



BANCO CENTRAL  
DE BOLIVIA



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

COMPENDIO

# 15 Encuentro de ECONOMISTAS DE BOLIVIA

27 y 28 de octubre de 2022

**“DILEMAS CONTEMPORÁNEOS DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y EL TRADE OFF  
ENTRE ESTABILIDAD DE PRECIOS Y RECUPERACIÓN ECONÓMICA”**

# **Banco Central de Bolivia**

## ***Compendio de ponencias en sesiones plenarias del Decimoquinto Encuentro de Economistas de Bolivia del Banco Central de Bolivia: Dilemas contemporáneos de la política económica y el trade off entre estabilidad de precios y recuperación económica***

### ***Consejo Editorial***

*Roger Edwin Rojas Ulo  
Oscar Ferrufino Morro  
Rolando Sergio Colque Soldado  
Rolando Jorge Olmos Alcalá  
Claudia Fabiola Soruco Carballo  
Adriana Dennise Valle Rojas  
Sergio Callisaya Ávila  
David Esteban Zeballos Coria*

### ***Editor Académico***

*José Antonio Caballero Peláez*

Los autores son responsables de las ideas y opiniones expuestas, las cuales no reflejan necesariamente la opinión o posición del Banco Central de Bolivia excepto cuando esté indicado.

*Compendio de ponencias en sesiones plenarias del Decimoquinto Encuentro de Economistas de Bolivia del Banco Central de Bolivia: Dilemas contemporáneos de la política económica y el trade off entre estabilidad de precios y recuperación económica*

Compaginación y diseño: Subgerencia de Comunicación y Relacionamiento Institucional  
Mes y año de publicación: Diciembre de 2023  
Correspondencia: Banco Central de Bolivia - Asesoría de Política Económica  
Ayacucho esquina Mercado  
La Paz, Bolivia  
Teléfono (591) (02) 2409090 int. 2310  
Casilla 3118  
Correo electrónico: [revistadeanalisis@bcb.gob.bo](mailto:revistadeanalisis@bcb.gob.bo)  
Página web: [www.bcb.gob.bo](http://www.bcb.gob.bo)  
Lugar de publicación: La Paz - Bolivia

Derechos reservados: Banco Central de Bolivia

*“Queda prohibida la reproducción total o parcial de este texto por cualquier medio. Su uso deberá realizarse citando la fuente. La distribución y venta de esta publicación es de derecho exclusivo del Banco Central de Bolivia”*

COMPENDIO

# 15 Encuentro de ECONOMISTAS DE BOLIVIA

27 Y 28 DE OCTUBRE 2022

*"Dilemas contemporáneos de la política económica y el trade off entre  
estabilidad de precios y recuperación económica"*



# Contenido

Notas editoriales	5
Agradecimiento a expositores	7
Prólogo	9
<b>Sesión plenaria</b>	11
Carlos Pinkusfeld Monteiro Bastos IE/UFRJ y Centro Celso Furtado	
<b>Sesión plenaria</b>	27
Fernando Lorenzo Ex Ministro de Economía y Finanzas de la República Oriental del Uruguay	
<b>Sesión plenaria</b>	47
Manuel Ramos Francia Director General del CEMLA Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos	
<b>Sesión plenaria</b>	71
Esteban Pérez Caldentey Jefe de la Unidad de Financiamiento para el Desarrollo División de Desarrollo Económico - CEPAL	
<b>GANADORES DEL CONCURSO DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	
<b>CATEGORÍA: TEMA CENTRAL</b>	
<b>Dinámica inflacionaria, crecimiento económico y empleo en los contextos de pandemia y pospandemia para América del Sur</b>	93
Osmar Bolivar Rosales	
<b>El crédito bancario en Bolivia en un contexto de estabilidad de precios</b>	157
Julio Húmeréz Quiroz	
<b>Distancia a la frontera tecnológica y comercio internacional: La especialización comercial y su efecto sobre el crecimiento económico en las regiones</b>	179
Fernando Velásquez Torrez Saúl Roberto Quispe Aruquipa	

## **CATEGORÍA: ABIERTA A OTROS TEMAS VINCULADOS CON LA ECONOMÍA**

**Determinación de requerimientos de capital por riesgo operativo, caso aplicado al sistema bancario boliviano** 205  
Pablo Alejandro Saravia Aliaga

**El dilema entre trabajar, estudiar y no contagiarse. Las desigualdades emanadas por COVID-19 sobre la población niñas, niños, adolescentes y jóvenes en Bolivia** 217  
Omar Rilver Velasco Portillo

**Multidimensional evidence of energy poverty reduction in Bolivia between 2005-2019** 239  
Franciso Javier Aliaga Lordemann  
Sergio Alejandro Mansilla Bustamante

## **CATEGORÍA: INVESTIGACIONES DE POSGRADO**

**Impacto de la Apertura Comercial en la Innovación de los Países de América Latina: Evidencia Empírica** 265  
Ivette Valentina Atanacio Ayala

**Los precios de desequilibrio en modelos de competencia perfecta** 323  
Martín Esteban Seoane Salazar

**RESEÑA BIOGRÁFICA DE LOS EXPOSITORES** 353

## NOTAS EDITORIALES

### I. Acerca de la opinión del Banco Central de Bolivia.

El contenido de las ponencias de los expositores no representa la opinión del Banco Central de Bolivia (BCB) excepto cuando esté indicado en notas de pie de página.

### II. Revisión del texto por parte de los expositores.

Efectuada la transcripción y edición de las ponencias, las mismas han sido revisadas y aprobadas por los expositores con carácter previo a su publicación.

### III. Notas de pie de página.

Los complementos editoriales contenidos en las notas de pie de página tienen el propósito de facilitar la lectura y comprensión de los textos de transmisión oral, así como ampliar la información necesaria para la comprensión del texto.

### IV. Citación bibliográfica.

Se recomienda utilizar la siguiente entrada bibliográfica para referir el presente texto:

**BANCO CENTRAL DE BOLIVIA, (2023). Compendio de ponencias en sesiones plenarias del Decimoquinto Encuentro de Economistas de Bolivia del Banco Central de Bolivia: Dilemas contemporáneos de la política económica y el trade off entre estabilidad de precios y recuperación económica, organizado por el Banco Central de Bolivia y llevado a cabo los días 27 y 28 de octubre de 2022.**





## **AGRADECIMIENTO A EXPOSITORES**

El Consejo Editorial del Banco Central de Bolivia desea expresar su reconocimiento a los académicos e investigadores que han realizado sus ponencias en las sesiones plenarias del Decimoquinto Encuentro de Economistas de Bolivia, que se llevó a cabo los días 27 y 28 de octubre 2022, y cuyas intervenciones conforman el contenido del presente compendio:

**Carlos Pinkusfeld Monteiro Bastos**

**Profesor de la Universidad Federal de Rio de Janeiro**

**Fernando Lorenzo**

**Ex Ministro de Economía de la República Oriental del Uruguay**

**Manuel Ramos Francia**

**Director General del Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos**

**Esteban Pérez Caldentey**

**Oficial Superior de Asuntos Económicos de la CEPAL**

**Kenneth Rogoff (\*)**

**Profesor de la Universidad de Harvard**

(\*) La presentación del profesor Kenneth Rogoff no está contenida en esta publicación y se restringió al evento.



## PRÓLOGO

El Banco Central de Bolivia (BCB) en coordinación con la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho y la Universidad Técnica de Oruro organizó de manera exitosa el Decimoquinto Encuentro de Economistas de Bolivia (15EEB) los días 27 y el 28 de octubre de 2022 en el coliseo del Colegio Don Bosco de la ciudad de La Paz. El tema central del 15EEB fue “Dilemas contemporáneos de la política económica y el trade off entre estabilidad de precios y recuperación económica”.

Las actividades previas al evento principal del 15EEB iniciaron el 25 de octubre de 2022 con el ciclo de conferencias “Modelos de Equilibrio General Dinámico Estocástico (DSGE)” impartido por el profesor José Luis Torres Chacón de la Universidad de Málaga. En esa misma jornada se realizó la presentación del Informe de Política Monetaria (IPM) y del documento de investigación “Impacto del crédito bancario en el crecimiento económico sectorial” en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

El día 26 de octubre se dio continuidad al ciclo de conferencias del 15EEB sobre Modelos DSGE. Asimismo, se llevó adelante la presentación del IPM y del documento de investigación “Hechos estilizados del proceso de bolivianización” en la Universidad Técnica de Oruro.

El evento principal del 15EEB inició el 27 de octubre, en este se realizaron presentaciones de expertos internacionales en las líneas de investigación del 15EEB: Carlos Pinkusfeld Monteiro Bastos de la Universidad Federal de Rio de Janeiro, expuso el tema “Inflation: impacts on distribution, product, employment and socio-political pacts”; Fernando Lorenzo, Ex Ministro de Economía de la República Oriental del Uruguay presentó el tema “Cambio climático y sus efectos en la recuperación económica”; y finalmente, Manuel Ramos-Francia, Director General del Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos, realizó su exposición con el tema “Política monetaria en un entorno global de elevada inflación”.

Continuando con las actividades del evento principal, el 28 de octubre se efectuó la presentación de Esteban Pérez Caldentey, Oficial Superior de Asuntos Económicos de la CEPAL, quien expuso sobre “Oportunidades y desafíos de la sustitución de importaciones para el crecimiento, estabilidad y sostenibilidad”. A continuación, y para concluir las presentaciones de los oradores principales del 15EEB, intervino el profesor de la Universidad de Harvard, Kenneth Rogoff, con la exposición “Recovery and the Global Economy at a Turning Point”.

Por su parte, las sesiones paralelas se realizaron durante la tarde del 27 de octubre y la mañana del 28 de octubre de 2022 en modalidad presencial y virtual. En total se presentaron 48 documentos de investigación de acuerdo a las categorías del concurso de documentos de investigación del 15EEB. Con relación a estas sesiones, se destaca la exposición presencial de los ganadores en el coliseo del Colegio Don Bosco, además los investigadores del BCB por primera vez contaron con una sala paralela exclusiva para realizar la presentación de sus documentos.

Asimismo, por segundo año consecutivo, la sala paralela de “Oportunidades académicas y laborales” presentó videos con las ofertas académicas de postgrado de las universidades y las

oportunidades de pasantías de las instituciones que participaron de la convocatoria del BCB. Finalmente, el último día del evento se entregaron los premios a los ganadores del concurso de documentos de investigación del 15EEB y se otorgaron certificados a los investigadores con menciones honoríficas. El concurso de documentos de investigación, consideró cinco categorías que fueron: tema central, abierta a otros temas vinculados con la economía, investigaciones de posgrado, investigaciones de pregrado e historia y pensamiento económico, destacando la inclusión de esta última.

Respecto a los asistentes, en el 15EEB participaron 12.642 personas, de los cuales 5.155 se conectaron mediante redes sociales, 4.754 personas mediante plataformas virtuales y 2.370 personas asistieron físicamente al coliseo del Coliseo Don Bosco para participar de las sesiones plenarias; además de 363 personas que se conectaron para seguir la presentación virtual del IPM e investigaciones del BCB. En las sesiones plenarias del evento principal, se contó con la participación de distintas autoridades y las palabras de inauguración estuvieron a cargo del excelentísimo Presidente Constitucional del Estado Plurinacional, Luis Alberto Arce Catacora, mientras que las palabras de clausura estuvieron a cargo del Ministro de Economía y Finanzas Públicas, Marcelo Alejandro Montenegro Gómez García.

El Encuentro de Economistas de Bolivia es un evento anual que reúne a reconocidos conferencistas internacionales, académicos, investigadores y estudiantes universitarios. Durante más de una década, ha sido la conferencia más importante para economistas en Bolivia. Estamos convencidos de que la publicación de esta edición se convertirá en una valiosa fuente de referencia bibliográfica sobre los “dilemas contemporáneos de la política económica y el trade off entre estabilidad de precios y recuperación económica”.

La Paz, septiembre de 2023

# SESIÓN PLENARIA

**Prof. Carlos Pinkusfeld Monteiro Bastos**

**IE/UFRJ and Centro Celso Furtado**



## Diapositiva 1

# Inflation: impacts on distribution, product/employment and socio- political pacts

Prof. Carlos Pinkusfeld Bastos  
IE/UFRJ and Centro Celso Furtado

En primer lugar, quiero dar las gracias a los organizadores de esta reunión por invitarme. Es un placer y un honor estar aquí, incluso si es a través de una reunión virtual. Bolivia es una experiencia de crecimiento e inclusión, ejemplo para toda América Latina. También quiero disculparme por no presentar en español, me da mucha vergüenza pero no hablo español.

En mi presentación vamos a ver la relación entre el ciclo económico desde una perspectiva heterodoxa. Es un tema muy importante en este momento. El título de mi presentación es evaluación de la dinámica inflacionaria, empleo y ciclos económicos. En primer lugar, voy a mostrar la agenda de mi presentación (Diapositiva 2).

## Diapositiva 2

## Summary

- 1) Brief overview of Inflation Theories
- 2) Inflation dynamic according to a distributive conflict model
- 3) Different types of Inflation
- 4) Impacts and Stabilization Policies
- 5) The presente world inflation

Bueno, voy a cubrir diferentes temas en mi presentación y darles una idea de esta temática, la dinámica inflacionaria, empleo y ciclos económicos. Son temas complejos pero voy a tratar de aclararlos con ustedes. Lo vamos a hacer de acuerdo con el modelo específico de conflicto distributivo. El siguiente punto en la agenda consiste en diseñar diferentes tipos de relaciones entre estos temas de los puntos de

mi presentación, los cuales tienen distintos impactos, requieren de diferentes políticas ya que tienen distintas consecuencias en cuanto a la redistribución de los ingresos y tienen un impacto diferenciado en los ciclos económicos. Finalmente, como dije, voy a intentar hablar sobre algunos temas relacionados sobre la situación actual en cuanto a la inflación.

Comenzamos con las teorías de inflación. Existen dos grandes teorías en cuanto a la inflación. Comenzamos con el enfoque marginalista que es el más aceptado, en términos generales. Luego tenemos la teoría de la demanda. En la primera, tenemos una tasa natural de inflación con una tendencia hacia el pleno empleo y cuando tenemos inflación es por un exceso de demanda. Este es el enfoque convencional para abordar la inflación y eso está relacionado con el mercado laboral donde tenemos la tasa de empleo natural.

El otro gran enfoque, en cuanto a la inflación, es la teoría basada en los costos, que no tiene que ver con el exceso de la demanda. Aquí, no tenemos un exceso permanente de la demanda que genera la inflación. En este caso, la carga laboral recae en los empresarios. Los empleados tienen una lucha en cuanto a los ingresos, ellos intentan aumentar su

participación en los ingresos y en el producto social.

En una economía abierta, la inflación puede ser, también, el resultado de un desequilibrio externo. Los desequilibrios externos pueden empeorar los términos de intercambio. Un choque externo, en cuanto a lo que se vende en relación con lo que se compra, es más crítico a nivel de los precios. A veces se tiene un choque repentino a nivel de los precios y también un déficit de la cuenta corriente externa y ahí los problemas de la inflación se vuelven más serios. Estos son los dos enfoques básicos. Nosotros vamos a trabajar de acuerdo con el segundo enfoque.

Para esto haré algunos comentarios breves sobre los resultados descritos en el artículo de la profesora Antonella Stirati (2001)<sup>1</sup>. En este artículo, la autora habla sobre inflación a partir del modelo de las ecuaciones de precios de Sraffa y toma en cuenta el proceso histórico que enfrenta el empresario cuando empieza a producir. Allí, también se toman en cuenta los markups nominales (el valor aplicado sobre los costos corrientes y no el valor deflacionado por los costos de reposición, o el costo de insumos para empezar un nuevo periodo de producción). Básicamente, aquí un empresario casi nunca va a tener un markup sobre los costos que son más bajos que la tasa de interés nominal. Si fueran más bajos, el empresario va a preferir no invertir y no producir porque, en este caso, el empresario tiene una remuneración casi sin riesgos sobre su capital que viene de los bancos. Entonces, va a preferir invertir en activos gubernamentales si la tasa de interés lo facilita.

Es posible que tengamos los valores de diferentes markups en diferentes sectores pero este no es un problema para nosotros porque creemos que los diferentes márgenes en los diferentes sectores siguen a una tasa de ganancia básica basada en la tasa nominal definida por el banco central.

El modelo básico tiene dos ejes. El primer eje es la inflación salarial que ocurre cuando los salarios nominales se incrementan, es decir, cuando los trabajadores, por cualquier motivo, reciben un incremento en su salario nominal y eso ocurre una sola vez, es un incremento inicial en su salario nominal y, si esto pasa, en el primer momento, lo denominamos una transición; hay un incremento en el salario real del trabajador pero, al pasar el tiempo, los precios de los insumos van a aumentar y, por tanto, la inflación va a aumentar, así que la inflación aumenta, los precios aumentan y paso a paso, este cambio inicial en el salario nominal va a ir disminuyendo con la inflación. Así que el cambio del nivel de precios encaja con el cambio en el nivel salarial y el nivel de ganancias seguirá igual a la tasa de interés. Este es el caso cuando hubo un intento de los trabajadores de tener un mayor salario. Esto no se puede lograr porque después de varias rondas de inflación el precio va a subir y va a comenzar a compensar el incremento del salario.

