambiado. La participación de los Estados Unidos se ha reducido, en tanto que la de China y el Canadá ha aumentado. Esto ha tenido una incidencia negativa en el crecimiento del valor agregado ($-0,37$ puntos porcentuales), una situación cuyos mayores efectos se han registrado en los sectores de la fabricación tradicional y de los equipos de transporte. Sin embargo, la contribución del vector de exportación ha sido positiva, a saber, un aumento de $9,25$ puntos porcentuales. Esto se debe a que el efecto nivel ($12,85$ puntos porcentuales) contrarresta la contribución negativa de otros factores. La contribución del vector de exportación al total del crecimiento del valor agregado ha sido de un 23% .

La diferencia entre las descomposiciones del valor agregado y de la producción bruta de México es interesante. Al realizar la misma descomposición para la producción bruta, se observa una diferencia significativa en la importancia del sector de equipos de transporte. Aunque este sector contribuyó apenas un 2% al crecimiento del valor agregado, su aporte a la producción bruta es de un 11% . Una de las principales diferencias entre las descomposiciones de la producción bruta y del valor agregado es el coeficiente de valor agregado, que incide en todos los componentes de la descomposición estructural. Dado que el coeficiente fue de apenas $0,40$ en 2000 y $0,39$ en 2019, la capacidad del sector de los equipos de transporte de generar valor agregado es limitada. Este resultado es uno de los puntos que se abordan en Fujii y Cervantes (2013) y en Fuentes, Brugués y González (2020): que, a pesar de que este sector es esencial para la producción mexicana, su capacidad de generar valor agregado es limitada. Otros factores que podrían aumentar la importancia de este sector pese a su reducido coeficiente de valor agregado podrían ser efectos indirectos como la creación de empleos bien remunerados. Sin embargo, como señalan Murillo, Puchet Anyul y Fujii (2018), la capacidad del sector de generar empleos es limitada.

La economía del Brasil experimentó un crecimiento positivo entre 2000 y 2019 gracias a los cambios en los productos de exportación ($0,40$ puntos porcentuales), en la situación de los socios comerciales ($0,24$ puntos porcentuales) y en el efecto nivel ($12,5$ puntos porcentuales). Estos factores representaron un 28% del crecimiento total, como se observa en el cuadro 5. La agricultura ($1,98$ puntos porcentuales) y la minería ($1,37$ puntos porcentuales) incidieron de forma positiva en el desglose de la combinación de productos, en tanto que la fabricación tradicional ($-0,83$ puntos porcentuales) y la fabricación con un uso intensivo de capital ($-0,64$ puntos porcentuales) tuvieron un efecto negativo. Las industrias agrícola y minera también desempeñaron un papel positivo en la recomposición de los socios comerciales, principalmente debido a la importancia de China para la economía brasileña. Con una contribución de $2,6$ puntos porcentuales, la industria tradicional fue el sector más importante en lo referido al nivel de exportaciones, seguida por los sectores de la agricultura y la minería, cuya contribución fue de $2,0$ y $1,5$ puntos porcentuales, respectivamente. Cabe destacar la relación que existe entre ΔT y $\Delta \psi$.

Cuadro 5
Brasil: análisis de descomposición estructural, 2000-2019 y subperíodos
(En puntos porcentuales de crecimiento del valor agregado)

	$\Delta\hat{c}$			ΔA_d			Δd	Δe				Δv_s	Δv
	Interno	Exportaciones	Total	Interno	Exportaciones	Total		ΔT	$\Delta\psi$	Δe	Total		
2000-2019													
AGR	0,13	0,10	0,23	-0,57	-0,18	-0,75	1,32	1,98	0,33	2,01	4,32	-0,10	5,02
MNC	-0,70	-0,65	-1,35	0,08	0,03	0,11	1,33	1,37	0,23	1,47	3,07	0,01	3,18
FTR	1,02	0,34	1,37	-0,62	-0,19	-0,81	3,61	-0,83	-0,45	2,60	1,32	-0,28	5,20
FFC	0,02	-0,04	-0,02	-0,38	-0,07	-0,45	2,38	-0,64	-0,29	1,27	0,33	-0,08	2,16
QUI	-0,13	-0,03	-0,15	-0,15	-0,03	-0,18	0,78	-0,11	-0,04	0,44	0,30	-0,03	0,71
MAQ	0,06	0,02	0,07	-0,07	-0,02	-0,09	0,46	-0,06	-0,06	0,25	0,14	0,00	0,58
EOP	0,33	0,05	0,38	-0,28	-0,04	-0,32	0,23	-0,27	-0,06	0,20	-0,13	0,00	0,15
TRA	-0,24	-0,07	-0,32	0,11	0,02	0,13	0,92	-0,21	-0,13	0,38	0,03	-0,05	0,71
OTR	-2,46	-0,46	-2,92	-1,20	-0,13	-1,33	31,46	-1,48	0,42	5,19	4,13	-0,68	30,67
Total	-1,99	-0,71	-2,70	-2,70	-0,53	-3,23	40,11	0,40	0,24	12,53	13,17	-1,13	46,22
2000-2008													
AGR	-0,13	-0,04	-0,17	0,38	0,10	0,48	0,98	0,11	0,09	0,66	0,86	0,08	2,24
MNC	0,07	0,04	0,11	0,51	0,11	0,62	0,81	0,86	0,02	0,86	1,74	0,16	3,44
FTR	-2,31	-0,58	-2,89	-0,14	0,02	-0,12	1,92	-0,34	-0,13	1,38	0,92	0,08	-0,09
FFC	-1,41	-0,36	-1,77	0,21	0,06	0,28	2,27	-0,10	-0,07	0,80	0,62	0,15	1,55
QUI	-0,96	-0,24	-1,19	0,00	0,01	0,01	0,34	0,01	-0,02	0,22	0,20	0,02	-0,62
MAQ	-0,08	-0,02	-0,10	0,02	0,01	0,03	0,43	0,02	-0,02	0,16	0,16	0,01	0,52
EOP	-0,19	-0,04	-0,23	-0,11	-0,02	-0,13	0,08	-0,10	-0,02	0,14	0,02	0,00	-0,24
TRP	-0,19	-0,06	-0,25	0,30	0,07	0,37	1,42	-0,03	-0,01	0,28	0,24	0,12	1,89
OTR	0,04	-0,19	-0,15	-1,49	-0,11	-1,60	18,39	-0,51	0,19	3,03	2,72	0,49	19,86
Total	-3,74	-1,13	-4,87	-0,53	0,18	-0,34	24,38	0,02	0,10	6,73	6,86	0,97	27,00
2010-2014													
AGR	-0,05	-0,02	-0,08	-0,12	-0,05	-0,17	0,33	0,32	0,02	0,26	0,61	0,01	0,70
MNC	0,30	0,30	0,60	0,14	0,02	0,16	0,32	-0,21	0,02	0,34	0,15	0,03	1,25
FTR	1,00	0,29	1,28	-0,99	-0,24	-1,23	0,40	0,08	0,00	0,39	0,46	-0,17	0,75
FFC	0,22	0,04	0,25	-0,20	-0,05	-0,25	0,32	-0,06	-0,01	0,17	0,10	0,03	0,45
QUI	0,06	0,01	0,07	-0,07	-0,02	-0,09	0,11	0,01	0,00	0,06	0,07	0,02	0,19
MAQ	0,04	0,01	0,06	-0,06	-0,02	-0,08	0,02	0,00	0,00	0,03	0,03	0,03	0,06
EOP	0,13	0,02	0,15	-0,07	-0,01	-0,09	0,05	-0,03	0,00	0,02	-0,01	0,00	0,10
TRA	-0,02	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,14	-0,04	-0,01	0,05	0,00	-0,02	0,10
OTR	-1,17	-0,08	-1,25	-0,59	-0,44	-1,02	6,65	-0,12	-0,03	0,72	0,57	-0,17	4,78
Total	0,29	0,52	0,81	-1,76	-0,76	-2,52	8,01	0,01	0,00	1,88	1,89	-0,27	7,93
2015-2019													
AGR	0,03	0,02	0,05	-0,87	-0,28	-1,15	-0,08	0,84	0,29	0,78	1,91	0,03	0,77
MNC	0,03	0,03	0,05	0,16	0,03	0,19	0,23	0,15	0,20	0,52	0,87	0,01	1,36
FTR	0,71	0,21	0,92	0,34	0,02	0,37	0,62	-0,39	-0,16	0,70	0,16	0,05	2,11
FFC	0,35	0,08	0,43	-0,06	-0,02	-0,08	0,17	-0,20	-0,07	0,29	0,02	0,12	0,65
QUI	0,11	0,03	0,14	-0,01	0,00	-0,01	0,15	-0,07	0,00	0,12	0,05	0,07	0,40
MAQ	0,05	0,01	0,06	0,01	0,00	0,00	0,02	-0,01	-0,02	0,07	0,03	0,02	0,14
EOP	0,07	0,01	0,08	-0,01	0,00	-0,02	0,06	-0,04	-0,01	0,03	-0,02	0,01	0,11
TRA	0,11	0,03	0,14	-0,04	-0,01	-0,06	-0,06	-0,08	-0,04	0,08	-0,04	0,02	0,01
OTR	-1,36	-0,08	-1,44	0,04	-0,16	-0,12	-0,16	-0,06	-0,21	1,46	1,19	0,14	-0,39
Total	-0,25	0,26	0,01	-0,38	-0,42	-0,80	0,77	0,34	0,06	3,75	4,15	0,36	4,49

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de R. M. Consing III y otros, "The wellness economy: a comprehensive system of national accounts approach", *ADB Economics Working Paper Series*, N° 631, diciembre de 2020, y Banco Asiático de Desarrollo (BASD), *Capturing the digital economy: a proposed measurement framework and its applications. A special supplement to key indicators for Asia and the Pacific 2021*, Manila, 2021.

Nota: $\Delta\hat{c}$: coeficiente de valor agregado; ΔA_d : coeficientes técnicos; Δv_p : valor agregado interno; Δe : exportaciones sectoriales; ΔT : composición de productos; $\Delta\psi$: composición de los socios comerciales; Δe : nivel de exportaciones; Δv_s : valor agregado de la variación de inventarios; Δv : valor agregado sectorial; AGR: Agricultura, caza, silvicultura y pesca; MNC: Minas y canteras; FTR: Fabricación tradicional (intensidad tecnológica baja y media-baja); FFC: Fabricación facilitada por computadoras (intensidad tecnológica media-alta y alta); QUI: Químicos y productos químicos; MAQ: Maquinaria no clasificada en otra parte; EOP: Equipos eléctricos y ópticos; TRA: Equipos de transporte; OTR: Otras industrias.

Un aspecto clave que cabe destacar es que el coeficiente de valor agregado de los sectores primarios y de las industrias de servicios es elevado, debido a que requieren menos insumos. Esto significa que su valor agregado por unidad de producción es más alto que en el sector manufacturero y en otras industrias que necesitan más insumos. Por ejemplo, el coeficiente del sector agrícola fue de 0,57 en 2000 y de 0,59 en 2019, y el del sector de minas y canteras, de 0,62 y de 0,49, respectivamente. Por ende, cuando la economía se especializa en estos sectores, los efectos sobre el valor agregado serán positivos. Al interpretar los resultados, es necesario tener en cuenta el impacto de los precios relativos. Si bien en la serie se utilizan precios constantes, lo que elimina los efectos de la inflación, no sucede lo mismo con los precios relativos. En Alves-Passoni (2022c) se demuestra que estos sectores se vieron particularmente afectados por precios relativos más altos durante el período, lo que podría llevar a una sobreestimación de su importancia.

Las tasas de crecimiento del Brasil y de México fueron similares no solo durante todo el período, sino también en los distintos subperíodos. Entre 2000 y 2008, el valor agregado aumentó alrededor de un 1,51% en ambos países. Entre 2010 y 2014, el crecimiento anual en México (1,59%) estuvo ligeramente por debajo del registrado en el Brasil (1,68%). La mayor diferencia se observó entre 2015 y 2019, cuando el crecimiento anual en México fue del 1,26%, frente a un 1,46% en el Brasil.

En los subperíodos transcurridos entre 2000 y 2008 y 2010 y 2014, el sector nacional fue clave en la generación de valor agregado en estos países. En Alves-Passoni y Blancas (2022) y Fraga-Castillo y Moreno-Brid (2015), se señala que entre 2000 y 2008 se produjo un considerable aumento en la formación bruta de capital fijo en ambos países, lo que contribuyó a la importancia del sector nacional como factor impulsor de los cambios en el valor agregado, ya que dicha formación presenta un patrón orientado al interior. Entre 2000 y 2008, Δd representó un 92% (24,75 puntos porcentuales) y un 90% (24,38 puntos porcentuales), respectivamente, del crecimiento total del valor agregado en México y en el Brasil.

En 2010, ambos países adoptaron medidas especiales para combatir los efectos de la crisis de las hipotecas de alto riesgo de 2008. El Gobierno del Brasil aumentó la inversión pública y otorgó subsidios, rebajas de las tasas de interés e incentivos fiscales para estimular la inversión privada, en particular en el sector de las propiedades residenciales. Asimismo, el Gobierno de México puso en marcha políticas fiscales expansivas. Estas políticas, que se extendieron por algunos años y contribuyeron al papel positivo que el sector nacional desempeñó en la generación de valor agregado, representaron un crecimiento del 123% de dicho indicador en México (7,8 puntos porcentuales) y del 101% en el Brasil (8 puntos porcentuales).

Sin embargo, los subperíodos examinados presentaron diferencias en dos aspectos. El primero es la contribución del valor agregado asociado con los productos de exportación, que fue negativa entre 2000 y 2008 (-0,47 puntos porcentuales en México y -1,12 puntos porcentuales en el Brasil) y positiva entre 2010 y 2014 (0,33 y 0,52 puntos porcentuales, respectivamente).

Mientras tanto, el cambio en la composición de los bienes exportados incidió de manera positiva en el valor agregado de la economía mexicana en el primer subperíodo (0,72 puntos porcentuales) y negativa en el segundo (-0,35 puntos porcentuales). En ambos casos, la contribución del sector de minas y canteras a esta tendencia fue decisiva. El auge de los precios de los productos básicos registrado entre 2003 y 2008 se tradujo en un aumento de la producción y exportación de bienes que dependían del sector de minas y canteras, como acero, hierro y petróleo para la producción industrial.

El auge experimentado por el Brasil y México obedeció en gran medida a la mayor demanda de China (Carvalho, 2018; Schneider, 2013). Como se vio en el cuadro 1, entre 2000 y 2008 la participación de China en las exportaciones de México se incrementó. En Alves-Passoni (2022a) se señala que, en parte, este aumento puede haberse debido a los precios relativamente favorables del sector. La participación del sector de minas y canteras en la economía mexicana pasó de un 6% del

valor agregado total en 2000 a un 8% en 2008. La contribución negativa de la composición sectorial en México entre 2010 y 2014 también estuvo vinculada con el sector de los equipos de transporte, que representó la segunda mayor contribución en el caso de ΔT (-0,12 puntos porcentuales) y la más negativa en el de $\Delta \psi$ (-0,03 puntos porcentuales). Durante este período, la recuperación económica en los Estados Unidos ayudó a apuntalar el crecimiento de las exportaciones mexicanas de equipos de transporte.

En el caso del Brasil, el cambio en la combinación de productos representó una contribución positiva entre 2000 y 2008 (0,02 puntos porcentuales) y entre 2010 y 2014 (0,01 puntos porcentuales). Mientras que el sector de minas y canteras fue el que tuvo la mayor influencia en el primer subperíodo, la industria agrícola tuvo un efecto positivo en el segundo. En cuanto a los efectos de los cambios en lo que respecta a los socios comerciales, el sector de minas y canteras y el sector agrícola tuvieron efectos positivos en ambos subperíodos. Ambos efectos (ΔT y $\Delta \psi$) estuvieron asociados con el aumento de la demanda china de esos productos.

El subperíodo donde se observaron las mayores diferencias con respecto a los otros fue el transcurrido entre 2015 y 2019. Fue el único durante el cual la contribución de las exportaciones superó a la contribución de la demanda interna, tanto en el Brasil como en México. En el Brasil, esto se debió, en parte, a las estrictas políticas fiscales aplicadas por el Gobierno, como las reducciones de las transferencias sociales, del presupuesto general y de la inversión pública (en particular en el ámbito de la construcción de obras civiles), y a los aumentos en la tributación para mejorar la recaudación. Como efecto inducido, la formación bruta de capital fijo disminuyó durante el período (Alves-Passoni y Blancas, 2022).

En el caso de México, el Gobierno adoptó la estrategia de estimular el crecimiento mediante la inversión privada y las exportaciones. Para ello, se valió de recortes de las tasas de interés, reducciones de la inversión pública (con el objetivo de producir un efecto de desplazamiento), devaluaciones del tipo de cambio e incentivos fiscales para estimular las exportaciones. Todas estas políticas se centraron en la competitividad basada en los precios, no en otras consideraciones.

En lo referido a la contribución de las exportaciones, se observó una diferencia entre ambos países en el período transcurrido entre 2015 y 2019. En el Brasil, los cambios en la agenda de exportaciones y en la situación de los socios comerciales incidieron de forma positiva en la generación de valor agregado, como producto de las exportaciones a China de los sectores de la agricultura y de la minería extractiva. Lo opuesto ocurrió en México, donde las exportaciones de bienes automotores a los Estados Unidos aumentaron y el sector de los equipos de transporte tuvo una incidencia negativa en el crecimiento del valor agregado asociado con las exportaciones. El efecto negativo de los cambios en la combinación de productos y en la situación de los socios comerciales se vio contrarrestado por la variación del nivel de las exportaciones.

V. Observaciones finales

En este estudio se realizó un análisis cuantitativo de descomposición estructural de insumo-producto para determinar de qué manera los cambios sectoriales y en los socios de exportación afectaron el valor agregado del Brasil y de México entre 2000 y 2019. Se halló una estrecha relación entre los cambios (o la estabilidad) en la situación de los socios comerciales y la estructura de la canasta de exportaciones, en aspectos tales como la calidad, el diseño y la diferenciación de los productos.

Existe una diferencia crucial entre los cambios en la composición de las exportaciones brasileñas y las mexicanas. Mientras que en México las variaciones en la canasta exportadora y en la situación de los socios comerciales tuvieron un efecto negativo en el crecimiento del valor agregado, dichos efectos

fueron positivos en el Brasil. En parte, esta diferencia obedece a la composición de las exportaciones de cada país. El Brasil se ha especializado (de manera regresiva) en la exportación de productos agrícolas y minerales a China, mientras que México ha mantenido su especialización en el sector de los equipos de transporte, que exporta a los Estados Unidos y al Canadá.

Si bien entre 2015 y 2019 la contribución de las exportaciones al crecimiento del valor agregado fue mayor que la del sector nacional, en ninguno de estos países se observó un aumento del crecimiento promedio del valor agregado. Desde un punto de vista sectorial, los cambios en la composición de la canasta exportadora de productos manufacturados y en la situación de los socios comerciales tuvieron una incidencia mayormente negativa en el crecimiento del valor agregado en todos los subperíodos, tanto en el Brasil como en México. Aunque se vio parcialmente contrarrestado por la contribución positiva del nivel de exportaciones, este efecto indica que los cambios estructurales en las exportaciones no aumentaron la capacidad de estos países de generar valor agregado.

Tras analizar los resultados de la descomposición estructural para ambos países en el contexto de la teoría estructuralista de América Latina, se recomienda reevaluar el énfasis constante que se pone en estas actividades específicas. En el caso del Brasil, el aumento de las exportaciones de productos básicos a China ha tenido ciertos efectos positivos, aunque limitados. Singer (1950 y 1998) y Prebisch (1952) ya argumentaron que los efectos de los precios relativos en general no se mantienen en el tiempo. Este aumento de las exportaciones también podría haber modificado la estructura de producción del Brasil. Al tratar de especializarse en actividades con precios internacionales más elevados, el país podría descuidar otras actividades productivas que podrían tener efectos secundarios de mayor alcance, como la manufactura.

Es importante tener en cuenta los potenciales efectos negativos de estas actividades en el medio ambiente, entre otras cosas en lo concerniente a la deforestación. Según Pérez (2012), las inversiones en nanotecnología, biotecnología, materiales nuevos y generación de energía son una buena manera en la que el Brasil podría beneficiarse de estos mercados “regresivos”. Esto estimularía el desarrollo de tecnologías y capacidades, lo que contribuiría al crecimiento a largo plazo. Estas estrategias tienen como objetivo lograr que la competitividad no dependa de los precios, pero a menudo su ejecución requiere tiempo y voluntad política.

México se enfrenta a desafíos aún mayores debido a su dependencia de las exportaciones, de las cuales un 70% tiene un único destino, y un 40% se concentra en los sectores de los equipos de transporte y electrónicos. Desafortunadamente, el elevado coeficiente de importaciones de estas industrias implica que apenas una fracción de su producción contribuye a aumentar el valor agregado. Además, recientemente los precios relativos de estos bienes han disminuido. Si bien se trata de sectores industriales, su capacidad de generar desarrollo económico es escasa, debido a que el país carece de la infraestructura tecnológica para respaldarlos.

Los estudios estructuralistas de América Latina han demostrado que fomentar una competitividad que no dependa de los precios es la manera más eficaz de incidir de manera positiva en el valor agregado, en particular en el sector manufacturero. Entre estos estudios se cuentan los realizados por Prebisch (1952) y Singer (1950), así como los trabajos más recientes de Cimoli, Porcile y Rovira (2010), Thirlwall (1979), McCombie (1993) y Nell (2003). Además, los sectores manufactureros pueden competir diferenciando sus productos y fijando precios más altos que los de los productores de bienes más uniformes, como los productos básicos. Es fundamental priorizar el fortalecimiento de las capacidades nacionales. Una estructura de producción débil puede dar lugar a una dependencia excesiva de insumos importados, una situación que podría generar graves trastornos en las cadenas de producción y en última instancia ir en detrimento del crecimiento. Esto recalca la importancia de adoptar las medidas necesarias para fortalecer la estructura de producción de los países y reducir su dependencia de fuentes externas.

Bibliografía

- Alves-Passoni, P. (2023), *Desindustrialização e especialização regressiva na economia brasileira entre 2000 e 2014: uma avaliação crítica a partir da análise insumo-produto*, Río de Janeiro, Banco Nacional de Desenvolvimento Económico y Social (BNDES).
- (2022a), “The medium-high and high technological intensity sectors in Mexico and Brazil: a structural decomposition analysis between 2000-2014”, *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 53, N° 211, octubre-diciembre.
- (2022b), “Preços relativos, fluxos comerciais e teoria estruturalista latino-americana: uma análise para Brasil e México”, 50° Encuentro Nacional de Economía, Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia (ANPEC) [en línea] https://www.anpec.org.br/encontro/2022/submissao/files_/i9-72aa1f429df0d21ab45cd3b8fce0f7fa.pdf.
- (2022c), “Prezzi relativi e deflazione delle tabelle input-output: implicazioni per l’analisi strutturale”, *Moneta e Credito*, vol. 75, N° 299, septiembre.
- Alves-Passoni, P. y A. Blancas (2022), “Determinants of growth in Mexico and Brazil between 2003 and 2018: a demand-led decomposition of growth using input-output tables”, *Review of Political Economy*, vol. 35.
- BASD (Banco Asiático de Desarrollo) (2021), *Capturing the digital economy: a proposed measurement framework and its applications. A special supplement to key indicators for Asia and the Pacific 2021*, Manila.
- Beaton, K. y otros (2017), “Trade integration in Latin America: a network perspective”, *IMF Working Papers*, N° WP/17/148, Fondo Monetario Internacional (FMI).
- Carrillo, J. y A. K. Hernández (2020), “Evolución y límites de la maquila en México frente al nuevo contexto político-económico”, *Trabajo y crisis de los modelos productivos en América Latina*, J. C. Neffa y E. de la Garza Toledo (coords.), Buenos Aires, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO).
- Carvalho, L. (2018), *Valsa brasileira: do boom ao caos econômico*, Editora Todavía.
- Cassini, L. y V. Robert (2017), “Oportunidad versus complejidad en los procesos de aprendizaje: criterios para clasificación de sectores según los atributos de los regímenes sectoriales de innovación”, *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis: la innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina*, Documentos de Proyectos (LC/TS.2017/102-LC/BUE/TS.2017/5), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Castilho, M. y M. Puchet Anyul (2012), “Commercial integration and the structure of trade flows in Latin America”, *Beyond the Global Crisis: Structural Adjustments and Regional Integration in Europe and Latin America*, L. Punzo, C. Feijo y M. Puchet Anyul (eds.), Routledge.
- Castilho, M., K. G. V. Costa y J. F. Torracca (2019), “A importância do mercado latino-americano e da competição chinesa para o desempenho recente das exportações brasileiras de produtos manufaturados”, *Revista Análise Econômica*, vol. 37, N° 72, marzo.
- Cimoli, M., G. Porcile y S. Rovira (2010), “Structural change and the BOP-constraint: why did Latin America fail to converge?”, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 34, N° 2, marzo.
- Consing, R. M. III y otros (2020), “The wellness economy: a comprehensive system of national accounts approach”, *ADB Economics Working Paper Series*, N° 631, diciembre.
- Costa, K. G. V., M. R. Castilho y M. Puchet Anyul (2021), “Fragmentación productiva, comercio exterior y complejidad estructural: análisis comparativo del Brasil y México”, *Revista CEPAL*, N° 133 (LC/PUB.2021/6-P/Rev.1), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Dávila-Fernández, M. y A. Amado (2015), “Entre a lei de Thirlwall e a hipótese Prebisch-Singer: uma avaliação da dinâmica dos termos de troca em um modelo de crescimento com restrição no Balanço de Pagamentos”, *Economia e Sociedade*, vol. 24, N° 1, enero-abril.
- Dietzenbacher, E. y B. Los (1998), “Structural decomposition techniques: sense and sensitivity”, *Economic Systems Research*, vol. 10, N° 4.
- Ferraz, J. C., G. M. Paula y D. Kupfer (2013), “Política industrial”, *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*, D. Kupfer y L. Hasenclever (coords.), Elsevier.
- Fraga-Castillo, C. A. y J. C. Moreno-Brid (2015), “Exportaciones, términos de intercambio y ciclos de crecimiento económico de México y Brasil”, *EconoQuantum*, vol. 12, N° 1, enero-junio.
- Fuentes, N. A., A. Brugués y G. González (2020), “Valor agregado en el valor bruto de las exportaciones: una mejor métrica para comprender los flujos comerciales entre Estados Unidos y México”, *Frontera Norte*, vol. 32.

- Fujii, G. y R. Cervantes (2013), "México: valor agregado en las exportaciones manufactureras", *Revista CEPAL*, N° 109 (LC/G.2556-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Galindo-Rueda, F. y F. Verger (2016), "OECD taxonomy of economic activities based on R&D intensity", *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, N° 2016/04, París, OECD Publishing.
- Gómez, C. y D. Camacho (2020), "Estructura de las exportaciones y competitividad: el caso de México, 1995-2017", *Análisis Económico*, vol. 35, N° 88, enero-abril.
- Hiratuka, C. y F. Sarti (2017), "Brazilian industry: recent performance and future challenges", *The Brazilian Economy since the Great Financial Crisis of 2007/2008*, Cham, Palgrave Macmillan.
- Linder, S. B. (1961), *An Essay on Trade and Transformation*, Estocolmo, Almqvist & Wiksell.
- McCombie, J. S. (1993), "Economic growth, trade interlinkages, and the balance-of-payments constraint", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 15, N° 4.
- Morceiro, P. C. y J. J. M. Guilhoto (2020), "Adensamento produtivo e esgarçamento do tecido industrial brasileiro", *Economia e Sociedade*, vol. 29, N° 3, septiembre/diciembre.
- Moreno-Brid, J. C. y otros (2016), "Inversión, cambio estructural y crecimiento", *Revista de Economía Mexicana: Anuario UNAM*, N° 1, J. Ros Bosch, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Miller, R. E. y P. D. Blair (2009), *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, Cambridge University Press.
- Murillo, B., M. Puchet Anyul y G. Fujii (2018), "Exportaciones manufactureras mexicanas por nivel tecnológico y su efecto sobre el empleo en 2008 y 2012: un análisis de descomposición estructural", *Revista de Economía del Rosario*, vol. 21, N° 2.
- Nassif, A. y M. R. Castilho (2020), "Trade patterns in a globalised world: Brazil as a case of regressive specialization", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 44, N° 3, mayo.
- Nell, K. (2003), "A 'generalised' version of the balance-of-payments growth model: an application to neighbouring regions", *International Review of Applied Economics*, vol. 17, N° 3.
- Oosterhaven, J. y A. R. Hoen (1998), "Preferences, technology, trade and real income changes in the European Union: an intercountry decomposition analysis for 1975-1985", *The Annals of Regional Science*, vol. 32, N° 4, noviembre.
- Oosterhaven, J. y J. A. van der Linden (1997), "European technology, trade and income changes for 1975-85: an intercountry input-output decomposition", *Economic Systems Research*, vol. 9, N° 4.
- Pérez, C. (2012), "Una visión para América Latina: dinamismo tecnológico e inclusión social mediante una estrategia basada en los recursos naturales", *Revista Econômica*, vol. 14, N° 2, diciembre.
- Prebisch, R. (1952), *Problemas teóricos y prácticos del crecimiento económico* (E/CN.12/221), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Rose, A. y C.-Y. Chen (1991), "Sources of change in energy use in the U.S. economy, 1972-1982: a structural decomposition analysis", *Resources and Energy*, vol. 13, N° 1, abril.
- Rose, A. y W. Miernyk (1989), "Input-output analysis: the first fifty years", *Economic Systems Research*, vol. 1, N° 2.
- Singer, H. W. (1998), *Growth, Development and Trade*, Edward Elgar.
- _____(1950), "The distribution of gains between investing and borrowing countries", *The American Economic Review*, vol. 40, N° 2, mayo.
- Schneider, B. R. (2013), *Hierarchical Capitalism in Latin America: Business, Labor, and the Challenges of Equitable Development*, Cambridge University Press.
- Thirlwall, A. P. (1979), "The balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences", *BNL Quarterly Review*, vol. 32, N° 128.
- Torracca, J. F. (2017), "Coevolução das estruturas de produção e comércio exterior da indústria brasileira: convergência ou desarticulação?", tesis de doctorado, Universidad Federal de Río de Janeiro.