El segundo modelo son varias rondas de incrementos de los salarios nominales. Es un incremento constante del salario nominal a una tasa anual y eso puede generar una tasa de inflación constante. En este caso, el salario se incrementa constantemente y los trabajadores

---

<sup>1</sup> STIRATI, Antonella, 2001. Inflation, Unemployment and Hysteresis: an alternative view, *Review of Political Economy*, 13 (4), pp. 427 - 451.



reciben un salario nominal que, en cada ronda, aumenta. Así que se va incrementar el salario real y también va haber un cambio en la distribución de los ingresos. Si por algún motivo las partes involucradas en el conflicto distributivo llegan a un acuerdo, entonces deben tener, lo que llamamos, una inflación inercial, es decir, que los precios suben constantemente y la tasa de inflación es constante.

Otra posibilidad es cuando los salarios se incrementan pero el banco central aumenta la tasa nominal. Si las expectativas son correctas, de modo que los empresarios nunca van a perder su markup real que es constante y los salarios reales también son constantes, no hay un cambio en la distribución de los ingresos. Si las tasas reales son incompatibles, en términos distributivos, con las demandas de las clases sociales no habrá inflación constante como dije antes cuando hemos acordado una tasa de interés real y ganancias reales y salarios reales y luego habrá un incremento en la inconsistencia a lo largo del tiempo y esto va a acelerar la inflación como resultado.

Así que podemos tener una tasa de inflación estable o acelerada dependiendo de cómo el conflicto de los salarios entre los trabajadores y los empleadores ocurre y dependiendo cómo ellos pueden retener su nivel de ganancias o si consiguen incrementar los salarios.

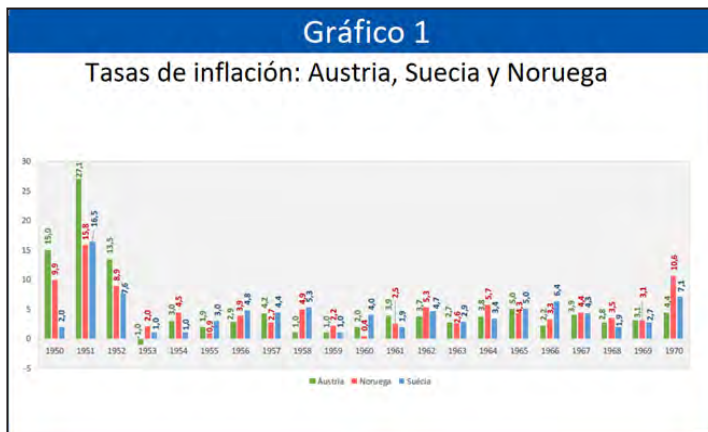
Podemos tratar el caso de una economía abierta. Supongamos el caso en el que se incrementa el costo de los insumos importados, los salarios nominales se mantienen en un nivel constante y también la tasa de interés nominal. Así tenemos un primer choque inflacionario externo. Entonces, la inflación va a disminuir gradualmente y, al final del proceso, se dará una reducción de los salarios reales; el deterioro de la tasa de ganancias es temporario, o sea la tasa de ganancia va a volver a los niveles anteriores y los trabajadores van a pagar las consecuencias del choque externo. Por ejemplo, hoy tenemos el choque del precio de las materias primas como el petróleo y la carga de ese choque externo va a recaer en los trabajadores.

Pero, incluso en esta situación, ocurre lo mismo que antes, la tendencia de la inflación es que se va a acelerar o va ser constante pero eso dependerá de si la variable distributiva va a responder o no a las pérdidas que resultan del choque externo. Si los trabajadores, por ejemplo, no aceptan estas pérdidas entonces la inflación no va a disminuir y, más bien, la inflación se va a acelerar; incluso podría llegar al punto de la hiperinflación. Así que esas situaciones dependen de cómo las demandas de diferentes grupos sociales van a ser abordadas. En otras palabras, la dinámica de la inflación depende de los trabajadores, si estos aceptan pagar el precio del choque externo.

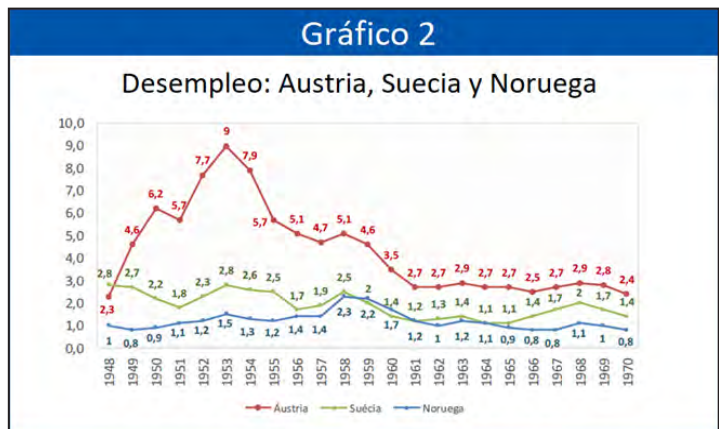
Bueno, así que estos son los tipos de inflación que tenemos y ahora queremos relacionar estos tipos de inflación con dinámicas económicas o sociales. Para eso vemos las tendencias históricas. Existen diferentes situaciones de inflación salarial, pero aquí voy a intentar relacionarlas con inflaciones moderadas. A veces, eso se llama la inflación que va trepando gradualmente. Es una inflación progresiva que es lo que paso después de la Segunda Guerra Mundial en los países desarrollados. Esta inflación se mantuvo en un nivel muy bajo mientras que la economía estaba creciendo rápidamente y el desempleo era

también muy bajo. Había un conflicto de distribución y esta distribución estaba sometida a un pacto social formal, un acuerdo entre los sindicatos y los partidos políticos para mantener el nivel de la inflación en un nivel bajo y garantizar que los trabajadores reciban parte del crecimiento de la productividad. Así que, las ganancias, a nivel productivo, eran muy altas en ese momento en Europa, después de la Segunda Guerra Mundial, y también en el resto del mundo y los salarios incorporaron parte de este crecimiento de la productividad sin, necesariamente, cambiar la distribución de los ingresos.

Les voy a dar un ejemplo para que quede más claro. Austria, Noruega y otros países tuvieron una tasa de inflación muy baja pero persistente, más o menos entre 3,9 y 4,9 por ciento de inflación, a veces un poco más baja, a veces un poco más alta, pero el promedio era 4,5 por ciento de inflación (Gráfico 1).



Así que el pacto consiste en no permitir que la inflación se acelere mucho, pero es una inflación nominal baja. ¿Cómo fue compatible esto con una baja tasa de desempleo? 2 y 3 por ciento en Austria y Suecia; en Noruega hubo una tasa de desempleo muy baja, 0,8 por ciento. Así que, un desempleo muy bajo y una baja tasa de inflación eso son el resultado del llamado pacto social que fue acordado en estos países (Gráfico 2). Ellos también tenían los problemas de la competitividad externa; no podían dejar subir los salarios porque si no perderían competitividad. La idea era manejar



todas las variables en la economía relativamente estables en términos dinámicos; así ellos lograron tener una alta tasa de crecimiento, una alta tasa de productividad con una baja tasa de inflación y un bajo desempleo.

El proceso de inflación causado por choques externos es algo totalmente diferente, generalmente mucho más intenso, causando altas tasas de inflación que a veces escalan hacia una hiperinflación cuando el choque externo es drástico. Los casos de muy alta inflación, o hiperinflación, están asociados a una crisis financiera, es una combinación de un choque externo fuerte que causa una situación drástica de choque de precios y demanda, acompañado de una fuerte limitación de los flujos financieros internacionales.

También existen eventos históricos famosos, como por ejemplo la hiperinflación a consecuencia de la primera guerra mundial en Alemania, en Hungría y en los estados nuevos que surgieron.

Creo que hay muchos jóvenes aquí en el público que no saben de qué estoy hablando, pero las personas de mi edad se acordaran de los eventos de hiperinflación en los años ochenta aquí en América Latina. Estas crisis fueron el resultado de la crisis de la deuda externa en esta década y terminaron con el regreso del continente al mercado financiero internacional. La inflación disminuye de niveles muy altos a niveles muy bajos a través de un tipo de medida de choque relacionada con la tasa de cambio.

Ahora pensemos en políticas de estabilización y los resultados a nivel de la distribución. Los modelos presentados tienen que ver con el conflicto distributivo, las demandas nacionales internas de diferentes clases sociales y las condiciones externas. Así que cada política de estabilización tiene consecuencias distributivas y también tiene consecuencias distintas en los ingresos, en el PIB y empleo. Vemos que las políticas de estabilización de la inflación tienen una cadena de consecuencias. El PIB generalmente baja, por ejemplo, como una de esas consecuencias. Esta medida puede ser relacionada con una inflación salarial, producto del alza de la tasa de interés y políticas fiscales contractivas que afectan a diferentes sectores de distintas maneras.

Si la consecuencia de esto es un mayor desempleo, esto hace que los trabajadores tengan una posición más débil y habrá una moderación de la presión salarial, en este caso, y la inflación salarial va a reducirse a costa de lo que queda del salario real.

También es muy importante acordarse de que hay cambios estructurales cuando se está reduciendo el poder de negociación de los sindicatos, a veces hay un debilitamiento de los sindicatos. A veces también tenemos una reasignación de las operaciones o procesos de tercerización hacia afuera del país, tenemos una especialización del mercado laboral y eso también debilita el poder de negociación de los trabajadores.

Quiero mencionar este dato muy interesante que se encuentra incluido en una transcripción del Comité de Mercado Abierto de la FED del año 1996. Ahí hubo una pregunta al Chairman Greenspan, y la Sra. Minehan preguntó si el efecto de los paros no tiene un impacto, a corto plazo, en la actividad económica y un impacto a largo plazo en las percepciones de las personas sobre el poder relativo de los sindicatos frente a la gerencia, a pesar de reducción de

la membresía de los sindicatos. El señor Greenspan como respuesta a esta pregunta, señaló que depende del resultado del paro, por ejemplo, si tiene un efecto a nivel de la gerencia, o si el paro suprime el poder de los sindicatos. Así que el poder de los sindicatos es un elemento estructural y el resultado de los paros de los sindicatos es un factor muy importante que también tiene que ver con la supresión en la presión de la inflación salarial o la reacción a una inflación de tasa de cambio.

Bueno, como mencioné, el sistema cooperativo en la era de oro del capitalismo, ellos lograron combinar bajas tasas de desempleo con incrementos del salario real. Pero la situación es diversa cuando tenemos una inflación externa, por ejemplo, cuando tuvimos la hiperinflación. La estabilización de la hiperinflación ha pasado en América Latina y anteriormente también en Alemania. Allí no se tuvo un alza del desempleo. Generalmente, tuvimos ahí una política de estabilización del tipo de cambio anclado y esto es posible porque el país volvió a los mercados financieros internacionales. Ahí tenemos una mejora de la posición externa y se puede tener un incremento de los salarios, una mejora de la posición fiscal y una mejora de las condiciones generales. Tenemos lo opuesto cuando hay una hiperinflación debida a un choque externo muy fuerte de las materias primas pero si tenemos un cierto stock de capital financiero de afuera, tenemos una estabilización que es repentina y la consecuencia no es una recesión o una baja del PIB si no, al contrario, el resultado es la mejora de los fundamentos.

Aquí tengo el tercer modelo que quiero abordar con ustedes que es de la inflación de los años setenta. La inflación de los años setenta comenzó con la aceleración de la tasa de inflación que a finales de década. Los trabajadores y los sindicatos estaban en una posición muy fuerte con mucho poder de negociación y la inflación comenzó a incrementarse. Hubo dos elementos externos, primero el final de la tasa de cambio fija que incrementó la volatilidad cambiaria, con un impacto en los precios de las materias primas. A principios de los años setenta hubo el choque que triplicó el precio de los productos básicos lo cual dio lugar a una espiral de inflación. Tuvimos una combinación de la inflación de los salarios nominales y del choque externo, que fue muy alto para los países europeos, y después, el segundo choque en América Latina en los años setenta y las restricciones de financiamiento del resto del mundo que resultó en las hiperinflaciones de los años ochenta.

Ahora, mi cuarto punto tiene que ver con las consecuencias sociopolíticas de estas distintas inflaciones. La cuestión es que estas inflaciones y las diferentes formas de estabilización tienen que ver con distintas situaciones. La inflación salarial genera dinámicas de estabilización de acuerdo con el contexto, que tienen consecuencias políticas y sociales diversas. Por ejemplo, el tipo de mecanismo detrás de la estabilización/baja inflación en diferentes países desarrollados después de la Segunda Guerra Mundial resultó en un gran éxito como resultado de los pactos sociales, mecanismos que estaban funcionando hasta que los salarios empezaron a acelerarse y la inflación también empezó a acelerarse al fin de los años 1960.

En cuanto a las hiperinflaciones tenemos, por ejemplo, la hiperinflación de los años veinte y conocemos las consecuencias en Alemania y otros países en el Este de Europa donde hubo consecuencias políticas serias y muy profundas después de esas hiperinflaciones en esos países. La hiperinflación en los años ochenta en los países en desarrollo estuvo relacionada

con choques externos y también tuvieron consecuencias sociales dramáticas en Latinoamérica.

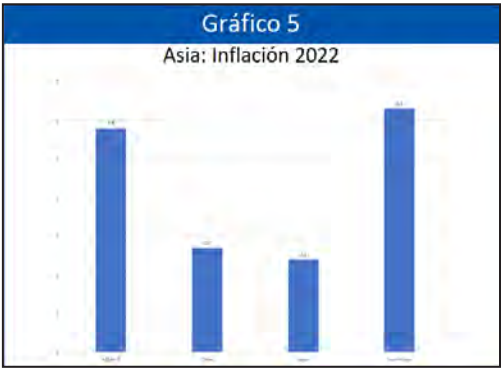
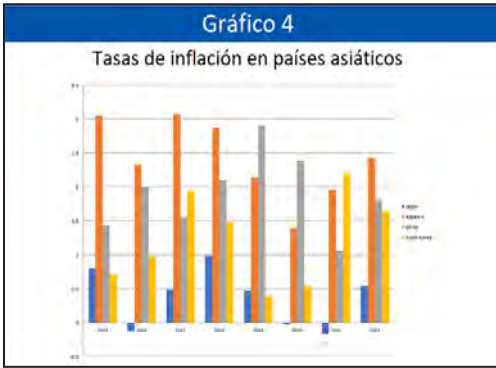
Entonces, los dos grandes pactos sociales en el norte como en el sur se rompieron, en grande medida, por las tensiones generadas por los altos y persistentes sustos inflacionarios.

Estos fenómenos abrieron las puertas para el nuevo orden neoliberal que empezó a dominar la forma de organización del capitalismo. Así, la inflación fue un elemento muy importante para debilitar este pacto social del norte para el estado de bienestar y en el sur también en los estados en desarrollo, para tratar de sacar a esos países del subdesarrollo. Así que, en mi opinión, es muy importante ver si la inflación es muy alta, ya que puede tener grandes consecuencias políticas y sociales. En los años setenta y ochenta la inflación fue un factor muy importante para explicar por qué el acuerdo social y político de aquel entonces, en esos países, fue afectado y reemplazado por una ola liberal.

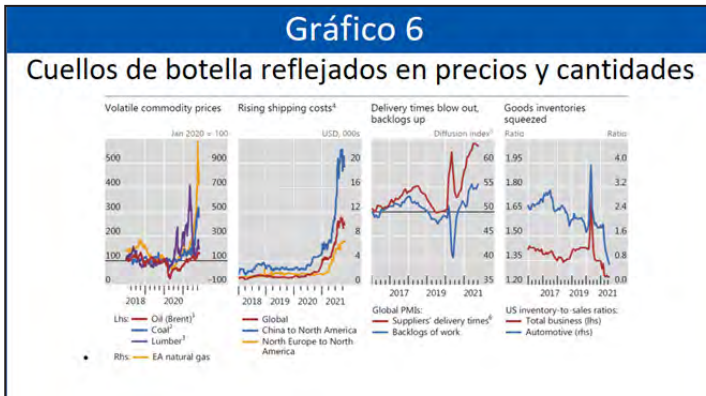
Bueno, voy a la última parte de mi presentación, quiero intentar interrelacionar estos elementos que acabo de mencionar brevemente con lo que pasa en este momento. Como podemos ver



en el gráfico tenemos un incremento muy fuerte de la inflación que empezó antes del choque del petróleo debido a la guerra de Ucrania, después de pasar la peor parte de la pandemia y, obviamente, es un choque a nivel de costos. Los economistas entienden que fue una inflación causada por un choque a nivel de costos y esto es un evento que afecta a nivel mundial, no es un evento que afecta a un solo país con un déficit fiscal o con algún problema de tasas de interés: (Gráfico 3).