El impacto del financiamiento público a la investigación y desarrollo en el desempeño de las empresas en México

Delia Margarita Vergara Reyes, Alex J. Guerrero,
Guillermo Arenas Díaz y Joost Heijs

Recibido: 21/03/2022
Aceptado: 12/10/2023

Resumen

En este trabajo se evalúa el impacto de las ayudas a la innovación empresarial en el desempeño de las empresas mexicanas y se analizan sus prioridades, creando un perfil de las empresas que reciben frecuentemente esas ayudas. Se aplica el método de correspondencia basada en la puntuación de la propensión (*propensity score matching*) —en este caso como un emparejamiento basado en la probabilidad de ser beneficiario— a los datos provenientes de la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET) de 2017. Los resultados indican que el dinero público incentiva el gasto total en investigación y desarrollo, pero no tiene ningún efecto en el nivel inicial previsto del gasto en investigación y desarrollo cuando se considera el gasto neto (excluido el dinero público). Además, se encuentra que las ayudas tienen un efecto positivo en el desempeño empresarial y el capital humano, y que las empresas que frecuentemente reciben apoyo son las de servicios, las más innovadoras, grandes y competitivas, y las dedicadas al desarrollo tecnológico cercano al mercado más que las de investigación básica.

Palabras clave

Investigación y desarrollo, innovaciones tecnológicas, financiación, sector público, empresas industriales, evaluación de programas, metodología estadística, México

Clasificación JEL

H81, L25, O25

Autores

Delia Margarita Vergara Reyes es Investigadora Titular “B” de tiempo completo en el Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Correo electrónico: verdel@unam.mx.

Alex J. Guerrero es docente ocasional en la carrera de Finanzas en la Facultad Jurídica, Social y Administrativa de la Universidad Nacional de Loja, Ecuador. Correo electrónico: alex.guerrero@unl.edu.ec.

Guillermo Arenas Díaz es Asistente de Investigación en el Departamento de Economía Política de la Universidad Católica del Sagrado Corazón, Italia. Correo electrónico: guillermo.arenasdiaz@unicatt.it.

Joost Heijs es Profesor Titular en el Departamento de Economía Aplicada, Estructura e Historia de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Complutense de Madrid. Correo electrónico: joost@ccee.ucm.es.

I. Introducción¹²

Existen diversas razones que estimulan a los gobiernos a apoyar actividades innovadoras de las empresas. Primero, la innovación se considera clave para la competitividad internacional; en este sentido, México, en particular, necesita reactivar su productividad, estancada desde la década de 1990 y situada en 2021 en un nivel inferior al de 1993. Un argumento complementario que justifica las políticas de estímulo de la inversión empresarial en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) es la falta de incentivos de mercado para realizar tales actividades. Debido a la existencia de fallas de mercado, se produciría una subinversión, que alejaría a la economía del nivel socialmente óptimo en este tipo de actividades (Nelson, 1959; Arrow, 1962). Los altos costos y riesgos relacionados con la actividad innovadora se traducen en que las instituciones financieras del mercado sean reticentes a financiar la innovación. Por ello, las empresas financian sus gastos en I+D sobre todo con fondos propios (Hall, 2002; Spielkamp y Rammer, 2009). Además, tras la crisis financiera internacional de 2008 se restringió claramente el gasto en I+D+i, porque las empresas financian dicho gasto en gran parte con fondos propios derivados de sus beneficios, y estos han disminuido drásticamente en este período, y además porque el financiamiento alternativo disponible en los mercados financieros se redujo en forma notoria debido a la contracción del crédito.

En México se han puesto en marcha numerosos programas en apoyo a la innovación y a las actividades de I+D empresarial, entre los que destaca el apoyo directo a través de fondos otorgados a las empresas. Sin embargo, el gasto total destinado a la I+D no ha superado el 0,5% del PIB; a pesar de que en 2004 el gobierno se comprometió a destinar no menos del 1,0% del PIB (SEGOB, 2004), el máximo alcanzado fue un 0,45% del PIB, en 2010. En los años posteriores, esta proporción ha disminuido y en 2020 fue de un 0,30% del PIB (véase el cuadro 1).

Cuadro 1

México: productividad laboral e inversión en investigación y desarrollo (I+D), 1993-2021

	1993	2000	2005	2010	2015	2020	2021
Productividad laboral ^a	19,80	20,40	18,80	18,70	19,80	19,60	18,90
Gasto total en I+D (En porcentajes del PIB)	0,22	0,31	0,41	0,45	0,43	0,30	-
Presupuesto público para I+D (En porcentajes del PIB) ^b	-	0,19	0,22	0,29	0,32	0,20 ^c	-
Gasto empresarial en I+D (En porcentajes del PIB)	0,03	0,09	0,17	0,16	0,07	0,05	-
Gasto en I+D realizado por el sector empresarial (En porcentajes) ^d	10,40	29,80	46,90	35,00	18,60	21,50	-

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), "Main Science and Technology Indicators", para los datos de 1993, y OECD.Stat.

^a PIB por hora trabajada, en dólares, a precios constantes de 2015 en paridad del poder adquisitivo (PPA).

^b Asignaciones presupuestarias gubernamentales para I+D.

^c Corresponde a 2019.

^d Gasto en I+D del sector empresarial como porcentaje del gasto bruto total en I+D.

En el caso del presupuesto público dedicado a la I+D (como porcentaje del PIB) se observa un crecimiento casi continuo, de un 0,19% en 2000 a un 0,32% en 2015. Desde entonces, sin embargo, se observa un descenso continuo, y en 2019 se registró un 0,20%, prácticamente el mismo nivel de principios de este siglo. Resulta llamativo y muy importante el hecho de que, paralelamente a estas tendencias negativas, el papel del esfuerzo innovador de las empresas sea cada vez menor. Mientras que en el período que va de 1993 a 2005 el gasto en I+D de las empresas se elevó del 10,4% al 46,9% del gasto bruto total en I+D, actualmente este sector solo invierte un 21,5% de ese total. En 2020, el gasto

¹ Esta investigación se realizó gracias al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT IN302620) de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

² Se agradece al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México el acceso proporcionado a los microdatos de la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET).

de las empresas en este ámbito fue de solo un 0,05% del PIB, muy alejado del 0,17% registrado en 2005. Incluso con el establecimiento del apoyo público, el Gobierno mexicano no ha logrado incrementar la inversión, pública y privada, de modo que exista una tendencia clara y sistemática hacia el cambio tecnológico. Por ello, sería necesario hacer una evaluación de los programas implementados, a fin de que sus resultados sean considerados por el Gobierno en la elaboración de las políticas de fomento y contribuyan a asegurar el buen uso de los fondos públicos y el cumplimiento de sus propósitos en términos de eficiencia y efectividad.

El objetivo principal de tales evaluaciones debería ser un análisis de costobeneficio en términos de bienestar social. Solo si los costos en términos sociales netos fueran menores que los beneficios, la intervención estatal estaría justificada³. El problema es que tal análisis es casi imposible de realizar. El papel del Estado se puede interpretar solamente a partir de un gran número de supuestos sobre la relación causaefecto de la interacción entre las actividades públicas y privadas. La dificultad de atribuir de forma aislada el aumento del bienestar social a una determinada política tecnológica obliga a analizar su efecto en variables “intermediarias”. En el caso de las ayudas públicas a la I+D+i empresarial, dichas variables intermediarias serían el aumento del gasto privado en actividades de I+D+i (adicionalidad financiera), así como variables relacionadas con el comportamiento y los resultados de las empresas.

Según la literatura, la asignación de las ayudas públicas no es aleatoria, lo que implica un problema metodológico al momento de evaluar su impacto, conocido como sesgo de selección. Una opción para superar este problema consiste en la aplicación del método de correspondencia basada en la puntuación de la propensión (*propensity score matching* (PSM)) —en este caso como un emparejamiento basado en la probabilidad de ser beneficiario—, en el que se empareja (igual) cada empresa subvencionada con una empresa sin ayudas (empresa de control). Una vez aplicada esta metodología, se puede comparar de forma directa el valor de las variables de interés de las empresas beneficiarias con el de las que no han obtenido ayudas; la diferencia reflejaría el impacto de la política pública (adicionalidad). La existencia de tal adicionalidad indica que las ayudas mejoran la competitividad del país a través de sus empresas y se puede concluir, por ende, que las políticas están justificadas.

Los estudios de evaluación de las ayudas a la innovación en los países en desarrollo son escasos (Zúñiga-Vicente y otros, 2014; Vergara y otros, 2021), por lo que existe la necesidad de realizar evaluaciones de impacto. También en el caso de México se han encontrado pocos estudios empíricos que hayan realizado un análisis del impacto de las ayudas para la innovación con datos a nivel empresarial (véase el recuadro 1). Estos estudios están basados en una muestra de empresas pequeñas y medianas, aportan datos del siglo pasado y curiosamente no analizan el efecto en el gasto en I+D o innovación. Esto muestra que existe un vacío en la evaluación de las políticas tecnológicas, tan necesaria en épocas de crisis y turbulencias internacionales, cuando las empresas mexicanas han reducido claramente su esfuerzo innovador y han afrontado más limitaciones financieras a la hora de realizar innovación.

En atención a lo anterior, el objetivo de este trabajo, y su novedad principal, es comprobar si el dinero público destinado a financiar las actividades empresariales de I+D+i incentiva el gasto privado de las empresas innovadoras del país más allá del que habrían realizado en ausencia del apoyo, así como contrastar el efecto que este apoyo tiene en otras variables de desempeño de las empresas. Un segundo objetivo es definir el perfil de las empresas que han tenido un trato preferencial por parte de los organismos que ofrecen ayudas, analizando a las empresas que obtienen con más frecuencia dinero público. Dicho perfil se puede considerar como la prioridad revelada de los programas de apoyo, ya que refleja qué tipo de empresas participan de forma más frecuente en los programas estatales y cuáles han sido discriminadas negativamente.

³ Teniendo en cuenta simultáneamente los costos de oportunidad y los efectos negativos sobre empresas no apoyadas por la Administración Pública.

Recuadro 1

México: evaluación del efecto de las ayudas públicas a la innovación empresarial

En diversos estudios se evalúan las ayudas a la I+D y a la innovación en México con el método de correspondencia basada en la puntuación de la propensión, principalmente con datos cercanos al cambio de siglo en la etapa anterior a la gran recesión (1994-2005) (Tan y López-Acevedo, 2007; López-Acevedo y Tan, 2005 y 2010; López-Acevedo y Tinajero-Bravo, 2013). En estos trabajos se analiza el efecto de las ayudas en el empleo, la productividad y las ventas, pero no se incluye —posiblemente por falta de información— un análisis del efecto en el gasto en I+D de las empresas. En trabajos más recientes se utilizaron encuestas *ad hoc* respondidas por empresas beneficiarias del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) (Dávila-Borbón, León-Balderrama y Preciado-Rodríguez, 2019; Pastor, Rodríguez y Ramos, 2017; Moctezuma, López y Mungaray, 2017) y se encontró, en general, un efecto positivo de las ayudas en el esfuerzo innovador. La limitación de estos estudios es que el número de empresas que respondieron las encuestas fue muy bajo^a, lo que impide el uso de modelos econométricos y la generalización de los resultados al conjunto de las empresas innovadoras.

En tres estudios de evaluación se aplican métodos de análisis no convencionales en este campo. En el trabajo de Chávez (2020) se aplica una regresión “fuzzy” en discontinuidad y se encuentra que las ayudas influyen positivamente en el tamaño del personal dedicado a la innovación, pero no tienen efecto en el número de patentes ni en el gasto absoluto en I+D. En el trabajo de Martínez-Covarrubias, Lenihan y Hart (2017) se analiza el efecto de las ayudas en las mejoras de las cadenas globales de valor, aplicando un modelo de Heckman en dos etapas, pero no se encuentra un efecto significativo.

La evaluación de Moctezuma, López y Mungaray (2017) ofrece estadísticas descriptivas que analizan el efecto en diversas variables, la inversión, la vinculación externa, la participación de investigadores y estudiantes, la divulgación y la competitividad. Los autores concluyen que existe un número de proyectos que no se habrían llevado a cabo sin las ayudas públicas, mientras que otros se hubieran realizado también en su ausencia. Es decir, hay un grupo de empresas que presentan un efecto de sustitución.

Aunque en general todos estos estudios muestran un efecto positivo de las ayudas, su gran heterogeneidad —tanto en el plano metodológico como en lo referente a las variables en las que se evalúa el impacto— dificulta comparar o generalizar las conclusiones. Lo más llamativo es que solo en un estudio (Chávez, 2020) se analiza el efecto en el gasto en I+D de las empresas, que es —a nivel internacional— la variable más utilizada en este tipo de trabajos.

Fuente: H. Tan y G. López-Acevedo, “How Well Do Small and Medium Enterprise Programs Work? Evaluating Mexico’s SME Programs Using Panel Firm Data”, Washington, D.C., Banco Mundial, 2007; G. López-Acevedo y H. W. Tan, *Impact Evaluation of Small and Medium Enterprise Programs in Latin America and Caribbean*, Washington, D.C., Banco Mundial, 2010, y *Evaluating Training Programs for Small and Medium Enterprises: Lessons from Mexico*, Banco Mundial, 2005; G. López-Acevedo y M. Tinajero-Bravo, “Evaluating different types of enterprise support programs using panel firm data: evidence from the Mexican manufacturing sector”, *Economía*, vol. 14, N° 1, 2013; C. Dávila-Borbón, J. I. León-Balderrama y J. M. Preciado-Rodríguez, “La efectividad del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) en Sonora. ¿Qué factores influyen en el impacto del programa Rodríguez sobre la innovación y la competitividad de las empresas?”, *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, vol. 29, N° 53, 2019; M. D. P. Pastor, P. I. Rodríguez y A. E. Ramos, “Effects of public financing for innovation: microeconomic perspective based on a study of small businesses”, *Región y Sociedad*, vol. 29, N° 70, 2017; P. Moctezuma, S. López y A. Mungaray, “Innovación y desarrollo: programa de estímulos a la innovación regional en México”, *Problemas del Desarrollo*, vol. 48, N° 191, 2017; E. Chávez, “The effects of public R&D subsidies on private R&D activities in Mexico”, *PSE Working Paper*, N° 2019-73, *HAL Open Science*, 2020 [en línea] <https://shs.hal.science/halshs-02355106v3>; y J. L. Martínez-Covarrubias, H. Lenihan y M. Hart, “Public support for business innovation in Mexico: a cross-sectional analysis”, *Regional Studies*, vol. 51, N° 12, 2017.

^a En el estudio de Dávila-Borbón, León-Balderrama y Preciado-Rodríguez (2019) se encuestó a 39 empresas y en el de Pastor, Rodríguez y Ramos (2017) se obtuvieron 10 respuestas.

El trabajo tiene la siguiente estructura. A continuación (sección II) se describe la metodología utilizada (el método de correspondencia basada en la puntuación de la propensión); en la siguiente (sección III) se detallan las características de los datos utilizados y las variables de interés sobre los que se mide el impacto. En las secciones IV y V se presentan los análisis centrales del trabajo, referentes al impacto de las ayudas y las prioridades reveladas de las políticas, sobre la base del perfil de las empresas que participan más frecuentemente en los programas.

II. Correspondencia basada en la puntuación de la propensión como metodología de evaluación⁴

Se puede entender la adicionalidad de una ayuda pública como la diferencia en los indicadores de desempeño que surge de una intervención pública, que no existiría sin ella y que, por lo tanto, responde básicamente al efecto incentivador de la política pública. El efecto esperado del aporte financiero — con base en fondos públicos — a una empresa es que esta eleve su gasto mediante una suma adicional en I+D (Georghiou, 1994). Si se aplica un método de evaluación adecuado, la magnitud de ese gasto adicional reflejaría el efecto estimado (la adicionalidad financiera) que ha sido originado de forma clara por las ayudas y que no es atribuible a otros factores explicativos (causalidad mostrada).

La asignación de los subsidios no se realiza de forma aleatoria, sino en dos pasos diferentes. En primer lugar, las empresas deciden si están dispuestas a asumir los costos de solicitar el financiamiento público y, en segundo lugar, los organismos públicos seleccionan a las empresas receptoras sobre la base de sus criterios y objetivos. Por lo tanto, se debe tener en cuenta la autoselección de las empresas y la selección que realizan los organismos encargados del programa de financiamiento en el análisis de evaluación. De hecho, las empresas subsidiadas pueden diferir de las empresas no subsidiadas en características importantes y, por lo tanto, se debe tener en cuenta la selección que se realiza en el programa de apoyo (Heckman, 1979; Imbens y Wooldridge, 2008).

Se han desarrollado varias técnicas econométricas que permiten abordar y corregir este sesgo de selección, como la regresión en discontinuidad, las diferencias en diferencias o enfoques de variables instrumentales (Hünernund y Czarnitzki, 2019). Sin embargo, tomando en cuenta los datos disponibles en este estudio, se considera que el método más adecuado es el de correspondencia basada en la puntuación de la propensión (Angrist, 1998; Gerfin y Lechner, 2002; Smith y Todd, 2005).

El método de emparejamiento basado en la probabilidad de ser beneficiario permite responder directamente a la pregunta de cuánto habría invertido en I+D una empresa subvencionada si se encontrara en la situación contrafactual (sin apoyo público). Dado que esta situación contrafactual nunca es observable, debe estimarse para poder obtener el efecto del apoyo público. Basándose en el supuesto de que se observan todas las características importantes que impulsan la selección en el tratamiento, es decir, de que se cumple el supuesto de independencia condicional (Rubin, 1977), es posible aproximarse a esta situación contrafactual por medio de empresas que tienen las mismas características (o características muy similares) que las empresas subvencionadas, pero no han recibido dinero público. Para encontrar esas “parejas” similares, se emparejan las submuestras de empresas subsidiadas y no subsidiadas según la probabilidad de que reciban un subsidio. Sobre la base de una estimación *probit*, se obtiene la probabilidad condicional de que una empresa reciba un subsidio: $Pr(Sub_i = 1 | X = x)$. Esto significa que se comparan empresas subsidiadas con empresas que tenían la misma probabilidad de ser subsidiadas, pero no recibieron apoyo público. En función de este índice, se aplica una estimación de emparejamiento del vecino más cercano comparando cada

⁴ Véanse los detalles metodológicos, el desarrollo de los modelos y la selección de las variables usadas (que se detallan en la sección IV), en el manual sobre correspondencia basada en la puntuación de la propensión de Vergara y otros (2021).

empresa subsidiada con el contrafactual proyectado para estimar el impacto (Rosenbaum y Rubin, 1983; Dehejia y Wahba, 2002).

Por tanto, el efecto medio en las empresas subvencionadas se estima de la siguiente forma:

$$ATT = \frac{1}{N^T} \sum_{i=1}^{N^T} (Y_i^T - \hat{Y}_i^C) \quad (1)$$

donde Y_i^T es el valor de la variable de interés de las empresas subvencionadas; \hat{Y}_i^C es la situación contrafactual, y N^T es el número de empresas que recibieron dinero público.

Finalmente, para que el emparejamiento sea adecuado, se necesita suficiente soporte común entre la muestra de empresas tratadas y la muestra de empresas de control potenciales. Para ello, las muestras de empresas tratadas y de control deben tener suficiente solapamiento en términos de probabilidad de recibir un subsidio. Por lo tanto, se eliminarán las observaciones sobre las empresas tratadas con probabilidades mayores que el máximo y menores que el mínimo del grupo de control potencial.

III. Fuente de datos, variables del tratamiento e indicador del impacto

Debido a la implementación de encuestas de innovación, en un gran número de países se dispone actualmente de bases de datos sólidas que permiten estimar el impacto de las ayudas. Los modelos econométricos se usan para simular métodos experimentales y comparar el comportamiento de las empresas con y sin ayudas para la innovación. En el caso de México, existe la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET)⁵ para 2006, 2008, 2012, 2014 y 2017. Debido a la imposibilidad de emparejar los datos de distintas encuestas, el análisis se lleva a cabo con los datos más actuales, provenientes de la encuesta de 2017. La encuesta incluye a las empresas mexicanas con un mínimo de 20 personas ocupadas. La cobertura sectorial corresponde a las ramas establecidas por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) con relación al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte de 2013 (INEGI, 2013).

La encuesta incluye preguntas sobre las características estructurales de las empresas, así como sobre sus actividades innovadoras y comerciales, lo que permite realizar el análisis incluyendo un conjunto amplio de variables para calcular la probabilidad de que reciban un subsidio y evaluar la efectividad del dinero público más allá de las variables de gasto en innovación.

La base de datos cuenta con información de empresas innovadoras y no innovadoras. Se optó por seguir el criterio presente en la literatura previa (Czarnitzki y Licht, 2006; Czarnitzki y Lopes-Bento, 2013) y restringir el análisis a las empresas que sean innovadoras. Después de aplicar este criterio y eliminar a las empresas que no tienen información para las variables de interés, la muestra final quedó compuesta por 2.438 observaciones.

La encuesta de 2017 ofrece información de cada año (2014, 2015 y 2016) para la mayoría de los datos económicos, pero hay ciertas variables de las que solo se tiene el dato agregado para todo el período. Específicamente, en cuanto a los programas de apoyo, la información se refiere a los tres años de la encuesta, por lo que no es posible saber si cada empresa encuestada participó en alguno o en todos los años. Sin embargo, sí se dispone de información para cada año de la muestra respecto del monto de las ayudas directas a la I+D, lo que permite realizar el análisis de forma más precisa, retardando las variables de control y evitando así la endogeneidad en las estimaciones. Debido a esto, consideramos que la mejor opción es analizar el efecto del dinero público sin considerar la participación en otro tipo de programas.

⁵ Del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

El análisis se compone de dos partes principales. En la primera, en el tratamiento se considera una variable dicotómica que toma valor 1 cuando las empresas han recibido dinero público y valor 0 en caso contrario. Esta variable se utiliza para el cálculo de la probabilidad de recibir ayudas. En la segunda, para estimar el efecto del dinero público en los resultados empresariales, se optó por seguir el criterio de la literatura empírica disponible⁶, por lo que se analiza el efecto tanto en variables de esfuerzo innovador como en variables del desempeño empresarial. Por un lado, consideramos el gasto en I+D de las empresas en su transformación logarítmica⁷ y, además, el gasto en I+D como proporción del volumen de ventas, para evitar el efecto distorsionador que pueden tener las empresas más grandes sobre el efecto medio.

Considerando la disponibilidad de información sobre la cantidad de dinero público destinada a las empresas, se optó por incluir en el análisis gastos brutos y netos. El gasto neto en I+D corresponde a los gastos en I+D financiados con recursos propios, mientras que el gasto bruto en I+D también incluye la cuantía de las subvenciones públicas. Es decir, en el caso de los gastos netos, se excluyen las ayudas públicas para la estimación del efecto del tratamiento.

Cuando se usa el gasto neto en I+D como resultado del tratamiento, un resultado positivo implica que la empresa usó al menos todo el apoyo obtenido y aumentó su gasto en I+D inicialmente previsto, agregando fondos privados adicionales inicialmente no previstos (adicionalidad total). Un valor negativo implica que las ayudas tienen un efecto de sustitución parcial o un efecto de sustitución total (*full crowding-out*). En las estimaciones basadas en el gasto bruto en I+D, un valor positivo revela que, al menos, existe un efecto de adicionalidad parcial. Sin embargo, en este caso no está claro si el aumento del gasto en I+D es igual o menor que el monto del apoyo público obtenido.

Al usar la combinación de resultados sobre los efectos del tratamiento, se pueden definir tres tipos excluyentes de efectos de adicionalidad (véase el cuadro 2): i) adicionalidad total: la modalidad de apoyo incentiva a la empresa a aumentar su nivel de gasto neto en I+D inicialmente previsto con una cantidad mayor que los fondos públicos obtenidos; ii) sustitución parcial: la empresa incrementa sus gastos en I+D inicialmente previstos, pero con un monto inferior a los fondos públicos obtenidos, y iii) sustitución total: la empresa sustituye los fondos privados inicialmente previstos con los fondos públicos obtenidos, manteniendo su gasto en I+D en el mismo nivel previo a la ayuda (o por debajo de él). En este último caso, no hay adicionalidad financiera en absoluto, sino que se produce la situación que en la literatura se conoce como efecto de “sustitución total”.

Cuadro 2
Tipos de adicionalidad

		Efecto de las ayudas en los gastos netos ($\hat{\tau}_i^{neto}$)	
		$\hat{\tau}_i^{neto} > 0$	$\hat{\tau}_i^{neto} \leq 0$
Efecto de las ayudas en los gastos brutos ($\hat{\tau}_i^{bruto}$)	$\hat{\tau}_i^{bruto} > 0$	Adicionalidad total	Sustitución parcial ^a
	$\hat{\tau}_i^{bruto} \leq 0$	Imposible ^b	Sustitución total

Fuente: J. Heijs, A. J. Guerrero y E. Huergo, “Understanding the heterogeneous additionality of R&D subsidy programs of different government levels”, *Industry and Innovation*, vol. 29, N° 4, 2022.

^a O efecto de adicionalidad parcial.

^b Esto no es observable, debido a que el gasto neto es siempre inferior al gasto bruto; en consecuencia, un gasto neto positivo no puede darse conjuntamente con un gasto bruto negativo.

⁶ Véase una revisión de la información empírica reciente, centrada en el análisis de los subsidios, en Zúñiga-Vicente y otros (2014), Dimos y Pugh (2016) y Dimos y otros (2022).

⁷ Las variables transformadas logarítmicamente han sido ampliamente utilizadas. Véanse, por ejemplo, Czarnitzki y Licht (2006), Neicu (2019) y Huergo y Moreno (2017).

Dado que el dinero público puede influir en el desempeño de las empresas más allá de su esfuerzo innovador, se incluyen variables de desempeño y capacidades empresariales (Crespi, Tacsir y Vargas, 2016). Específicamente, como variables de desempeño se consideran el logaritmo del volumen de las ventas y las exportaciones, lo que permite contrastar el efecto positivo de las ayudas a la I+D en indicadores que determinan la rentabilidad y sostenibilidad de la empresa en el tiempo. Por último, se considera el efecto de las ayudas en el capital humano, medido por el número de empleados con título de tercer nivel como porcentaje del total de empleados. Este indicador permite conocer si las ayudas públicas influyen en la tecnificación y especialización de la planta laboral.

IV. Variables independientes: el perfil de las empresas

Como se señaló, debido a la posibilidad de sesgo de selección en los programas, es necesario crear un grupo de control con copias perfectas. Con el método de correspondencia basada en la puntuación de la propensión se crea un grupo de esas características como base de la probabilidad de participar en las ayudas, que se calcula a partir del conjunto de variables⁸ que influyen en ella. Hasta ahora, no se cuenta con un marco teórico que indique el conjunto de variables relevantes (Heijs, Guerrero y Huergo, 2022; Vergara y otros, 2021), aunque existe una amplia literatura que ofrece argumentos para justificar la inclusión de ciertas variables para la asignación de las empresas tratadas y de control (véase Zúñiga-Vicente y otros, 2014; Vergara y otros, 2021).

Un amplio conjunto de estudios empíricos que aplican el método de correspondencia basada en la puntuación de la propensión presentan un cierto proceso de convergencia en cuanto al conjunto de variables incluidas en los modelos. En la práctica se ha estandarizado, en cierto modo, este conjunto de variables necesarias, pero muy pocos trabajos ofrecen argumentos teóricos a fin de justificar la inclusión de ciertas variables para el emparejamiento de las empresas tratadas y de control. Por lo anterior, en este estudio se sigue el modelo imperante y se incluyen las mismas variables que en los estudios previos⁹.

En el cuadro 3 se muestran los resultados, coeficientes (columna 1) y efectos marginales (columna 2) de la estimación de los determinantes de la probabilidad de ser beneficiario mediante un modelo *probit*. Para la estimación, todas las variables fueron retardadas un año, a fin de evitar problemas de doble causalidad, sobre todo en el caso de las variables relacionadas con las variables de interés (gastos en innovación o capital humano)¹⁰. Este primer paso del método permite obtener el perfil de las empresas que consiguen ayudas, que indica las prioridades reveladas de la administración pública. Es decir, revela de forma implícita el tipo de empresas que, *ceteris paribus*, han sido las más beneficiadas, de forma intencionada o no por las políticas, y las que han sido discriminadas negativamente. Un primer conjunto de variables que reflejan las prioridades implícitas de las ayudas son las características estructurales de la empresa, como su tamaño, su pertenencia sectorial, su edad, su comportamiento exportador y la estructura de propiedad.

⁸ Véase la descripción de las variables en cuadro A1.1 del anexo A1.

⁹ De hecho, la selección de las variables utilizadas se basa en la revisión de 55 estudios que aplican el método de correspondencia basada en la puntuación de la propensión para la evaluación de las ayudas a la I+D y la innovación, en la que se indican las variables de control utilizadas en cada uno de ellos y el signo del efecto estimado en la probabilidad de obtener ayudas estatales (véase Vergara y otros, 2021).

¹⁰ En estudios previos se considera necesario incorporar las variables o componentes de la variable de interés retardados en la estimación de la probabilidad de recibir ayudas (Aristei, Sterlacchini y Venturini, 2017; Afcha y Lucena, 2022).

Cuadro 3

Factores que influyen en la probabilidad de las empresas de participar en los programas de apoyo público a la innovación y desarrollo (I+D), modelo probit

	Apoyo público = 1			
	(1)	(2)		
	Coefficiente	S. E.	dy/dx	S. E.
Tamaño de las empresas				
0<x<100	-0,067	0,115	-0,012	0,021
100<x<200	Referencia			
200<x<500	-0,337***	0,131	-0,061***	0,024
x>500	-0,170	0,121	-0,031	0,022
Edad (log.)	-0,114**	0,045	-0,021**	0,008
Exportadora	0,274***	0,086	0,050***	0,016
Capital público	0,047	0,135	0,009	0,025
Multinacional (>50%)	-0,506***	0,155	-0,092***	0,028
Grupo	-0,138*	0,077	-0,025*	0,014
Capital humano	0,865***	0,185	0,158***	0,034
Investigación básica	-0,283**	0,131	-0,052**	0,024
Investigación aplicada	0,419***	0,105	0,076***	0,019
Desarrollo tecnológico	0,710***	0,085	0,130***	0,016
Sector de actividad:				
- Productores tradicionales industriales	-0,116	0,129	-0,021	0,023
- Proveedores tradicionales industriales	-0,108	0,131	-0,020	0,024
- Proveedores especializados industriales	0,052	0,165	0,009	0,030
- Industrias intensivas en escala	0,143	0,127	0,026	0,023
- Industrias basadas en la ciencia	0,319*	0,171	0,058*	0,031
- Servicios de alta tecnología	0,429***	0,120	0,078***	0,022
Año 2014	-0,202***	0,070	-0,037***	0,013
Test de Wald				
Dummies de sector χ^2 (6)	33,18***			
LR Chi ² (20)	321,7			
Logaritmo de verosimilitud	-814,9			
Pseudo R ²	0,165			
Observaciones	2 438			

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET) de 2017.