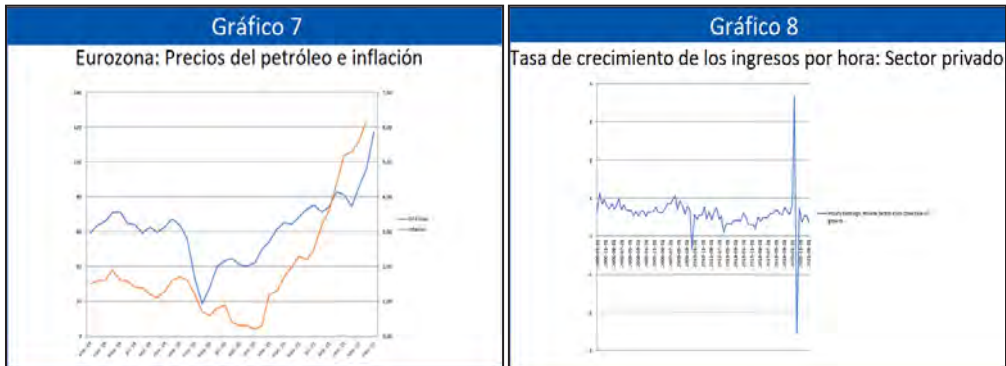
Pero si vemos a los países asiáticos en el año 2021, por ejemplo, tenemos tasas de inflación muy bajas, China, Corea del Sur, Japón tenían tasas de inflación muy bajas el año 2021, máximo 2%, y la inflación esperada para 2022 también era muy baja. Podemos ver que el punto más alto era 2,2% (Gráfico 4). Sin embargo, ello está cambiando este año (Gráfico 5) tenemos a Corea del Sur con 6,3% de inflación, Japón sigue siendo bajo, luego China que sigue siendo bajo, pero tenemos niveles de hasta más del 5%. El punto es que el choque por el lado de la oferta afectó



a los países occidentales como los de Europa y Estados Unidos. Esos choques no se sintieron en los países asiáticos por la naturaleza de las cadenas de oferta de suministros que tenemos ahora en el mundo. Ese es el motivo por el cual tenemos problemas de cuellos de botellas a nivel de la provisión de ciertos productos con un mayor plazo de entrega, con un mayor costo de flete, etc. Pero si estás en Asia, entonces el impacto de estos problemas es que aumentó el costo del flete, pero ellos no sienten el efecto porque son los productores para el Occidente donde sí existe un problema serio (Gráfico 6). También tenemos un cambio por el lado de la demanda, hay una mayor demanda de productos duraderos no perecederos y una reducción de los servicios, así que hay una demanda pico para bienes duraderos lo cual impacta en el precio, por ejemplo los microchips.

Muy bien, entonces es un choque de inflación y, en el caso de Europa, está claro que está relacionado con los precios del petróleo. Tenemos la línea amarilla que es la inflación y la línea

en color azul es el precio del petróleo y podemos ver que hay una correlación casi perfecta entre ambos (Gráfico 7). Así que, en Europa, es claramente un choque y de ninguna manera es una inflación salarial.



Aquí podemos ver que los salarios en el sector privado en Europa bajan, si pasa algo, es menos del 1% la inflación salarial. Bueno obviamente hay dos valores atípicos pero eso tiene que ver con la pandemia (Gráfico 8). Podemos ver los ingresos de la manufactura, tenemos una tasa de crecimiento en el mismo periodo comparado con lo que pasó hace doce meses, y podemos ver que si algo pasa es la reducción de la tasa. Es casi imposible decir que es una inflación salarial, es claramente una inflación debido a un choque externo (Gráfico 9).



En los Estados Unidos, en cierta medida, es una inflación por choque pero podría decirse que también tenemos una pequeña diferencia. Voy a comenzar aquí con lo que se llamó la gran divergencia (Gráfico 10). No es una coincidencia lo que pasó cuando vemos a Estados Unidos y el Reino Unido. Tenemos un incremento de la productividad por trabajador y la tasa de salarios no crece tan rápidamente y empieza a crecer un poquito en el último periodo de tiempo, de 2017 hasta 2019, así que esto es, obviamente, una forma de cambiar la distribución de los ingresos. Los trabajadores no se benefician, en la misma medida, de la tasa de crecimiento de la productividad, el incremento de los salarios es casi plano; la distribución de los ingresos beneficia más a los empleadores que a los empleados.

Sin embargo, como mencioné, de 2017 a 2019, hubo un incremento tanto en la compensación promedio y compensación media y esto sigue el nivel de la productividad pero nunca sube por encima de la productividad neta así que la presión en la utilidad no es claramente visible, es decir, no es un factor que va a cambiar la distribución de los ingresos, como mencione antes, y esto podría detener la inflación salarial, una espiral de inflación salarial. Pero este no es el caso, pues los salarios suben pero, en la gran mayoría de los casos, no son mayores que el incremento de la productividad (Gráfico 11). Como hemos visto antes, la productividad ha crecido mucho



más que los salarios, así que aquí tenemos una gran ganancia para los productores o para los emprendedores capitalistas.

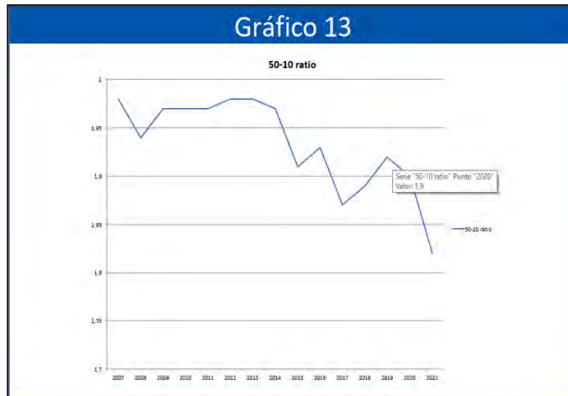


Bueno hay algunos autores que dicen que hay restricciones a nivel del suministro del mercado laboral causadas por la pandemia, la cual causó cambios; hay restricciones a la inmigración; hay problemas relacionados con el COVID-19; problemas relacionados con las medidas sanitarias; reducción de los incentivos para los trabajadores y, bueno, diferentes factores así que hay una presión y eso es importante, es un buen punto (Gráfico 12).

Podemos ver aquí (Gráfico 13) que hay una reducción que significa que los salarios más bajos incrementan más que los salarios promedios, eso es bueno. Una de las razones subyacentes



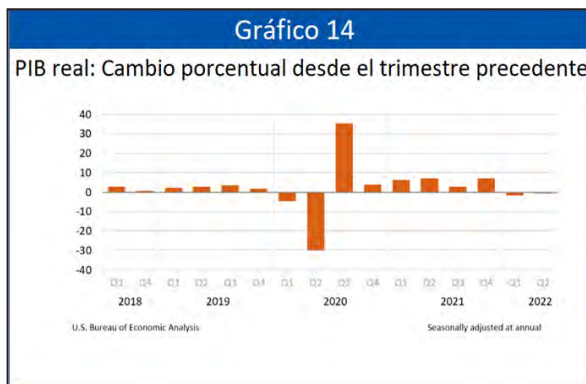
de esto tiene que ver con los problemas de las limitaciones del sector servicio y las limitaciones, de las que ya hablamos, relacionadas con la migración, que ejerce presión en este mercado de



servicios, que la gente que recibe pagos más bajos tienen un incremento, así que esto es una tendencia positiva a nivel de la distribución de los ingresos, se da más dinero a la gente que más necesita aunque pueda ejercer alguna presión sobre los precios.

Sin embargo, tenemos la inflación que fue incrementada por el choque después de febrero de 2022, y nadie puede estar en desacuerdo en que tenemos un mayor choque que está haciendo subir los precios, tenemos el incremento de las tasas de interés y cómo podemos ver en los dos últimos trimestres, la economía que estaba creciendo ahora está decreciendo (Gráfico 14). Siguiendo la regla de Taylor, tenemos que si la tasa de inflación se desvía de la meta de inflación dramáticamente entonces los bancos centrales aumentan las tasas de interés.

Por cierto, no combaten la inflación por excesiva demanda sino para bajar el poder de los sindicatos y así garantizar que no haya una espiral de los salarios que responda a los incrementos



de los precios porque ahí tenemos una inflación de largo plazo basada en la reacción de los salarios nominales a los incrementos en los costos.

La pregunta importante es ¿seguir tal regla es realmente necesario? Así que es un problema grande. Tenemos esta regla por la que no puedes permitir que la inflación aumente. En este caso, lo que tienes son sacrificios a nivel del empleo y un nivel de prudencia aumenta el desempleo y baja la tasa de crecimiento.

Este punto lleva a mi comentario final.

La reacción de los bancos centrales subiendo las tasas de interés va a frenar a las economías que ya sufrieron mucho con crisis como la de 2008 y la del Covid-19. Eso es necesario ¿Es posible que hubiéramos tenido la tendencia de volver a la inflación de los años 70? Yo no creo. La situación de los trabajadores comparada con la situación de hoy en día, era totalmente diferente en los años setenta. En esos años se tenía una baja tasa de desempleo y los trabajadores estaban sindicalizados, era el momento de auge para los sindicatos, habían muchos paros y huelgas así que los trabajadores tenían mucho poder para luchar contra una pérdida salarial. Ahora lo que tenemos es una situación totalmente contraria. Ahora los salarios tienen un mejor desempeño, por lo menos el año pasado, ya que están bajando en términos reales. Ahora no están cambiando la distribución de ingresos, hay una tasa más alta de productividad, las empresas podrían aumentar el salario nominal para generar un aumento del salario real porque, nuevamente, las empresas tienen una mayor productividad. No creo que sea posible volver a la alta inflación y yo no creo que después de estos auges de las tasas de interés se vuelva a una elevación de precios. Básicamente, lo que quiero decir es que los trabajadores van a pagar el costo sin que la inflación empiece una espiral precios-salarios-costos-precios.

El segundo punto, es que los salarios estaban creciendo nuevamente, al menos en EE. UU. Había un crecimiento de los salarios que podría, al menos, reducir la brecha que se creó a partir de los años 1980. Esta brecha creó una situación social en los Estados Unidos muy mala, y cerrarla podría ser una forma de superación de tendencias socio políticas inestables.

El tercer punto, en Europa teníamos una tendencia salarial diferente comparada con la tendencia que se tiene en Estados Unidos pero ahora los dos tienen el mismo impacto en términos reales. La situación en Europa ahora está bajando pero no es tan mala. En Estados Unidos tenemos más problemas sociales. El estado de bienestar en Estados Unidos no está bien desarrollado como lo está en Europa y también los servicios públicos en Estados Unidos no son muy buenos, hemos visto todo lo que pasó durante la pandemia: el sistema sanitario y el sistema de salud público no pudo responder adecuadamente a un desastre como la pandemia.

¿Finalmente, que lecciones podemos aprender de las experiencias en el pasado? Como dije, la inflación en los años setenta y la hiperinflación en Latinoamérica en los ochenta son problemas muy graves que generan impactos políticos y sociales muy profundos. Las consecuencias de estos fenómenos también fueron muy importantes en términos de una reducción de los derechos de los trabajadores, como el estado de bienestar, y de los salarios reales que se fueron reduciendo debido a los choques externos. Hoy tenemos una inflación de costos y el alza de los precios de energía, con la reducción de los salarios reales en una sociedad que ya no presenta expectativas de avance a los trabajadores, lo cual puede que sea un duro test para regímenes democráticos. Además, si como dijimos anteriormente, los bancos centrales resolvieren elevar

la tasa de interés además de la queda del salario real es posible que aumente el desempleo.

Son consecuencias complicadas, no solamente es a nivel de un ciclo, porque en un ciclo subes y bajas y vuelves a la tasa de crecimiento de antes pero no sé si en Europa eso vaya a pasar, tampoco en Estados Unidos porque la tasa de crecimiento fue muy baja. Ese no es el caso de Asia. Por ejemplo China, a pesar de las restricciones, crece, porque ellos tienen esa política de cero tolerancia para el Covid. La India también sigue creciendo y, bueno, podemos ver con ustedes qué pasa en nuestro continente. Lo que nos ha mostrado la historia es que una alta inflación puede tener un impacto muy profundo en términos sociales y políticos, y puede tener un impacto muy profundo en los pactos sociales que se firmaron antes pero que, como dijimos, ya estaban debilitados por las limitaciones del orden neoliberal.



# SESIÓN PLENARIA

**Fernando Lorenzo**

Ex Ministro de Economía y Finanzas de la República Oriental del Uruguay



Quisiera comenzar agradeciendo muy especialmente a los organizadores de este Decimoquinto Encuentro de Economistas de Bolivia, al Banco Central de Bolivia, en particular, y expresar que es un verdadero placer acompañarlos en esta instancia.

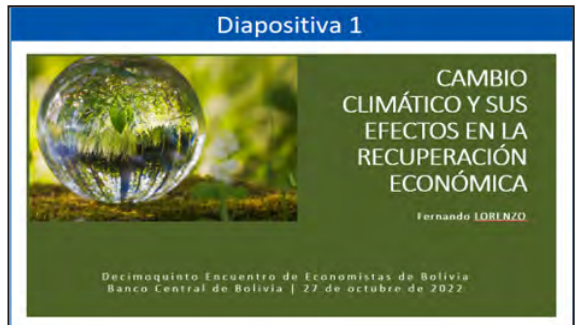
Pretendo referirme, inicialmente, a la importancia que tiene el análisis de los vínculos entre los desafíos del cambio climático y la gestión de la recuperación económica post pandemia.

El abordaje del tema se inscribe en un escenario complejo de política económica en el que se están combinando, de un modo particularmente intenso, dos perspectivas diferentes, pero cada vez más interconectadas.

Por un lado, se encuentran los dilemas que plantea la gestión macroeconómica de corto plazo, sobre todo en lo que se refiere a las dificultades que están surgiendo en la recuperación post-pandemia, atendiendo efectos de la emergencia sanitaria que se han vuelto más persistentes de lo que se anticipaba originalmente, a lo que se agregan otras urgencias que deben ser atendidas por los gobiernos en el corto plazo. La pandemia significó un fuerte shock negativo para todos los países, pero afectó de manera directa a la mayor parte de las economías de nuestra región.

Por otro lado, el manejo de esta compleja coyuntura macroeconómica convive con la necesidad de atender problemáticas que tienen que ver con las perspectivas del desarrollo económico y social, muy particularmente las asociadas a la respuesta ante el cambio climático, que está amenazado las posibilidades de desarrollo a largo plazo.

Es precisamente en esta combinación entre problemáticas de corto plazo y de largo plazo que pretendo ubicar algunos elementos que, entiendo, pueden ayudar a establecer los vínculos entre las dos perspectivas planteadas, analizando su conexión en términos del manejo de la política macroeconómica, en general, y de la política fiscal y financiera, en particular.



En la primera parte de mi presentación, pretendo realizar algunas consideraciones relativas a la caracterización del estilo de desarrollo predominante en los países de la región y a las vinculaciones que esto tiene con el cambio climático.

Ciertamente, para un análisis riguroso del tema, hay que partir de una idea fuerza elemental clave: el actual estilo de desarrollo es insostenible por razones

ambientales, pero lo es, también, por una diversidad de dimensiones sociales y económicas

que hacen que los países de la región no hayan encontrado una senda de crecimiento ambientalmente sostenible y socialmente inclusivo.

A escala mundial, en el presente están en riesgo bienes públicos globales, como la salud, el clima y la biodiversidad y la pandemia no hizo más que poner en evidencia la magnitud de las consecuencias que tienen estos riesgos en términos de bienestar social.

Si algo ha quedado de manifiesto, y de manera elocuente, durante la atención de la emergencia sanitaria es que carecemos de esquemas de gobernanza adecuados -internacionales, globales y regionales- para enfrentar desafíos como los planteados. La pandemia ha puesto al desnudo la envergadura de esfuerzos de política pública que se ven requeridos de aplicar los gobiernos ante acontecimientos catastróficos, sean estos de origen sanitario, o generados por eventos climáticos o naturales extremos.

El estrés que provocan este tipo de acontecimientos en términos de políticas macroeconómicas, en particular, de la política fiscal, muestra la significación que tienen las externalidades globales a las que deben hacer frente, en solitario, los gobiernos de los países. Los nuevos problemas no tienen origen en acciones o comportamientos de agentes domésticos (empresas o consumidores), pero deben ser atendidos con recursos internos. Es bien sabido que cuando los problemas planteados son muy importantes, la política fiscal es el principal instrumento al que recurren los gobiernos. Por cierto, que los esfuerzos fiscales del presente suelen repercutir en términos de sustentabilidad de la deuda pública a más largo plazo.

En síntesis, los eventos recientes que nos llevan a discutir, hoy, acerca del proceso de recuperación económica post-pandemia, establecen una conexión evidente entre la gestión macroeconómica de corto plazo y los objetivos de más largo alcance relacionados con las estrategias de desarrollo de los países.

El caso es que la atención de las urgencias de corto plazo se realiza sin prestar atención a los desafíos de más largo plazo, siendo que, en ambos casos, se requiere del uso de herramientas fiscales y financieras. La ausencia de un abordaje simultáneo y coordinado entre estas dos perspectivas está poniendo en cuestión las posibilidades de asegurar condiciones de desarrollo ambientalmente y fiscalmente sustentables. (Diapositiva 3).

**Diapositiva 3**

**Estilo de desarrollo insostenible...**

- Actual estilo de desarrollo a escala mundial pone en riesgo bienes públicos globales: salud, clima y biodiversidad.
- Pandemia de COVID-19 ilustra acerca de las consecuencias y las pérdidas que pueden ocasionar las amenazas globales.
- Ha quedado en evidencia que se carece de esquema de gobernanza global para enfrentar los desafíos planteados.
- Las respuestas ante COVID-19 han implicado un estuerzo fiscal sin precedentes y ha llevado a incrementos significativos en los niveles de endeudamiento público en la región y en el mundo, lo que compromete las posibilidades de atender de la forma en que merecen los desafíos del cambio climático.

La atención de las urgencias de corto plazo y la respuesta de largo plazo deben abordarse de manera simultánea y coordinada, si es que los países de la región aspiran a avanzar hacia un desarrollo ambientalmente sustentable y socialmente inclusivo.



El crecimiento económico de la región ha estado relacionado con el uso muy intensivo de los recursos naturales (renovables y no renovables) y, en tiempos recientes pero anteriores a la pandemia, se ha asistido a aumentos de la producción, del consumo y de la inversión, que han contribuido a mejorar las condiciones de vida de amplios sectores de la sociedad.

El caso es que, mientras esto estaba ocurriendo, con el uso intensivo, y no necesariamente sustentable de los recursos naturales, se han consolidado comportamientos y estrategias que ponen en tela de juicio la posibilidad de seguir produciendo y consumiendo de la forma en que lo hemos hecho en el transcurso de las últimas décadas.

El problema es que la forma que adoptó el reciente proceso de expansión económica, ha terminado configurando y definiendo una muy compleja matriz de externalidades negativas. Esto ha generado nuevas vulnerabilidades macroeconómicas para muchos países y, sobre todo, ha planteado cuestionamientos respecto de las capacidades de los gobiernos de la región para enfrentar, en simultáneo, los desafíos en materia de pobreza y de mejora en la distribución del ingreso en un contexto en que se preserve la sostenibilidad ambiental (Diapositiva 4).

**Diapositiva 4**

**Crecimiento económico, recursos naturales y medio ambiente**

El crecimiento económico de las últimas décadas en América Latina -apoyado en actividades intensivas en recursos naturales- ha contribuido al aumento del consumo, de la inversión y del empleo doméstico, en un contexto general de mejora en las condiciones de vida para amplios sectores de la sociedad.

Sin embargo, la expansión económica configuró una compleja matriz de externalidades negativas, que se expresa de manera especialmente grave en la alta vulnerabilidad de los países ante shocks macroeconómicos y en la creciente incidencia de amenazas que plantean enormes desafíos en materia de pobreza, de distribución del ingreso y de sostenibilidad ambiental.

La dinámica del crecimiento económico en la región, en el pasado reciente, ha provocado importantes repercusiones sociales y ambientales, en todos los casos relacionados con el actual estilo de desarrollo. (Diapositiva 5).

**Diapositiva 5**

**Dinámica del crecimiento económico en la región**

A favor	En contra
PIB	PIB (pérdida climática negativa)
PIB agropecuario en el PIB	Explotación de recursos naturales (renovables y no renovables)
Empleo rural en el total	Shocks agrícolas
Pobreza rural de la pobreza total	Erosión de suelos
Pérdida en el PIB (2017)	Deforestación
Exportaciones de recursos naturales en las exportaciones totales	Pérdida de biodiversidad
Importaciones de los recursos naturales en las importaciones totales	Aumento de frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos
Exportaciones agropecuarias en las exportaciones totales	Desastres naturales
Exportaciones mineras en las exportaciones totales	Contaminación atmosférica, hídrica y de suelos
Exportaciones de petróleo en las exportaciones totales	Residuos en los residuos globales
Tamaño en el PIB:	
Fiscal	

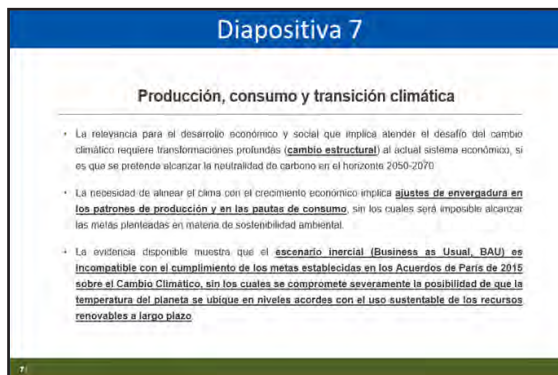


Habiendo señalado la relevancia que tiene el actual estilo de desarrollo, quisiera centrar la atención en los problemas que plantea, específicamente, la transición climática y, sobre todo, su vinculación con el gran desafío de transformación estructural que se requiere para que los países puedan avanzar, de manera ordenada, hacia la implementación de estrategias que vuelvan consistente la atención de las urgencias de corto plazo con los esfuerzos de largo plazo.

Al respecto, no debe perderse de vista que el problema del cambio climático está relacionado de forma directa con las propias formas de producción de las empresas y con las pautas de consumo predominantes. Si se pretende cumplir con los objetivos establecidos en los compromisos internacionales, que deberían ser considerados como una suerte de faro orientador de las estrategias de largo plazo, las acciones en materia de política pública deberían facilitar los cambios en las tecnologías de producción y en los comportamientos de consumo que se requieren para caminar de forma gradual hacia la neutralidad del carbono entre los años 2050 y 2070.

Si no ocurren estas transformaciones, será imposible asegurar que la economía global y las economías nacionales puedan seguir transitando por las formas actuales de funcionamiento económico.

La principal idea que quisiera transmitir es que un escenario inercial, en el que las economías de la región mantengan el actual estilo de desarrollo y en que se pretendan mantener altos niveles de crecimiento económico, resulta incompatible con el desarrollo sostenible y con los esfuerzos que plantea la transición climática hacia la neutralidad del carbono. El camino a recorrer interpela, por tanto, el mantenimiento de la actual estrategia de desarrollo económico y social. (Diapositiva 7).



- Producción, consumo y transición climática**
- La relevancia para el desarrollo económico y social que implica atender el desafío del cambio climático requiere transformaciones profundas (cambio estructural) al actual sistema económico, si es que se pretende alcanzar la neutralidad de carbono en el horizonte 2050-2070.
  - La necesidad de alinear el clima con el crecimiento económico implica ajustes de envergadura en los patrones de producción y en las pautas de consumo, sin los cuales será imposible alcanzar las metas planteadas en materia de sostenibilidad ambiental.
  - La evidencia disponible muestra que el escenario inercial (Business as Usual, BAU) es incompatible con el cumplimiento de las metas establecidas en los Acuerdos de París de 2015 sobre el Cambio Climático, sin los cuales se compromete severamente la posibilidad de que la temperatura del planeta se ubique en niveles acordes con el uso sustentable de los recursos renovables a largo plazo.

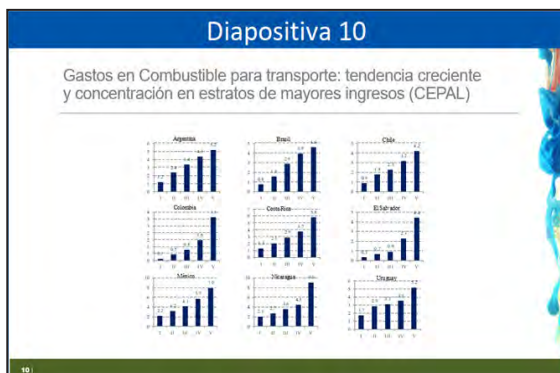
En lo que se refiere a las pautas de consumo, y considerando las regularidades que surgen de la conocida Ley de Engel, en la mayoría de los países de la región el gasto en alimentos representa una proporción mayor de los ingresos en los estratos de menores ingresos de la población. (Diapositivas 8 y 9).



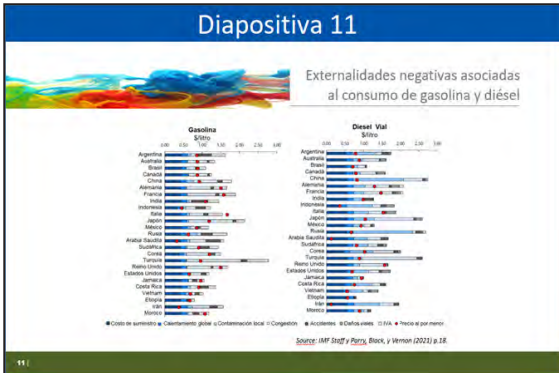
La regularidad empírica que se observa en el consumo difiere considerablemente con lo que se observa en los gastos en combustible para transporte. En este caso se aprecia no sólo una tendencia creciente de la proporción de los ingresos familiares aplicados al gasto en combustibles y una clara concentración de este tipo de gasto en los sectores de más altos ingresos de la



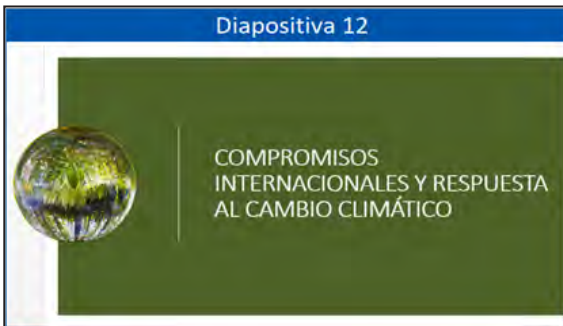
población. Las pautas de consumo predominantes muestran que el crecimiento económico propicia aumentos continuos del consumo de combustibles fósiles, fundamentalmente, en sectores de la sociedad que no son, precisamente, los que enfrentan mayores dificultades y, en general, no corresponde a los estratos más vulnerables de la población. (Diapositiva 10).



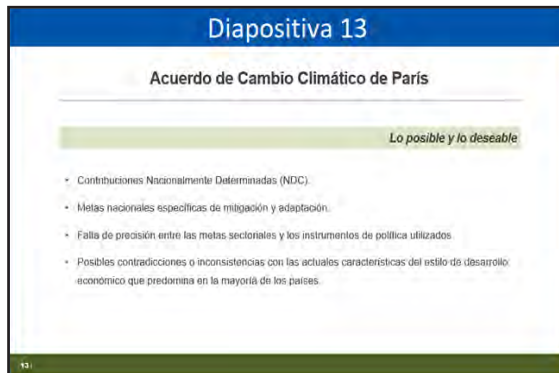
La evidencia ilustra acerca de la importancia que tiene la transición climática y la sostenibilidad ambiental para los países de la región y jerarquiza el papel que desempeñan las externalidades negativas que están asociadas al consumo de gasolina, en general, y del diésel, en particular, que son responsables de una porción muy importante de las emisiones de gases



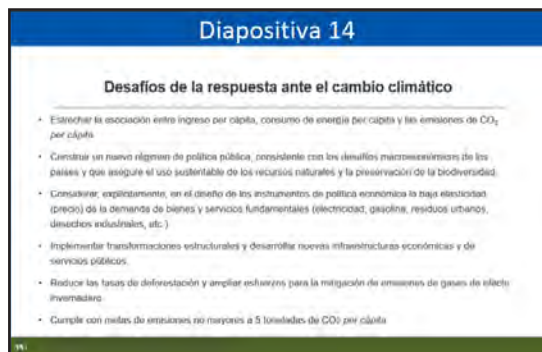
de efecto invernadero, relacionadas con el calentamiento global, la contaminación ambiental, la congestión urbana, los accidentes de tránsito, etc. Esta evidencia se encuentra muy documentada a nivel internacional y pone de manifiesto que las actuales pautas de consumo son la causa fundamental de la expansión de unas formas de externalidad que no tienen comparación con ninguna otra externalidad conocida asociada a nuestras pautas de consumo. (Diapositiva 11).



Los cambios requeridos en los comportamientos de consumo no podrán procesarse en ausencia de nuevas acciones de política económica, las que resultan imprescindibles si es que se pretende cumplir con los compromisos internacionales asumidos por los países en el marco del Acuerdo de París de 2015 para el cambio climático. (Diapositiva 13).



Es importante subrayar que lo acordado hasta el momento ha sido lo “posible”, y se ha plasmado en las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDCs, por sus siglas en inglés), aunque los compromisos de los países se encuentran lejos de lo “deseado”. (Diapositiva 14).



Los distintos países han establecido sus metas de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y han comprometido acciones en materia de adaptación, aunque todavía existe imprecisión cuando se trata de convertir los compromisos asumidos en términos de metas sectoriales. La distancia es aún mayor cuando se analizan los instrumentos de política utilizados, quedando en evidencia la distancia existente entre lo “posible” y lo “deseado”. En muchos casos, los propios enunciados de las NDCs no son consistentes y dejan planteadas dudas a la hora de establecer una coherencia, al menos mínima, con las metas acordadas.

La Economía del Sector Público nos ha enseñado, como premisa general, que una provisión adecuada (“óptima”) de bienes públicos no puede ser financiada por contribuciones voluntarias y, por ello, existen los impuestos de cumplimiento obligatorio. Algo análogo es aplicable para la evaluación de las NDCs: los compromisos voluntarios tienen una distancia considerable respecto a los requerimientos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

El cambio climático representa una externalidad ambiental negativa que no tiene precedentes, tanto por la magnitud de sus efectos económicos, como por su carácter global. En este contexto debemos interpretar las NDCs como el aporte que ha sido posible alcanzar a partir de acuerdos voluntarios, pero me permito anticipar que en el transcurso de los próximos años se asistirá a un cambio de enfoque. Más temprano que tarde, los compromisos van a dejar de ser voluntarios y las políticas públicas de los diferentes países y de los principales bloques económicos asumirán formas diferentes y, considerablemente, más exigentes que las existentes en la actualidad.

Por supuesto, los vaivenes políticos internacionales hacen que el abordaje de estos temas cambie de intensidad, como ha ocurrido en la COP de este año, en que los avances han sido muy magros. Sin embargo, cuando se considere un horizonte temporal más amplio, los desafíos del cambio climático irán adquiriendo creciente importancia y se irán convirtiendo en ejes centrales de las estrategias de los países.

¿En qué consisten los desafíos de la respuesta ante el cambio climático?

En primer término, es necesario conseguir que existe una mayor consistencia entre las necesidades de seguir expandiendo el ingreso per cápita, con un esquema de consumo de energía per cápita y de emisiones per cápita que sea considerablemente distinto al que hoy tenemos. Esto implica construir un nuevo esquema de política pública, asumiendo nuevos retos desde el punto de vista de las políticas macroeconómicas, conectados directamente con la sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y con la preservación de los bienes públicos globales que están siendo amenazados.

En segundo término, el diseño de las acciones de política pública en respuesta al cambio climático debe incorporar la baja elasticidad precio de la demanda de los bienes y servicios que están más directamente involucrados con las emisiones de gases de efecto invernadero (energéticos, gasolina, desechos personales, residuos industriales, etc.). Para desincentivar estos consumos la política fiscal está llamada a desempeñar un papel fundamental, apuntalando procesos de transformación estructural relacionados con el desarrollo de nuevas infraestructuras económicas y sociales, fortaleciendo una red de servicios públicos fundamentales y reduciendo la deforestación, que amenaza un grave problema en muchos de los países de la región.

En tercer término, se deben desplegar mayores esfuerzos de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, yendo más allá de lo comprometido en las NDCs. La meta al respecto es bastante clara: vamos a tener que generar emisiones no mayores a cinco toneladas de CO2 per cápita. Esta meta se encuentra muy lejos de lo posible, si se mantienen, de forma inercial, las actuales estrategias de desarrollo. (Diapositiva 15).

¿Cómo se establece la conexión entre el largo plazo y el corto plazo?

**Diapositiva 15**

**Síntesis de las relaciones y procesos de retroalimentación entre crecimiento económico, recursos naturales y medio ambiente**

Categoría	Descripción	Impacto	Medidas de mitigación
1.1 PIB			
1.2 PIB			
1.3 PIB			
1.4 PIB			
1.5 PIB			
1.6 PIB			
1.7 PIB			
1.8 PIB			
1.9 PIB			
1.10 PIB			
1.11 PIB			
1.12 PIB			
1.13 PIB			
1.14 PIB			
1.15 PIB			
1.16 PIB			
1.17 PIB			
1.18 PIB			
1.19 PIB			
1.20 PIB			
1.21 PIB			
1.22 PIB			
1.23 PIB			
1.24 PIB			
1.25 PIB			
1.26 PIB			
1.27 PIB			
1.28 PIB			
1.29 PIB			
1.30 PIB			

Las relaciones fundamentales están vinculadas por la necesidad de apoyar la recuperación económica post-pandemia a través de acciones que involucran el uso de diversos instrumentos de política fiscal, preservando la trayectoria del endeudamiento público en una senda sostenible y, al mismo tiempo, avanzando hacia el uso sustentable de los recursos naturales.