Nota: S.E: errores estándares robustos. Todas las variables han sido retardadas un período. Efectos marginales (dy/dx) calculados sobre las medias muestrales. Las estimaciones incluyen una constante. *** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1 (significativo al 1%, al 5% y al 10%, respectivamente).

La variable más destacable de este conjunto es la que recoge el efecto del tamaño de la empresa, ya que tiene un papel fundamental como variable explicativa respecto de la asignación de los recursos públicos. Se podría suponer que las pequeñas y medianas empresas (pymes) tienen, por un lado, más dificultades para acceder a las ayudas porque cuentan con menos capacidad logística para detectar posibles ayudas y preparar las propuestas y, probablemente, con pocos proyectos subvencionables. Las grandes empresas, en cambio, disponen de más información y más proyectos subvencionables, y han transitado por un proceso de aprendizaje en la solicitud de ayudas, con lo que han creado ventajas de escala respecto de los costos —en dinero y tiempo— de preparar las solicitudes de subsidios (Heijs, 2001; Aerts y Schmidt, 2008; Neicu, 2019). Además, las empresas grandes suelen tener mejores contactos con los organismos y los funcionarios públicos que participan en el proceso de asignación. Asimismo, tienen una mayor probabilidad de innovar y de aplicar los resultados a diversas líneas productivas, lo que es importante, pues las entidades públicas buscarán maximizar la probabilidad de obtener resultados positivos de sus proyectos, eligiendo empresas que cuenten con mayor capacidad de innovación (Heijs, 2001; Hud y Hussinger, 2015).

Por otro lado, existen argumentos para suponer que las pymes deberían solicitar las ayudas con más frecuencia. Czarnitzki y Delanote (2015) señalan que estas ayudas serían más importantes para las empresas pequeñas, ya que ellas son más sensibles a los efectos negativos de las fallas de mercado¹¹, como el problema de la apropiabilidad (Arrow, 1962) y la incertidumbre (Dixit y Pindyck, 1994), en combinación con la información imperfecta, reflejada en su distribución asimétrica y especialmente en el hecho de que tales empresas tienen acceso limitado a ella (Czarnitzki y Delanote, 2015). Además, este tipo de empresas enfrentan muchas más restricciones financieras, por lo que necesitarían fuentes de financiamiento continuas fuera del mercado (Heijs, 2001; Canepa y Stoneman, 2008; Czarnitzki y Delanote, 2015); asimismo, existen programas especialmente diseñados para las pymes. Sin embargo, el efecto neto de todos estos posibles factores en el sesgo por tamaño en la asignación de las ayudas no está de todo definido. La mayoría de los estudios empíricos consideran que las empresas más grandes participarían más frecuentemente que las más pequeñas (Almus y Czarnitzki, 2003; Czarnitzki y Lopes-Bento, 2013 y 2014; Guerzoni y Raiteri, 2015). Sin embargo, en otros estudios se encuentra que el tamaño presenta una relación no lineal (Czarnitzki y Licht, 2006; Huergo y Moreno, 2017; Heijs, Guerrero y Huergo, 2022) y que con el aumento del tamaño se incrementa la probabilidad de las empresas de participar de las ayudas, pero existe un punto en el que este aumento tiene un efecto cada vez menor sobre la participación. Por ello, las empresas más grandes participarían más a menudo que las más pequeñas, mientras que las medianas presentarían una menor probabilidad de participar. Para captar el efecto que tiene el tamaño de la empresa, se incluye una variable que toma valor 1 cuando la empresa cuenta con 200 o más trabajadores. Como puede verse en el cuadro 3, este estudio muestra que las empresas grandes participan con menos frecuencia en las ayudas públicas, aunque no hay diferencias entre las empresas pequeñas y medianas. Se confirma la discriminación positiva de las empresas más pequeñas que, *ceteris paribus*, participan con mayor frecuencia en las ayudas.

Las grandes diferencias sectoriales — como la probabilidad de innovar, la oportunidad tecnológica y el nivel tecnológico de las empresas de ciertos sectores— implican que la necesidad de solicitar ayudas es heterogénea, así como la probabilidad de recibirlas. Por ello se ha incluido un conjunto de variables dicotómicas referidas al sector al que pertenece la empresa. Aunque la encuesta ofrece datos desagregados sobre la base de las actividades realizadas, el número de empresas de la muestra es reducido, especialmente en algunos sectores concretos, lo que impide analizarlos con un nivel alto de desagregación. Es por eso que en este estudio se utiliza una agregación sectorial basada en el comportamiento tecnológico de las empresas, siguiendo la propuesta de Pavitt (1984) y Bogliacino y Pianta (2016). Se detectan dos sectores donde se observa una participación claramente mayor: las industrias basadas en la ciencia y el sector de los servicios de alta tecnología.

Se puede destacar que las empresas del sector de las industrias basadas en la ciencia son las que han sido más beneficiadas por el Estado¹². Esto podría deberse al papel importante de este sector en el tejido industrial mexicano y el interés en atraer inversiones extranjeras — que benefician especialmente a este tipo de empresas—, aunque con los datos disponibles no es posible comprobar esa interpretación. Tal como ocurre en los países europeos (Herrera y Bravo, 2010; Hud y Hussinger, 2015; Aícha y García-Quevedo, 2016), también en México las empresas pertenecientes al sector de los servicios de alta tecnología y a las industrias basadas en la ciencia han sido discriminadas positivamente con un nivel de participación por encima de la media.

Una característica estructural utilizada frecuentemente en los estudios de evaluación es la edad de la empresa, cuya capacidad explicativa de la probabilidad de ser beneficiario es ambigua. Por un lado, se espera que las empresas con más experiencia — más antiguas— presenten mayores

¹¹ La idea de que las actividades innovadoras de las empresas pequeñas y medianas están más obstaculizadas por las fallas de mercado ha sido comprobada empíricamente en los estudios de Lerner (1999), Czarnitzki y Hottenrott (2011) y Hall y Lerner (2010).

¹² Los resultados estimados para cada sector se interpretan con respecto al sector de referencia (excluido del modelo), que en este caso es el de los “otros sectores”, que incluyen el sector agrario, los servicios de baja tecnología y el sector de la construcción.

probabilidades de ser beneficiarias, ya que podrían ser más cercanas a los gestores o funcionarios responsables de estas ayudas. Sin embargo, al mismo tiempo las empresas más antiguas podrían pertenecer a sectores más tradicionales, lo que implicaría un menor nivel tecnológico y menores oportunidades tecnológicas y, por lo tanto, una menor participación (Cerulli y Potì, 2012). Por otro lado, las empresas más jóvenes suelen presentar más restricciones financieras y algunas de ellas —las nuevas empresas de base tecnológica— son muy innovadoras, de modo que cuentan con un mayor número de proyectos factibles de ser subvencionados, lo que derivaría en una participación más frecuente en las ayudas (Czarnitzki y Lopes-Bento, 2013). En este estudio se ha incluido el número de años que tiene la empresa transformado logarítmicamente. En el modelo *probit* (véase el cuadro 3), la variable que recoge el efecto de la edad muestra un efecto negativo. Esto indica un menor nivel de participación en el apoyo público de las empresas más antiguas.

Otro aspecto frecuentemente incluido en los estudios empíricos es la capacidad exportadora de las empresas, para lo cual la variable introducida toma el valor 1 cuando la empresa ha realizado exportaciones (probabilidad exportadora). Se espera que el efecto sea positivo, ya que el mercado internacional es más competitivo que el mercado local, por lo que las empresas exportadoras presentarían una capacidad mayor para transformar las investigaciones en innovaciones de producto (Czarnitzki y Licht, 2006). Por un lado, su mayor participación se debería a que las propias empresas tendrían más capacidades innovadoras y empresariales, así como más experiencia en la preparación de las propuestas de un proyecto subvencionable. Pero también se debe al hecho de que muchos organismos públicos optan por una política de escoger a los ganadores (Wallsten, 2000; Blanes y Busom, 2004; Cantner y Kösters, 2012) y seleccionan a las empresas más competitivas, que han mostrado que pueden desempeñarse con éxito en los mercados internacionales, mucho más exigentes en materia de innovación. De hecho, muchos países tienen políticas activas de promoción de las exportaciones, incluso algunas de ellas basadas en la innovación, como es el caso de México¹³. Los resultados presentados en el cuadro 3 también muestran que las empresas exportadoras tienen una probabilidad claramente mayor de participar de las ayudas.

La información empírica muestra que la estructura de la propiedad es un factor influyente a la hora de determinar a las empresas receptoras de ayudas. Por esto, se han incluido variables que indican si las empresas cuentan con capital público, pertenecen a un grupo privado o tienen participación de capital extranjero (multinacional)¹⁴, mientras que las empresas individuales se incluyen en el análisis de forma implícita como variable de referencia. Se espera que el efecto de la presencia de capital extranjero en las empresas, debido a la discriminación positiva de las empresas locales o nacionales, sea negativo en relación con la recepción de ayudas. Se pueden confirmar las conclusiones de trabajos empíricos anteriores (Aerts y Schmidt, 2008; Czarnitzki y Lopes-Bento, 2011; Aristei, Sterlacchini y Venturini, 2017), ya que también en el caso mexicano las empresas que cuentan con capital extranjero participan con menor frecuencia en las ayudas públicas, así como las empresas que pertenecen a grupos empresariales. Por otra parte, las empresas que cuentan con capital público participan en la misma medida que las empresas individuales. Se puede concluir, por tanto, que la estructura de propiedad es un predictor importante de la asignación de ayudas.

Un segundo grupo de variables del modelo refleja las prioridades reveladas de los organismos públicos mexicanos¹⁵; se refiere al esfuerzo del comportamiento innovador y los resultados correspondientes (véase el cuadro 3). El primero considera la orientación de la I+D. Aunque algunos programas solo apoyan la I+D básica, que corresponde a actividades más alejadas del mercado, la

¹³ En el caso de México, existen algunos programas (Comisión Mixta para la Promoción de las Exportaciones (COMPEX)) que combinan la promoción de las exportaciones con las ayudas a la innovación.

¹⁴ Para el análisis, se considera que son empresas multinacionales las empresas que presentan una participación extranjera mayor o igual al 50% de su capital.

¹⁵ En México, los apoyos son otorgados a través de instituciones federales, como Secretarías de Estado y organismos públicos descentralizados, como el CONACYT.

mayoría de ellos apoyan teóricamente un amplio abanico de actividades innovadoras, que permitiría el acceso a todo tipo de empresas. Por otro lado, muchos programas exigen la presentación —mediante una convocatoria— de un proyecto claramente diseñado y planificado, lo que excluye —de forma implícita— actividades innovadoras incrementales. Por ello, sería importante analizar cómo influye la orientación innovadora elegida en la probabilidad de obtener ayudas. Se han incluido tres variables binarias que toman el valor 1 si las empresas desarrollan actividades orientadas a la investigación, aplicada y básica, o al desarrollo tecnológico.

Teóricamente, podría esperarse que las empresas que se orientan hacia la I+D básica tengan mayores posibilidades de acceder a las ayudas en comparación con las empresas orientadas hacia el desarrollo tecnológico, ya que la investigación, pese a presentar ganancias sociales elevadas, implica un alto nivel de riesgo. Por ello, se puede afirmar que es probable que las oportunidades de altas ganancias privadas por sí solas no siempre atraigan la cantidad de recursos socialmente convenientes (Nelson, 1959). En consecuencia, cabe esperar que las autoridades potencien este tipo de investigaciones, otorgándoles ayudas. Contrariamente a lo esperado en términos teóricos, la orientación hacia la investigación básica influye de forma negativa en la probabilidad de recibir ayudas. Una posible explicación es que la investigación básica se desarrolla principalmente en instituciones o centros de investigación como los del CONACYT y las universidades, entre otros, mientras que el número de empresas que realizan tales actividades es relativamente pequeño¹⁶. Por otro lado, las empresas orientadas hacia actividades cercanas al mercado —de desarrollo tecnológico— presentan una mayor probabilidad de participar en los programas. Una posible explicación al respecto podría ser que los organismos públicos de México apuestan, como se ha observado en otros países¹⁷, por proyectos que de alguna forma aseguren un cierto nivel de éxito con un efecto a corto plazo y su aplicación inmediata en el mercado. Además, el nivel de riesgo de proyectos fallidos resulta más grande en el caso de la I+D básica y, por ende, la probabilidad de éxito de los proyectos cercanos al mercado parece mayor. Esta podría ser la razón de que el Estado prefiera apoyar a este tipo de empresas innovadoras, cuyas actividades de I+D tienen una orientación más bien aplicada.

Por otro lado, los resultados que obtienen las empresas no solo dependen de su orientación innovadora, sino también de la capacidad de sus gestores e investigadores. Se espera, en consecuencia, que las empresas con mejor capital humano tengan más opciones de lograr buenos resultados en sus actividades de innovación y cuenten con una mayor capacidad de presentar con éxito propuestas de proyectos a los organismos públicos que ofrecen ayudas (Cerulli y Potì, 2012). Por esto, se ha optado por incluir una variable que recoge el número de empleados que cuentan con estudios de educación superior respecto del total de empleados en las actividades de I+D (capital humano). En el modelo desarrollado en este trabajo, se confirma que un mejor nivel de capital humano en la empresa muestra un efecto positivo y significativo en su probabilidad de participar de las ayudas.

V. Análisis del efecto de las ayudas a la innovación sobre la base del método de emparejamiento

Una vez definido el perfil de las empresas subvencionadas, se presenta el efecto de las ayudas en términos de la adicionalidad financiera y el desempeño empresarial. En este estudio se han utilizado diferentes algoritmos de emparejamiento para comprobar la robustez de los resultados. Primero, para las estimaciones se ha considerado el emparejamiento solo para empresas que se encuentren dentro

¹⁶ La ESIDET, siguiendo la clasificación del Manual de Oslo, distingue entre tres tipos de actividades: investigación básica (realizada por un 9% de las empresas de la muestra); investigación aplicada (12,5%) y desarrollo tecnológico (28,7%).

¹⁷ Véase, por ejemplo, Cantner y Kösters (2012); Hottenrott y Richstein (2020); Heijs, Guerrero y Huergo (2022).

del área de soporte común¹⁸ y se permite volver a emplazar las empresas de control, por lo que una sola empresa sin ayuda puede ser empresa de control para más de una empresa tratada.

En el cuadro 4 se presentan los resultados de los distintos algoritmos de emparejamiento. La columna (1) muestra los resultados considerando el emparejamiento de las empresas beneficiadas con una única empresa de control, aquella con la probabilidad de ser beneficiaria más cercana. La columna (2) recoge los resultados para el algoritmo con una distancia máxima entre la empresa tratada y la de control (caliper), lo que implica que las empresas que no cuenten con una empresa de control que tenga una probabilidad de ser beneficiaria inferior a 0,015 no se incluirán en la estimación del efecto. Dado que el emparejamiento con una única empresa puede estar influido por valores atípicos de ciertas empresas, la columna (3) recoge las estimaciones obtenidas emparejando cada empresa beneficiada con hasta cinco empresas de control. Finalmente, la columna (4) muestra las estimaciones para el algoritmo de emparejamiento por Kernel (*Kernel matching*), que utiliza todas las observaciones como controles, ponderando el peso que tiene cada una sobre la base de la probabilidad de recibir ayudas. El cuadro 4 muestra que los resultados son robustos a los distintos algoritmos de emparejamiento, aunque el modelo preferido es el emparejamiento con una empresa de control y caliper de 0,015 (columna 2).

Cuadro 4
Efecto medio sobre las empresas tratadas

	(1)		(2)		(3)		(4)	
	NNM(1) Comm		NNM(1) Comm cal(0,015)		NNM(5) Comm		Emparejamiento por Kernel	
	ATET	S.E.	ATET	S.E.	ATET	S.E.	ATET	S.E.
Gasto total en I+D (respecto de las ventas)	0,131***	0,043	0,136**	0,053	0,147***	0,040	0,134***	0,043
Gasto neto en I+D (respecto de las ventas)	0,047	0,040	0,035	0,039	0,064**	0,028	0,046	0,029
Gasto total en I+D (log.)	1,006**	0,449	0,932**	0,442	1,192***	0,360	0,991***	0,240
Gasto neto en I+D (log.)	0,326	0,437	0,221	0,479	0,511	0,388	0,329	0,297
Capital humano	0,059*	0,033	0,074***	0,020	0,060**	0,026	0,216***	0,011
Ventas (log.)	0,546**	0,248	0,361**	0,179	0,543**	0,245	0,111	0,151
Exportaciones (log.)	1,341**	0,544	1,022***	0,353	1,476***	0,552	1,269***	0,337

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET) de 2017.

Nota: NNM (n) = emparejamiento con *n* empresas de control.

Comm = estimación restringida a las unidades dentro del área de soporte común.

cal(-) = distancia máxima permitida para el emparejamiento entre la probabilidad de ser beneficiaria de la empresa tratada y de la empresa de control.

ATET: efecto medio sobre los tratados (*average treatment effect on the treated*).

S. E. = errores estándares estimados mediante Bootstrap con 200 repeticiones.

Número total de tratados: total = 116; soporte común = 111; soporte común y caliper de 0,015 = 102.

*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$ (significativo al 1%, al 5% y al 10%, respectivamente).

El cuadro 4 muestra que el efecto del dinero público destinado al gasto en I+D en el esfuerzo innovador privado (gasto total en I+D en valor absoluto y como proporción de las ventas) es positivo y estadísticamente significativo. El resultado indica que las empresas participantes en los programas presentan un mayor esfuerzo innovador que las empresas contrafactuales que no participan. En concreto, en el caso de las empresas que reciben ayuda el gasto en I+D como porcentaje de las ventas es, como media, alrededor de 13 puntos porcentuales mayor que el de las empresas sin ayudas. Estos resultados son concordantes con los de estudios realizados previamente (Crespi, Tacsir y Vargas, 2016; Fernández-Sastre y Montalvo-Quizhpi, 2019; Huergo y Moreno, 2017) y permiten confirmar la presencia de adicionalidad parcial. Sin embargo, cuando se presta atención a las variables netas (gasto privado

¹⁸ El análisis se realiza con las empresas que son comparables, ya que muestran una probabilidad de ser beneficiarias cercana. Por tanto, se restringen de la estimación del efecto las empresas con valores de la probabilidad de ser beneficiarias extremos, mayores que el máximo y menores que el mínimo del grupo de control.

menos monto de la ayuda recibida) no se observa ningún efecto estadísticamente significativo, ni en la variable absoluta ni en la relativa a las ventas. Estos resultados coinciden con los de estudios previos (Busom, 2000; Hottenrott, Lopes-Bento y Veugelers, 2017; Neicu, 2019; Heijs, Guerrero y Huergo, 2022) e indican que no se puede rechazar la presencia de un efecto de adicionalidad parcial, es decir, que parte de las empresas podrían estar utilizando los fondos de forma no adecuada.

Con respecto a las variables de desempeño y capacidad empresarial, el cuadro 4 muestra que las ayudas han tenido un efecto positivo en los tres indicadores considerados. Las empresas receptoras de dinero público muestran un mayor porcentaje de personal con estudios de tercer nivel (7 puntos porcentuales). En cuanto al desempeño, aunque el efecto es positivo para las ventas y las exportaciones, los resultados muestran que el principal efecto se encuentra en las exportaciones.

Para comprobar que el emparejamiento fue correcto en términos estadísticos se realizó una prueba de comparación de medias de las variables de control utilizadas. Esta prueba permite analizar la similitud entre el grupo de control y el grupo de tratados utilizado para estimar el efecto, analizando los valores medios para cada una de las variables de la estimación de la probabilidad de ser beneficiario. La prueba de medias (véase el cuadro A1.2 del anexo A1) muestra que después del emparejamiento las medias respecto de estas variables del grupo de tratados y del grupo de control son estadísticamente iguales y, por lo tanto, los dos grupos se pueden considerar iguales.

VI. Conclusiones

Aunque la I+D y la innovación se consideran muy relevantes para la competitividad empresarial y para el desarrollo económico de un país, las fuertes restricciones financieras derivadas de la crisis y las dificultades para acceder a los créditos en el mercado financiero representan un obstáculo importante para las inversiones a nivel empresarial. Lo anterior resalta el papel del Estado como promotor de las inversiones en I+D+i con el objetivo de corregir las fallas de mercado. En el caso de México, las limitaciones financieras actuales implican además que tales políticas de apoyo se deben implementar de forma eficiente y eficaz, por lo que la evaluación de la intervención de los organismos públicos en la corrección de las fallas de mercado se torna fundamental.

Desde un punto de vista metodológico, la evaluación del impacto de las ayudas presenta problemas de sesgos de selección. Para mitigarlos, se utilizó el método de correspondencia basada en la puntuación de la propensión, una técnica no paramétrica. Dicho método proporciona dos tipos de resultados. Por un lado, identifica las prioridades reveladas o implícitas de los organismos estatales que asignan las ayudas, sobre la base del perfil de las empresas que participan con más frecuencia en dichas ayudas. En el caso de México, las empresas que reciben más apoyos son las del sector de los servicios, las más competitivas (exportadoras), las que cuentan con mayor nivel de capital humano y las orientadas en mayor medida hacia el desarrollo tecnológico, lo que indica que los organismos públicos dirigen los apoyos hacia las empresas con mayor probabilidad de mostrar resultados positivos. Dicho perfil es muy parecido al que se detecta en los resultados que proporcionan la mayoría de los estudios empíricos previos (Herrera y Heijs, 2007; Czarnitzki y LopesBento, 2011; Busom, Corchuelo y Martínez-Ros, 2017; Sterlacchini y Venturini, 2018).

El segundo tipo de resultado que se obtiene del método de correspondencia basada en la puntuación de la propensión —y que representa el objetivo principal del método— es la medición del impacto de las ayudas en las empresas. En este caso se detecta que los programas de apoyo de los organismos públicos mexicanos tienen un efecto positivo en el gasto total en I+D medido en valor absoluto y con respecto al valor de las ventas. En concreto, en el caso de las empresas que reciben ayuda, el gasto en I+D+i como proporción de las ventas es, como media, alrededor de 13 puntos

porcentuales mayor que el de las empresas sin ayudas. Sin embargo, una vez descontada la cantidad de dinero público recibido, se encuentra que las empresas no incrementan significativamente su gasto. Es decir, se confirma que los programas de ayudas públicas no incentivan a las empresas participantes a incrementar su esfuerzo innovador privado. Todo el incremento del gasto en I+D en las empresas apoyadas se financia con el subsidio público, sin que la empresa incremente los fondos privados, lo que en el cuadro 2 se presenta como sustitución parcial.

A pesar de lo anterior, la adicionalidad financiera generada por las ayudas es importante, ya que con ella las empresas con mayores gastos pueden dedicar más tiempo, empleados o activos a la actividad innovadora. Como se ha indicado, la actividad innovadora implica un riesgo alto tanto en términos tecnológicos como económicos, por lo que existe un conjunto de empresas que no apuestan por este tipo de actividades o limitan los gastos a proyectos de menor riesgo. Sin embargo, no cabe duda de que se deben incentivar estas actividades, de modo que las empresas fortalezcan sus capacidades tecnológicas para poder competir mejor en los mercados, lo que, en el caso de México, implicaría un mayor nivel competitivo del país en su conjunto.

Este estudio resulta novedoso porque —como se explica en el recuadro 1— es uno de los pocos, junto con el de Chávez (2020), en que se evalúa de forma directa el impacto de las ayudas a las I+D+i empresarial en México. Para ello se utiliza una muestra a nivel micro con datos empresariales individuales y se aplica el método de correspondencia basada en la puntuación de la propensión. Si bien existen otros estudios que estiman el impacto cuantitativo de tales ayudas en términos financieros, dichos trabajos están basados en una muestra con muy pocas observaciones o usan una metodología —aunque muy bien aplicada— atípica en el ámbito de estos estudios y que proporciona resultados difíciles de comparar a nivel internacional. Dentro de futuras líneas de investigación interesantes, se encuentra el análisis del tipo de empresas en que las ayudas del Estado a la I+D+i presentan un mayor o menor nivel de impacto, lo que permitiría ajustar los programas y evaluar qué tipo de programas tienen un impacto mayor. Hasta ahora, el tamaño limitado de la muestra no ha permitido analizar estos aspectos.

Bibliografía

- Aerts, K. y T. Schmidt (2008), “Two for the price of one? Additionality effects of R&D subsidies: a comparison between Flanders and Germany”, *Research Policy*, vol. 37, N° 5.
- Afcha, S. y J. García-Quevedo (2016), “The impact of R&D subsidies on R&D employment composition”, *Industrial and Corporate Change*, vol. 25, N° 6.
- Afcha, S. y A. Lucena (2022), “R&D subsidies and firm innovation: does human capital matter?”, *Industry and Innovation*, vol. 29, N° 10.
- Almus, M. y D. Czarnitzki (2003), “The effects of public R&D subsidies on firms’ innovation activities: the case of Eastern Germany”, *Journal of Business & Economic Statistics*, vol. 21, N° 2.
- Angrist, J. (1998), “Estimating the labor market impact of voluntary military service using social security data on military applicants”, *Econometrica*, vol. 66, N° 2.
- Arstei, D., A. Sterlacchini y F. Venturini (2017), “Effectiveness of R&D subsidies during the crisis: firm-level evidence across EU countries”, *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 26, N° 6.
- Arrow, K. (1962), “Economic welfare and the allocation of resources for invention”, *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton, Princeton University Press.
- Blanes, J. V. e I. Busom (2004), “Who participates in R&D subsidy programs? The case of Spanish manufacturing firms”, *Research Policy*, vol. 33, N° 10.
- Bogliacino, F. y M. Pianta (2016), “The Pavitt Taxonomy, revisited: patterns of innovation in manufacturing and services”, *Economia Politica*, vol. 33, N° 2.
- Busom, I. (2000), “An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies”, *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 9, N° 2.
- Busom, I., B. Corchuelo y E. Martínez-Ros (2017), “Participation inertia in R&D tax incentive and subsidy programs”, *Small Business Economics*, vol. 48, N° 1.

- Canepa, A. y P. Stoneman (2008), "Financial constraints to innovation in the UK: evidence from CIS2 and CIS3", *Oxford Economic Papers*, vol. 60, N° 4.
- Cantner, U. y S. Kösters (2012), "Picking the winner? Empirical evidence on the targeting of R&D subsidies to start-ups", *Small Business Economics*, vol. 39, N° 4.
- Cerulli, G. y B. Potì (2012), "Evaluating the robustness of the effect of public subsidies on firms' R&D: an application to Italy", *Journal of Applied Economics*, vol. 15, N° 2.
- Chávez, E. (2020), "The effects of public R&D subsidies on private R&D activities in Mexico", *PSE Working Paper*, N° 2019-73, HAL Open Science [en línea] <https://shs.hal.science/halshs-02355106v3>.
- Crespi, G., E. Tacsir y F. Vargas (2016), "Innovation dynamics and productivity: evidence for Latin America", *Firm Innovation and Productivity in Latin America and the Caribbean*, Nueva York, Palgrave Macmillan.
- Czarnitzki, D. y J. Delanote (2015), "R&D policies for young SMEs: input and output effects", *Small Business Economics*, vol. 45, N° 3.
- Czarnitzki, D. y H. Hottenrott (2011), "R&D investment and financing constraints of small and medium-sized firms", *Small Business Economics*, vol. 36, N° 1.
- Czarnitzki, D. y G. Licht (2006), "Additionality of public R&D grants in a transition economy: the case of Eastern Germany", *Economics of Transition*, vol. 14, N° 1.
- Czarnitzki, D. y C. Lopes-Bento (2014), "Innovation subsidies: does the funding source matter for innovation intensity and performance? Empirical evidence from Germany", *Industry and Innovation*, vol. 21, N° 5.
- _____(2013), "Value for money? New microeconomic evidence on public R&D grants in Flanders", *Research Policy*, vol. 42, N° 1.
- _____(2011), "Evaluation of public R&D policies: a cross-country comparison", *World Review of Science, Technology and Sustainable Development*, vol. 9, No. 2/3/4.
- Dávila-Borbón, C., J. I. León-Balderrama y J. M. Preciado-Rodríguez (2019), "La efectividad del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) en Sonora. ¿Qué factores influyen en el impacto del programa Rodríguez sobre la innovación y la competitividad de las empresas?", *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, vol. 29, N° 53.
- Dehejia, R. H. y S. Wahba (2002), "Propensity score-matching methods for nonexperimental causal studies", *Review of Economics and Statistics*, vol. 84, N° 1.
- Dimos, C. y G. Pugh (2016), "The effectiveness of R&D subsidies: a meta-regression analysis of the evaluation literature", *Research Policy*, vol. 45, N° 4.
- Dimos, C. y otros (2022), "The relative effectiveness of R&D tax credits and R&D subsidies: a comparative meta-regression analysis", *Technovation*, vol. 115.
- Dixit, R. K. y R. S. Pindyck (1994), *Investment under Uncertainty*, Princeton, Princeton University Press.
- Fernández-Sastre, J. y F. Montalvo-Quizhpi (2019), "The effect of developing countries' innovation policies on firms' decisions to invest in R&D", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 143.
- Georghiou, L. (1994), *Impact of the Framework Programme on European Industry*, Comisión Europea.
- Gerfin, M. y M. Lechner (2002), "A microeconomic evaluation of the active labour market policy in Switzerland", *The Economic Journal*, vol. 112, N° 482.
- Guerzoni, M. y E. Raiteri (2015), "Demand-side vs. supply-side technology policies: hidden treatment and new empirical evidence on the policy mix", *Research Policy*, vol. 44, N° 3.
- Hall, B. H. (2002), "The financing of research and development", *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 18, N° 1.
- Hall, B. H. y J. Lerner (2010), "The financing of R&D and innovation", *Handbook of the Economics of Innovation*, vol. 1, Amsterdam, Elsevier.
- Heckman, J. J. (1979), "Sample selection bias as a specification error", *Econometrica*, vol. 47, N° 1.
- Heijs, J. (2001), *Política tecnológica e innovación: evaluación de la financiación pública de I+D en España*, Consejo Económico y Social.
- Heijs, J., A. J. Guerrero y E. Huergo (2022), "Understanding the heterogeneous additionality of R&D subsidy programs of different government levels", *Industry and Innovation*, vol. 29, N° 4.
- Herrera, L. y E. Bravo (2010), "Distribution and effect of R&D subsidies: a comparative analysis according to firm size", *Intangible Capital*, vol. 6, N° 2.
- Herrera, L. y J. Heijs (2007), "Difusión y adicionalidad de las ayudas públicas a la innovación", *Revista de Economía Aplicada*, vol. 15, N° 44.
- Hottenrott, H., C. Lopes-Bento y R. Veugelers (2017), "Direct and cross scheme effects in a research and development subsidy program", *Research Policy*, vol. 46, N° 6.
- Hottenrott, H. y R. Riechstein (2020), "Start-up subsidies: does the policy instrument matter?", *Research Policy*, vol. 49, N° 1.