Confío en que, a la luz de los desafíos planteados, no genere demasiada polémica la afirmación respecto al papel fundamental que está llamada a cumplir la política fiscal. Es indudable que para la transición climática es importante recurrir a la potencia de los instrumentos fiscales para actuar sobre los comportamientos de empresas y consumidores. La política

fiscal, en general, y la política tributaria, en particular, son claves a la hora de fortalecer las respuestas nacionales ante los desafíos del cambio climático.

El enfoque tradicional que la teoría de la intervención pública ha dado a estas cuestiones está basado en la necesidad de solucionar las denominadas fallas del mercado. Desde el punto

de vista tributario, la inspiración tradicional se apoya en las propuestas de Pigou relativas a la introducción de los denominados impuestos correctivos, aunque es probable que la atención de los desafíos del cambio climático requiera de un enfoque más amplio, en que la totalidad de los instrumentos fiscales y financieros sean diseñados para apoyar la transición climática.

La acción sobre los precios de mercado, a efectos de corregir las discrepancias entre rentabilidad privada y rentabilidad social, a través de intervenciones pigouvianas, deberá inscribirse, por tanto, en una perspectiva más amplia de la intervención pública y de la orientación de la política fiscal. Las características de la externalidad a resolver, y la magnitud de los efectos económicos que ella produce, reclaman una estrategia coherente en materia de política pública, en que se alinean las diferentes acciones en torno a los desafíos que implica la neutralidad del carbono para 2050-2070. Téngase en cuenta que una parte, para nada despreciable, de las acciones que dan origen a las actuales externalidades ambientales no tiene origen en acciones domésticas, sino que están originadas en conductas y eventos que ocurren fuera de nuestras fronteras nacionales y bien lejos de nuestras realidades. (Diapositiva 17).

**Diapositiva 17**

**Política fiscal y externalidades ambientales**

- La política fiscal, en general, y la política tributaria, en particular, están llamadas a cumplir un papel fundamental en la respuesta al cambio climático y en la resolución de las externalidades ambientales.
- Una de las principales ideas del enfoque tradicional de la teoría de la intervención pública es actuar sobre fallas del mercado → Política pública basada en impuestos correctivos (Pigou, 1920) (*standard and pricing approach*).
- Establecer gravámenes sobre la actividad (consumo o producción) que genera la externalidad negativa.
- Fijar cargos y tasas por el uso de recursos ambientales que buscan financiar los costos operativos de la preservación de los mismos.
- Utilizar subsidios y subvenciones para promover acciones favorables a la preservación del medio ambiente.

Si se parte de la premisa de que la política fiscal tiene un papel importante a cumplir en la transición climática, pero que difícilmente sea posible justificar las reformas fiscales, exclusivamente, a partir de consideraciones ambientales, entonces la estrategia posible para los países de la región consistiría en rediseñar los sistemas tributarios y en ajustar la estructura del gasto público, atendiendo, en simultáneo, los desafíos del cambio climático y las necesidades sociales, impulsando una estrategia de crecimiento económico ambientalmente sustentable y socialmente inclusivo.

Las reformas fiscales ambientales deberán tener en cuenta las características estructurales de nuestros países, los rasgos más salientes de nuestra producción y corregir el carácter regresivo que tienen la mayoría de los sistemas tributarios de la región. Esto incluye, por cierto, la consideración de los patrones de consumo de los distintos estratos de ingresos de la población, atendiendo, sobre todo, a las características del consumo de alimentos, en contraposición al consumo de energéticos y de combustibles fósiles. En el caso particular de Bolivia, debería tenerse en cuenta que los tributos o cánones sobre la explotación de recursos renovables o no renovables son una muy importante fuente de recursos fiscales. (Diapositiva 18).

El fundamento de las reformas fiscales ambientales es avanzar hacia una nueva fiscalidad de “doble dividendo” que, al tiempo que atiende las externalidades generadas por las emisiones de gases de efecto invernadero y que contribuye a mejores prácticas en materia de adaptación al cambio climático, promueve impactos positivos sobre el empleo y mejora la distribución del ingreso.

**Diapositiva 18**

**Reformas Fiscales Ambientales en América Latina**

- La implementación de una Reforma Fiscal Ambiental en países de la región debería inscribirse en una perspectiva amplia, donde los objetivos ambientales sean contemplados conjuntamente con los criterios generales de los sistemas tributarios (equidad, eficiencia, suficiencia, simplicidad administrativa)
- Las Reformas Fiscales Ambientales deben incorporar en su diseño las características y las condiciones de la estructura económica de los países.
- Los sistemas tributarios en América Latina y el Caribe son regresivos y presentan alta dependencia de impuestos indirectos (IVA), así como de tributos y cánones sobre la explotación de recursos naturales renovables y no renovables.

18

El argumento fuerte del “doble dividendo” sería que las innovaciones tributarias son capaces de generar una compensación completa de los eventuales efectos negativos que podría tener la fiscalidad ambiental en términos de empleo, de producción y distribución del ingreso.

Un punto clave para lograr el “doble dividendo”, que está muy documentado en la región particularmente, es que las reformas fiscales ambientales tienen que incluir un reciclaje de los recursos fiscales generados por la tributación ambiental, aplicando los nuevos recursos a actividades o sectores que ayuden a eliminar eventuales efectos regresivos sobre la distribución del ingreso.

En definitiva, para que las reformas fiscales ambientales sean exitosas tienen que venir acompañadas por acciones de compensación adecuadas y ser capaces de atenuar efectos negativos que podrían tener las medidas adoptadas sobre la competitividad internacional de algunos sectores productivos. (Diapositiva 19).

En general, en la región hay espacio para fortalecer la tributación ambiental. La recaudación generada a partir de impuestos ambientales en la mayoría de los países de América Latina es inferior a la existente en países que tienen ingresos per cápita más elevados. (Diapositiva 20)

En el futuro no muy lejano en el tiempo, una parte del debate tributario en la región va a estar relacionado con la instrumentación de alguna variante de impuesto al carbono. Esto implica

**Diapositiva 19**

**Buscando el doble dividendo**

- Argumento “débil” de doble dividendo genera efectos positivos en el empleo, en el producto y en la distribución del ingreso (compensan parcialmente los efectos negativos).
- Argumento “fuerte” de doble dividendo genera efectos positivos en el empleo, el producto o la distribución del ingreso (compensan completamente los efectos negativos).
- El doble dividendo puede lograrse a través del “reciclaje” de los recursos fiscales generados por las nuevas formas de tributación (por ejemplo, para compensar monetariamente eventuales efectos regresivos de los impuestos ambientales sobre la distribución del ingreso).
- Importancia de las compensaciones con fines distributivos.
- Mitigación de efectos sobre la competitividad.

19



ponerle un precio al carbono y tratar de establecer, a través del mismo, formas impositivas que aseguren que los consumos que emiten gases de efecto invernadero sean debidamente penalizados.



En la actualidad, la imposición al carbono en la región es bajísima, si se tiene en cuenta cualquier estimación mínimamente razonable del precio del carbono a nivel internacional. Entre las escasas experiencias de tributación al carbono existentes en los países de América Latina, la referencia del precio del carbono no expresa relación alguna con la valorización real actual y resulta incoherente con las externalidades generadas. (Diapositiva 21).

En la región existen posibilidades reales para ampliar bases tributarias y se dispone de capacidades contributivas evidentes para aplicar instrumentos fiscales ambientales similares a los existentes en otros países.

Ahora bien, cada vez que se hable de fiscalidad ambiental, de tributación ambiental, no debe perderse de vista que la política fiscal es la más política entre todas las políticas económicas. Por ende, todo proceso de reforma tributaria que pretenda incorporar consideraciones ambientales tendrá que tener en cuenta importantes dimensiones de economía política. Sería



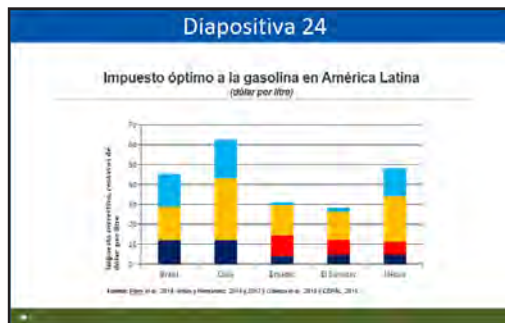
un error aplicar soluciones de libros de texto para corregir externalidades ambientales y limitarse a estimar, adecuadamente, el costo social provocado por las emisiones de gases de efecto invernadero y, a partir de las estas estimaciones, fundamentar las reformas propuestas sin tener en cuenta los obstáculos políticos que podrían enfrentar los procesos de reforma. (Diapositiva 22).

### Diapositiva 22

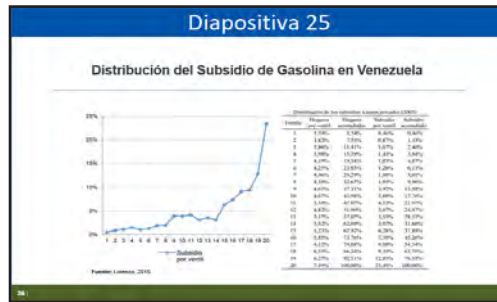
#### Fiscalidad ambiental en América Latina

- En la región hay posibilidades reales para ampliar bases tributarias y existen oportunidades concretas para aplicar instrumentos fiscales como los aranceles de países que han realizado reformas Fiscales Ambientales (energía, transporte, calidad del aire, residuos, residuos y reciclabilidad), así como actividades agropecuarias.
- Las consideraciones de economía política deben ocupar un lugar de privilegio en la introducción de cambios en las estructuras tributarias para alcanzar objetivos ambientales.
- A partir de consideraciones de eficiencia y equidad, en la región es posible conformar condiciones de progreso para establecer Reformas Fiscales Ambientales de envergadura.
- Las consideraciones ambientales deberían integrarse en breves plazos en la agenda de prioridades de los gobiernos de la región involucrando instituciones fiscales y tributarias.

No se debería perder de vista, por otra parte, que en muchos países de la región existen subsidios a los consumos de energía que, en algunos casos, alcanzan niveles significativos. (Diapositiva 23). Las implicaciones políticas de la eliminación o de la reducción de estas modalidades tributarias distan mucho de ser irrelevantes. (Diapositiva 24).



Para evaluar la importancia que pueden tener las consideraciones de economía política, asociadas a la aplicación de subsidios energéticos en los países de la región se puede considerar el caso del subsidio a la gasolina en Venezuela, tanto por su magnitud, como por sus efectos distributivos. (Diapositiva 25).



Los beneficiarios de los subsidios sobre las gasolinas no siempre son los sectores de más bajos ingresos de la población. En muchos casos, los beneficios son apropiados por los estratos más ricos por lo que las políticas de subsidios pueden implicar transferencias de recursos públicos marcadamente regresivas.

El diseño de sistemas de compensación para mitigar efectos indeseados sobre la distribución del ingreso y sobre la competitividad de las reformas fiscales ambientales puede recurrir a diversas formas de gasto tributario, básicamente, exoneraciones, exenciones sobre determinados contribuyentes, particularmente sobre aquéllos que están en situaciones de mayor vulnerabilidad en materia de ingresos (transferencias personalizadas). Es posible aplicar, también, subsidios directos a las empresas, orientados a apalancar inversiones en instalaciones resilientes o a financiar compras de equipamiento que utilizan tecnologías más limpias. (Diapositiva 26).

**Diapositiva 26**

**Impactos distributivos y compensaciones (1)**

Adopción de instrumentos fiscales para preservar el medio ambiente y para atenuar los efectos del cambio climático (entre otros: impactos distributivos (entre familias, sectores y regiones) por lo que resulta importante tener en cuenta la Historia Fiscal Ambiental en el diseño abarcado de un sistema de compensaciones, con políticas:

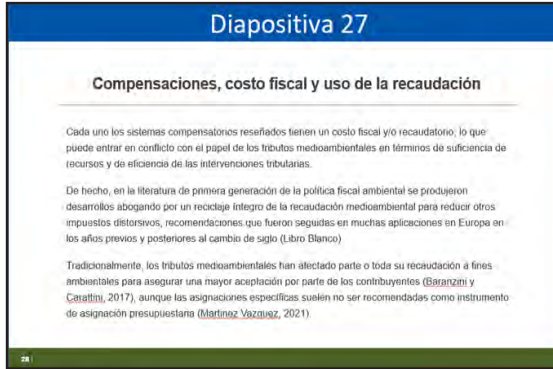
- Gasto tributario:** exenciones en la estructura impositiva (exenciones y no sujeciones, bonificaciones, tipos reducidos, etc.) aplicable sobre determinados tipos de contribuyentes.
- Subsidios:** cambio de instalaciones o equipamiento en determinadas familias y empresas para poder atenuar los impactos distributivos y sobre la competitividad en el medio y largo plazo.
- Transferencias personalizadas:** ayudas a determinadas regiones, sectores, grupos socioeconómicos (según nivel de renta, ubicación, composición familiar, etc.), que, si no afectan a los efectos redistributivos de estos tributos sobre las emisiones o consumo (carbón), son más recomendables.

Adicionalmente, centrales eléctricas actuales que la fiscalidad pagan un papel fundamental en la distribución y en la

La consideración de los impactos distributivos de las reformas fiscales ambientales tiene mucha relevancia en términos del diseño de la política fiscal, en la medida en que relaciona los costos fiscales de los sistemas de compensación con la recaudación de impuestos ambientales. El abordaje de estas cuestiones pone en entredicho algunos de los conceptos más generales que han orientado a las políticas fiscales y presupuestales. La experiencia muestra que muchas veces la forma de compatibilizar el uso de compensaciones con costos fiscales razonables implica asignar de forma específica (“etiquetar”) una parte, o la totalidad, de los recursos generados por la recaudación de los nuevos tributos ambientales.

La idea de preestablecer asignaciones presupuestarias específicas para la recaudación de determinados tributos no forma parte de las mejores prácticas. Sin embargo, si se pretenden generar condiciones políticas para llevar adelante innovaciones tributarias ambientales, podrían ser necesarias. La experiencia en algunos países de Europa muestra que para asegurar la

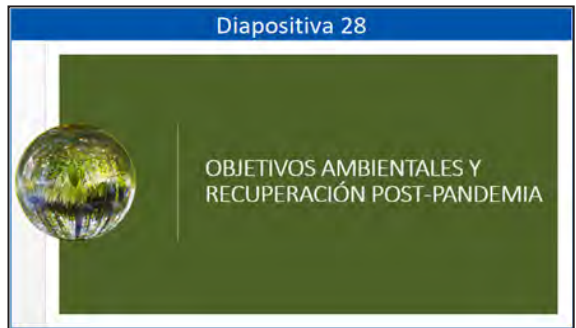
viabilidad de las propuestas de fiscalidad ambiental es necesario asumir compromisos firmes y creíbles respecto al uso de los recursos generados. (Diapositiva 27).



Para finalizar, quisiera realizar, a modo de síntesis, algunas consideraciones acerca de la conexión existente entre los objetivos de la transición climática de largo plazo y el apoyo a la recuperación post-pandemia.

En la base misma de la argumentación que he pretendido desarrollar está la necesidad de avanzar en la compatibilización entre la acción de corto plazo y el desarrollo de largo plazo. El análisis se inscribe en un contexto en que se están viendo amenazados bienes públicos globales y, en función de ello, lo deseable sería que las políticas aplicadas para apuntalar la recuperación post pandemia estuvieran vinculadas, de la manera más directa posible, con acciones de adaptación y de mitigación.

Desde las etapas iniciales de la emergencia sanitaria, se advirtió que existía un riesgo de que el apoyo fiscal a la recuperación post pandemia, no sólo no acerca a los países a la atención simultánea de las urgencias de corto plazo y los desafíos de la sostenibilidad ambiental, sino que nos alejará aún más de los objetivos de largo plazo. La realidad emergente muestra que la pandemia ha exacerbado la desconexión entre ambas perspectivas y que, como era esperable, la perspectiva de corto plazo fue la que predominó. (Diapositiva 29).



A escala global, la mayor parte de las medidas adoptadas para atender la emergencia sanitaria no incorporaron consideraciones ambientales. Sólo el 4% de los montos asignados al financiamiento de las medidas de apoyo han estado orientados a objetivos ambientales.

La orientación reciente de las políticas fiscales, de hecho, ha contribuido a consolidar las tendencias inerciales. El problema es que los abultados costos fiscales que provocó la atención de la pandemia han provocado importantes aumentos del endeudamiento público en muchos países, lo que limita el espacio fiscal disponible para apoyar la transición climática.

**Diapositiva 29**

**Atendiendo el corto y el largo plazo**

- Las consecuencias económicas de la pandemia y los efectos del cambio climático son manifestaciones claras del deterioro de bienes públicos globales como la salud pública, el clima, la biodiversidad y los ecosistemas.
- Los países de la región deberían articular el apoyo a la recuperación post-pandemia con los objetivos en materia de adaptación y mitigación del cambio climático, ya que ambos procesos están interconectados y se retroalimentan mutuamente (Hepburn *et al.*, 2020).
- De hecho, **la pandemia ha configurado dos crisis gemelas, aunque asimétricas**: la viabilidad de la estrategia de salud que ha requerido distanciamiento social y las posibilidades de sostenibilidad económica (algo similar ocurre con la respuesta al cambio climático).

Esto ocurre en circunstancias en que muchos países de la región deben hacer frente a los efectos de eventos climáticos extremos cada vez más frecuentes, que impactan fuertemente sobre las finanzas públicas.

La continuidad del escenario inercial vuelve imposible, de hecho, el cumplimiento de los compromisos del Acuerdo de París y nos aleja de los objetivos de desarrollo sostenible.

Como se establecía al inicio de esta presentación, el actual estilo de desarrollo es incompatible con una explotación sostenible de los recursos naturales y está provocando problemas adicionales desde la perspectiva del cambio climático. (Diapositiva 30).

**Diapositiva 30**

**Emergencia sanitaria, reactivación y cambio climático**

- La mayor parte de las medidas adoptadas a nivel global para atender la emergencia sanitaria no han incorporado consideraciones ambientales (4% de las medidas de apoyo han tenido una orientación "verde", pero alrededor del 92% consolidan tendencias inerciales que amenazan la sostenibilidad, Hepburn *et al.*, 2020).
- De hecho, la **reactivación BAU** ha estado induciendo un mayor uso de los combustibles fósiles y ha planteado un **falso dilema entre recuperación económica versus cambio climático**: implica retorno al estilo de desarrollo previo al COVID-19 con una matriz de servicios públicos y de consumo privado que promueve un desarrollo segmentado y que posterga los procesos de transformación que requieren los servicios públicos de transporte, salud y educación.
- La respuesta BAU implica, en la práctica, el incumplimiento de los compromisos del Acuerdo de París sobre Cambio Climático y, en simultáneo, impediría alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
- En la región, el enorme costo fiscal de la estrategia de reactivación ha profundizado un estilo de desarrollo basado en una explotación insostenible de los recursos naturales.

Se ha desaprovechado la posibilidad de encontrar sinergias entre el corto plazo y el largo plazo. Esto ha sido notorio en prácticamente todos los países. El camino que hemos recorrido hasta el presente explica la gravedad de los problemas a los que deberemos hacer frente en el futuro.

La inconsistencia entre el corto y el largo plazo representa un serio problema para la gestión macroeconómica en el futuro y alerta sobre la necesidad de recuperar la capacidad de la política fiscal para apoyar los esfuerzos nacionales para alcanzar la neutralidad del carbono en 2050-2070. (Diapositivas 31 y 32).

**Diapositiva 31**

---

**Aprovechando sinergias**

---

- Apoyar la reactivación, priorizando proyectos de construcción de infraestructuras de generación y distribución de energía basadas en recursos renovables, y la construcción de nueva infraestructura para la movilidad urbana, más instalaciones para ciudades infantiles y para la atención de los adultos mayores.
- Rediseñar el sistema de estímulos productivos y a la inversión, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales (actividad agropecuaria más amigable con el medio ambiente, infraestructura para apoyar la preservación de la biodiversidad y de los ecosistemas).
- Seleccionar un portafolio de proyectos que permitan ampliar la acumulación de capital físico sustentable, capital humano, capital social y capital natural.
- Ampliar el recurso a nuevos fuentes de financiamiento verde (soberano y privado)

31

**Diapositiva 32**

---

**Aprovechando Sinergias**

---

- Mantener los apoyos otorgados a la población para acceder a los servicios de electricidad, agua residencial, telefonía e internet, aplicados durante la fase de distanciamiento social, propiciando un relanzamiento de la matriz de servicios públicos de calidad con cobertura universal que favorezcan procesos de mitigación eficientes.
- Adaptar los sistemas fiscales, en general, y las estructuras tributarias para disponer de recursos adicionales para apoyar el proceso de reactivación económica.
- La implementación de una estrategia de este tipo implica valorar la importancia que tiene que la reactivación tenga un impacto progresivo sobre la distribución del ingreso y que ayude a reducir la pobreza, en simultáneo con la atención de las externalidades negativas que amenazan las posibilidades de desarrollo sostenible a largo plazo en la región.

32

A modo de conclusión, quisiera subrayar la importancia estratégica que tiene para los países de la región que se pueda avanzar hacia nuevos esquemas de diseño institucional -nacional e internacional- que permitan atender los desafíos del cambio climático a partir de la compatibilidad entre la estabilidad macroeconómica y los objetivos del desarrollo sostenible.

Existen en la actualidad múltiples programas y han proliferado regulaciones ambientales de variada naturaleza, pero los gobiernos de la región no han recurrido de forma intensiva a la aplicación de instrumentos tributarios para contribuir al necesario proceso de transformación de las formas de producción y de las pautas de consumo predominantes. Difícilmente será posible que se produzcan los cambios requeridos en la asignación de recursos sin la utilización de instrumentos fiscales que incidan de forma directa sobre los precios relativos relevantes.

**Diapositiva 33**

**Consideraciones finales**

- En el entramado institucional actual (internacional y nacional) predomina una visión que no relaciona la solución de estos desafíos ambientales con el estilo de desarrollo.
- Existen múltiples programas y regulaciones ambientales, pero es muy limitado el uso de instrumentos económicos y de incentivos para el desarrollo sostenible.
- Predomina el uso de instrumentos fiscales ambientales específicos (minería, petróleo, gasolinas, recursos hídricos, residuos, cambio climático, deforestación, programas de pago por servicios ambientales) y falta una visión integrada sobre la orientación de los instrumentos fiscales y tributarios.

34 /

Si el origen de los problemas actuales se encuentra en nuestras conductas como productores y como consumidores, la superación de los mismos depende de nuestra capacidad para romper con la trayectoria inercial. (Diapositiva 33).

Muchas gracias.





# SESIÓN PLENARIA

Manuel Ramos Francia

Director General del CEMLA Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos

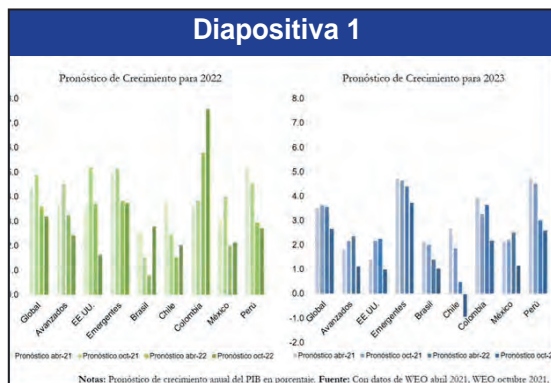


Buenos días, gracias por esa introducción, muchas gracias por la invitación a participar en este evento tan importante. Siempre es un gusto para mí platicar o participar en un evento con el Banco Central de Bolivia y con otras instituciones en Bolivia, muchas gracias nuevamente por la invitación.

Yo creo que mi principal objetivo va a tratar de ser meter un poco de orden en esta complicada etapa por la que está pasando la economía global. Son muchas las cosas que están sucediendo; sin embargo, a pesar de que son muchos elementos que están determinando hacia dónde va la economía global en los próximos años, creo que hay diferentes choques de distinta naturaleza, de diferente temporalidad, etcétera, que hacen un poco difícil ordenar la discusión.

Hay cuestiones de corto plazo y cuestiones de largo plazo, como comentaba el panelista anterior. Bueno, temas muy importantes en el mediano y largo plazo, ya no es largo plazo porque ya los tenemos encima, pero ciertamente en términos un poco de las políticas públicas que deben de llevarse a cabo para responder a las circunstancias del deterioro medioambiental, no solamente el cambio climático, sino otros temas como el de pérdida de biodiversidad que ya en alguna ocasión, en algún evento con el Banco Central de Bolivia comenté un poco más ampliamente pues se tiene que llevar a cabo y las repercusiones que ello pueden tener sobre crecimiento e inflación inter-temporalmente.

Entonces, lo que voy a hacer primero es ver hacia dónde va la economía global y para ello déjenme utilizar los pronósticos de crecimiento del Fondo Monetario Internacional para 2022 y 2023 (Diapositiva 1).



Como podemos ver en los diferentes paneles, tenemos de la economía global los avanzados, Estados Unidos, los emergentes y los cinco más grandes latinoamericanos, con excepción de Argentina que, por las circunstancias que está atravesando, es muy distinta a la de estas otras cinco economías grandes de Latinoamérica; entonces, no la voy a incluir en la presentación de hoy.

Lo que podemos ver, y no me voy a detener mucho tiempo, ustedes seguramente ya conocen estas y creo que son unos buenos pronósticos, obviamente podemos obtener todo tipo de pronósticos de diferentes instituciones, bancos, agencias gubernamentales, asesorías

macroeconómicas, etcétera, en los diferentes países, pero, creo que este es un pronóstico ancla en el cual, dicha institución, el Fondo Monetario explica de manera muy detallada y creo que es, por lo tanto, una buena decisión utilizarlo como ejemplo.

Vemos dos cosas importantes aquí, tanto para 2022 como para 2023. ¿Cómo se han venido modificando las expectativas de crecimiento? Para ambos años es a la baja. Vemos aquí los pronósticos publicados por el Fondo Monetario en abril de 2021, octubre del 2021, abril de 2022 y octubre 2022. En términos generales, vemos aquí, claramente, en la economía global para abajo, los avanzados en general para abajo, los emergentes para abajo, en esta última publicación casi todos los grandes latinoamericanos, los voy a llamar los LAC5, crecieron con respecto al pronóstico previo pero, en términos generales, para la economía global como ya estamos viendo, pues claramente es un entorno de menor crecimiento, con respecto de lo que se venía proyectando para 2023, claramente también la economía global, la economía de los países avanzados, los emergentes y los LAC5, todos para abajo.

Si vamos ahora a la parte de inflación vemos lo contrario, todo para arriba (Diapositiva 2). Vemos aquí, en materia de inflación, el crecimiento de los precios globalmente va al alza, el pronóstico es igual para todos los avanzados, para los emergentes y para todas las economías, tanto para 2022 como para 2023. Aunque se ve claramente que los cinco países latinoamericanos tienen niveles menores de inflación en 2022 proyectados para 2023, pero todavía, claramente, por arriba de las metas de inflación de los diferentes bancos centrales a los que me estoy refiriendo y de, básicamente, todo el resto en general.



Bueno aquí hubo tantos elementos que traté de ordenarlos un poco (Diapositiva 3). Primero, ya ustedes conocen muy bien la narrativa transitoria desde finales de 2020 y principios de 2021, una debido a la pandemia acerca de fuertes disrupciones en la cadena de suministros, cuellos de botella probablemente por un exceso de estímulo fiscal, en algunos casos, una reorientación del consumo de los servicios hacia los bienes, obviamente por las medidas de confinamiento y de aislamiento social, pues efectivamente mucho del consumo se redirigió a bienes, choque a la oferta de trabajo en términos de la tasa de participación en muchos países, choques a los precios de materias primas, etcétera.

El largo plazo, y esto ya se venía dando previo a la pandemia, pues tenemos una tendencia de des-globalización probablemente más allá del desbloqueo, de una bifurcación o de una fracturación, como algunos le llaman en términos de bloques comerciales, en lugar de tener toda la economía global integrada, una posible necesidad de que empiece a ver redundancia en los procesos productivos debido nuevamente a esta fragmentación. Temas como demografía, sobre todo en las economías avanzadas, desigualdad del ingreso, deterioro medioambiental, y aquí nuevamente no solo es el cambio climático, sino la pérdida en biodiversidad y otros temas obviamente asociados con el deterioro en los servicios ecosistémicos, tan importantes para la producción a nivel global. Hay cálculos de algunos bancos centrales, sobre todo en Europa, que sugieren que aproximadamente entre 50 y 60 por ciento del PIB global está directamente relacionado más con los servicios ecosistémicos que con el deterioro medioambiental pues, obviamente, se está deteriorando de manera importante y las políticas públicas deben poner una discusión importante. El problema ha sido que no se ha puesto un precio a la utilización de recursos naturales y los procesos productivos consideran la dotación de recursos naturales, de capital natural como si fuera infinita y pues, efectivamente, no es infinita es finita y por lo tanto debería de registrarse claramente en las condiciones productivas; debería registrarse precios en la utilización para que esta sea eficiente. La utilización de recursos que son escasos no son infinitos, debería de tomar parte un proceso para establecer precios en términos de la utilización del capital natural de los servicios ecosistémicos, y esto tiene que ver con el cambio climático, con la pérdida de biodiversidad y otros temas de deterioro medioambiental.

¿Qué ha llevado a cabo todo esto? Si todos podemos ver de esta lámina pues ha habido sobre todo en los últimos años un predominio de choques de oferta altamente volátiles, choques de diferentes frecuencias naturales y en direcciones opuestas ha habido choques bruscos intensos y temporales contra graduales y seculares pero hay dos cuestiones importantes; la primera yo diría es muchos de estos choques han conducido a una mayor inflación aún entorno de mayor inflación y aquí hay choques de naturaleza temporal y choques de naturaleza más secular, de naturaleza más gradual que pega más en largo plazo. Evidentemente en la medida de que se tenga que considerar ponerle precio para que la asignación sea eficiente de recursos naturales en los procesos productivos se lleve a cabo o se lleven a cabo como se mencionaba en la presentación anterior políticas públicas que traten de internalizar las externalidades en los procesos productivos que no consideran los efectos nocivos sobre el medio ambiente de algunos de ellos pues, efectivamente, esas políticas públicas y ese establecimiento de precios en materia de la utilización de dichos recursos va a implicar que los precios, en general, suban. Hablando en temas extremos, habrá una afectación al nivel de vida y la manera en que vivimos la raza humana que es muy preocupante. Hay un poco de desorden en todo lo que está sucediendo porque, efectivamente, son muchas causas muchos choques, pero yo creo que el mundo se dirige a una situación donde habrá mayor inflación y menor crecimiento potencial salvo que se utilicen de una manera mucho más eficiente los recursos naturales. Y aquí, el segundo gran punto es cómo va a transitar la economía global a un mundo de mayores tasas de interés, de mayor inflación y de menor crecimiento. Venimos de una situación en la que las tasas de interés, sobre todo en los países avanzados, han estado en mínimos históricos por 12, 13 años, resultantes de la crisis financiera global en 2008, 2009 y el acomodamiento monetario que tuvo que darse para estabilizar la situación fue el de tasas de interés de largo plazo negativas, en algunos casos. Este entorno parece haber llegado a su fin y en la medida en que las tasas

de interés, como todos saben ustedes muy bien, han estado en niveles muy bajos, no solo en las economías avanzadas y en las economías emergentes, los precios de los activos han sido muy altos quizá un poco desviados de los fundamentos económicos que los sustentan. Aquí el tema grande que está sobre la mesa es cómo va a ser la transición en la medida que las tasas de interés, a nivel global, suban y los precios de los activos bajen, considerando una mucha mayor aversión al riesgo. Al haber mayor inflación, habrá mayor riesgo de prima, inflacionario y crediticio de mercado como contraparte.

¿Cómo se van a ir ajustando los mercados financieros? Si no se ajustan de una manera ordenada puede haber repercusiones muy problemáticas sobre la producción a nivel global, sobre la economía a nivel global, sobre la economía real y esa es la segunda gran parte. La primera es que la economía global está transitando hacia una situación de menor crecimiento potencial lo que va más allá de los ciclos económicos. Se ve menor crecimiento potencial y, por diferentes razones a nivel global, se ve mayor inflación. Para acomodar dichas condiciones tiene que haber mayores tasas de interés.

La segunda gran pregunta es ¿cómo va a transitar el mundo desde más de una década de tasas de interés muy bajas con precios de los activos demasiado elevados con respecto a los fundamentos que lo sustentan, a una situación donde esos precios tienen que caer?

**Diapositiva 3**

- 1 **Narrativa transitoria.** Disrupciones en la cadena de suministro, cuellos de botella. Exceso de estímulo fiscal (para algunos). Reorientación del consumo. Choque a la oferta de trabajo. Choques a los precios de materias primas, ....
- 2 **A largo plazo.** Desglobalización, bifurcación (“near-shoring” en lugar de “off-shoring”). Redundancia en los procesos productivos (“just-in-case” en lugar de “just-in-time”). Demografía. Desigualdad. Deterioro medioambiental y política pública...
- 3 **La gestión monetaria se ha hecho más complicada.** Predominio de choques de oferta altamente volátiles. Choques de diferentes frecuencias, naturaleza, y en direcciones opuestas. (Brusco, intenso y temporal vs. gradual y secular.) Menor crecimiento potencial.
- 4 **Estabilidad financiera. ¿Cambio de paradigma?** Largo periodo de BCs en EAs en el límite inferior. ¿Transición abrupta? ¿Aumento en riesgos de crédito, liquidez y de contraparte? ¿Revalorización de activos?