- Hud, M. y K. Hussinger (2015), "The impact of R&D subsidies during the crisis", *Research Policy*, vol. 44, N° 10.
- Huergo, E. y L. Moreno (2017), "Subsidies or loans? Evaluating the impact of R&D support programmes", *Research Policy*, vol. 46, N° 7.
- Hünermund, P. y D. Czarnitzki (2019), "Estimating the causal effect of R&D subsidies in a pan-European program", *Research Policy*, vol. 48, N° 1.
- Imbens, G. W. y J. M. Wooldridge (2009), "Recent developments in the econometrics of program evaluation", *Journal of Economic Literature*, vol. 47, N° 1.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2013), *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN 2013* [en línea] <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001661.pdf>.
- Lerner, J. (1999), "The government as venture capitalist: an empirical analysis of the SBIR Program", *Journal of Business*, vol. 72, N° 3.
- López-Acevedo, G. y H. W. Tan (2010), *Impact Evaluation of Small and Medium Enterprise Programs in Latin America and Caribbean*, Washington, D.C., Banco Mundial.
- (2005), *Evaluating Training Programs for Small and Medium Enterprises: Lessons from Mexico*, Banco Mundial.
- López-Acevedo, G. y M. Tinajero-Bravo (2013), "Evaluating different types of enterprise support programs using panel firm data: evidence from the Mexican manufacturing sector", *Economía*, vol. 14, N° 1.
- Martínez-Covarrubias, J. L., H. Lenihan y M. Hart (2017), "Public support for business innovation in Mexico: a cross-sectional analysis", *Regional Studies*, vol. 51, N° 12.
- Moctezuma, P., S. López y A. Mungaray (2017), "Innovación y desarrollo: programa de estímulos a la innovación regional en México", *Problemas del Desarrollo*, vol. 48, N° 191.
- Neicu, D. (2019), "Evaluating the effects of an R&D policy mix of subsidies and tax credits", *Management and Economics Review*, vol. 4, N° 2.
- Nelson, R. R. (1959), "The simple economics of basic scientific research", *Journal of Political Economy*, vol. 67, N° 3.
- Pastor Pérez, M. D. P., P. I. Rodríguez Gutiérrez y A. E. Ramos Ávila (2017), "Effects of public financing for innovation: microeconomic perspective based on a study of small businesses", *Región y Sociedad*, vol. 29, N° 70.
- Pavitt, K. (1984), "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, vol. 13, N° 6.
- Rosenbaum, P. R. y D. B. Rubin (1983), "The central role of the propensity score in observational studies for causal effects", *Biometrika*, vol. 70, N° 1.
- Rubin, D. B. (1977), "Assignment to treatment group on the basis of a covariate", *Journal of Educational Statistics*, vol. 2, N° 1.
- SEGOB (Secretaría de Gobernación) (2004), "Decreto por el que se adiciona el artículo 9 Bis de la Ley de Ciencia y Tecnología", *Diario Oficial de la Federación*, Ciudad de México, 1 de septiembre.
- Smith, J. A. y P. E. Todd (2005), "Does matching overcome LaLonde's critique of nonexperimental estimators?", *Journal of Econometrics*, vol. 125, N° 1-2.
- Spielkamp, A. y C. Rammer (2009), "Financing of innovation - thresholds and options", *Management & Marketing*, vol. 4, N° 2.
- Sterlacchini, A. y F. Venturini (2018), "R&D tax incentives in EU countries: does the impact vary with firm size?", *Small Business Economics*, vol. 53, N° 3.
- Tan, H. y G. López-Acevedo (2007), "How Well Do Small and Medium Enterprise Programs Work? Evaluating Mexico's SME Programs Using Panel Firm Data", Washington, D.C., Banco Mundial.
- Vergara Reyes, D. M. y otros (2021), *Evaluación de la política tecnológica: propensity score matching*, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Wallsten, S. J. (2000), "The effects of government-industry R&D programs on private R&D: the case of the small business innovation research program", *The Rand Journal of Economics*, vol. 31, N° 1.
- Zúñiga-Vicente, J. Á. y otros (2014), "Assessing the effect of public subsidies on firm R&D investment: a survey", *Journal of Economic Surveys*, vol. 28, N° 1.

Anexo A1

Cuadro A1.1
Descripción de las variables utilizadas

Variable	Descripción
Gasto total en I+D (log.)	Gasto total privado en actividades de I+D, en logaritmos
Gasto neto en I+D (log.)	Gasto privado en actividades de I+D, en logaritmos, descontando las ayudas recibidas, en logaritmo
Gasto total en I+D como proporción de las ventas	Gasto total privado en actividades de I+D como porcentaje de las ventas
Gasto neto en I+D como proporción de las ventas	Gasto privado en actividades de I+D, en logaritmos, descontando las ayudas recibidas, como porcentaje de las ventas
Capital humano	Número de trabajadores con título de tercer nivel o superior respecto del total de trabajadores
Ventas (log.)	Volumen total de ventas en el período t, en logaritmos
Exportaciones (log.)	Volumen total de exportaciones en el período t, en logaritmos
Pavitt1	= 1 Productores tradicionales industriales
Pavitt2	= 1 Proveedores tradicionales industriales
Pavitt3	= 1 Proveedores especializados industriales
Pavitt4	= 1 Industrias intensivas en escala
Pavitt5	= 1 Industrias basadas en la ciencia
Pavitt6	= 1 Servicios de alta tecnología
Tamaño de la empresa	
0-100	= 1 si la empresa tiene entre 0 y 100 trabajadores
101-200	= 1 si la empresa tiene entre 101 y 200 trabajadores
201-500	= 1 si la empresa tiene entre 201 y 500 trabajadores
Más de 500	= 1 si la empresa tiene más de 500 trabajadores
Edad (log.)	Logaritmo natural del número de años de la empresa
Exportadora	= 1 si la empresa realizó exportaciones
Capital público	= 1 si la empresa cuenta con capital público
Multinacional	= 1 si la empresa tiene participación de capital extranjero mayor o igual al 50%
Grupo	= 1 si la empresa pertenece a un grupo empresarial
Investigación básica	= 1 si la empresa dedica gasto en innovación a la investigación básica
Investigación aplicada	= 1 si la empresa dedica gasto en innovación a la investigación aplicada
Desarrollo tecnológico	= 1 si la empresa dedica gasto en innovación al desarrollo tecnológico

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro A1.2
Prueba de igualdad de medias

Variable	Antes del emparejamiento			Después del emparejamiento		
	Tratado	Control	p> t	Tratado	Control	p> t
Tamaño de la empresa						
0<x<100	0,525	0,476	0,057	0,402	0,314	0,190
200<x<500	0,116	0,173	0,004	0,147	0,147	1,000
x>500	0,219	0,203	0,429	0,333	0,412	0,249
Edad (log.)	2,715	2,819	0,012	2,860	2,903	0,753
Exportadora	0,451	0,282	0,000	0,422	0,422	1,000
Capital público	1,058	1,026	0,028	1,049	1,039	0,827
Multinacional (>50%)	0,111	0,174	0,001	0,127	0,206	0,134
Grupo	1,483	1,467	0,692	1,343	1,225	0,322
Capital humano	0,183	0,005	0,000	0,111	0,110	0,977
Investigación básica	0,090	0,007	0,000	0,147	0,186	0,455
Investigación aplicada	0,235	0,009	0,000	0,284	0,235	0,427
Desarrollo tecnológico	0,507	0,018	0,000	0,608	0,578	0,671
Sector de actividad:						
- Productores tradicionales industriales	0,145	0,309	0,000	0,127	0,127	1,000
- Proveedores tradicionales industriales	0,116	0,222	0,000	0,108	0,088	0,640
- Proveedores especializados industriales	0,069	0,068	0,960	0,029	0,000	0,082
- Industrias intensivas en escala	0,161	0,112	0,003	0,118	0,147	0,538
- Industrias basadas en la ciencia	0,077	0,032	0,000	0,078	0,059	0,582
- Servicios de alta tecnología	0,269	0,097	0,000	0,382	0,422	0,570
Año 2014	0,409	0,501	0,000	0,373	0,412	0,568
Año 2015	0,591	0,499	0,000	0,627	0,588	0,568

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Valores correspondientes al emparejamiento mediante NNM(1), imposición del soporte común y caliper de 0,015.

Impulsores de la adopción de la producción agropecuaria orgánica en el Brasil: un análisis combinatorio

Tanisa Andrade y Marcelo Fernandes Pacheco Dias

Recibido: 08/03/23
Aprobado: 16/10/23

Resumen

El objetivo general de este trabajo es determinar las combinaciones de impulsores de la ecoinnovación que favorecen una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica en los municipios brasileños. Para ello se realizó una revisión teórica que determinó 11 impulsores, que luego se clasificaron como internos y externos a las propiedades agrícolas. Los datos se tomaron del Censo Agropecuario de 2017, divulgado por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). Para determinar las combinaciones de impulsores asociados a la producción agropecuaria orgánica se utilizó el método de análisis comparativo cualitativo. Los resultados mostraron que ningún impulsor puede definirse como necesario. Sin embargo, se determinaron dos combinaciones de impulsores internos y tres combinaciones de impulsores externos a los establecimientos rurales suficientes para explicar una alta proporción de propiedades dedicadas a la producción orgánica. Estos resultados contribuyen a la literatura sobre ecoinnovación en la agricultura y al seguimiento de las políticas públicas.

Palabras clave

Agricultura, ecología agrícola, innovaciones, agricultura orgánica, producción agrícola, desarrollo rural, Brasil

Clasificación JEL

Q18, Q16, Q15

Autores

Tanisa Andrade tiene una Maestría en Desarrollo Territorial y Sistemas Agroindustriales de la Facultad de Agronomía Eliseu Maciel de la Universidad Federal de Pelotas (Brasil). Correo electrónico: tanisa.andrade@hotmail.com.

Marcelo Fernandes Pacheco Dias es Profesor asociado en el Departamento de Ciencias Sociales Agrarias de la Facultad de Agronomía Eliseu Maciel de la Universidad Federal de Pelotas (Brasil). Correo electrónico: marcelo.dias@ufpel.edu.br.

I. Introducción

El Brasil es considerado uno de los mayores productores de alimentos del mundo, tanto por la diversidad como por la cantidad y la calidad de su producción agrícola (MAPA, 2022). Las proyecciones de crecimiento poblacional, el aumento del ingreso per cápita en los países en desarrollo y las restricciones en el uso de la tierra para la ampliación del área cultivada generan la expectativa de que la producción agrícola brasileña satisfaga la demanda mundial de alimentos (MAPA, 2022) y, al mismo tiempo, minimice los problemas ambientales y socioeconómicos derivados de la agricultura convencional (Gerten y otros, 2020).

Entre dichos problemas cabe citar los siguientes: i) la introducción artificial de nitrógeno (N), que ha perjudicado la calidad del agua y la biodiversidad (Foley y otros, 2005; Therond y otros, 2017); ii) los cambios climáticos derivados del uso intensivo de nutrientes nitrogenados, la producción de metano en suelos inundados y con origen en los procesos fermentativos de digestión de los animales rumiantes, la producción de estiércol, la deforestación y la quema de residuos agrícolas y los sistemas convencionales de preparación del suelo (Shukla y otros, 2008); iii) la intoxicación de personas y la contaminación de alimentos por plaguicidas (Carneiro y otros, 2015) y el incremento de la resistencia de los insectos, con efectos negativos en los servicios ecosistémicos de regulación biológica (Therond y otros, 2017); iv) la degradación del suelo, pues se informa que aproximadamente el 40% de los suelos agrícolas puede estar sufriendo algún grado de erosión y reducción de la fertilidad (Therond y otros, 2017).

En virtud de los numerosos problemas relacionados con el sistema agrícola convencional, se ve la necesidad de cambiar el sistema en su conjunto o, por lo menos, en gran parte (Blazy, Carpentier y Thomas, 2011). El sistema orgánico es una alternativa para minimizar los problemas relacionados con el sistema agrícola basado en insumos químicos (Antunes, Dias y Maehler, 2016). En el Brasil, un sistema orgánico de producción agropecuaria se define como:

[...] todo aquel en que se adoptan técnicas específicas, mediante la optimización del uso de los recursos naturales y socioeconómicos disponibles y el respeto de la integridad cultural de las comunidades rurales, con miras a la sostenibilidad económica y ecológica, la maximización de los beneficios sociales, la minimización de la dependencia de la energía no renovable (empleando, siempre que sea posible, métodos y prácticas de manejo, prácticas biológicas y mecánicas en contraposición al uso de materiales sintéticos), la eliminación del uso de organismos genéticamente modificados y radiaciones ionizantes en todas las etapas del proceso de producción, procesamiento, almacenamiento, distribución y comercialización, y la protección del medio ambiente (Brasil, 2003).

Según datos del Censo Agropecuario de 2017 el uso de la agricultura o la ganadería orgánica en el Brasil es del 1,3% (IBGE, s.f.), un porcentaje todavía muy bajo. El problema de la adopción de nuevos sistemas agrícolas mejores desde el punto de vista ambiental puede entenderse mediante el enfoque teórico de la ecoinnovación (Yuan, 2016; Galliano y otros, 2018; Shih y otros, 2018; Kiefer, Del Río González y Carrillo-Hermosilla, 2019; Dudek y Wrzaszcz, 2020, Fernandes, Souza y Belarmino, 2020). Al analizar las investigaciones sobre ecoinnovación (Shih y otros, 2018), se observa que la mayoría de los estudios realizados se refiere a los impulsores de este proceso (Díaz-García, González-Moreno y Sáez-Martínez, 2015). Las investigaciones sobre los impulsores apuntan a encontrar los antecedentes de la ecoinnovación en diferentes niveles y se centran principalmente en las motivaciones subyacentes a la adopción, el desarrollo o la implementación de estas innovaciones (Díaz-García, González-Moreno y Sáez-Martínez, 2015).

El análisis de los trabajos sobre los impulsores de la ecoinnovación revela que se han realizado pocos estudios en el ámbito agrícola (Shih y otros, 2018; Dudek y Wrzaszcz, 2020; Fernandes, Souza y Belarmino, 2020). Blazy, Carpentier y Thomas (2011) y Fernandes, Souza y Belarmino (2020)

afirman que, visto que se ha prestado mucha atención a la adopción de sistemas y prácticas agrícolas integrales y mejores desde el punto de vista ambiental, es necesario determinar los impulsores que afectan la adopción de dichos sistemas y prácticas. Además, los autores de los estudios sobre los impulsores de la ecoinnovación solo se preocuparon de describirlos individualmente, sin analizar la posible combinación de esos factores para favorecer la adopción de sistemas agrícolas integrales. El estudio de Dias y Braga (2022), en el que se realiza un análisis combinatorio de los impulsores, constituye una excepción.

Tras considerar los problemas ambientales relacionados con la producción agrícola convencional y la posibilidad de comprender los factores que afectan la adopción del sistema orgánico a partir de los impulsores de la ecoinnovación, se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son las combinaciones de impulsores de la ecoinnovación en la agricultura que favorecen la adopción de sistemas de producción agrícola orgánicos?

Para determinar las combinaciones se utilizó el método de análisis comparativo cualitativo. Este método utiliza la lógica combinatoria y aplica operadores lógicos para explicar la manera en que los impulsores que afectan la adopción de los sistemas agrícolas se combinan para crear determinados resultados (Dias y Braga, 2022).

Los resultados indican que dos combinaciones de impulsores internos y tres combinaciones de impulsores externos a los establecimientos rurales son suficientes para una mayor adopción de la producción orgánica en los municipios brasileños analizados. A partir de estos resultados, se procura contribuir con la literatura sobre ecoinnovación en la agricultura al relacionar los impulsores con la adopción del sistema agrícola orgánico por los productores rurales brasileños. Asimismo, se desea contribuir a la difusión del método de análisis comparativo cualitativo, que aún no se ha discutido ampliamente en América Latina como en otros países desarrollados. Por último, la determinación de las combinaciones de impulsores de la ecoinnovación para los sistemas agrícolas es útil para el seguimiento de las políticas públicas de incentivo y perfeccionamiento de la adopción del sistema orgánico en los países en desarrollo.

II. Impulsores de la ecoinnovación en la agricultura

El concepto de ecoinnovación surge de dos términos: el prefijo “eco”, asociado a la dimensión ambiental, y la palabra “innovación”. Mientras la definición general de innovación es neutra en términos del tipo de cambio, el concepto de ecoinnovación hace hincapié en la innovación relacionada con el desarrollo sostenible, que reduce los daños ambientales (Rennings, 2000). Kemp y Pearson (2007) definieron la ecoinnovación como la producción, aplicación o explotación de un bien o servicio que es nuevo para una organización o un usuario.

Según Schiederig, Tietze y Herstatt (2012), existen diversos términos y definiciones que se utilizan para la noción de ecoinnovación, a saber: ecoinnovación, innovación ambiental e innovación verde. Al analizar estos términos, Schiederig, Tietze y Herstatt (2012, pág. 182) afirman que las diversas definiciones son similares porque presentan varios aspectos en común. La ecoinnovación puede entenderse como un tipo especial de innovación. Cabe destacar que no todas las innovaciones son ecoinnovaciones, pero todas las ecoinnovaciones son innovaciones, con algunas características importantes que las diferencian (Bossle, 2015, pág. 32).

La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) define la ecoinnovación como el desarrollo o la institución de productos (bienes y servicios), procesos, métodos de comercialización o sistemas organizativos nuevos en cuanto prácticas comerciales, organización del lugar de trabajo o relaciones externas significativamente mejorados (OCDE/Eurostat, 2005, pág. 46, citado en OCDE, 2009).

Hasler y otros (2017) trataron de determinar los factores que afectan la ecoinnovación en el contexto agrícola, que es el objetivo de esta investigación. Debido a esta última particularidad, a continuación se señalan los resultados encontrados por dichos autores.

Hasler y otros (2017) encontraron 11 impulsores de la ecoinnovación principales, a saber: i) participación en grupos externos o de cooperación; ii) información; iii) acceso al crédito; iv) acceso al mercado; v) género; vi) edad; vii) educación; viii) tamaño de la propiedad; ix) propiedad de la tierra; x) calidad de la asistencia técnica, y xi) expectativas.

La participación en grupos, cooperativas o consejos consultivos puede estimular innovaciones de procesos y garantizar un buen intercambio de información (Hasler y otros, 2017). Asimismo, puede estimular la adopción de innovaciones de servicios porque esos grupos pueden ofrecer apoyo profesional o establecer contactos (Huang y otros, 2015). La cooperación entre productores rurales es un proceso social basado en relaciones asociativas, con el cual las personas tratan de encontrar soluciones a sus problemas comunes de forma cooperativa (Thesing, 2015).

El acceso a la información agrícola es el segundo impulsor de las ecoinnovaciones (Hasler y otros, 2017). Watcharaanantapong y otros (2014) observaron que los agricultores que obtuvieron información agrícola de consultores de cultivos, programas de extensión universitaria, otros productores agrícolas, ferias de negocios, Internet o medios de comunicación eran más propensos a adoptar ecoinnovaciones. Si bien la información puede considerarse como un importante precursor de la ecoinnovación, es necesario tener la capacidad para obtenerla y procesarla. La información desempeña un papel importante en el proceso de distinción entre las oportunidades potencialmente valiosas y otras de valor inferior y en la capacidad de explorarlas efectivamente (Baron y Shane, 2007). El acceso a determinados tipos de información y la capacidad de utilizarla de manera eficaz determinan que una persona sea más apta que otra a la hora de reconocer una buena oportunidad (Baron y Shane, 2007).

El acceso al crédito también constituye otro impulsor de las ecoinnovaciones. Si un nuevo proceso requiere más inversiones, el acceso al crédito puede motivar la adopción de la innovación. El establecimiento de líneas de crédito para los pequeños y medianos productores promueve el proceso de transición a la ecoinnovación (Hasler y otros, 2017).

El acceso al mercado puede favorecer el conocimiento sobre la ecoinnovación deseada. Además, puede fomentar un buen intercambio de información, que también es un importante promotor de la adopción de innovaciones de procesos (Hasler y otros, 2017). Los productores integrados en canales de comercialización más estructurados, que ofrecen ciertas garantías de mercado para la producción, son aquellos que adoptan las tecnologías ambientales más intensivas en capital (Hasler y otros, 2017).

Con respecto al género, los agricultores suelen adoptar las innovaciones más radicales, como un nuevo sistema de producción agrícola, antes que las agricultoras. Una de las razones puede ser que los agricultores son más tolerantes al riesgo. Las diferencias de género son importantes en la adopción de tecnología y la producción agrícola en muchos sistemas agrícolas, principalmente porque el acceso a los recursos y la gestión de las propiedades rurales y los recursos naturales a menudo están determinados por papeles de género desiguales definidos culturalmente (Ndiritu, Kassie y Shiferaw, 2014).

La edad es otro factor que incide en la ecoinnovación. Las personas más jóvenes influyen positivamente en la adopción de ecoinnovaciones. Los agricultores más jóvenes tienen horizontes de planificación más largos y, por lo tanto, mayores incentivos para considerar nuevas inversiones en equipos o cambios en las prácticas de gestión con respecto a los agricultores mayores. Los productores más jóvenes se sienten más fácilmente atraídos por las novedades y es más probable que sean los primeros en adoptarlas (Anosike y Coughenour, 1990; D'Souza, Cyphers y Phipps, 1993; Rahm y Huffman, 1984). Sin embargo, una mayor experiencia, medida por la edad o los años de trabajo en la agricultura, puede considerarse un factor positivo en la adopción de prácticas sostenibles, porque puede indicar una mayor capacidad de gestión. Por otra parte, los productores mayores pueden tener menos vitalidad, ser más reacios a los cambios o tener un horizonte de planificación más corto (Hasler y otros, 2017).

Los niveles de educación más altos pueden ser estimulantes, porque pueden proporcionar a los agricultores un mayor deseo de aprendizaje y cooperación a lo largo de la vida. El nivel de educación superior parece estimular la adopción de nuevas tecnologías (Hasler y otros, 2017).

El mayor tamaño de la propiedad rural puede dar a los agricultores una base mejor para las inversiones financieras y, por lo tanto, promover la adopción de la ecoinnovación (Hasler y otros, 2017). Los pequeños agricultores son particularmente susceptibles y reacios al riesgo, sobre todo aquellos cuya supervivencia inmediata depende directamente del resultado de la producción corriente (Hasler y otros, 2017). En el Brasil, la gran mayoría de los pequeños agricultores, incluso aquellos más capitalizados, no cuenta con mecanismos institucionales de protección para amortiguar el impacto de los resultados productivos negativos y por eso es más reacia a las innovaciones tecnológicas y ambientales (Almeida y Buainain, 2005).

Cuando la tierra pertenece al agricultor que la trabaja la disposición a invertir en nuevas tecnologías para mantener la fertilidad y la calidad del suelo es mucho mayor (Hasler y otros, 2017). En caso contrario, las condiciones del contrato de arrendamiento o asociación pueden no crear incentivos para la adopción de determinadas prácticas de ecoinnovación. Los arrendatarios o socios pueden estimar que no recibirán los beneficios de la mejora del suelo. Cuando la gestión de la propiedad se encuentra en manos del propietario, la probabilidad de invertir en tecnologías es mayor (Nowak, 1987). El arrendamiento a pequeña escala en el Brasil reveló que los contratos a corto plazo e informales no ofrecen a los agricultores arrendatarios las condiciones necesarias para invertir en tecnología y dificultan aún más el acceso al crédito y a los canales de comercialización más estables (Almeida y Buainain, 2005).

La calidad de la asistencia técnica puede estimular a los agricultores a probar un nuevo producto (Chianu, Chianu y Mairura, 2012). Garantizar una asistencia técnica de calidad es más fácil cuando los productores están agrupados, pues se produce un intercambio de experiencias entre los agricultores que aumenta el aprendizaje para todos, incluidos los consultores técnicos en el área de la extensión rural.

Por último, Hasler y otros (2017) también destacan la importancia de las expectativas para la ecoinnovación. Los agricultores que tienen mayores expectativas con respecto a los resultados de la innovación son más proclives a implementar nuevas tecnologías.

Los impulsores también pueden clasificarse en dos categorías: internos y externos (Bossle y otros, 2016). Los impulsores externos son aquellos determinados por circunstancias que están fuera del establecimiento agropecuario analizado. A partir de la revisión de la literatura, se clasificaron en este grupo los siguientes impulsores (véase el cuadro 1): participación en grupos externos o cooperativas, información, acceso al crédito, acceso al mercado y calidad de la asistencia técnica. Los impulsores internos son aquellos determinados por circunstancias que están dentro del establecimiento (Bossle y otros, 2016), como el tamaño de la propiedad, la propiedad de la tierra, el género, la edad y la educación.

Cuadro 1
Impulsores internos y externos de la ecoinnovación

Impulsores internos	Impulsores externos
Tamaño de la propiedad rural	Participación en grupos externos o cooperativas
Propiedad de la tierra	Información
Género	Acceso al crédito
Edad	Acceso al mercado
Educación	Calidad de la asistencia técnica
Expectativas	

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de M. B. Bossle, "Drivers for adoption of eco-innovation and enhancement of food companies' environmental performance", tesis de doctorado, Universidad Federal de Río Grande del Sur, 2015; y K. Hasler y otros, "Drivers for the adoption of different eco-innovation types in the fertilizer sector: a review", *Sustainability*, vol. 9, N° 12, noviembre de 2017.

III. Procedimientos metodológicos

El método utilizado en la investigación fue el análisis comparativo cualitativo (Ragin, 1987). La fuente de datos empleada para llevar a cabo la investigación es el Censo Agropecuario de 2017 divulgado por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE, s.f.).

1. Casos, condiciones causales e indicadores

Los casos de la investigación comparativa cualitativa se refieren a aquello que se va a comparar. Para crear la base de casos a analizar se utilizaron los 120 municipios brasileños con mayor proporción de propiedades rurales que declararon realizar agricultura orgánica y los 20 municipios con menor proporción de propiedades rurales que declararon producción orgánica. El objetivo de este procedimiento era obtener una muestra con un gradiente de municipios que variara entre aquellos con una proporción alta de propiedades agropecuarias con producción orgánica, y aquellos con una proporción baja de este tipo de propiedades, según la recomendación de Schneider y Wagemann (2010).

Una vez determinados los 140 municipios, los impulsores establecidos en la literatura (véase el cuadro 1) se asociaron a las preguntas formuladas por el IBGE y se elaboraron los indicadores para cada impulsor. En el anexo A1 se describen los códigos de identificación, la clasificación, los impulsores, las preguntas del Censo Agropecuario de 2017 a las que corresponden, las opciones de respuesta, las fórmulas para el cálculo del indicador por municipio y los números de los cuadros correspondientes al censo en la plataforma del Sistema IBGE de Recuperación Automática (SIDRA). A partir de esas asociaciones se creó la base de datos para el análisis.

2. Calibración de los indicadores asociados a los impulsores

Para cada uno de los impulsores se calculó una estadística descriptiva para comprender los valores máximos (N1), mediano (N2) y mínimo (N3) con el objetivo de apoyar la definición de las tres anclas necesarias para el proceso de calibración (véase el anexo A2).

A continuación, esos resultados se utilizaron para el proceso de calibración de los impulsores. La definición del impulsor “finalidad de la producción (subsistencia o comercialización)” constituye una excepción porque se trata de una variable binaria. Por ese motivo, se estableció el 50% entre producción para comercialización y de subsistencia como punto intermedio entre las dos clases. La calibración es el proceso de conversión de datos continuos a un intervalo de 0 y 1. Todos los impulsores se calibraron con el programa fsQCA (Ragin y Davey, 2017). En el proceso de calibración del resultado (proporción de propiedades agrícolas orgánicas en el municipio) se arbitró el valor de 0,10, porque se entendió que este valor podía representar mejor la diferenciación entre los municipios con una alta proporción de propiedades con producción orgánica y aquellos que no tenían esta característica. Tras la calibración, se designaron los impulsores y el resultado con letras mayúsculas para diferenciarlos de los demás impulsores no calibrados.

3. Análisis de los impulsores

Tras el proceso de calibración, se procedió al análisis comparativo cualitativo en dos etapas (fsQCA): análisis de necesidad y análisis de suficiencia (Schneider y Wagemann, 2012).

En primer lugar, se evaluó la necesidad de los impulsores individualmente. Las condiciones necesarias son esenciales para la teoría y la práctica de la gestión, porque si esos factores no están presentes, el resultado no se producirá. Además, otras condiciones causales no pueden suplir su ausencia (Dul, 2016). Se estableció un umbral de consistencia necesario de 0,9 para inferir una condición causal necesaria (Schneider y Wagemann, 2012). El criterio de consistencia evalúa el grado en que los casos que comparten una determinada condición concuerdan en presentar el resultado en cuestión (Ragin, 2008, pág. 44). Para Ragin (2000, citado en Bol y Luppi, 2013), una condición necesaria se calcula mediante la suma de los valores mínimos de una condición asociada a un resultado, dividida por la suma de los valores de ese resultado en todos los casos.

Un segundo criterio para definir si un impulsor puede considerarse necesario o no es la cobertura. La cobertura se define como la proporción de casos que manifiestan el impulsor y el resultado investigado (Schneider y Wagemann, 2012). Así, la cobertura puede entenderse como un indicador de relevancia o trivialidad. Una baja cobertura supone trivialidad (Schneider y Wagemann, 2012).

Una vez concluido el análisis de necesidad, se procedió a la segunda etapa: el análisis de suficiencia. Un impulsor puede considerarse suficiente si está presente en todos los casos del subconjunto y el resultado analizado también está presente en ese mismo subconjunto (Schneider y Wagemann, 2012, pág. 57). El análisis de suficiencia se realizó mediante el algoritmo de la tabla de la verdad (programa fsQCA) y comprendió las siguientes etapas (Rihoux y De Meur, 2009): i) análisis de la tabla de la verdad; ii) decisión sobre las configuraciones contradictorias; iii) proceso de minimización booleana; iv) consideración o no de los remanentes lógicos. Los remanentes lógicos se definen como conjuntos de impulsores lógicamente posibles que no se observaron entre los casos investigados.

En relación con la primera y la segunda etapa, se enumeraron todas las configuraciones existentes de los impulsores observados. Para excluir las configuraciones contradictorias (soluciones para los productos tanto negativos como positivos para el resultado), se utilizó una regla de consistencia del 80%, así como el indicador de reducción proporcional de la inconsistencia mínimo de 0,5 (Schneider y Wagemann, 2012). Se prosiguió con la etapa de minimización booleana con el análisis estándar. Se eligió el análisis estándar porque es una estrategia muy útil para gestionar la diversidad limitada (Schneider y Wagemann, 2012).

El análisis estándar puede producir tres soluciones: i) una solución compleja, que no considera los remanentes lógicos; ii) una solución parsimoniosa, que considera los remanentes lógicos, y iii) una solución intermedia, que selecciona esos remanentes lógicos mediante directrices teóricas o expectativas direccionales.

Sobre las expectativas direccionales, se consideran todos los impulsores necesarios como un impulsor que debe estar presente en las soluciones. Los impulsores de la ecoinnovación que no eran necesarios se consideraron como posiblemente presentes o no (Schneider y Wagemann, 2012). Por último, se presenta y analiza la solución intermedia, que utiliza remanentes lógicos de manera controlada por el investigador (Schneider y Wagemann, 2012).

IV. Resultados

1. Análisis de necesidad de los impulsores de la producción agropecuaria orgánica brasileña

Se analizó si la presencia o ausencia de un determinado impulsor está siempre, o casi siempre, asociada a la existencia de un municipio con una alta proporción de propiedades que declararon realizar producción orgánica (véase el cuadro 2).

Cuadro 2

Análisis de necesidad de los impulsores de la producción agropecuaria orgánica brasileña

Impulsor	Punto intermedio-mediana de la distribución de los datos ^a	Consistencia	Cobertura
Mayor nivel de educación	Número medio de años de estudio superior a 7,6 años	0,816678	0,790529
Menor nivel de educación	Número medio de años de estudio inferior a 7,6 años	0,743155	0,814223
Mayor participación externa	Con participación externa superior al 31,96% de los establecimientos	0,693259	0,840580
Menor participación externa	Con participación externa inferior al 31,96% de los establecimientos	0,824322	0,735309
Mayor diversidad de asistencia	Origen de la asistencia técnica superior a 0,60 fuentes	0,827936	0,825069
Menor diversidad de asistencia	Origen de la asistencia técnica inferior a 0,60 fuentes	0,782071	0,829941
Mayor proporción de establecimientos con tierras propias	Proporción de establecimientos con tierras propias superior al 83,42%	0,729534	0,832514
Menor proporción de establecimientos con tierras propias	Proporción de establecimientos con tierras propias inferior al 83,42%	0,847394	0,792333
Mayor predominancia de hombres	Proporción de establecimientos dirigidos por hombres superior al 84,64%	0,723419	0,760854
Menor predominancia de hombres	Proporción de establecimientos dirigidos por hombres inferior al 84,64%	0,764420	0,768264
Mayor edad	Edad media superior a 54,34 años	0,862266	0,763946
Menor edad	Edad media inferior a 54,34 años	0,672133	0,822589
Mayor diversidad de acceso a información	Número medio de fuentes de información superior a 1,60 fuentes	0,684225	0,850113
Menor diversidad de acceso a información	Número medio de fuentes de información inferior a 1,60 fuentes	0,837526	0,734073
Mayor acceso al crédito	Número medio de fuentes de crédito superior a 0,09303 fuentes	0,643641	0,756082
Menor acceso al crédito	Número medio de fuentes de crédito inferior a 0,09303 fuentes	0,809173	0,739302
Mayor tamaño medio de los establecimientos agrícolas	Tamaño medio del establecimiento superior a 48,6 hectáreas	0,622376	0,811526
Menor tamaño medio de los establecimientos agrícolas	Tamaño medio del establecimiento inferior a 48,6 hectáreas	0,842807	0,714926
Comercialización	Subsistencia como finalidad de la producción inferior al 50% de los establecimientos	0,782487	0,694976
Subsistencia	Subsistencia como finalidad de la producción superior al 50% de los establecimientos	0,534398	0,651806

Fuente: Elaboración propia, sobre la base del programa fsQCA.

^a Para la finalidad de la producción se utilizó el valor de 0,5.

Tras el análisis de necesidad de los impulsores, se constató que ninguno de ellos alcanzaba el límite de 0,9 de consistencia, que suele establecerse para definir una condición causal como necesaria.

2. Análisis de suficiencia de los impulsores de la producción agropecuaria orgánica brasileña

En esta sección se analizan los resultados de las combinaciones de impulsores internos y externos a los establecimientos agropecuarios que influyen positivamente en una alta proporción de propiedades agropecuarias orgánicas en un municipio.

a) Impulsores internos

Los resultados obtenidos con el programa fsQCA para los impulsores internos indican que la muestra puede describirse mediante un total de dos configuraciones altamente consistentes (superiores al 90%), que se describen en el cuadro 3. Estas dos configuraciones permiten determinar las combinaciones de impulsores que influyen positivamente en una alta proporción de propiedades agropecuarias orgánicas en un municipio.

Cuadro 3

Configuraciones de impulsores internos de la producción agropecuaria orgánica brasileña

Configuraciones	Cobertura bruta	Cobertura única	Consistencia
Mayor edad Y menor predominancia de hombres Y mayor tamaño medio de los establecimientos agrícolas Y menor proporción de establecimientos con tierras propias	0,481862	0,0433634	0,92085
Mayor edad Y menor predominancia de hombres Y mayor tamaño medio de los establecimientos agrícolas Y menor nivel de educación	0,449757	0,0112578	0,928284
Límite de frecuencia: 2			
Límite de consistencia: 0,920077			
Cobertura de la solución: 0,49312			
Consistencia de la solución: 0,915613			

Fuente: Elaboración propia, sobre la base del programa fsQCA.

Los resultados muestran que las dos configuraciones presentan una elevada consistencia, del 92,08% y el 92,82%, respectivamente. Esto significa que 9 de cada 10 municipios configurados de esa forma produjeron una alta proporción de propiedades agropecuarias orgánicas. La consistencia de la solución general indica que, cuando están presentes, las dos configuraciones se asocian en un 92,00% con una alta proporción de propiedades agropecuarias de producción orgánica en un municipio (Rihoux y De Meur, 2009).

Los resultados también muestran que las dos configuraciones tienen una alta cobertura (cobertura bruta entre el 48,18% y el 44,97% y cobertura única entre el 4,33% y el 1,12%). Por ejemplo, para la primera configuración, la cobertura bruta indica que el 48,18% de los municipios con más del 10% de propiedades con producción agropecuaria orgánica contiene el primer subconjunto de casos. La cobertura de la solución significa que el 49,31% de los municipios con una alta proporción de propiedades agropecuarias de producción orgánica está cubierto por una de esas dos configuraciones.

La cobertura única varió entre el 1,1% y el 4,3%. Esta se extrae de los subconjuntos que tienen la misma configuración e indica la proporción de esas configuraciones que pueden producir la variable de resultado sin la adición de ninguna otra condición causal (Rihoux y De Meur, 2009).

b) Impulsores externos

Los resultados obtenidos con el programa fsQCA para los impulsores externos indican que la muestra puede describirse mediante tres configuraciones altamente consistentes (superiores al 90%), que se describen en el cuadro 4.

Cuadro 4

Configuraciones de impulsores externos de la producción agropecuaria orgánica brasileña

Configuraciones	Cobertura bruta	Cobertura única	Consistencia
Comercialización Y menor acceso al crédito Y menor participación externa	0,613203	0,0924253	0,881518
Comercialización Y mayor diversidad de asistencia Y menor participación externa	0,545517	0,0229326	0,923530
Comercialización Y mayor diversidad de asistencia Y mayor diversidad de acceso a información	0,558721	0,0118138	0,938595
Límite de frecuencia: 2			
Límite de consistencia: 0,928415			
Cobertura de la solución: 0,723974			
Consistencia de la solución: 0,869616			

Fuente: Elaboración propia, sobre la base del programa fsQCA.

Los resultados muestran que las tres configuraciones son altamente consistentes con una alta proporción de propiedades agropecuarias de producción orgánica en un municipio, pues alcanzaron valores del 88,15%, el 92,35% y el 93,85%, respectivamente. Esto significa que 9 de cada 10 municipios configurados de esa forma produjeron un resultado positivo. La consistencia de la solución general indica que, cuando están presentes, las tres configuraciones se asocian en un 86,96% con una alta proporción de propiedades agropecuarias de producción orgánica en un municipio (Rihoux y De Meur, 2009).

Los resultados también muestran que las tres configuraciones tienen una alta cobertura (cobertura bruta del 61,32%, el 54,55% y el 55,87%, respectivamente, y cobertura única del 9,24%, el 2,29% y el 1,18%, respectivamente). La cobertura bruta indica que el 61,32% de los municipios con más del 10% de propiedades agropecuarias de producción orgánica contiene el primer subconjunto de configuraciones, el 54,55% de los municipios contiene el segundo subconjunto de configuraciones y el 55,87% de los municipios contiene el tercer subconjunto de configuraciones. La cobertura de la solución significa que el 72,39% de los municipios con una alta proporción de propiedades agropecuarias de producción orgánica está cubierto por una de esas tres configuraciones (Rihoux y De Meur, 2009).

La cobertura única varió entre el 1,1% y el 9,2%. Esta se extrae de los subconjuntos que tienen la misma configuración e indica la proporción de esas configuraciones que pueden producir la variable de resultado sin la adición de ninguna otra condición causal (Rihoux y De Meur, 2009).

V. Análisis de los resultados

El método de análisis comparativo cualitativo permite la determinación de configuraciones de impulsores que explican la alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica en un municipio.

En primer lugar, se analizaron todos los impulsores (véase el cuadro 2) de forma aislada. Los resultados indican que ningún impulsor, individualmente, puede definirse como necesario para la presencia de una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica en el municipio. En otras palabras, ninguno de los impulsores analizados de forma aislada está siempre asociado a una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica.

En segundo lugar, se analizaron las combinaciones de impulsores internos y externos mediante el análisis de suficiencia. En relación con los impulsores internos (véase el cuadro 1), se encontraron dos configuraciones explicativas de la alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica en un municipio. Esas dos configuraciones indican impulsores internos comunes a los municipios con una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica, a saber: mayor edad y menor predominancia de hombres y mayor tamaño medio de los establecimientos agrícolas.

La mayor edad media de los productores orgánicos (superior a 54,34 años) corrobora el hallazgo anterior de Lourenço y Schneider (2022) de que la edad de los productores orgánicos es predominantemente superior a 55 años. También concuerda con lo que ocurre en la producción agrícola familiar, en la que se observa un envejecimiento de los responsables de los establecimientos rurales, un fenómeno bien documentado en la literatura sobre el mundo rural que se ha profundizado en las últimas décadas (Camarano y Abramovay, 1999), pues la mayoría de los productores orgánicos se dedican a la agricultura familiar (Lourenço y Schneider, 2022). Otro aspecto probable que se puede inferir es que la mayor experiencia de estos productores —que a menudo ya han experimentado problemas relacionados con la producción convencional (como la intoxicación por plaguicidas, los altos costos de producción y el endeudamiento)— los hace pasar a la producción orgánica a edades más avanzadas.

La menor predominancia de hombres responsables de establecimientos de producción orgánica en los municipios (inferior al 84,64%) puede explicarse mediante diversos estudios que aportan indicios sobre el importante papel de las mujeres en los procesos de transición a la agricultura orgánica

(Karam, 2004) o sugieren que el sistema de producción de la agricultura orgánica puede involucrar en mayor medida a la familia (Shultz, de Souza y Jandrey, 2017) o incluso posibilitar un mayor protagonismo de las agricultoras en estos establecimientos (Schmitt y otros, 2020), aunque esto no es completamente evidente en los resultados obtenidos a partir del Censo Agrario de 2017 (Lourenço y Schneider, 2022).

El mayor tamaño medio de los establecimientos agrícolas (superior a 48,6 hectáreas) fue otro impulsor asociado a una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica en un municipio. Si bien no se encontró una posible explicación para este resultado en la literatura, en los municipios con establecimientos agrícolas de mayor tamaño medio se infiere una posible complementariedad con la adopción del sistema de producción orgánica pues las propiedades agrícolas más grandes generalmente se asocian con la producción de productos básicos, mientras la producción orgánica generalmente se asocia con la producción de hortalizas y legumbres (Valarini y otros, 2005). La complementariedad puede provenir de la demanda de alimentos orgánicos de las propiedades más grandes para sustentar a las familias rurales que trabajan en ellas o para la subsistencia de las propiedades agrícolas orgánicas.

Estos tres impulsores internos (mayor edad, menor predominancia de hombres y mayor tamaño medio de los establecimientos agrícolas) se combinan con otros dos: i) menor proporción de establecimientos con tierras propias (inferior al 83,42%), que permitió inferir la categoría de establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y menos tierra propia, que representa el 48,18% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica; o ii) menor nivel de educación (inferior a 7,6 años de estudio), que permitió inferir la categoría de establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y bajos niveles de educación, que representa el 44,97% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica.

Estos dos impulsores internos (menor proporción de establecimientos con tierras propias y menor nivel de educación) remiten a los orígenes de la producción orgánica, que se asoció a los productores ligados a diversos movimientos sociales en las zonas rurales, especialmente aquellos excluidos del proceso denominado “revolución verde”, que tuvo lugar entre las décadas de 1960 y 1980. La revolución verde se caracterizó por el aumento de la concentración de las tierras, la exclusión de algunos productores del proceso de modernización y el agravamiento de las desigualdades. Así, uno de los caminos alternativos a los efectos de ese proceso fue la búsqueda de la diversificación de la producción o la transición a sistemas de producción de base ecológica (Lourenço y Schneider, 2022).

En relación con los impulsores externos, se encontraron tres configuraciones, a saber: i) comercialización, menor participación externa y menor acceso al crédito; ii) comercialización, menor participación externa y mayor diversidad de asistencia; iii) comercialización, mayor diversidad de asistencia y mayor diversidad de acceso a información. Todas ellas redundan en una alta proporción de propiedades agropecuarias de producción orgánica en un municipio.

Esas tres configuraciones indican un impulsor externo común, que es la comercialización como finalidad de la producción. El resultado relativo a la comercialización de la producción (superior al 50% de los establecimientos) corrobora la propuesta de Hasler y otros (2017) de que el mercado puede favorecer el conocimiento sobre la ecoinnovación deseada y los resultados de Mier y Terán y otros (2021), que afirman que la comercialización es una condición para la adopción y adaptación de sistemas agroecológicos por los agricultores.

Además del impulsor relativo a la finalidad de la producción (comercialización o subsistencia), se asociaron los siguientes tres pares de impulsores:

- i) menor participación externa (inferior al 31,96% de los establecimientos) y menor diversidad de acceso al crédito (inferior a 0,09303 fuentes), que permitió inferir la categoría de establecimientos con finalidad de comercialización, aislados y sin crédito, que representaba el 61,32% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica;

- ii) mayor participación externa (superior al 31,96% de los establecimientos) y mayor diversidad de asistencia (superior a 0,60 fuentes), que permitió inferir la categoría de establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente y no participativos, que representaba el 54,55% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica;
- iii) mayor diversidad de asistencia (superior a 0,60 fuentes) y mayor diversidad de acceso a información (superior a 1,60 fuentes), que permitió inferir la categoría de establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente e informados, que representaba el 55,87% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica.

Una menor participación externa puede incidir negativamente en la adopción de una práctica de enseñanza-aprendizaje constructivista, que promueva la inclusión activa de conocimientos tradicionales, locales y contemporáneos, así como el desarrollo de la autonomía. Las pedagogías predominantemente horizontales pueden garantizar la participación colectiva, el aprendizaje horizontal, discusiones diversas y la cocreación de conocimiento y diálogos de saberes, es decir, de distintos conocimientos (Mier y Terán y otros, 2021). Cuando una familia se dedica a la producción orgánica pero no participa en una cooperativa o entidad de clase, se limitan su aprendizaje de nuevas experiencias y el aprendizaje de otras familias. En caso contrario, el aprendizaje puede ocurrir más fácilmente y tener un efecto multiplicador (Mier y Terán y otros, 2021).

Con respecto al crédito agrícola, si bien era de esperar que este impulsor también estuviera asociado a una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica en un municipio, esto no se constató en los resultados. Hasler y otros (2017) destacan que el crédito puede motivar el inicio del proceso de transición a la ecoinnovación. Sin embargo, la ausencia del crédito como impulsor de la producción orgánica concuerda con los hallazgos de Aquino, Gazolla y Schneider (2021), que determinaron que las políticas de crédito para la agricultura orgánica brasileña ocupan una posición marginal en el programa nacional de crédito debido a problemas en su diseño normativo y a la persistencia de obstáculos relacionados con su implementación.

A pesar de los argumentos presentados hasta aquí y de las ventajas de la mayor participación externa y el crédito, no es posible afirmar que una menor presencia de estos impulsores impide que haya municipios con una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica, como muestran los municipios incluidos en la configuración “comercialización, menor participación externa y menor acceso al crédito”, caracterizados como establecimientos con finalidad de comercialización, aislados y sin crédito y establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente y no participativos.

La asistencia técnica y el acceso a información pueden contribuir al aprendizaje de prácticas agroecológicas simples y efectivas relacionadas con la gestión adecuada del suelo, el agua y las plantas invasoras, la rotación de cultivos y la corrección del suelo con materia orgánica. En cuanto a la gestión del suelo y las plantas, es necesario conocer técnicas de cultivo como la rotación de cultivos y el uso de mantillo (Souza, Gomes y Gazzola, 2021; Mier y Terán y otros, 2021).

Por último, es posible asociar algunas de las configuraciones encontradas en los resultados con las características de los agricultores pobres. Aquino, Gazolla y Schneider (2016) caracterizaron a este grupo de productores a través de cinco activos: naturales, físicos, humanos, sociales y financieros.

En relación con los activos internos al establecimiento rural, Aquino, Gazolla y Schneider (2016) caracterizaron a los productores pobres como aquellos con menos tierras propias o incluso sin tierras propias (activo natural), de edad avanzada y con bajos niveles de educación (activos humanos). Estas características están presentes en las dos categorías determinadas mediante la combinación de los impulsores internos, que en conjunto representan el 49,31% de los municipios con una alta proporción

de establecimientos con producción agropecuaria orgánica, a saber: i) establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y menos tierras propias; ii) establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y bajos niveles de educación.

En relación con los activos externos al establecimiento rural, Aquino, Gazolla y Schneider (2016) caracterizaron a los productores pobres como aquellos con falta de apoyo técnico (activo humano), poca participación social (activo social) y que no generaban excedentes económicos (activo financiero).

La característica de poca participación social se encontró en la categoría de establecimientos con finalidad de comercialización, aislados y sin crédito (comercialización, menor participación externa y menor diversidad de acceso al crédito). Se trata de la categoría más relevante, pues representa el 61,32% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica.

La característica de poca participación social también se encontró en la categoría de establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente y no participativos (comercialización, mayor diversidad de asistencia, menor participación externa). Se trata de la tercera categoría más relevante, pues representa el 54,55% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica.

Por último, las características relacionadas con los activos externos al establecimiento rural asociadas por Aquino, Gazolla y Schneider (2016) con los productores pobres no están presentes en la categoría de establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente e informados, representados por la siguiente configuración: comercialización, mayor diversidad de asistencia y mayor diversidad de acceso a información. Se trata de la segunda categoría más relevante, pues representa el 55,87% de los municipios con una alta proporción de establecimientos con producción agropecuaria orgánica.

VI. Consideraciones finales

El objetivo general de esta investigación era determinar las combinaciones de impulsores de la ecoinnovación agrícola que favorecen la adopción del sistema de producción agrícola orgánico. Los resultados mostraron que ningún impulsor puede definirse como necesario, pero se encontraron combinaciones de impulsores internos e impulsores externos suficientemente explicativos de una alta proporción de propiedades que declaran realizar producción orgánica en un municipio.

Las dos configuraciones de impulsores internos encontradas se caracterizaron por contener municipios que presentaban responsables de las propiedades de mayor edad, menor predominancia de hombres y mayor tamaño medio de los establecimientos. Estas tres características se combinaban con una menor proporción de establecimientos con tierras propias en el municipio o un menor nivel de educación de los responsables de estos establecimientos. Las dos configuraciones se caracterizaron como: i) establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y menos tierras propias; y ii) establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y bajos niveles de educación.

Las tres configuraciones de impulsores externos encontradas se caracterizaron como: i) establecimientos con finalidad de comercialización, aislados y sin crédito; ii) establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente y no participativos, y iii) establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente e informados.

Los establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y menos tierras propias; los establecimientos dirigidos por hombres mayores, con la participación de mujeres y bajos niveles de educación; los establecimientos con finalidad de comercialización, aislados y sin crédito, y los establecimientos con finalidad de comercialización, asistidos técnicamente y no participativos tienen impulsores asociados a múltiples carencias productivas, características de los agricultores pobres.

La principal limitación del estudio fue la imposibilidad de trabajar con los microdatos, es decir, con los datos recogidos directamente de los establecimientos agropecuarios. Esto no fue posible debido a los acuerdos de confidencialidad del IBGE con las personas encuestadas. La posibilidad de acceder a los microdatos habría permitido hacer inferencias directas sobre los establecimientos rurales. Dada esta limitación, se utilizaron datos agregados (promedios) sobre el conjunto de las propiedades pertenecientes a los municipios. Esto puede haber limitado la diversidad de los resultados porque los promedios pueden esconder la diversidad de las características de los establecimientos rurales brasileños. No obstante, se entiende que, incluso trabajando con datos agregados de los municipios brasileños sobre los establecimientos rurales, fue posible realizar contribuciones sobre los impulsores de la producción orgánica.

También cabe comentar el hallazgo de que la producción orgánica está asociada a municipios en los que el tamaño medio de las propiedades es mayor. En el texto se informa que no se encontró una posible explicación para este resultado en la literatura. Si bien se infiere una posible complementariedad entre las propiedades más grandes y las más pequeñas, se reconoce que esta explicación no es suficiente. Por ese motivo, se entiende que se trata de una cuestión que merecería investigarse en el futuro.

Para estudios futuros, se sugiere evaluar los impulsores no previstos en el cuestionario del IBGE y que podrían mejorar la comprensión de los factores que incentivan la producción orgánica a saber: las expectativas (Hasler y otros, 2017), la percepción de crisis que cuestionan los sistemas convencionales, los procesos de enseñanza y aprendizaje constructivista, la presencia de un discurso movilizador y políticas públicas favorables y las oportunidades políticas (Mier y Terán y otros, 2021).

Bibliografía

- Almeida, P. J. y A. M. Buainain (2005), "O contrato de arrendamento de terras no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba: condicionantes e eficiência", *Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural*, vol. 43, Ribeirão Preto, Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER).
- Anosike, N. y C. M. Coughenour (1990), "The socioeconomic basis of farm enterprise diversification decisions", *Rural Sociology*, vol. 55, N° 1, marzo.
- Antunes, G. M., M. F. P. Dias y A. E. Maehler (2016), "Processo de inovação: estudo de caso da adoção do sistema de produção de arroz orgânico vinculada ao NEMA", *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, vol. 9, N° 2.
- Aquino, J. R., M. Gazolla y S. Schneider (2021), "Tentativas de inclusão da agricultura de base ecológica no PRONAF: do otimismo das linhas de crédito verde ao sonho frustrado do I PLANAPO", *Grifos*, vol. 30, N° 51.
- (2016), "Um retrato do lado pobre da agricultura familiar no estado do Rio Grande do Sul", *Redes*, vol. 21, N° 3, septiembre/diciembre.
- Baron, R. A. y S. A. Shane (2007), *Empreendedorismo: uma visão do processo*, São Paulo, Thomson Learning.
- Blazy, J. M., A. Carpentier y A. Thomas (2011), "The willingness to adopt agro-ecological innovations: application of choice modelling to Caribbean banana planters", *Ecological Economics*, vol. 72, N° 15, diciembre.
- Bol, D. y F. Luppi (2013), "Confronting theories based on necessary relations: making the best of QCA possibilities", *Political Research Quarterly*, vol. 66, N° 1, marzo.
- Bossle, M. B. (2015), "Drivers for adoption of eco-innovation and enhancement of food companies' environmental performance", tesis de doctorado, Universidad Federal de Río Grande del Sur.
- Bossle, M. B. y otros (2016), "The drivers for adoption of eco-innovation", *Journal of Cleaner Production*, vol. 113, febrero.
- Brasil (2003), "Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003" [en línea] https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.831.htm [fecha de consulta: 26 de febrero de 2023].
- Camarano, A. A. y R. Abramovay (1999), "Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos 50 anos", *Texto para Discussão*, N° 621, Río de Janeiro, Instituto de Investigaciones Económicas Aplicadas (IPEA).

- Carneiro, F. F. y otros (coords.) (2015), *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*, Río de Janeiro/São Paulo, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Expressão Popular.
- Chianu, Jonas N., Justina N. Chianu y F. Mairura (2012), “Mineral fertilizers in the farming systems of Sub-Saharan Africa: a review”, *Agronomy for Sustainable Development*, vol. 32, N° 2, abril.
- Dias, M. F. P. y J. S. Braga (2022), “Combinatorial analysis of eco-innovation drivers in slaughterhouses”, *Innovation & Management Review*, vol. 19, N° 4.
- Díaz-García, C., Á. González-Moreno y F. J. Sáez-Martínez (2015), “Eco-innovation: insights from a literature review”, *Innovation, Management, Policy & Practice*, vol. 17, N° 1.
- D’Souza, G., D. Cyphers y T. Phipps (1993), “Factors affecting the adoption of sustainable agricultural practices”, *Agricultural and Resource Economics Review*, vol. 22, N° 2, octubre.
- Dudek, M. y W. Wrzaszcz (2020), “On the way to eco-innovations in agriculture: concepts, implementation and effects at national and local level. The case of Poland”, *Sustainability*, vol. 12, N° 12.
- Dul, J. (2016), “Necessary condition analysis (NCA): logic and methodology of “necessary but not sufficient” causality”, *Organizational Research Methods*, vol. 19, N° 1, enero.
- Fernandes, A. M., A. R. L. Souza y L. C. Belarmino (2020), “Eco-inovação no agronegócio: revisão sistemática da literatura”, *Desenvolvimento em Questão*, vol. 18, N° 50, enero-marzo.
- Foley, J. A. y otros (2005), “Global consequences of land use”, *Science*, vol. 309, N° 5734, julio.
- Galliano, D. y otros (2018), “Eco-innovation in plant breeding: insights from the sunflower industry”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 172, enero.
- Gerten, D. y otros (2020), “Feeding ten billion people is possible within four terrestrial planetary boundaries”, *Nature Sustainability*, vol. 3, marzo.
- Hasler, K. y otros (2017), “Drivers for the adoption of different eco-innovation types in the fertilizer sector: a review”, *Sustainability*, vol. 9, N° 12, noviembre.
- Huang, J. y otros (2015), “Long-term reduction of nitrogen fertilizer use through knowledge training in rice production in China”, *Agricultural Systems*, vol. 135, mayo.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística) (s.f.), “Número de estabelecimentos agropecuários por sexo do produtor” [en línea] https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/produtores.html [fecha de consulta: 15 de mayo de 2021].
- Karam, K. F. (2004), “A mulher na agricultura orgânica e em novas ruralidades”, *Estudos Feministas*, vol. 12, N° 1, enero-abril.
- Kemp, R. y P. Pearson (2007), *Final report MEI project about measuring eco-innovation, proyecto “Measuring eco-innovation”*.
- Kiefer, C. P., P. del Río González y J. Carrillo-Hermosilla (2019), “Drivers and barriers of eco-innovation types for sustainable transitions: a quantitative perspective”, *Business Strategy and the Environment*, vol. 28, N° 1, enero.
- Lourenço, A. V. y S. Schneider (2022), “Características de la agricultura orgánica en el sur de Brasil: evidencia del censo agrícola 2017”, *DRd - Desenvolvimento Regional em Debate*, vol. 12, edición especial.
- MAPA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento) (2022), *Projeções do Agronegócio: Brasil – 2021/22 a 2031/32. Projeções de longo prazo*, Brasília.
- Mier y Terán, M. G. C. y otros (2021), “Masificación de la agroecología: impulsores clave y casos emblemáticos”, *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, vol. 58, noviembre.
- Ndiritu, S. W., M. Kassie y B. Shiferaw (2014), “Are there systematic gender differences in the adoption of sustainable agricultural intensification practices? Evidence from Kenya”, *Food Policy*, vol. 49, parte I, diciembre.
- Nowak, P. J. (1987), “The adoption of agricultural conservation technologies: economic and diffusion explanations”, *Rural Sociology*, vol. 52, N° 2.
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2009), *Sustainable Manufacturing and Eco-innovation: Framework, Practices and Measurement. Synthesis Report*, París.
- OCDE/Eurostat (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Oficina Estadística de la Unión Europea) (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, París.
- Ragin, C. (2008), *Redesigning Social Inquiry: Fuzzy Sets and Beyond*, Chicago, University of Chicago Press.
- _____(2000), *Fuzzy-Set Social Science*, Chicago, University of Chicago Press.
- _____(1987), *The Comparative Method: Moving beyond Qualitative and Quantitative Strategies*, Berkeley, University of California Press.
- Ragin, C. y S. Davey (2017), fsQCA 3.0, Universidad de California, Irvine [en línea] <https://sites.socsci.uci.edu/~cragin/fsQCA/software.shtml>.