Vemos aquí lo que sucedió con diferentes materias primas (Diapositiva 4). Todas jalaron muy fuerte en la pandemia, por las restricciones, por el confinamiento, por la restricción de movilidad, y la inflación, en estos mercados, se despresurizó con excepción, temporalmente, por el inicio de la guerra en Ucrania. Sin embargo, el precio del gas natural también va para abajo. En términos generales, además de esta situación del gas natural y de los energéticos, en general, claramente las presiones que vinieron por el lado de los choques, de suministro de materias primas, debido al confinamiento, etcétera, están aliviándose o atenuando.



Vean la serie de costos del transporte (Diapositiva 5), desde 2011; observen dónde llegaron por la pandemia, pero ya se están normalizando. Si bien todavía están un poco por encima de los costos de transporte pre-pandémicos, claramente la situación se viene normalizando.



Observen la situación de la inflación en Estados Unidos, cuán generalizada está (Diapositiva 6). Es una situación que se concentra en la parte subyacente; la inflación subyacente está en niveles por encima del 6%. En esta economía, que ha tenido inflaciones, por décadas, alrededor del 2% en materia subyacente, la inflación de los servicios va todo para arriba.

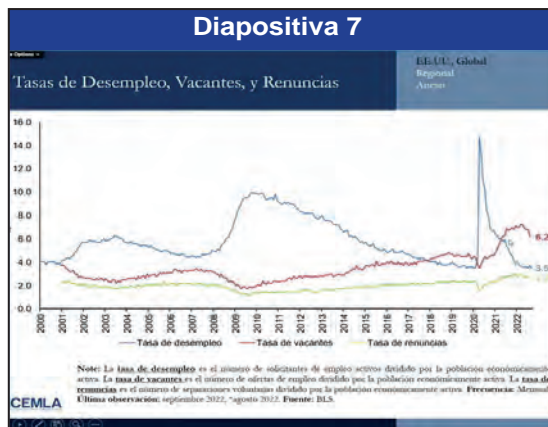
Nosotros como economías pequeñas y abiertas en Latinoamérica somos precio-aceptantes en los mercados. Lo que sucede es que los precios de las materias primas en los mercados, los costos en el mercado de transporte de bienes, de mercancías a nivel global, y la situación inflacionaria en Estados Unidos, son datos que se transmiten a Latinoamérica, y a todas las economías pequeñas abiertas, sean emergentes o sean avanzadas, a través de sus cuentas externas.



Y aquí el tema es que, si bien algunos rubros van cayendo, como el precio de la energía, porque se está restableciendo mayor normalidad, todo depende de lo que suceda o siga sucediendo en la guerra de Ucrania.

La pregunta es si hubo un exceso de estímulo fiscal que propiciara que el consumo se elevara por encima de los niveles pre pandemia. Esto validaría, de alguna forma, una situación con menor oferta por el confinamiento y mayor demanda. Entonces, imagínense la combinación de menor oferta y mayor demanda sobre los precios, es un impacto brutal.

Y aquí, la gran cuestión es la persistencia de esa inflación. Para ver la persistencia de la inflación en la economía a nivel global, lo importante es ver qué puede ser que ese aumento en la inflación sea persistente. Para ello, tenemos que ver el mercado laboral (Diapositiva 7).



Vemos aquí qué tan caliente está el mercado laboral. Estuvo extraordinariamente apretado. Vean los niveles históricamente reducidos en los que está la tasa de desempleo. Observen la tasa de vacantes y la tasa de renuncias, y vean la combinación que hay por cada puesto o por cada desempleado: hay casi el doble de plazas sin cubrir, de plazas vacantes. Aunque están



bajando, imagínense lo apretado que debe de estar el mercado laboral. También vemos la tasa de renuncias en Estados Unidos; la tasa de renuncias es muy importante porque, en la medida que hay mucho trabajo, uno puede renunciar, si uno no está contento o no está bien en su trabajo, porque hay alternativas; en la medida que hay menos alternativas habrán mucho menos renuncias. Observen dónde llegaron los niveles de renuncia con respecto a su tasa histórica aunque ya empiezan a bajar.

Si bien hay algunos signos que indican que el mercado de Estados Unidos empieza a estar menos apretado, ciertamente todavía está apretado. Esto conduce a ver qué está sucediendo con la política monetaria en Estados Unidos. Tenemos varios elementos: un estrechamiento cuantitativo, efectividad en los canales de transmisión de política monetaria, hasta ahora razonables condiciones de operaciones de los mercados financieros. Todo ello depende mucho de la realización de la guerra en Ucrania y de cómo se van adaptando los procesos productivos ante esto, y de la duración y frecuencia de los potenciales nuevos confinamientos por el covid-19. ¿Qué está sucediendo en aquel país? una desaceleración de la demanda agregada, reducción de las restricciones al suministro y cuellos de botella.

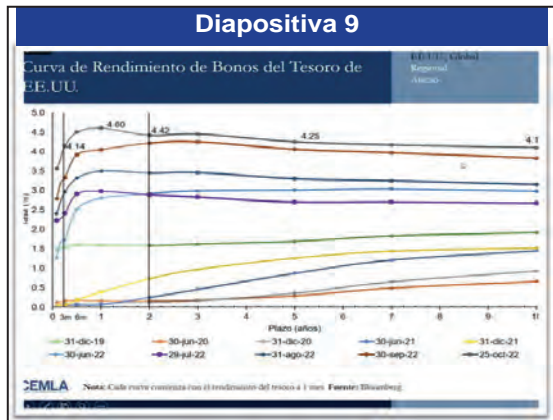
Si bien los costos de transporte se están reduciendo, hay dos temas todavía muy importantes que están en un terreno complicado, en materia de inflación, la dinámica precio y salarios, esto es qué tan apretado está el mercado laboral. Hasta ahora los mercados están intermediando bien la subida en tasas, la bajada de los precios de los activos, pero hay que tener mucho cuidado porque hay cierto tipo de fricciones en los mismos mercados debido a información incompleta asimétrica entre los participantes, inclusive en mercados muy profundos como el de bonos del Tesoro de Estados Unidos que es donde se intermedia una gran cantidad de recursos, es donde está el financiamiento principal en dólares, donde está el fin de los recursos principales en materia de acumulación de reservas. Vemos que las condiciones todavía son aceptables pero que han habido señales de estrés en dichos mercados lo cual puede complicar las situaciones de operación en nuestros mismos mercados.

Vamos hacia la siguiente lámina. Vean todas las tasas de interés en Estados Unidos (Diapositiva 8). Vean nada más los niveles a los que llegaron en 2020 y 2021 y vean dónde están. Esta la tasa objetivo del banco central de Estados Unidos, a tres meses, a un año, a dos años, a cinco años y a diez años; toda la curva está yendo claramente para arriba.



Esta es la curva de rendimiento al 31 de diciembre de 2019 y al 30 de junio de 2020 (Diapositiva 9). Cuando parecía que el mundo iba a una mega recesión por la pandemia, junio de 2021, 31 de diciembre de 2021, ya con una inflación mucho mayor, junio de 2022, julio de 2022, septiembre de 2022, octubre de 2022, vean dónde está la curva de rendimientos de tasas y esto es en Estados Unidos.

El mundo tiene que intermediar, los mercados financieros internacionales tienen que intermediar tasas más altas, precios de activos más bajos y un crecimiento potencial más bajo. La cuestión es que, en la transición hacia este nuevo equilibrio, puede haber graves problemas de operación, graves problemas en cómo se amortiguan esos choques que nos conducen a una economía con mayores tasas, con menor crecimiento global y con mayor inflación.



Y aquí vemos, para poner un ejemplo, un índice de volatilidad de las tasas de bonos del Tesoro de Estados Unidos (Diapositiva 10). No me voy a meter mucho en cómo está construido este índice. Esta es la volatilidad de los rendimientos de una canasta de opciones de bonos del Tesoro desde dos hasta 10, 25 y 30 años y vean dónde está, hasta donde ha subido la volatilidad en el mercado más profundo de bonos gubernamentales en el mundo que son los bonos de Estados Unidos. Evidentemente, estas son condiciones de estrés muy fuertes que también se traducen en condiciones de estrés en nuestros mercados.



Veán ahora un muy claro ejemplo de cómo se han venido afectando las condiciones financieras en Estados Unidos y, obviamente, también en nuestros países (Diapositiva 11). Estos son los valores de títulos respaldados por hipotecas que es uno de los canales más importantes de transmisión monetaria en Estados Unidos. Son las tasas para las hipotecas que han subido de manera muy importante.



Déjenme que les mencione de manera rápida. Este es uno de los canales monetarios más importantes; vean nada cómo ha subido la tasa de interés hipotecaria a 30 años (Diapositiva 12). Veán también cómo se ha dado, de manera fuerte, la apreciación del dólar (Diapositiva 13).

Entonces, hay muchos canales de operación. Está el de tasas, que ha subido de manera importante, la tasa objetivo de la Reserva Federal, la apreciación del dólar, las tasas hipotecarias a largo plazo, en este caso a 30 años. Entonces, las condiciones financieras en Estados Unidos se están estrechando de manera importante para contener la inflación, pero lo que tenemos que ver es cómo están afectando también a las condiciones de estabilidad financiera en la medida que, como comentaba hace un momento, se intermedian mayores tasas, menores precios de activos y menor crecimiento.

Y vean aquí los títulos respaldados por hipotecas; han perdido más o menos un 20%, desde 2020 a la actualidad.



Estos son títulos que tienen una maduración larga. Una pérdida de 20% en el valor de estos títulos es brutal y, afortunadamente, este mercado sigue intermediando bien pero imagínense mayores tasas: el valor de los títulos se va para abajo. Además, uno de los compradores más importantes, en términos de agrandar el balance, era la Reserva Federal y ésta ya no está. Entonces, hay una pérdida de volumen de operación brutal en este mercado. Hasta ahora sigue habiendo intermediación de una manera razonable pero las señales de estrés que puede haber en diferentes mercados por diferentes razones son muy preocupantes

Hasta ahora hemos tenido un estrechamiento de condiciones financieras en Latinoamérica, pero los mercados, no solo en Estados Unidos sino también en nuestros mercados, han venido operando razonablemente bien.

Tenemos que las condiciones financieras se están estrechando, el dólar se está apreciado, las tasas hipotecarias han aumentado, los rendimientos de los bonos del Tesoro a 10 años, han subido por encima del 4% -imagínense estuvieron en medio punto porcentual hace un año (Diapositiva 14).

**Diapositiva 14**

Mercados Financieros

EE.UU., Global  
Regional  
Anexo

- Las condiciones financieras en EE.UU. se estrechan: el dólar se aprecia y las tasas hipotecarias han aumentado considerablemente. Incremento de los rendimientos del Tesoro de EE.UU. a 10 años, acercándose al 4.10 por ciento.
- Ventas masivas de bonos y acciones a nivel global en los últimos meses. Probabilidad recesión (en 2023) se ha elevado.
- Hasta ahora los mercados financieros han estado intermediando adecuadamente la subida de las tasas de interés, pero existen riesgos (de crédito, liquidez y de contraparte) para la estabilidad financiera.
- A largo plazo: percepción de que la absorción de ahorro seguirá siendo un tema fundamental en EE.UU. (es decir, “estancamiento secular”, debido principalmente a demografía). Pero hay otros puntos de vista.

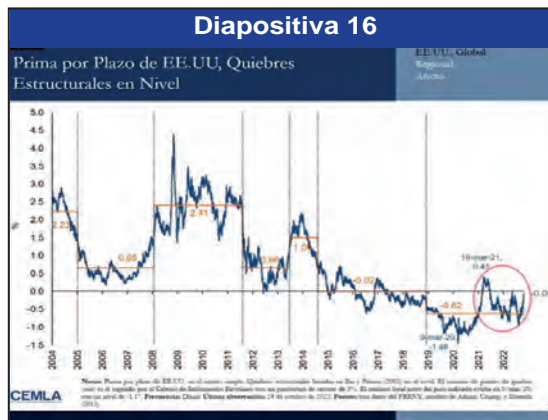
CEMLA

A nivel global, en los últimos meses, hubo ventas masivas de activos. Hasta ahora, los mercados financieros han estado determinando adecuadamente la subida de las tasas, pero existen riesgos importantes de crédito, de mercado, de liquidez, de contraparte como para que se siga dando la estabilidad financiera. A largo plazo, existe no obstante, en Estados Unidos, una percepción que todavía la inflación en ese país va a estar bien anclada.

Y vemos aquí qué es lo que me dicen los diferentes instrumentos de mercado. Los diferentes instrumentos de mercado y diferentes proyecciones me dicen que una vez que pase este periodo en el que la inflación está atravesando una situación complicada se podría nuevamente regresar al 2% que es la inflación en el largo plazo de Estados Unidos (Diapositiva 15).



Hay una fuerte persistencia de la inflación, el banco central está actuando de una manera, yo creo, razonable y firme, está actuando a través de diferentes canales, el alza en tasas se está intermediando de manera razonable, no está aumentando la prima de riesgo inflacionario (Diapositiva 16). Vean la prima de los bonos a 10 años en Estados Unidos. Se ha mantenido alrededor de cero, lo cual me dice que se esperaría, por lo menos en el caso del mercado de Estados Unidos, que esta dinámica complicada de la inflación sea temporal y que, posteriormente, se regrese a una situación de mayor estabilidad.



Yo creo que hay puntos de vista diferentes. Creo que la inflación, en Estados Unidos, no está desanclada al igual que las expectativas, pero también creo que, al igual que en el resto del mundo, hay ciertas fuerzas que están implicando una mayor inflación en el mediano y largo plazo, mayores tasas de las que se ha tenido en las últimas décadas y un menor crecimiento. Algo muy importante para nuestros mercados es que, en Estados Unidos, regrese la inflación al ser el país que determina precios en el comercio internacional. Por su tamaño, nuestros países son precios aceptantes; en la medida en que la inflación baja en Estados Unidos, la demanda agregada crece de una manera más sostenible pues la inflación, en nuestros países, también se va a ver positivamente afectada en términos de reducirse.

Nos vamos a concentrar rápidamente en las economías de Brasil, Chile, Colombia, México y Perú (Diapositiva 17). Estas han sufrido grandes choques globales, igual que el resto de las economías. Son preocupantes los choques a los alimentos y a la energía porque, en nuestros países, como todos sabemos muy bien, la canasta de consumo tiene una mucha mayor ponderación de alimentos y de energía – ni qué decir de los deciles más bajos de ingresos- y por lo tanto la influencia de una inflación elevada es mucho más onerosa para nuestras economías, en general y, dentro de nuestras economías, para aquellas familias que tienen o que se encuentran en los deciles más bajos de ingresos.

**Diapositiva 17**

EE.UU., Global  
Regional  
Anexo

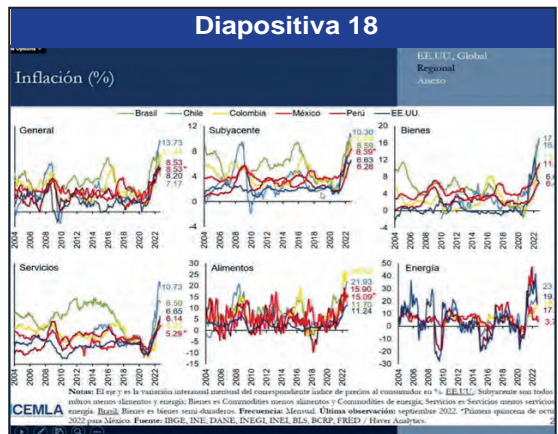
Panorama Regional LAC5

- Nos concentramos en las economías de LAC5: **Brasil, Chile, Colombia, México y Perú.**
- LAC5 (y toda la región) ha sufrido grandes choques globales de oferta de manera consecutiva. *Los choques a los precios de los alimentos y la energía son especialmente perjudiciales.*
- Las inflaciones de LAC5 están muy correlacionadas entre sí y con la de EE.UU.
- Dos tipos de choques (liquidez mundial y precios de materias primas) posiblemente explican alrededor de dos tercios de la variabilidad de la inflación en LAC5 (“aglomeramientos”).
- Sin embargo, las *condiciones domésticas* varían significativamente entre ellos.

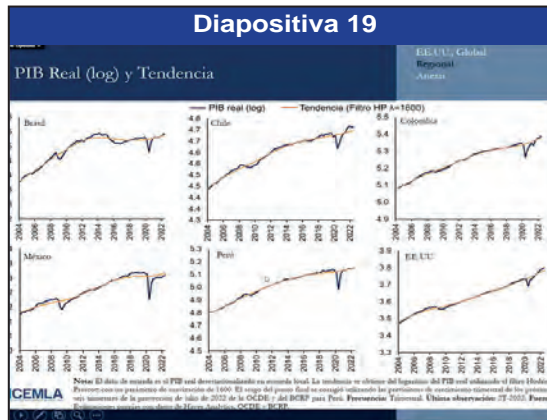
CEMLA

Las inflaciones en LAC5 están muy correlacionadas con la de Estados Unidos. En general, hay dos tipos de choques: la liquidez mundial resultante del acomodamiento monetario, que ya viene desde hace una década y media hacia atrás, y los precios de las materias primas aunque con cierta diferencia, ya que no es lo mismo cómo afecta un choque a los precios de las materias primas a Brasil que a México. Brasil produce mucho más materias primas que México, México es un país mucho más manufacturero y, por lo tanto, un shock por el lado de aumentos en el precio de las materias primas afecta mucho más a México, en términos inflacionarios, que a Brasil. Además, las condiciones domésticas en términos de la postura fiscal y monetaria también son distintas, lo cual también puede llevar a diferencias en términos de las inflaciones.