- Rahm, M. R. y W. E. Huffman (1984), "The adoption of reduced tillage: the role of human capital and other variables", *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 66, N° 4, noviembre.
- Rennings, K. (2000), "Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics", *Ecological Economics*, vol. 32, N° 2, febrero.
- Rihoux, B. y G. De Meur (2009), "Crisp-set qualitative comparative analysis (csQCA)", *Configurational Comparative Methods: Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Related Techniques*, B. Rihoux y C. Ragin (eds.), Thousand Oaks, Sage.
- Schiederig, T., F. Tietze y C. Herstatt (2012), "Green innovation in technology and innovation management: an exploratory literature review", *R&D Management*, vol. 42, N° 2, febrero.
- Schmitt, C. J. y otros (coords.) (2020), *Redes de agroecología para o desenvolvimento dos territórios: aprendizados do programa Ecoforte*, Río de Janeiro, Articulação Nacional de Agroecologia (ANA).
- Schneider, C. Q. y C. Wagemann (2012), *Set-theoretic Methods for the Social Sciences: A Guide to Qualitative Comparative Analysis*, Cambridge University Press.
- (2010), "Standards of good practice in qualitative comparative analysis (QCA) and fuzzy-sets", *Comparative Sociology*, vol. 9, N° 3, enero.
- Shih, D.-H. y otros (2018), "Eco-innovation in circular agri-business", *Sustainability*, vol. 10, N° 4, abril.
- Shukla, S. K. y otros (2008), "Improving rhizospheric environment and sugarcane ratoon yield through bioagents amended farm yard manure in *udic ustochrept* soil", *Soil and Tillage Research*, vol. 99, N° 2, junio.
- Shultz, G., M. de Souza y W. F. Jandrey (2017), "Motivações e acesso aos canais de comercialização pelos agricultores familiares que atuam com produção orgânica na Região da Serra Gaúcha", *Redes*, vol. 22, N° 3.
- Souza, G. S., E. G. Gomes y R. Gazzola (2021), "Produção orgânica na renda bruta agropecuária: Estudo baseado nos dados do censo agropecuário de 2017", *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, vol. 16, N° 1, enero-marzo.
- Therond, O. y otros (2017), "A new analytical framework of farming system and agriculture model diversities: a review", *Agronomy for Sustainable Development*, vol. 37, N° 21, junio.
- Thesing, N. J. (2015), *Por um mundo melhor: cooperação e desenvolvimento*, Porto Alegre, Buqui.
- Valarini, P. J. y otros (2005), "Diagnóstico da agricultura orgânica no Brasil", Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) [en línea] <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1015717/diagnostico-da-agricultura-organica-no-brasil> [fecha de consulta: 26 de febrero de 2023].
- Watcharaanantapong, P. y otros (2014), "Timing of precision agriculture technology adoption in US cotton production", *Precision Agriculture*, vol. 15.
- Yuan, W.-Y. (2016), "Eco-innovation performance of rural households and its influence factors: a survey analysis among pig farmers", *Guangdong Agricultural Sciences*, vol. 11.

Anexo A1

Cuadro A1.1

Impulsores de la producción agropecuaria orgánica brasileña y preguntas correspondientes

Código de identificación	Impulsores internos o externos	Impulsores	Preguntas del Censo Agropecuario de 2017	Opciones de respuesta	Procedimiento de cálculo del indicador	Cuadros del Sistema IBGE de Recuperación Automática (SIDRA)
AssocEnvExt	EXTERNO	Participación en grupos externos o cooperativas	5.1 ¿El productor/La productora está asociado/a a una cooperativa o entidad de clase?	(1) No; (2) Sí. En caso afirmativo: (3) Cooperativa; (4) Entidad de clase-sindicato; (5) Asociaciones o movimientos de productores; (6) Asociaciones de residentes.	Opción Sí (pregunta 5.1)/ número de establecimientos agropecuarios en el municipio	6846
Inform	EXTERNO	Información	5.5 ¿De qué forma obtiene información técnica?	(1) Televisión; (2) Radio; (3) Internet; (4) Revistas; (5) Diarios; (6) Organizaciones no gubernamentales (ONG); (7) Sistema S; (8) Otra.	Σ opciones 1-8 (pregunta.5.5)/ número de establecimientos agropecuarios en el municipio	6846
AcCred	EXTERNO	Acceso al crédito	38.4 ¿De qué agentes obtuvo financiamientos o préstamos?	(1) Bancos; (2) Cooperativas de crédito; (3) Gobiernos; (4) Comerciantes de materias primas; (5) Proveedores; (6) Empresas integradoras; (7) Otras instituciones financieras; (8) ONG; (9) Familiares y amigos; (10) Otros.	Σ opciones 1-10 (pregunta 38.4)/número de establecimientos agropecuarios en el municipio	6895
FinalProd	EXTERNO	Acceso al mercado	2.14 ¿Cuál es la finalidad de la producción agropecuaria del establecimiento?	(1) Consumo propio del productor y de las personas con lazos familiares; (2) Comercialización, trueque o intercambio.	Opción 1 (pregunta.2.14)/ número de establecimientos agropecuarios en el municipio	6762
TerrasTam	INTERNO	Tamaño de la propiedad	1.18 ¿Cuál es el área total del establecimiento en la fecha de referencia?	0<0,1; 0,1<0,2; 0,2<0,5; 0,5<1; 1<2; 2<3; 3<4; 4<5; 5<10; 10<20; 20<50; 50<100; 100<200; 200<500; 500<1000; 1000<2500; 2500<10.000; x>10.000	Σ (frecuencia clase X media de la clase)/número de establecimientos	6906
Propr	INTERNO	Propiedad de la tierra	3.2 Área de tierras propias	(1) Total; (2) Propia; (3) Concedida; (4) Arrendada; (5) En sociedad; (6) En comodato; (7) Ocupada.	Opción 2 (pregunta.1.18)/ Opción 1 (pregunta 1.18)/	6845
GEn	INTERNO	Género	2.4 Sexo	(1) Masculino; (2) Femenino.	Opción 1 (pregunta 2.4)/ Σ opciones 1 y 2	6779
Idade	INTERNO	Edad	2.5 Edad	()	-	6779
Educ	INTERNO	Educación	2.8 ¿Cuál es el curso más alto al que asiste o ha asistido?	(1) Nunca asistió a la escuela; (2) Clase de alfabetización (CA); (3) Alfabetización de jóvenes y adultos (AJA); (4) Antigua educación primaria (elemental); (5) Antigua educación secundaria básica (primer ciclo de secundaria); (6) Educación primaria reglamentaria o primer grado; (7) Educación de jóvenes y adultos (EJA) de educación primaria o suplementaria de primer grado; (8) Antiguo bachillerato científico, clásico u otro (segundo ciclo de secundaria); (9) Educación secundaria regular o segundo grado; (10) Técnico de educación secundaria o segundo grado; (11) Educación de jóvenes y adultos (EJA) de educación secundaria o suplementaria de segundo grado; (12) Educación superior de grado; (13) Maestría y doctorado.	(A) Definición del número de años estudiados para cada nivel de estudio investigado en la pregunta 2.8. (B) Determinación del número de establecimientos en cada opción de respuesta de la pregunta 2.8. - Cálculo AXB/ Σ B.	6779
QualSup	EXTERNO	Calidad de la asistencia	5.4 ¿Cuál es el origen de la asistencia técnica?	(1) Gobierno; (2) Propia o del productor; (3) Cooperativa; (4) Empresa integradora; (5) Empresa privada de planificación; (6) ONG; (7) Sistema S; (8) Otro.	Σ opciones 1-8 (pregunta 5.4)/ número de establecimientos agropecuarios en el municipio	6846

Fuente: Elaboración propia.

Anexo A2

Proceso de calibración

compute: PRODORG = calibrate(PropOrg,1,0.1,0)

compute: EDUC = calibrate(Educ,12.88,7.63,0.35)

compute: FINALPROD = calibrate(FinalProd,0.93272,0.5,0)

compute: ASSOCEVENTEXT = calibrate(AssocEnvExt,1.56552,0.31961,0)

compute: QUALSUP = calibrate(QualSup,6.0,0.6,0)

compute: TERRASPROP = calibrate(Propr,1;0.83,0.07)

compute: GEN = calibrate(GEn,1,0.84644,0.64679)

compute: IDADE = calibrate(Idade,60.5,54.34,27.57)

compute: INFORM = calibrate(Inform,8.93,1.60,0.36)

compute: ACCRED = calibrate(AcCred,0.48,0.09,0)

El Estado en contracción: un análisis del vínculo entre el gasto público y la vulnerabilidad de clase, raza y género en el Brasil¹

Arthur Welle y Ana Luíza Matos de Oliveira

Recibido: 11/01/2023
Aprobado: 02/10/2023

Resumen

El objeto de este artículo es comprender el perfil de clase, raza y género de las personas que se verían más afectadas si el Estado brasileño dejara de prestar servicios de salud y educación. Se analizan las desigualdades de clase, raza y género en el Brasil y se examina el papel del Estado en ese sentido. Asimismo, se presenta un análisis del gasto público en educación y salud a través de una discusión de los perfiles de clase, raza y género de los usuarios y una simulación de la eliminación de dicho gasto público. Los resultados indican que la eliminación de los servicios públicos sumiría a las personas más pobres, a la población negra² y a las mujeres (categorías que a menudo se superponen) en graves dificultades financieras y perjudicaría su bienestar, lo que podría profundizar la pobreza o llevar a la extrema pobreza.

Palabras clave

Gastos públicos, seguridad social, política social, salud, educación, igualdad, género, clases sociales, grupos étnicos y raciales, pobreza, Brasil

Clasificación JEL

H4, N16, B54

Autores

Arthur Welle es Investigador Posdoctoral del Centro de Estudios Sindicales y Economía del Trabajo (CESIT) de la Universidad Estatal de Campinas (UNICAMP) del Brasil. Correo electrónico: arthurwelle@yahoo.com.

Ana Luíza Matos de Oliveira es Oficial Asociada de Asuntos Económicos de la sede subregional de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en México. Correo electrónico: ana.matosdeoliveira@un.org.

¹ Los autores agradecen a Alejandro Márquez-Velázquez, Binay Kumar Pathak, Erica Aloe, Fatima Mboup, Izaskun Zuazu, Luisa Cardoso, Luiza Nassif-Pires, Margarita Olivera, Patrícia Andrade de Oliveira e Silva, Stephanie Seguino, Valeria Esquivel y al revisor por sus valiosos comentarios sobre versiones anteriores de este documento.

² Las categorías raciales en el Brasil se obtienen por autoidentificación en los censos y encuestas oficiales. Las opciones proporcionadas por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) para las estadísticas oficiales son: *preto* (negro), *pardo* (literalmente "marrón", que significa mestizo), *branco* (blanco), indígena (indígena) y *amarelo* (literalmente "amarillo", que significa de ascendencia asiática). Este artículo se centrará en las categorías de *branco* y en el concepto adicional de *negros* (que en realidad es una combinación de las categorías *preto* y *pardo*).

I. Introducción

Como se destaca en González (2020) y Carneiro (2011), la raza y el género continúan siendo elementos fundamentales de la discusión sobre cuestiones de clase. En el Brasil, donde la provisión pública de bienes y servicios se mantiene precaria y ha sufrido recortes desde 2015, es importante comprender la participación del Estado en las vulnerabilidades históricas.

En este artículo se examina el problema mediante el análisis de los vínculos entre el gasto público (sobre todo en educación y salud) y las vulnerabilidades relacionadas con el género y la raza en el Brasil. Al igual que en Silveira y otros (2021), se utiliza la Encuesta de Presupuestos Familiares 2017-2018 (Pesquisa de Orçamentos Familiares)³ para explorar el uso de servicios públicos, lo que, según estos autores, reduce el coeficiente de Gini en el país. También se recurre a la Encuesta Nacional de Hogares 2019 (PNAD) y la Encuesta Nacional de Salud 2019 (PNS). Finalmente, al igual que en Nassif-Pires, Cardoso y Oliveira (2021), el estudio contiene una reflexión sobre el impacto que el gasto público en el Brasil tiene en las vulnerabilidades relacionadas con la clase, la raza y el género, contribuyendo así a la literatura sobre el tema.

Seguino y Heintz (2012) afirman que, en comunidades racialmente heterogéneas de los Estados Unidos, la carga de vulnerabilidad (en el caso de su artículo, relacionada con el desempleo resultante del endurecimiento de la política monetaria) recae con más fuerza en la población negra que en las mujeres. En otras palabras, la raza es un marcador más importante que el género para comprender la pobreza, la desigualdad y la vulnerabilidad en comunidades racialmente heterogéneas. En cambio, en comunidades más racialmente homogéneas, la desigualdad estaría más estrechamente relacionada con el género. En el presente artículo, se plantea que el primer caso es aplicable al Brasil y se explora dicha tesis.

El artículo comienza con una revisión de las desigualdades de clase, raza y género en el Brasil, y luego se examina el papel del Estado en relación con esas desigualdades. A continuación, se presenta un análisis del gasto público en educación y salud, analizando los perfiles de clase, raza y género de los usuarios, y una simulación de la eliminación del gasto público en salud y educación. La última sección contiene las conclusiones del estudio.

En este estudio se sugiere que los recortes en los servicios públicos podrían sumir a las personas más pobres, las poblaciones negras y las mujeres (categorías que a menudo se superponen) en graves dificultades financieras y empeorarían su bienestar, lo que podría profundizar la pobreza o llevar a la extrema pobreza. Se destaca que, cuando se reducen los gastos públicos debido a limitaciones financieras, las familias no necesariamente recurrirán a sustitutos del mercado para esos servicios o encontrarán sustitutos precarios. Por lo tanto, el verdadero efecto de tales recortes no es solo que empeoran las condiciones presupuestarias (como se estima en este estudio), sino también que se priva de plano a estas poblaciones de la oportunidad de obtener atención médica y educación.

³ Véase [online] <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html>.

II. Las desigualdades de clase, raza y género en el Brasil y el papel del Estado

El Brasil tiene una larga historia en lo que respecta a distintos tipos de desigualdad, especialmente en materia de raza, género y clase. En cuanto a la raza, es un país que ha sido profundamente moldeado por la esclavitud⁴. Durante los 388 años del régimen esclavista, llegaron al país 5,1 millones de africanos (Slave Voyages, 2022). En cuanto al género, el patriarcado, que se estableció a través de la colonización, es otro pilar de la sociedad brasileña, donde el poder se concentra en manos de hombres blancos⁵ y la autonomía física y económica y la toma de decisiones de las mujeres y las niñas están limitadas (Matos de Oliveira y Fares, 2021; CEPAL, 2021). Por último, en cuanto a la clase⁶, la concentración de poder y riqueza en manos de unos pocos está relacionada con cuestiones raciales, de género y regionales y también se remonta al modelo colonial adoptado en el Brasil (González, 2020; Carneiro, 2011).

Dado que el país está estructurado en torno a las desigualdades mencionadas y han sido pocas las reformas profundas, la desigualdad en el Brasil continúa siendo significativa y el poder sigue concentrado en manos de hombres blancos de clase alta. Como ejemplo, según el Observatorio de Igualdad de Género de América Latina y el Caribe, solo el 15,2% de los escaños en el parlamento nacional están ocupados por mujeres (CEPAL, 2022a) y, aunque las personas negras representan el 55,9% de la población (IBGE, 2022b), solo ocupan el 17,8% de los escaños parlamentarios (*O Globo*, 2019). Las mujeres, las personas indígenas, las personas LGBTQI+ y los jóvenes negros son blanco de la violencia (perpetrada tanto por el Estado como por individuos y alentada por las desigualdades sistémicas). La proporción de mujeres y niñas de 15 a 49 años que han sufrido violencia física o sexual a manos de su pareja actual o anterior en los 12 meses previos al estudio es del 6,5% (CEPAL, 2022b). En 2019, la tasa de homicidios en el caso de los hombres negros fue de 56,19 por cada 100.000 habitantes, mientras que la tasa en el caso de otros hombres fue de 20,85 por cada 100.000 habitantes (IPEA, 2022). Más recientemente, Moïse Kabagambe, un inmigrante negro, fue golpeado hasta la muerte por exigir su salario, lo que ejemplifica la importancia de la interseccionalidad en el análisis de las vulnerabilidades en el Brasil. Según la Asociación Nacional de Travestis y Transexuales del Brasil (ANTRA, 2022), el país ha registrado la tasa de homicidios de personas transexuales más alta del mundo durante 13 años.

⁴ En el Brasil, históricamente, las agresiones sexuales han sido perpetradas por hombres blancos contra mujeres negras e indígenas. Según Carneiro (2011), ese fue el “pegamento” para todas las jerarquías de género y raza, mientras que la contribución de las mujeres negras a la formación de la cultura nacional nunca se ha reconocido. El concepto de “amefricanidad”, una mezcla de identidad “americana” y “africana”, es utilizado por González (1988) para resaltar el impacto de la población negra en la configuración de toda la cultura latinoamericana. González (1988) sostiene que este legado fue invisibilizado y clasificado como cultura popular o folclore nacional. Plantea que esta negación de las raíces negras del país explica cómo el racismo se vuelve contra aquellos que son el testimonio viviente de este impacto: la población negra. Incluso hoy en día, las mujeres negras son cosificadas y subvaloradas por las mujeres blancas, para quienes trabajan como empleadas domésticas, o son erotizadas (Carneiro, 1995).

⁵ En las economías de origen colonial, el papel de amo atribuido a los hombres blancos moldeó, por oposición, los roles de los hombres y mujeres negros y de las mujeres blancas. Dado que se aplicaban criterios biológicos para justificar el hecho de hacer sentir inferiores a los demás y subyugarlos en función de la raza y el sexo, la esclavitud era “aceptable” y convertía a las mujeres (blancas) en sirvientas de los hombres a quienes “pertenecían” (ya fueran sus padres o esposos). Además, las características atribuidas a las mujeres blancas (pureza, fragilidad y, por ende, falta de aptitud para el trabajo productivo) se oponían al papel impuesto a las mujeres negras (promiscuidad y brutalidad, adecuación para trabajos pesados, ya fueran productivos, domésticos o sexuales) (Saffioti, 2013). Por lo tanto, la división sexual del trabajo establecida históricamente ha determinado que los hombres se centraran en la esfera productiva y las mujeres blancas, en la esfera reproductiva. Las mujeres negras se encargaban del trabajo productivo y reproductivo, a menudo realizando trabajo reproductivo remunerado para una familia blanca y luego el trabajo doméstico de sus propias familias también. De esta manera, el sistema desvaloriza hábilmente tanto el trabajo productivo de las mujeres, ya que no es su tarea principal, como su trabajo reproductivo, ya que se realiza por “razones naturales” y “por amor” (Saffioti, 2013).

⁶ Aunque en este artículo la clase se considera una categoría, el análisis se centrará únicamente en los ingresos. Véanse análisis más profundos relacionados con la clase en Mills (1951), Bourdieu y Passeron (2013), Saffioti (2013), Hirata (2014), Engels (1995) y Pochmann (2015).

Por último, la intersección de raza, género y clase sitúa a las mujeres y a la población negra en los estratos más bajos de la sociedad en términos de clase, y hace que su acceso a los derechos sociales sea más restringido, sus ingresos, más bajos, y sus tasas de desempleo e informalidad, más elevadas. Según el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE, 2022a), en 2020, la tasa de desempleo femenino fue del 16,5% y la de los hombres fue del 11,7%; la tasa de desempleo de la población negra fue del 15,9% y la de la población blanca fue del 11,1%, y el 44,7% de los trabajadores negros estaban empleados informalmente, mientras que, en el caso de los trabajadores blancos, esta cifra fue del 31,8%⁷.

Disfrazado de “democracia racial” (González, 1984; Carneiro, 1995), el Brasil se caracteriza por la división sexual y racial del trabajo. Esto delega en las mujeres el trabajo doméstico y de cuidados tanto remunerado como no remunerado. Las trabajadoras domésticas (en su mayoría negras) son mal remuneradas e infravaloradas y, sin embargo, constituyen una característica estructural de la sociedad: solo fueron reconocidas como trabajadoras en 2013 y obtuvieron derechos laborales parciales con la aprobación de la Enmienda Constitucional N° 72 de 2 de abril de 2013 (Gobierno del Brasil, 2013).

A lo largo de la historia, el Estado brasileño ha influido en estas desigualdades (y se ha visto influido por ellas). Los cambios en el sistema político siempre han estado en manos de las fuerzas dominantes, lo que ha controlado las aspiraciones populares y bloqueado las oportunidades de realizar reformas sociales destinadas a reducir las desigualdades. Dado que los ingresos, la riqueza y el poder están muy concentrados, las iniciativas revolucionarias siempre han sido derribadas por fuerzas conservadoras (Pochmann, 2015, pág. 34). La transición a la democracia tras la dictadura militar que se extendió de 1964 a 1985 fue negociada y controlada por las propias fuerzas armadas. Sin embargo, después de este proceso y eludiendo el control mencionado, el Brasil adoptó una nueva Constitución Federal en 1988, que recibió el apodo de “Constitución ciudadana” debido a su vanguardista consagración de derechos, especialmente el derecho a la salud y la educación. La Constitución Federal de 1988 se considera un caso atípico en la historia del Brasil (Fagnani, 2017), ya que entre sus objetivos se encuentra la reducción de las desigualdades. Su tercer artículo dice lo siguiente (Gobierno del Brasil, 2023):

Art. 3. Constituyen objetivos fundamentales de la República Federativa del Brasil:

I construir una sociedad libre, justa y solidaria;

II garantizar el desarrollo nacional;

III erradicar la pobreza y la marginación y reducir las desigualdades sociales y regionales;

IV promover el bien de todos, sin prejuicios de origen, raza, sexo, color edad o cualesquiera otras formas de discriminación.

En cuanto al sistema de salud del Brasil, después de la presión del movimiento de salud en la década de 1980, se estableció en la Constitución Federal de 1988 el Sistema Único de Salud (SUS). Este sistema público no está vinculado a la situación laboral ni de asistencia social y, por lo tanto, está disponible para todos los que habiten en suelo brasileño, independientemente de su condición contributiva. El sistema está descentralizado y la responsabilidad recae en la Unión federal, los estados y el Distrito Federal⁸, y los municipios. Sin embargo, el sistema de salud privado del Brasil también

⁷ González (1979) sostiene que no es una “coincidencia” que la mayoría de los brasileños negros estén marginados por el desempleo, la informalidad y la vulnerabilidad (González, 1979). Al igual que la fuerza laboral femenina, la fuerza laboral negra funciona como un “amortiguador” que se activa y desactiva según el ciclo económico. La autora plantea que el privilegio racial es una característica importante de la sociedad brasileña, que beneficia no solo al capitalismo blanco, sino también a la población blanca pobre, porque, cuando las personas negras compiten por un puesto con recompensas materiales o simbólicas, incluso si poseen las mismas habilidades, los resultados siempre favorecen a los competidores blancos. En una sociedad pluricultural, multirracial y racista como la del Brasil, el racismo tiene un impacto significativo en las relaciones y jerarquías de género. En este sentido, la pobreza a la que las personas negras en el Brasil siguen condenadas hasta el día de hoy forma parte de la estrategia racista de naturalizar la inferioridad social (Carneiro, 2005).

⁸ El Brasil se compone de 26 estados y el Distrito Federal, donde se ubica la capital.

está muy extendido: 48,4 millones de brasileños (un 22,7% de la población total) tenían acceso a él⁹ en 2021 (ANS, 2021) y, en 2019, el gasto interno en salud privada representó el 59,1% de los gastos totales en salud del país (Banco Mundial, 2022).

En cuanto a la educación, la Constitución Federal de 1988 es la primera constitución brasileña que define la educación como un derecho. Dispone la distinta priorización de ciertos niveles educativos entre las entidades federativas (la Unión, los estados y el Distrito Federal, y los municipios). Según el artículo 211, la Unión administra el sistema educativo federal, financia las instituciones federales de educación pública (principalmente enfocadas en la educación superior) y ejerce una función redistributiva y complementaria para garantizar la igualdad de oportunidades educativas mediante la asistencia técnica y financiera a los estados, el Distrito Federal y los municipios. Los estados y el Distrito Federal se centran en la educación primaria y secundaria, mientras que los municipios se enfocan en la educación primaria y de primera infancia. Esta división también se ajusta al gasto mínimo dispuesto constitucionalmente para cada una de las entidades (un porcentaje fijo de su presupuesto). Según el Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas (INEP, 2022), en 2021, el 82,57% de los estudiantes de primaria y secundaria estaban inscritos en instituciones públicas (un 0,81% en instituciones federales, un 32,18% en instituciones estatales y un 49,57% en instituciones municipales), mientras que el 17,43% de los alumnos de los mismos niveles estudiaban en instituciones privadas.

Si bien reducir las desigualdades es un objetivo fundamental de la Constitución, el Estado no ha utilizado todas las herramientas disponibles para contrarrestar dichas desigualdades. Por ejemplo, en distintos trabajos se demuestra que, aunque el Estado brasileño puede reducir la desigualdad mediante el gasto en salud pública y educación (Silveira y otros, 2021), el sistema tributario es muy desigual (Fagnani, 2018), lo que permite que las desigualdades persistan. Este artículo se centra en el impacto que tiene el gasto público (principalmente en educación y salud) en la inclusión social, dejando la cuestión de los impuestos para futuras investigaciones.

Últimamente, la contracción de las políticas sociales y la adopción de medidas de austeridad (Dweck, Rossi y Oliveira, 2020)¹⁰ también han debilitado la capacidad redistributiva del Estado¹¹. Por lo tanto, la simulación en este artículo es simplemente un caso extremo de lo mismo. Matos de Oliveira y Alloatti (2022) sostienen que la mayor parte del peso de los recortes del gasto social en el Brasil ha recaído en las mujeres y las personas negras, sobre todo aquellas de clases más bajas y usuarias de servicios públicos. En primer lugar, dado que, en los sectores más afectados por los recortes, como la salud y la educación, predominan las trabajadoras mujeres¹², estos recortes provocan pérdidas de empleo y una disminución de la participación de las mujeres en el mercado laboral. En segundo lugar, la contracción afecta el equilibrio entre la vida laboral y familiar, ya que reduce el margen de “desfamiliarización”, es decir, la reducción de la carga que supone para las familias la prestación de estos servicios (Guerrina, 2015; Tepe-Belfrage y Steans, 2016; Gálvez y Rodríguez -Modroño, 2016; Périver, 2018; Power y Hall, 2018). Los recortes incluyen una disminución del presupuesto para las políticas que apoyan la reproducción social, como las guarderías, y la limitación de las políticas para combatir la violencia de género y garantizar la autonomía económica de las mujeres. En tercer lugar, la regresión de los Estados de bienestar, a través de una contracción de los derechos sociales y de las políticas públicas destinadas a reducir las desigualdades de género, empeora las condiciones de las

⁹ Esto no significa que no sean usuarios también del SUS, ya que este proporciona acceso a controles médicos, medicinas, vacunas y procedimientos de alta complejidad como trasplantes, por ejemplo, incluso a aquellos que cuentan con seguros de salud.

¹⁰ Desde 2015, el Brasil ha orientado su política fiscal hacia lo que la literatura define como austeridad (Blyth, 2017). Esta política se incorporó mediante la Enmienda Constitucional N° 95 de 2016. Véase más información en Dweck, Rossi y Oliveira (2020) y Matos de Oliveira y Alloatti (2022).

¹¹ Reducir el papel del Estado de esta manera es también una opción de política pública y se puede dar junto con un incremento del autoritarismo, como ocurrió en Chile en la época de Pinochet (Hyman, 2005).

¹² Con respecto a la educación, véase Matos de Oliveira (2022).

mujeres más desfavorecidas (incluidas las mujeres negras), con el riesgo de aumentar la feminización de la pobreza (Martínez, Dueñas y Meireles, 2020). Si no se cuenta con suficiente financiamiento para las políticas sociales, las soluciones temporales terminan por afianzarse, lo que no hace más que prolongar la emergencia (Grotti y otros, 2019; Thomson, Niedzwiedz y Katikireddi, 2018). Por último, la igualdad de género y los derechos de las mujeres se ven directamente amenazados cuando el apoyo a los organismos que promueven la igualdad se ve mermado por los recortes presupuestarios.

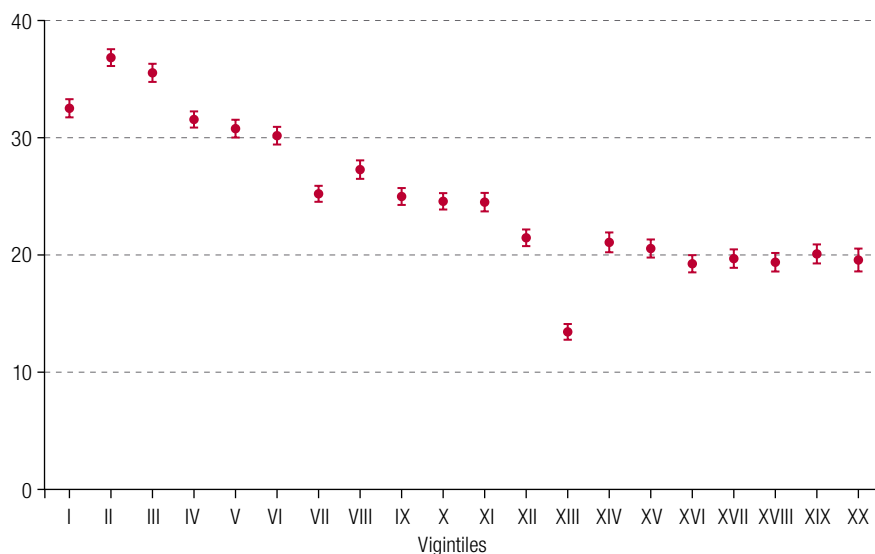
Tras este panorama de las desigualdades de género, raza y clase en el Brasil y del impacto de los recortes en su reproducción, en la siguiente sección se presenta un análisis de los perfiles de género, clase y raza de los usuarios de servicios públicos.

III. Análisis de los perfiles de usuarios de los servicios de educación y salud y simulaciones

En esta sección se presenta un análisis del gasto público en educación, salud y sistemas de pensiones, utilizando la Encuesta Nacional Permanente de Hogares (PNAD Continua) de 2019 para trazar el perfil de los usuarios de los servicios educativos en el Brasil y la Encuesta Nacional de Salud de 2019 para el perfil de los usuarios de los servicios de salud. En el gráfico 1 se observa la proporción de la población que utiliza servicios educativos, tanto públicos como privados, por ingresos per cápita del hogar. Las tasas de uso de servicios educativos son mayores en los estratos de menores ingresos, aunque siguen siendo significativas en los vigintiles decimosexto a vigésimo, donde un promedio del 19,5% de las personas utilizan los servicios educativos. El decimotercer vigintil parece ser un valor atípico por la concentración en torno al salario mínimo, y se supone una concentración de jubilados en ello¹³.

Gráfico 1

Brasil: usuarios de servicios educativos, por vigintil de ingresos per cápita del hogar, 2019
(En porcentajes)



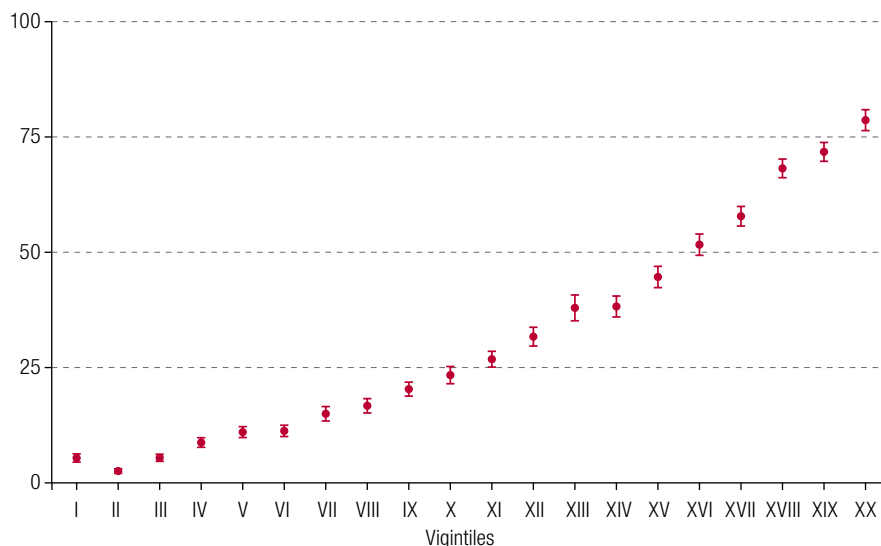
Fuente: Elaboración propia sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), Encuesta Nacional Permanente de Hogares (PNAD Continua).

Nota: Intervalo de confianza del 95%.

¹³ En el Brasil, la mayoría de los pensionados reciben el salario mínimo mensual como pensión.

En el gráfico 2, que incluye solo a los usuarios declarados de servicios educativos, se muestra la proporción que utiliza servicios educativos privados, por vigintil de ingresos. Como era de esperarse, una mayor proporción de quienes están en los vigintiles de mayores ingresos utilizan servicios privados: en el primer vigintil, la cifra es del 5,3%; en el último es del 78,6%. Esto significa que el 94,7% de los que están en el primer vigintil utilizan los servicios públicos de educación, en comparación con el 21,4% del último vigintil.

Gráfico 2
Brasil: usuarios de servicios educativos privados, por vigintil
de ingresos per cápita del hogar, 2019
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), Encuesta Nacional Permanente de Hogares (PNAD Continua).

Nota: Intervalo de confianza del 95%.

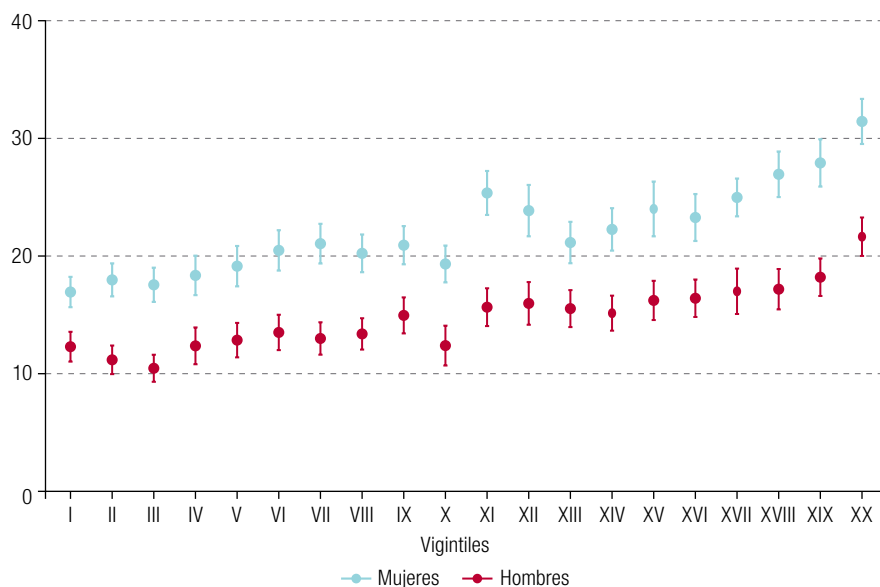
Por lo tanto, los gráficos 1 y 2 muestran que las poblaciones de bajos ingresos en el Brasil son más dependientes de los servicios de educación pública y más vulnerables a los recortes en estos servicios.

En cuanto a los servicios de salud, en el gráfico 3 se observa la proporción de la población que requirió servicios de atención de la salud en las dos semanas anteriores a la encuesta, por ingresos per cápita del hogar y sexo. De acuerdo con los datos, las mujeres eran las que usaban con más frecuencia los servicios de atención de la salud en todos los vigintiles de ingresos, pero también que, cuanto mayores los ingresos de las personas, más requerían servicios de atención de la salud.

El gráfico 4 muestra que, cuanto más bajos son los ingresos de un individuo, más probabilidades tiene de acceder a los servicios de salud públicos. Solo en el vigintil 18 se vuelve más frecuente el acceso a los servicios de salud privados.

Gráfico 3

Brasil: usuarios de servicios de salud en las dos semanas anteriores a la encuesta, por ingresos per cápita del hogar y sexo^a, 2019
(En porcentajes)



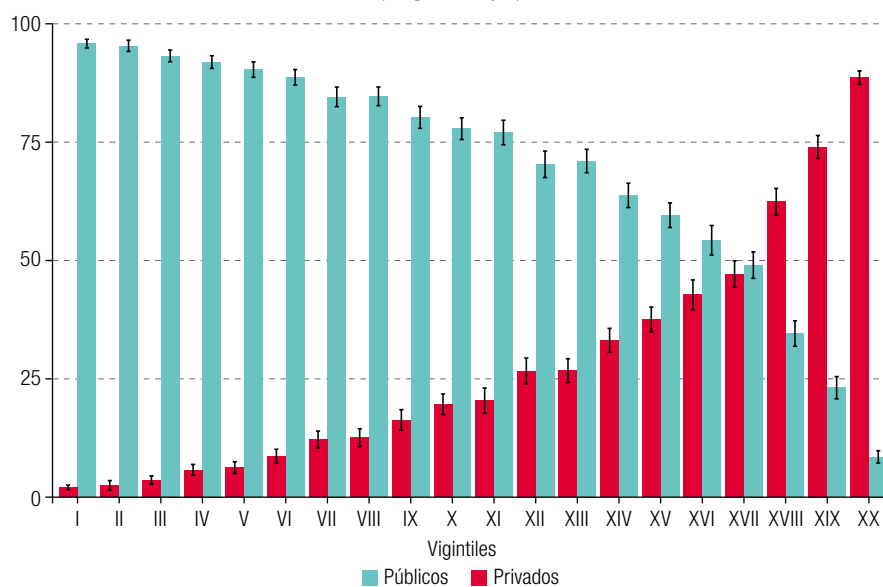
Fuente: Elaboración propia sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), Encuesta Nacional Permanente de Hogares (PNAD Continua).

Nota: Intervalo de confianza del 95%.

^a Se refiere al sexo del usuario, no al sexo del padre o tutor de una persona (como un menor) que accede a la atención médica.

Gráfico 4

Brasil: uso de servicios de salud públicos y privados, por ingresos per cápita del hogar, 2019
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), Encuesta Nacional Permanente de Hogares (PNAD Continua).

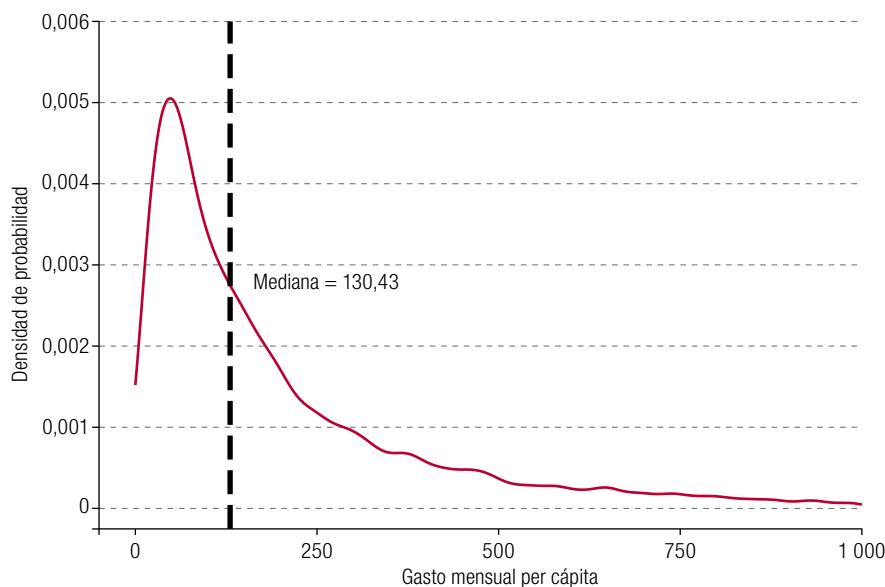
Nota: Intervalo de confianza del 95%.

Metodológicamente, el uso de los servicios de salud y educación se calcula por individuo, pero, para calcular el costo de los servicios, se utilizan los gastos per cápita de los hogares. La razón estriba en que los gastos se efectúan dentro de una unidad de consumo (una familia o un hogar). Por ejemplo, aunque los niños no contribuyan con ingresos, probablemente son los que más utilizan servicios de educación.

En el gráfico 5 se resume la distribución de los gastos mensuales per cápita en atención de la salud de los hogares de los usuarios de servicios de salud privada. La mediana del gasto en atención médica es de 130,43 reales (equivalente a 25,31 dólares al 19 de junio de 2022).

Gráfico 5

Brasil: distribución del gasto mensual per cápita en atención de la salud de los hogares, usuarios de servicios de salud privada, 2017-2018
(En densidad de probabilidad y reales)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, Encuesta de Presupuestos Familiares (2017-2018), Río de Janeiro.

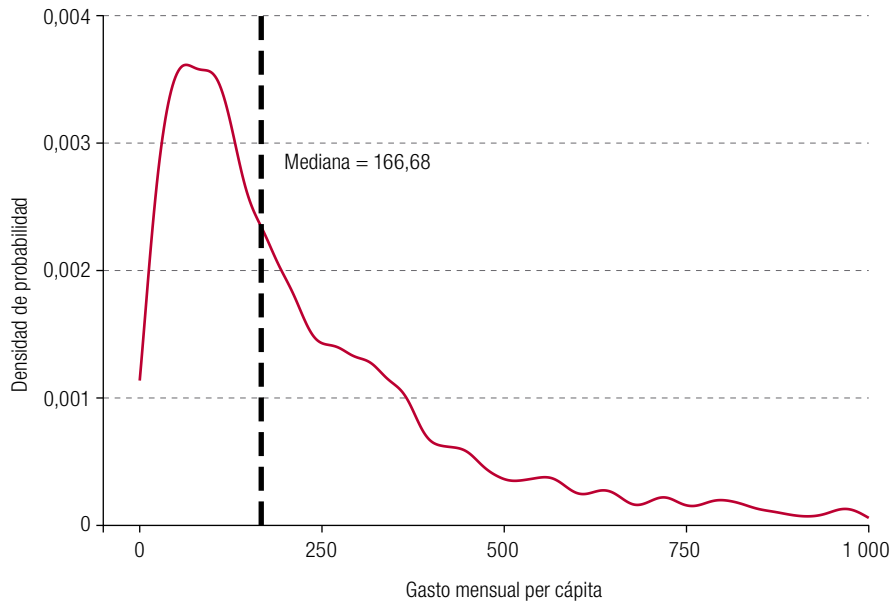
Con respecto a la educación, el gráfico 6 muestra la distribución de los gastos mensuales per cápita de los hogares en servicios educativos. La mediana del gasto es de 166,68 reales (32,34 dólares al 19 de junio de 2022).

Sin embargo, para ilustrar las diferentes realidades que coexisten a lo largo del país, el gráfico 7 muestra cómo varía la mediana del gasto en salud y educación por estado y en el Distrito Federal¹⁴. Por ejemplo, la mediana del desembolso requerido en el Distrito Federal para acceder a la salud y la educación privadas es mucho mayor que en el estado de Amazonas.

¹⁴ El Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) ha dividido el país en regiones según las características socioeconómicas y físicas de sus estados. Las cinco regiones son: norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima y Tocantins), nordeste (Alagoas, Bahía, Ceará, Maranhão, Piauí, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte y Sergipe), centro oeste (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso y Distrito Federal), sureste (Sao Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais y Espírito Santo) y sur (Paraná, Rio Grande do Sul y Santa Catarina). El índice de desarrollo humano es mayor en el sur y sureste.

Gráfico 6

Brasil: distribución del gasto mensual per cápita en educación de los hogares, usuarios de servicios de educación privada, 2017-2018
(En densidad de probabilidad y reales)

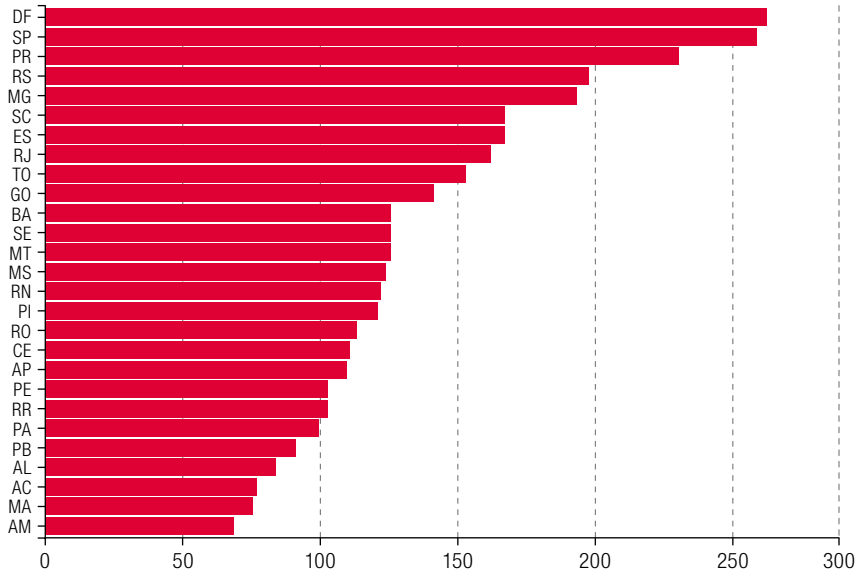


Fuente: Elaboración propia sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, Encuesta de Presupuestos Familiares (2017-2018), Río de Janeiro.

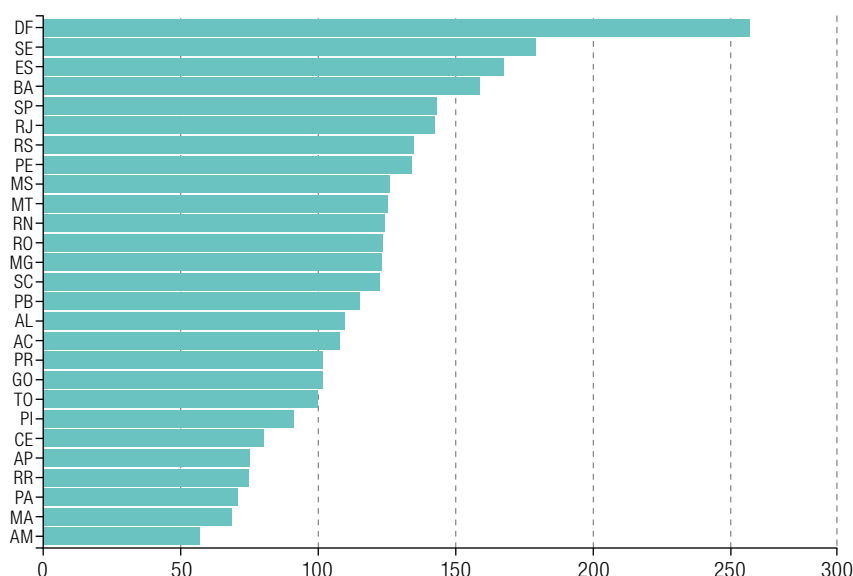
Gráfico 7

Brasil: mediana del gasto mensual per cápita de los hogares en servicios privados de salud y educación, por estado y en el Distrito Federal, 2017-2018
(En reales)

A. Educación



B. Salud



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, Encuesta de Presupuestos Familiares (2017-2018), Río de Janeiro.

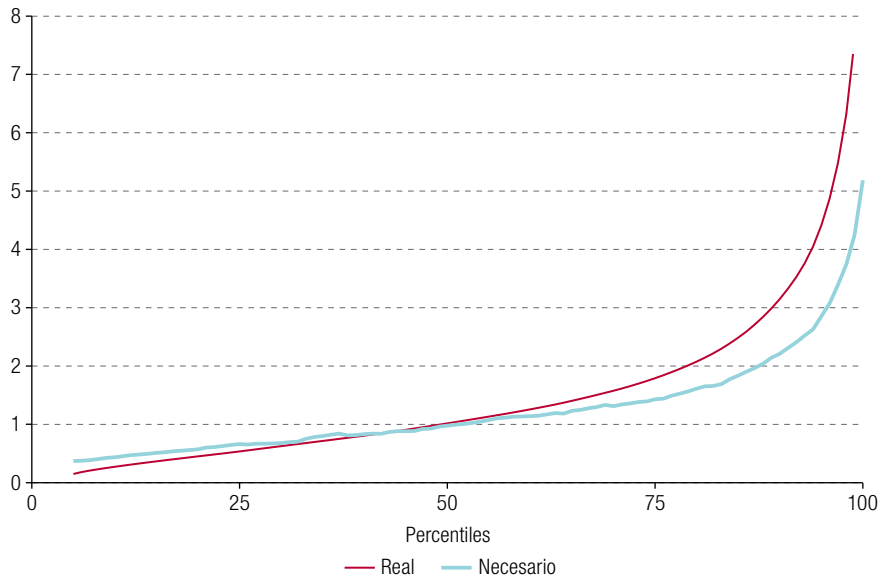
Nota: AC: Acre; AL: Alagoas; AM: Amazonas; AP: Amapá; BA: Bahia; CE: Ceará; DF: Distrito Federal; ES: Espírito Santo; GO: Goiás; MA: Maranhão; MG: Minas Gerais; MS: Mato Grosso do Sul; MT: Mato Grosso; PA: Pará; PB: Paraíba; PE: Pernambuco; PI: Piauí; PR: Paraná; RJ: Río de Janeiro; RN: Río Grande do Norte; RO: Rondônia; RR: Roraima; RS: Río Grande do Sul; SC: Santa Catarina; SE: Sergipe; SP: São Paulo; TO: Tocantins.

En cuanto a los efectos de hipotéticos recortes del gasto en servicios públicos, el gráfico 8 representa las necesidades presupuestarias estimadas de los hogares en comparación con el presupuesto efectivamente disponible. Esto demuestra que los presupuestos de los hogares ya están sobrecargados, a pesar de que los hogares de bajos ingresos tienen acceso a servicios públicos de salud y educación. Los hogares situados por debajo del percentil de ingresos trigésimo octavo informan que sus ingresos actuales no son suficientes para satisfacer sus necesidades. Las personas cuyo presupuesto no cubre sus necesidades se encontrarían en una situación muy vulnerable si se recortara total o parcialmente el gasto en salud pública y educación.

Sin embargo, no solo se considerarían vulnerables aquellos que se encuentran por debajo del umbral necesario: el gráfico 9 muestra los gastos adicionales que tendrían que afrontar los hogares para poder costear servicios de salud y educación. Es importante resaltar que en este ejercicio se considera lo que sucedería si los hogares asumieran los costos de salud y educación directamente, pagando la mediana del gráfico 7 para los usuarios de servicios privados. En suma, los montos regionales calculados en el gráfico 7 se utilizan para simular el monto que se necesitaría para pagar directamente los servicios de salud y educación si el Estado dejara de hacerlo. El uso de la mediana regional en lugar de la mediana promedio permite una comprensión más profunda del panorama, ya que los niveles de pobreza y vulnerabilidad varían mucho de un estado a otro dentro del Brasil, al igual que el gasto medio en servicios (que generalmente es más elevado en los estados con un mayor índice de desarrollo humano). Sin embargo, debido a las limitaciones financieras, los hogares podrían verse obligados a optar por no recibir servicios de salud o educación o a buscar soluciones más precarias, y podrían no gastar la totalidad de los montos adicionales calculados.

Gráfico 8

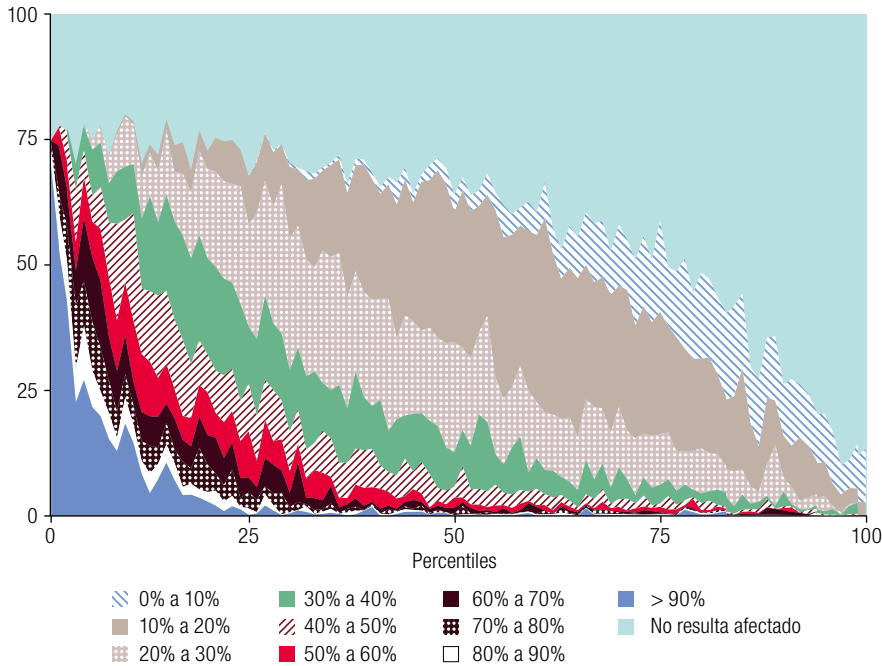
Brasil: presupuesto familiar mensual mínimo necesario y presupuesto familiar real, por percentil de ingresos per cápita del hogar, 2017-2018
(En miles de reales)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, Encuesta de Presupuestos Familiares (2017-2018), Río de Janeiro.

Gráfico 9

Brasil: gastos adicionales previstos en servicios de educación y atención de la salud privados a falta de financiamiento estatal, como porcentaje de los ingresos, por percentil de ingresos per cápita de los hogares, 2017-2018
(En porcentajes)



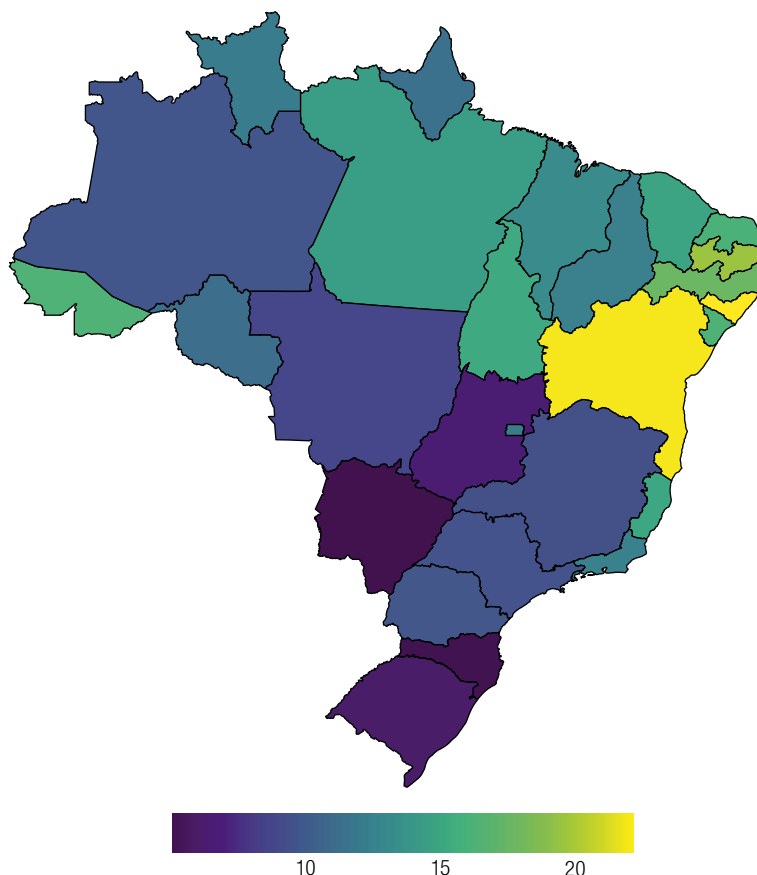
Fuente: Elaboración propia sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, Encuesta de Presupuestos Familiares (2017-2018), Río de Janeiro.

Dicho esto, el gráfico 9 demuestra que, en el caso del 65,83% de quienes se encuentran en el primer percentil, si la salud y la educación públicas dejaran de existir, el incremento de sus gastos sería de al menos un 90% de sus ingresos actuales y que, en el caso del 66,2% de quienes se ubican hasta en el décimo percentil de ingresos (el primer decil), los recortes en los servicios públicos de salud y educación provocarían un aumento de sus gastos de al menos el 50% de sus ingresos actuales. La carga de asumir los costos que actualmente sufragaba la sociedad a través del Estado sería demasiado grande y lo más probable es que los hogares no pudieran costear los servicios o se vieran obligados a recurrir a alternativas más precarias. La sección gris representa a los participantes de la encuesta que no informaron haber utilizado los servicios públicos de salud y educación en la semana anterior a la recopilación de datos.

El mapa 1 muestra el impacto regional de este escenario. Como el nordeste tiene una mayor incidencia de pobreza y vulnerabilidad, una mayor parte de la población se vería afectada (definida como las personas que se enfrentarían a un incremento del gasto superior al 50% de sus ingresos actuales). Por ejemplo, el 23,5% de la población de Alagoas y el 22,1% de la población de Bahía resultaría afectada. Sin embargo, en el Distrito Federal y Espírito Santo, ubicados en el centro oeste y sureste, respectivamente, y donde los gastos medios en servicios privados son mayores, estas cifras serían del 15,3% y el 15,1%.

Mapa 1

Brasil: población afectada por una contracción hipotética del gasto público, por estado, 2017-2018
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, Encuesta de Presupuestos Familiares (2017-2018), Río de Janeiro.

Nota: La población afectada se define como las personas que se enfrentarían a un incremento del gasto superior al 50% de sus ingresos actuales.

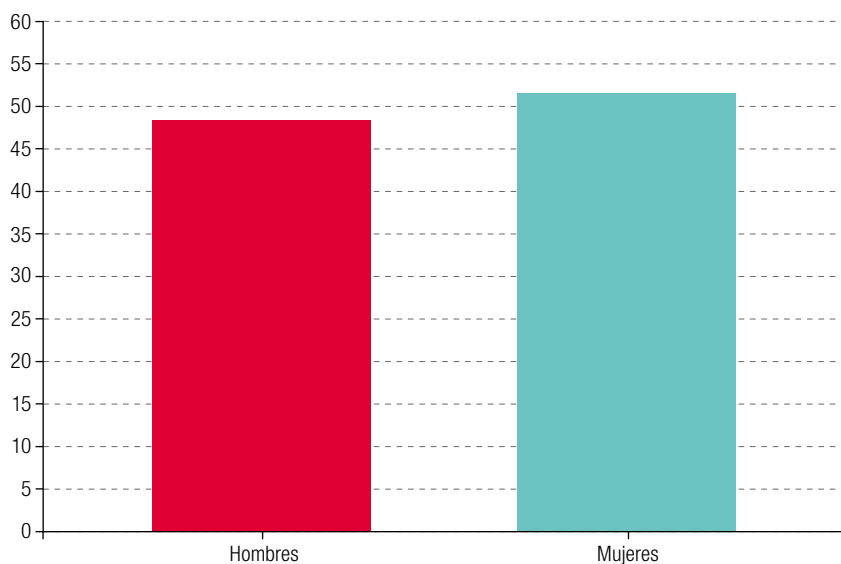
Por último, en el gráfico 10 se observa cómo aumentarían las desigualdades de género si se recortaran los servicios de salud y educación: el número de mujeres que se verían afectadas por un aumento de los gastos superior al 50% de sus ingresos es mayor que el de hombres (las mujeres representan el 55,3% de la población afectada pero solo el 51,6% de la población total).

Gráfico 10
Brasil: población afectada por una contracción hipotética del gasto público
y población total, por sexo, 2017-2018
(En porcentajes)

A. Población afectada



B. Población total



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, Encuesta de Presupuestos Familiares (2017-2018), Río de Janeiro.

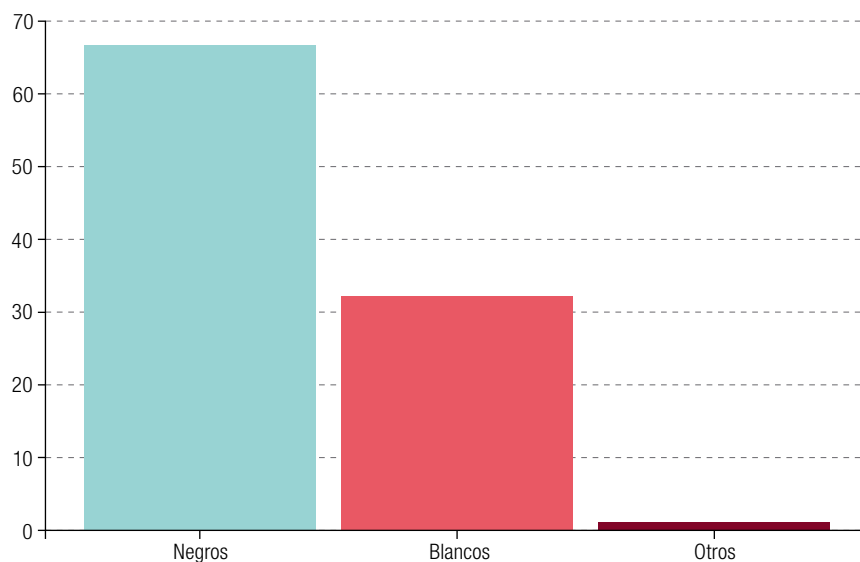
Nota: La población afectada se define como las personas que se enfrentarían a un incremento del gasto superior al 50% de sus ingresos actuales.

En lo que respecta a la raza, el gráfico 11 ilustra cómo aumentarían las desigualdades raciales en el Brasil si se recortaran los servicios de salud y educación: la proporción de personas negras que tendrían que afrontar un aumento del gasto de más del 50% de sus ingresos es mayor que en el resto de los grupos de población (representan el 66,2% de la población afectada pero solo el 54,6% de la población total).

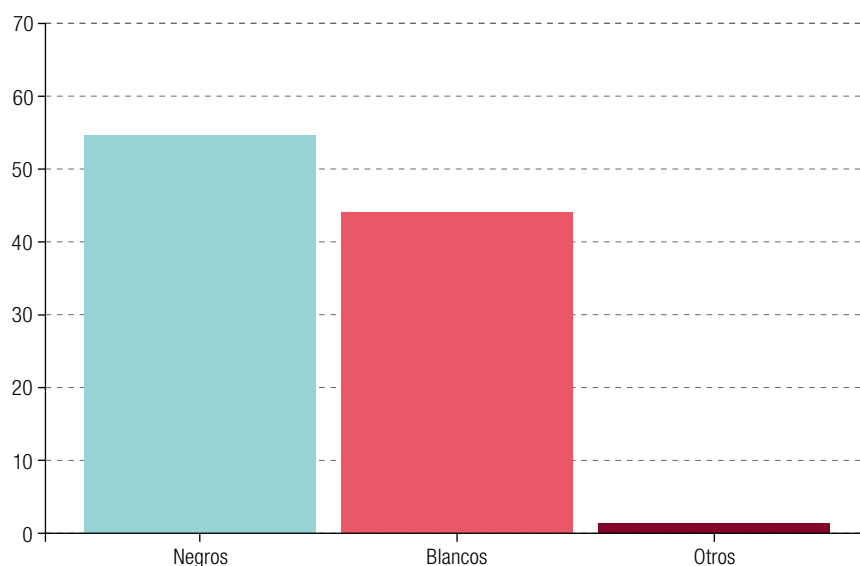
Gráfico 11

Brasil: población afectada por una contracción hipotética del gasto público y población total, por raza, 2017-2018
(En porcentajes)

A. Población afectada



B. Población total



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, Encuesta de Presupuestos Familiares (2017-2018), Río de Janeiro.

Nota: La población afectada se define como las personas que se enfrentarían a un incremento del gasto superior al 50% de sus ingresos actuales.

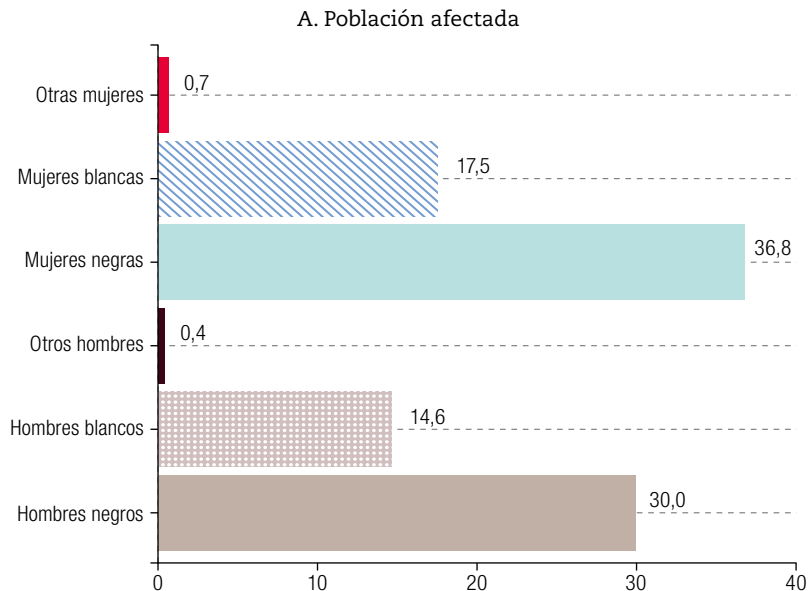
Los gráficos 10 y 11 ponen de relieve la carga que recaería en las mujeres y la población negra si se redujera el gasto público. En la intersección de estos dos grupos, hay otro —las mujeres negras— que sería aún más vulnerable. Por lo tanto, resulta imposible disociar el análisis de la vulnerabilidad (incluso en términos hipotéticos, como se hizo en este ejercicio, ya que es difícil determinar de manera precisa el impacto monetario que tendrían los recortes del gasto social) del análisis de las desigualdades raciales y de género en el Brasil. Para este país, racialmente heterogéneo (Seguino y Heintz, 2012), la raza puede ser un marcador de pobreza, desigualdad y vulnerabilidad incluso más importante que el género, como se desprende de los gráficos 10 y 11.

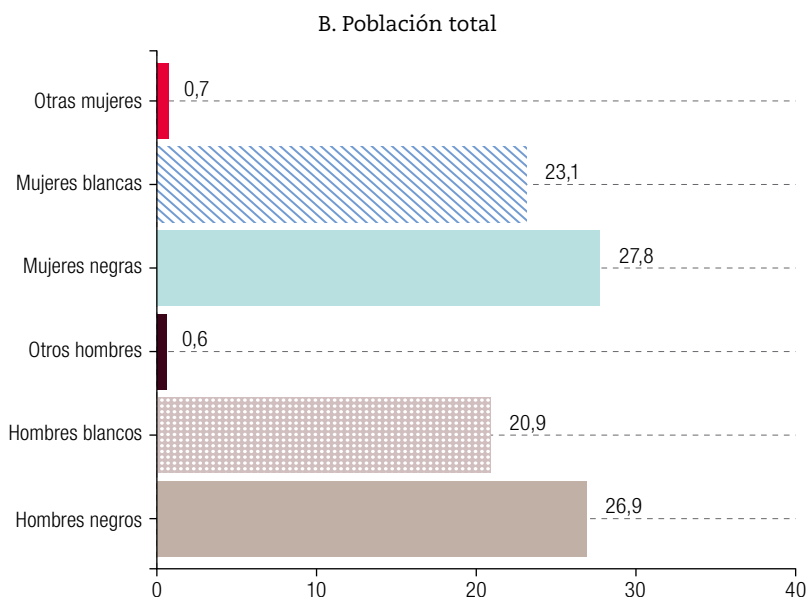
Utilizando un enfoque interseccional, en el gráfico 12 se destaca la prevalencia de las mujeres negras en el grupo afectado (35,8%), cuya cifra es mucho mayor que la de la población total (27,6%). Los hombres negros también están sobrerrepresentados en el grupo afectado en comparación con la población total.

Los datos utilizados para la elaboración de este artículo se refieren a una época anterior a la pandemia de la enfermedad por coronavirus (COVID-19). Una vez que se hayan actualizado las bases de datos, se realizarán otros estudios con el fin de comprender el impacto de la pandemia en la pobreza, la desigualdad y la vulnerabilidad en relación con el género y la raza, así como el papel del sector público (Matos de Oliveira y Alloatti, 2022).

Gráfico 12

Brasil: población afectada por una contracción hipotética del gasto público y población total, por raza y sexo, 2017-2018
(En porcentajes)





Fuente: Elaboración propia sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, Encuesta de Presupuestos Familiares (2017-2018), Río de Janeiro.

Nota: La población afectada se define como las personas que se enfrentarían a un incremento del gasto superior al 50% de sus ingresos actuales.

IV. Conclusiones

El Brasil tiene una larga historia en lo que respecta a distintos tipos de desigualdad, especialmente en materia de raza, género y clase, que se han perpetuado y afianzado con el tiempo. En este sentido, la Constitución Federal de 1988 se considera un caso atípico en la historia del Brasil, ya que entre sus objetivos se encuentra la reducción de las desigualdades (por ejemplo, mediante la garantía del acceso a la salud pública y la educación). Sin embargo, siempre está presente la posibilidad de que se produzcan nuevos recortes en los servicios de salud y educación, y más aún desde 2015. Este ejercicio, aunque extremo en el sentido de que plantea la eliminación del gasto público en estas dos áreas, ayuda a comprender las consecuencias que tal medida tendría desde el punto de vista de la clase, el género y la raza.

Como se ha argumentado, si bien la Constitución estipula que la reducción de las desigualdades es un objetivo fundamental, el Estado no ha utilizado todas las herramientas disponibles para contrarrestarlas (como una reforma tributaria progresiva) y, más recientemente, la regresión de la política social y la contracción del Estado también han afectado enormemente a las personas que no pueden pagar los servicios privados.

Después de la pandemia de COVID-19, la cuestión resulta todavía más apremiante: en primer lugar, debido a la mayor vulnerabilidad de la población brasileña como resultado de las repercusiones socioeconómicas de la pandemia; en segundo lugar, porque la pandemia ha puesto de relieve la importancia de la prestación pública de servicios de salud y educación y de impulsar la coordinación estatal en tiempos de crisis. Con información actualizada, el ejercicio realizado en este estudio se puede repetir para confirmar si la población se ha vuelto aún más vulnerable después de este acontecimiento mundial histórico.

Los datos muestran que, para quienes se encuentran en los tramos de ingresos más bajos, los presupuestos familiares ya están sobrecargados (y lo estaban incluso antes de la pandemia). Cuando se

recortan los gastos públicos, debido a las limitaciones financieras, las familias no necesariamente recurren a sustitutos del mercado, o encuentran sustitutos precarios para los servicios. Sin embargo, existe un componente de clase, género, raza y región en el impacto monetario de la hipotética eliminación de los servicios públicos de salud y educación, ya que las personas que viven en la pobreza, las mujeres y la población negra son históricamente más vulnerables y dependientes de la provisión pública de bienes, especialmente las poblaciones del nordeste del país. La eliminación de los servicios públicos representaría un duro golpe a los presupuestos familiares ya sobrecargados de estas poblaciones, como se ilustra en el gráfico 8, lo que posiblemente produciría un aumento de la pobreza monetaria, que se habrá de medir en estudios futuros. Los datos analizados en este artículo indican que las mujeres experimentan consecuencias extremas como “destinatarias” de las políticas públicas. No obstante, también cabe señalar que igualmente se verían afectadas como “productoras” de políticas públicas, dado que constituyen la mayor parte de la fuerza laboral en los ámbitos de la salud y la educación. Ninguno de estos efectos puede dejarse de lado al discutir el presupuesto público y la importancia de las prestaciones sociales para abordar las desigualdades históricas.

Bibliografía

- ANS (Agencia Nacional de Salud Suplementaria) (2021), “Dados e Indicadores do Setor” [en línea] <https://www.gov.br/ans/pt-br/acesso-a-informacao/perfil-do-setor/dados-e-indicadores-do-setor>.
- ANTRA (Asociación Nacional de Travestis y Transexuales de Brasil) (2022), *Dossiê assassinatos e violências contra travestis e transexuais brasileiras em 2021* [en línea] <https://antrabrasil.files.wordpress.com/2022/01/dossieantra2022-web.pdf>.
- Banco Mundial (2022), “Domestic private health expenditure (% of current health expenditure) – Brazil” [en línea] <https://data.worldbank.org/indicator/SH.XPD.PVTD.CH.ZS?locations=BR>.
- Blyth, M. (2017), *Austeridade: a história de uma ideia perigosa*, São Paulo, Autonomia Literária.
- Bourdieu, P. y J. C. Passeron (2013), *Os herdeiros: os estudantes e a cultura*, Editora UFSC.
- Carneiro, S. (2011), “Enegrecer o feminismo: a situação da mulher negra na América Latina a partir de uma perspectiva de gênero”, Geledés [en línea] <https://www.geledes.org.br/enegrecer-ofeminismo-situacao-da-mulher-negra-na-america-latina-partir-de-uma-perspectiva-degenero/>.
- _____(2005), “A construção do outro como não-ser como fundamento do ser”, Tesis de doctorado, São Paulo”, Universidad de São Paulo.
- _____(1995), “Gênero, raça e ascensão social”, *Revista Estudos Feministas*, vol. 545, N° 2/95.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2022a), “Indicadores”, Observatorio de Igualdad de Género de América Latina y el Caribe [en línea] <https://oig.cepal.org/es/indicadores>.
- _____(2022b), “Banco de datos regional para el seguimiento de los ODS en América Latina y el Caribe” [en línea] <https://agenda2030lac.org/estadisticas/banco-datos-regional-seguimiento-ods.html?lang=es>.
- _____(2021), “La autonomía económica de las mujeres en la recuperación sostenible y con igualdad”, *Informe Especial COVID-19*, N° 9, Santiago, 10 de febrero.
- Dweck, E., P. Rossi y A. L. M. Oliveira (eds.) (2020), *Economia pós-pandemia: desmontando os mitos da austeridade fiscal e construindo um novo paradigma econômico*, São Paulo, Editora Autonomia Literária.
- Engels, F. (2015), *Sobre a questão da moradia*, São Paulo, Editora Boitempo.
- Fagnani, E. (org.) (2018), *A Reforma Tributária Necessária: diagnóstico e premissas*, Brasília, Asociación Nacional de Auditores Fiscales de la Hacienda Federal de Brasil (ANFIP)/Federación Nacional de Autoridades Fiscales Estatales y Distritales (FENAFISCO).
- _____(2017), “O fim do breve ciclo da cidadania social no Brasil (1988-2015)”, *Texto para Discussão*, N° 308, UNICAMP [en línea] <https://goo.gl/BBijEb>.
- Gálvez, L. y P. Rodríguez-Modroño (2016), “A gender analysis of the great recession and “Austericide” in Spain”, *Revista Crítica de Ciências Sociais*, vol. 111.
- Gobierno del Brasil (2023), “Constituição Federal de 1988 atualizada até a Emenda Constitucional nº 132/2023” [en línea] <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao/constituicao1988>.
- _____(2013), “Emenda Constitucional N° 72 de 02 de abril de 2013” [en línea] <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=EMC&numero=72&ano=2013&ato=285UTT61ENVpWT27c>.

- González, L. (2020), *Por um Feminismo Afro Latino Americano*, Rio de Janeiro, Zahar Editora.
- (1988), “A categoria político-cultural de amefricanidade”, *Tempo Brasileiro*, N° 92/93, Rio de Janeiro, enero-junio.
- (1984), “Racismo e Sexismo na Cultura Brasileira”, *Revista Ciências Sociais Hoje*, Anpocs.
- (1979), “A juventude negra brasileira e a questão do desemprego”, documento presentado en la Segunda Conferencia Anual de la Asociación de Estudios del Patrimonio Africano, Pittsburgh, 26–29 de abril.
- Grotti, V. y otros (2019), “Temporalities of emergency: migrant pregnancy and healthcare networks in Southern European borderlands”, *Social Science & Medicine*.
- Guerrina, R. (2015), “Socio-economic challenges to work-life balance at times of crisis”, *Journal of Social Welfare and Family Law*, vol. 37, N° 3.
- Hirata, H. (2014), “Gênero, classe e raça: Interseccionalidade e consubstancialidade das relações sociais”, *Tempo Social*, vol. 26, N° 1, junio.
- Hyman, R. (2005), “Europeização ou erosão das relações laborais?”, *Mudanças no trabalho e ação sindical: Brasil e Portugal no contexto da transnacionalização*, E. Estanque y otros, São Paulo, Editora Cortez.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística) (2022a), “Síntese de Indicadores Sociais” [en línea] <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?=&t=resultados>.
- (2022b), “Tabela 6403 – População, por cor ou raça” [en línea] <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6403#resultado>.
- INEP (Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas Anísio Teixeira) (2022), “Sinopse Estatística da Educação Básica 2021”, Brasília.
- IPEA (Instituto de Investigación Económica Aplicada) (2022), *Atlas da Violência 2022* [en línea] <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/dados-series/146>.
- Martínez, O., I. Dueñas y M. Meireles (2020), “Austerity policies, public expenditure, and development from a gender perspective: What is the status of Mexican and Brazilian Women?”, *Panoeconomicus*, vol. 67, N° 3.
- Matos de Oliveira, A. L. (2022), “Educação no Brasil: ocupação no setor público de 2003 a 2019”, *Trajéórias da Burocracia na Nova República: heterogeneidades, desigualdades e perspectivas (1985-2020)*, F. Lopez, J. Cardoso Júnior y José Celso Pereira, Instituto de Investigación Económica Aplicada (IPEA).
- Matos de Oliveira, A. L. y M. Alloatti (2022), “Gendering the crisis: austerity and the COVID-19 pandemic in Brazil”, *Economia Política*, vol. 39 [en línea] <https://doi.org/10.1007/s40888-021-00243-7>.
- Matos de Oliveira, A. L. y L. S. Fares (2021), “Sexual division of labour in Brazil: Interpretations of domestic and care work under COVID-19”, *Agenda*, vol. 35, N° 4.
- Mills, W. (1969), *A Nova Classe Média (White Collar)*, Rio de Janeiro, Zahar Editores.
- Nassif-Pires, L., L. Cardoso y A. L. M. Oliveira (2021), “Gender and Race in the Spotlight during the COVID-19 Pandemic”, *Policy Note*, N° 2021/2 [en línea] <https://www.levyinstitute.org/publications/gender-and-race-in-the-spotlight-during-the-covid-19-pandemicthe-impact-of-the-emergency-benefit-on-poverty-and-extreme-poverty-in-brazil>.
- O Globo (2019), “No congresso, só 17,8% dos parlamentares são negros” [en línea] <https://oglobo.globo.com/politica/no-congresso-so-178-dos-parlamentares-sao-negros-24091102>.
- Pérvier, H. (2018), “Recession, austerity and gender: A comparison of eight European labour markets”, *International Labour Review*, vol. 157, N° 1.
- Pochmann, M. (2015), *Desigualdade econômica no Brasil*, São Paulo, Ideias & Letras.
- Power, A. y E. Hall (2018), “Placing care in times of austerity”, *Social & Cultural Geography*, vol. 19, N° 3.
- Saffioti, H. (2013), *A mulher na sociedade de classe: mito e realidade*, São Paulo, Expressão Popular.
- Sequino, S. y J. Heintz, (2012), “Monetary tightening and the dynamics of US race and gender stratification”, *American Journal of Economics and Sociology*, vol. 71, N° 3 [en línea] <http://www.jstor.org/stable/23245191>.
- Sidra IBGE (2022), “Tabela 6403 – População, por cor ou raça” [en línea] <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6403#resultado>.
- Silveira, F. y otros (2021), “Equidade fiscal no Brasil: impactos distributivos da tributação e do gasto social”, *Comunicados IPEA*, N° 92 [en línea] <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5207>.
- Slave Voyages (2022), “Trans-Atlantic Slave Trade – Estimates” [en línea] <https://www.slavevoyages.org/assessment/estimates>.
- Tepe-Belfrage, D. y J. Steans (2016), “The new materialism: re-claiming a debate from a feminist perspective”, *Capital & Class*, vol. 40, N° 2.
- Thomson, R., C. Niedzwiedz y S. Katikireddi (2018), “Trends in gender and socioeconomic inequalities in mental health following the Great Recession and subsequent austerity policies: A repeat cross-sectional analysis of the Health Surveys for England”, *British Medical Journal Open*, vol. 8, N° 8.

Orientaciones para los colaboradores de la *Revista CEPAL*

La Dirección de la Revista, con el propósito de facilitar la presentación, consideración y publicación de los trabajos, ha preparado la información y orientaciones siguientes, que pueden servir de guía a los futuros colaboradores.

El envío de un artículo supone el compromiso del autor de no someterlo simultáneamente a la consideración de otras publicaciones. Los derechos de autor de los artículos que sean publicados por la Revista pertenecerán a las Naciones Unidas.

Los artículos serán revisados por el Comité Editorial que decidirá su envío a jueces externos.

Los trabajos deben enviarse en su idioma original (español, francés, inglés o portugués), y serán traducidos al idioma que corresponda por los servicios de la CEPAL.

Junto con el artículo debe enviarse un resumen de no más de 150 palabras, en que se sinteticen sus propósitos y conclusiones principales.

Debe incluir también 3 códigos de la clasificación JEL (Journal of Economic Literature) que se encuentra en la página web: http://www.aeaweb.org/jel/jel_class_system.php

La extensión total de los trabajos —incluyendo resumen, notas y bibliografía— no deberá exceder de 10.000 palabras. También se considerarán artículos más breves.

Los artículos deberán enviarse por correo electrónico a: revista@cepal.org.

Los artículos deben ser enviados en formato Word y no deben enviarse textos en PDF.

Guía de estilo:

Los títulos no deben ser innecesariamente largos.

Notas de pie de página

- Se recomienda limitar las notas a las estrictamente necesarias.
- Se recomienda no usar las notas de pie de página para citar referencias bibliográficas, las que de preferencia deben ser incorporadas al texto.
- Las notas de pie de página deberán numerarse correlativamente, con números arábigos escritos como superíndices (superscript).

Cuadros, gráficos y ecuaciones

- Se recomienda restringir el número de cuadros y gráficos al indispensable, evitando su redundancia con el texto.
- Las ecuaciones deben ser hechas usando el editor de ecuaciones de word “mathtype” y no deben pegarse al texto como “picture”.

- Los cuadros, gráficos y otros elementos deben ser insertados al final del texto en el programa en que fueron diseñados; la inserción como “picture” debe evitarse. Los gráficos en Excel deben incluir su correspondiente tabla de valores.

- La ubicación de los cuadros y gráficos en el cuerpo del artículo deberá ser señalada en el lugar correspondiente de la siguiente manera:

Insertar gráfico 1

Insertar cuadro 1

- Los cuadros y gráficos deberán indicar sus fuentes de modo explícito y completo.
- Los cuadros deberán indicar, al final del título, el período que abarcan, y señalar en un subtítulo (en cursiva y entre paréntesis) las unidades en que están expresados.
- Para la preparación de cuadros y gráficos es necesario tener en cuenta los signos contenidos en las “Notas explicativas”, ubicadas en el anverso del índice (pág. 6).
- Las notas al pie de los cuadros y gráficos deben ser ordenadas correlativamente con letras minúsculas escritas como superíndices (superscript).
- Los gráficos deben ser confeccionados teniendo en cuenta que se publicarán en blanco y negro.

Siglas y abreviaturas

- No se deberán usar siglas o abreviaturas a menos que sea indispensable, en cuyo caso se deberá escribir la denominación completa la primera vez que se las mencione en el artículo.

Bibliografía

- Las referencias bibliográficas deben tener una vinculación directa con lo expuesto en el artículo y no extenderse innecesariamente.
- Al final del artículo, bajo el título “Bibliografía”, se solicita consignar con exactitud y por orden alfabético de autores toda la información necesaria: nombre del o los autores, año de publicación, título completo del artículo —de haberlo—, de la obra, subtítulo cuando corresponda, ciudad de publicación, entidad editora y, en caso de tratarse de una revista, mes de publicación.

La Dirección de la Revista se reserva el derecho de realizar los cambios editoriales necesarios en los artículos, incluso en sus títulos.

Los autores recibirán una suscripción anual de cortesía, más 30 separatas de su artículo en español y 30 en inglés, cuando aparezca la publicación en el idioma respectivo.

Publicaciones recientes de la CEPAL

ECLAC recent publications

www.cepal.org/publicaciones

Informes Anuales/*Annual Reports*

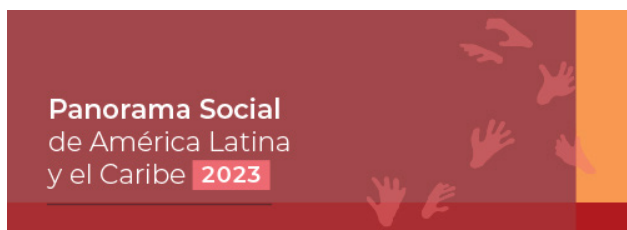
También disponibles para años anteriores/*Issues for previous years also available*



Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, 2023
Statistical Yearbook for Latin America and the Caribbean, 2023



Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe, 2023
Preliminary Overview of the Economies of Latin America and the Caribbean, 2023



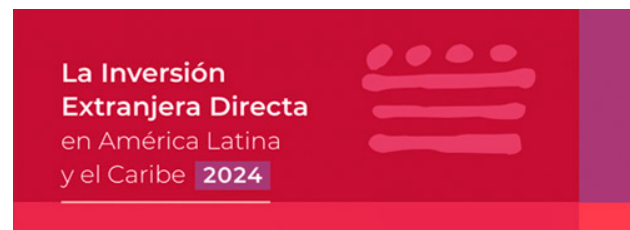
Panorama Social de América Latina y el Caribe, 2023
Social Panorama of Latin America and the Caribbean, 2023



Perspectivas del Comercio Internacional de América Latina y el Caribe, 2023
International Trade Outlook for Latin America and the Caribbean, 2023



Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2023
Economic Survey of Latin America and the Caribbean, 2023



La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe, 2024
Foreign Direct Investment in Latin America and the Caribbean, 2024

El Pensamiento de la CEPAL/ECLAC Thinking

Hacia la transformación del modelo de desarrollo en América Latina y el Caribe: producción, inclusión y sostenibilidad

Towards transformation of the development model in Latin America and the Caribbean: Production, inclusion and sustainability

Repensar, reimaginar, transformar: los “qué” y los “cómo” para avanzar hacia un modelo de desarrollo más productivo, inclusivo y sostenible, Revista CEPAL, N° 141, separata
Rethinking, reimagining and transforming: the “whats” and the “hows” for moving towards a more productive, inclusive and sustainable development model, CEPAL Review, No. 141, article

Cooperar o perecer: el dilema de la comunidad mundial. Tomo I: Los años de creación (1941-1960)



Libros y Documentos Institucionales/Institutional Books and Documents

Población, desarrollo y derechos en América Latina y el Caribe: segundo informe regional sobre la implementación del Consenso de Montevideo sobre Población y Desarrollo

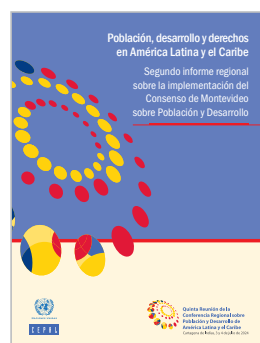
Population, Development and Rights in Latin America and the Caribbean: second regional report on the implementation of the Montevideo Consensus on Population and Development

Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe, 2024: política fiscal para enfrentar los desafíos del cambio climático

Fiscal Panorama of Latin America and the Caribbean, 2024: Fiscal policy for addressing the challenges of climate change

América Latina y el Caribe ante el desafío de acelerar el paso hacia el cumplimiento de la Agenda 2030: transiciones hacia la sostenibilidad

The Challenge of Accelerating the 2030 Agenda in Latin America and the Caribbean: Transitions towards Sustainability

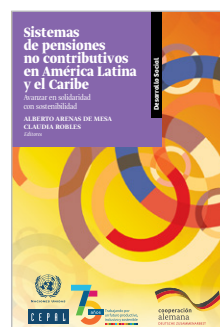


Libros de la CEPAL/ECLAC Books

Sistemas de pensiones no contributivos en América Latina y el Caribe: avanzar en solidaridad con sostenibilidad

Estado abierto y gestión pública: el papel del sector académico

Gobernanzas multiactor y multinivel para las políticas de desarrollo productivo en agro cadenas y territorios rurales



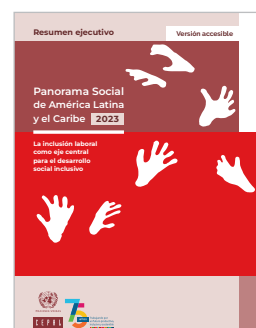
Versiones accesibles/Accessible versions

Panorama Social de América Latina y el Caribe, 2023. Versión accesible
Social Panorama of Latin America and the Caribbean, 2023. Accessible version

Compromiso de Santiago. Versión accesible
Santiago Commitment. Accessible version

Compromiso de Buenos Aires. Versión accesible
Buenos Aires Commitment. Accessible version

Consenso de Montevideo sobre Población y Desarrollo. Versión accesible



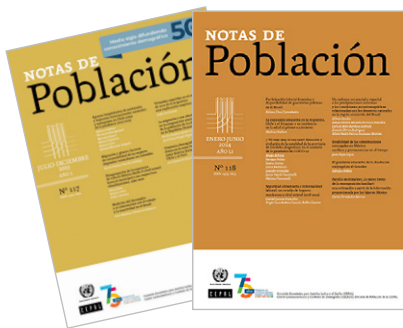
Revista CEPAL/CEPAL Review



Series de la CEPAL/ECLAC Series



Notas de Población



Observatorio Demográfico Demographic Observatory



Documentos de Proyectos Project Documents



Metodologías de la CEPAL ECLAC Methodologies



Coediciones/Co-editions



Catálogo de Publicaciones 2022-2023



Suscríbase y reciba información oportuna sobre las publicaciones de la CEPAL

Subscribe to receive up-to-the-minute information on ECLAC publications



www.cepal.org/es/suscripciones

www.cepal.org/en/subscriptions



NACIONES UNIDAS
UNITED NATIONS



www.cepal.org/publicaciones



www.instagram.com/publicacionesdelacepal



www.facebook.com/publicacionesdelacepal

Las publicaciones de la CEPAL también se pueden adquirir a través de:
ECLAC publications also available at:

shop.un.org

United Nations Publications
PO Box 960
Herndon, VA 20172
USA

Tel. (1-888)254-4286
Fax (1-800)338-4550
Contacto/Contact: publications@un.org
Pedidos/Orders: order@un.org



REVISTA

Miguel Torres
Editor

www.cepal.org/revista

Consejo Editorial

Oswaldo Sunkel

Presidente

José Antonio Alonso

Renato Baumann

Luis Beccaria

Luis Bértola

Luiz Carlos Bresser-Pereira

John Coatsworth

Robert Devlin

Carlos De Miguel

Ricardo Ffrench-Davis

Daniel Heymann

Martín Hopenhayn

Akio Hosono

Graciela Moguillansky

Juan Carlos Moreno-Brid

José Antonio Ocampo

Carlota Pérez

Gert Rosenthal

Paul Schreyer

Barbara Stallings

Andras Uthoff

Rob Vos



NACIONES UNIDAS

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

CEPAL

Publicación de las Naciones Unidas • S.2400879[S] • Abril de 2024 • ISSN 0252-0257
Copyright © Naciones Unidas • Impreso en Santiago

ISBN 978-92-1-003106-6



9 789210 031066