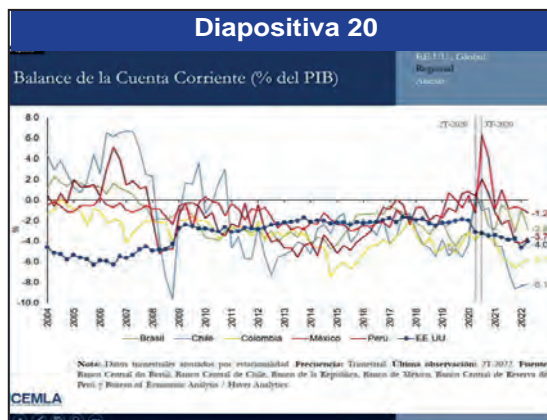
Aquí vemos los índices de precio del consumidor, general, subyacente, bienes, servicios, alimentos y energía (Diapositiva 18). Vean como todos han estado altamente correlacionados. Esta, realmente, es una situación global en términos del alza en la inflación como lo han venido diciendo los otros presentadores y como ustedes lo saben muy bien.



¿Cómo está el crecimiento?, ¿cómo está el ciclo económico? Vemos esta caída muy similar en todos los países. Aquí tenemos Estados Unidos como control. Algunos países han logrado ya alcanzar los niveles del PIB previos a la pandemia. Otros como México están alcanzando, aunque están un poco más lentos en términos de su recuperación (Diapositiva 19).



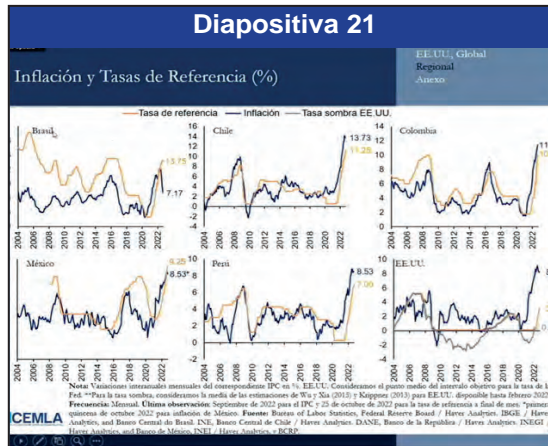
Vemos aquí el balance de la cuenta corriente (Diapositiva 20). Claramente, se ve que el ciclo económico también viene determinado aquí; vean los picos que se dieron en el segundo trimestre o en el tercer trimestre de 2020 en términos de un menor déficit o de un mayor superávit, y después, en la medida que se tiene un mayor control sobre la pandemia, se van relajando las condiciones de confinamiento.



Como la demanda agregada se normaliza y vemos nuevamente una situación deficitaria, quizá llama la atención el caso de Chile y el caso de Colombia, en donde efectivamente parece que el estímulo fiscal, para tratar de contrarrestar el confinamiento, fue muy grande y produjo de alguna forma un comportamiento de su demanda agregada probablemente elevado con respecto a la pre-pandemia y presiones a la inflación importantes viniendo de ahí. En el caso de Brasil ha sido compensado por el choque favorable de sus términos de intercambio debido al incremento en el

precio de materias primas. El caso más claro, quizá, aquí es el de México en donde ha habido una corrección fuerte en la demanda agregada previo a la pandemia hacia una posición menos deficitaria y por lo tanto la cuenta corriente ha estado alrededor de cero, inclusive, actualmente, con un déficit de alrededor de -1% del PIB cuando históricamente se situaba en un déficit como de -2% del PIB. Eso puede ser bueno, tiene repercusiones buenas y repercusiones malas; repercusiones buenas en términos del comportamiento de sus mercados financieros y malas en donde a lo mejor no hubo un gasto como en otros países en términos de atender cuestiones asociadas a la pandemia con los costos concomitantes.

Aquí vemos la inflación y las tasas de referencia (Diapositiva 21). Vean hacia dónde se fueron las inflaciones y las tasas de referencia. Quiero resaltar algunos casos como Brasil, donde ya la inflación va para abajo, aunque todavía se mantiene en niveles muy elevados. El caso de Chile donde todavía la inflación está por arriba de sus tasas de referencia. El caso de México, donde también las tasas de referencia están por arriba de la inflación. Esta es una subida de tasas muy fuerte, y yo creo que los bancos centrales América Latina han actuado de una manera muy oportuna.



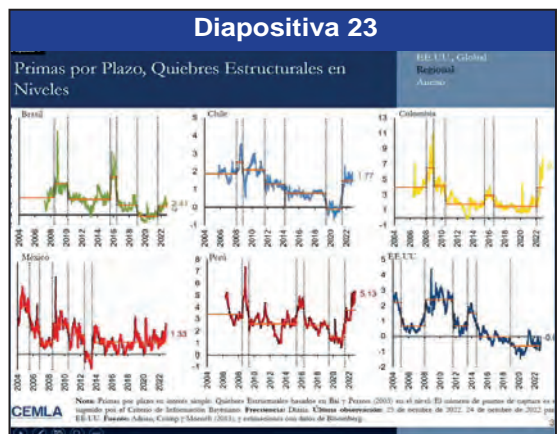
Nosotros sabemos que el historial inflacionario en nuestros países, por diferentes razones, es mucho más complicado que en economías avanzadas y creo que los bancos centrales han actuado de una manera muy oportuna en general. Vemos aquí la compensación por inflación esperada (Diapositiva 22). Este es un tema muy importante, la compensación por inflación esperada en Latinoamérica a cinco años tiene dos componentes: la inflación esperada y la prima por riesgo inflacionario. Estos números no son exactamente la inflación esperada porque hay primas por plazo, hay primas de riesgo; pero vean hasta dónde se han ido. Efectivamente, no se ha desanclado; el caso de Colombia es quizá un caso un poco más preocupante. Esta compensación por inflación esperada en Latinoamérica ya se estabilizó, pero a niveles relativamente elevados.



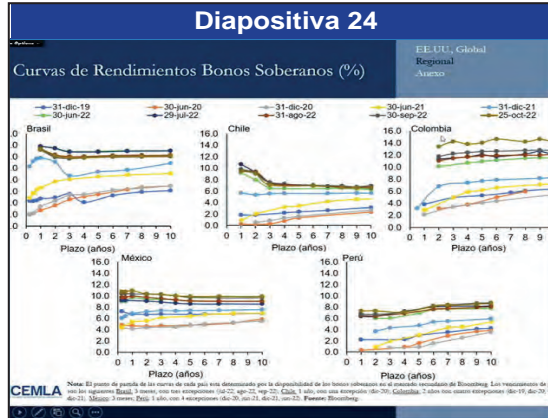


Entonces, hay como una muy buena noticia y una no tan buena, la muy buena es que a pesar de haber subido de manera importante ya se estabilizaron y ya no siguen subiendo, con excepción de Colombia. La no tan buena es que, si bien se estabilizaron o inclusive muestran cierta reversión, todavía están en niveles relativamente altos con respecto a la historia reciente, y esto se toma, por lo general, como proxy con respecto a la inflación esperada aunque, como ya les comenté, no es exactamente esta porque hay primas de riesgo inflacionario también ahí.

Veamos las primas de riesgo inflacionario (Diapositiva 23). Las primas en general por plazo, vean cómo subió en Brasil, de negativas, en 2020, a más de 200 casi 250 puntos base. En el caso de Chile, no solo por el impacto de la inflación sino por cuestiones también más domésticas, subió de alrededor de menos de 50 a 175 o 200 puntos base de aumento; el caso de Colombia como 400, 500 puntos base; el caso de México como 150; el caso de Perú estaba un poquito menos de abajo de 100 y ahora están con 500, 400 puntos base de aumento. Esto es al contrario de Estados Unidos, donde los mercados perciben que es temporal. En el caso de nuestros mercados están percibiendo que sí hay un riesgo importante de tener una mayor inflación hacia adelante, no es que se hayan desanclado las expectativas pero sí que los niveles de inflación con los que tienen que lidiar los bancos centrales y las autoridades económicas, en general, ha aumentado de manera importante y eso lo está cobrando el mercado; esperemos que en la medida que las inflaciones vayan controlándose en los diferentes países dichas primas por riesgo inflacionario vayan bajando.



Y aquí tenemos las curvas de rendimiento (Diapositiva 24). Casi todas parecen estar en diferentes niveles, dependiendo de los niveles de inflación que hay, pero parecen tener casi el mismo patrón, con excepción de Colombia que, por alguna razón en las últimas semanas, ha tenido un problema, como las expectativas de inflación y el comportamiento de los mercados, etcétera.



Básicamente lo que tenemos es lo que debería de verse cuando los bancos centrales están actuando de manera oportuna, obviamente todas las tasas están subiendo a nivel global pero las curvas de rendimientos se están aplanando o inclusive, en algunos casos, muestra una pequeña inversión ya que se está tratando de acotar la parte larga de las curvas de las tasas que está dirigida por expectativa de inflación y la prima por riesgo inflacionario.

Esto es exactamente lo que se esperaría cuando los bancos centrales están actuando de manera oportuna pero con grandes retos hacia adelante en materia, no solo de contener sino de bajar la inflación y de que los mercados financieros estén operando de manera eficiente.

Entonces tenemos (Diapositivas 25 y 26) que los bancos centrales vienen incrementando sus tasas de referencia; algunos están cerca del final del ciclo pero realmente han sido alzas muy importantes y en general parecería que han contenido las primas de riesgo inflacionario y la expectativa de inflación hacia adelante, aunque todavía en niveles elevados.

**Diapositiva 25**

EE.UU., Global Regional Asia

Panorama Regional LAC5

**LAC5:**

- Bancos centrales vienen incrementando tasas de referencia. ¿Cerca o al término del ciclo alcista para algunos de ellos?
- Curvas de rendimiento se han desplazado hacia arriba y se han aplanado, lo que sugiere que las medidas para revertir relajamiento monetario vienen surtiendo efecto.
  - ✓ Primas por plazo a 10 años han aumentado, aunque han llegado a su pico o se han estabilizado, y están muy correlacionadas entre sí (misma clase de activos) y con EE.UU. ("clusters").
  - ✓ El factor más importante (VIX) que afecta a las primas por plazo contribuye con dos tercios partes de su variabilidad.
  - ✓ Evidentemente, las primas por plazo también se ven afectadas por factores económicos (y políticos?) internos.

CEMLA

**Diapositiva 26**

EE.UU., Global Regional Asia

Mercados Financieros en LAC5

**LAC5 (cont.):**

- Condiciones financieras se han endurecido.
- En general, las proyecciones de crecimiento se han deteriorado.
- Y, lo que es más importante, la era de rendimientos reales negativos en EE.UU. posiblemente está llegando a su fin → episodios de salidas extremas de capital ("sudden stops") podrían volverse más frecuentes.
- Flujos de capital en riesgo: VIX (regímenes de alta-baja volatilidad), participación de no-residentes, reservas internacionales.
- Hasta ahora, datos de Bloomberg sugieren que el diferencial de rendimiento entre compra y venta de bonos del gobierno a 10 años (y su volatilidad) se han mantenido relativamente estables.
- Sin embargo, riesgos para la estabilidad financiera al alza.

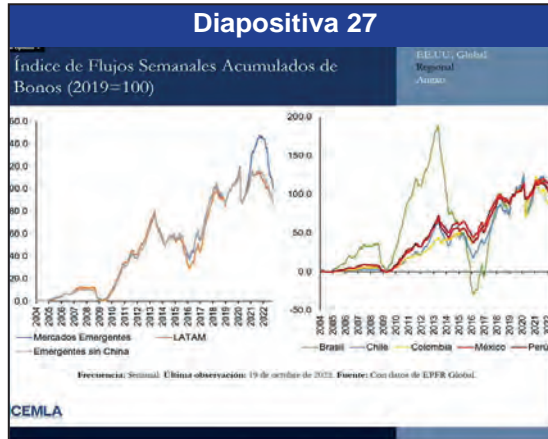
CEMLA

Antes de ir a la parte final quiero indicar que las primas por plazo a 10 años han aumentado, como ya he contado. Aunque han llegado a su pico se han estabilizado y están muy correlacionadas con las de Estados Unidos. El factor más importante es el VIX en términos de lo que parece afectar a nuestras curvas y a nuestras primas por plazo. El VIX es una aproximación, es una proxy hacia la volatilidad en los mercados internacionales; parece que ha contribuido de manera importante a que nuestras primas por plazo hayan aumentado reflejando mayores condiciones de inflación, pero parece que se está normalizando y las primas por plazo también se ven afectadas por factores económicos. El caso de Chile es clarísimo, la prima por riesgo inflacionaria empezó a subir previo la pandemia; en otros países también, sobre todo donde el mercado puede percibir que a lo mejor las condiciones en la conducción de la política económica en algunos casos puede tornarse un poco más expansiva debido a los resultados de elecciones políticas y en donde, probablemente en algunos casos no en todos, han asociado una mayor prima de riesgo inflacionario correspondiente. Ahora las condiciones financieras se han endurecido, en general, las proyecciones de crecimiento se han deteriorado como lo comentaba pero este es el último punto que toco antes de llegar a las conclusiones.

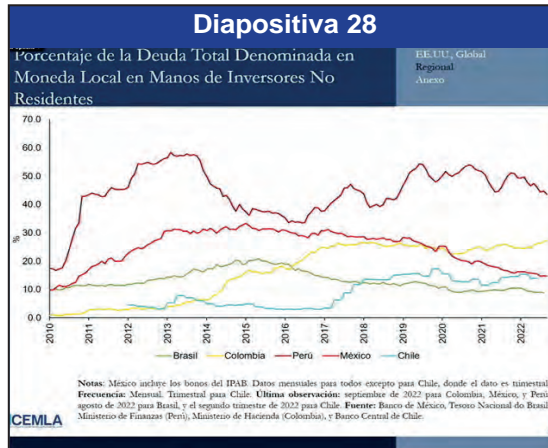
La era de rendimientos reales negativos en Estados Unidos, donde también ha habido una fuerte alza en tasas probablemente esté llegando a su fin. Entonces, puede haber episodios importantes de salidas extremas de capital. Hay como tres factores importantes con respecto a los grupos de capital en nuestras economías, están las condiciones de volatilidad general de los mercados financieros capturadas por el VIX, está la participación de no residentes en los mercados internacionales en la medida que se va reduciendo de manera ordenada, y las reservas internacionales que están niveles altos. Se reduce la probabilidad que haya flujos de capitales hacia afuera de manera desordenada y eso es lo que vemos que está sucediendo.

Veamos cómo se están estrechando las condiciones financieras en todos los servicios, tres años más o menos que ya vienen cayendo de manera ordenada, es decir, los flujos de capital vienen cayendo y la participación de no residentes en nuestros mercados, sobre todo de bonos, se está reduciendo también pero se ha estado reduciendo de manera no abrupta y desordenada sino de manera relativamente ordenada lo cual son muy buenas noticias. Pero hay que estar muy pendientes porque cuando las condiciones de financiamiento externo se están haciendo más complicadas como la subida en tasas en Estados Unidos pues obviamente complica de manera importante el acceso a financiamiento a dólares. Pues eso puede tener repercusiones sobre nuestros mercados financieros y hay que estar monitoreando muy de cerca para que no haya problemas en términos que dichos mercados y que por alguna u otra razón dejen de funcionar adecuadamente.

Vemos aquí las condiciones de operación entre la compra y venta de bonos a 10 años para el caso de Brasil, Chile, Colombia, México y Perú (Diapositiva 27); yo diría estos son los mercados más grandes: Brasil y México. Vean cómo están bastante normales con respecto a lo que fue previo a la pandemia. Chile tuvo algunos problemas un poco antes de la pandemia, a finales 2019 y durante la pandemia. El caso de Colombia es el único caso preocupante, en el sentido de que efectivamente parece estar aumentando de manera importante en los últimos días. El caso de Perú también se está normalizando.



Termino con estas reflexiones, las expectativas de inflación de largo plazo han aumentado en la región aunque se han estabilizado y continúan ancladas (Diapositiva 28). Nuevamente hay una buena noticia y una no tan buena. La buena es que la expectativas de inflación no se han desanclado y la mala es que, no obstante el mercado está esperando y se está cobrando una prima por riesgo ante la espera de niveles de inflación más elevados lo que sube nuestras tasas de interés todavía más.



El incremento en la inflación es debido a choques externos aunque las condiciones domésticas también son importantes. Hay una recuperación heterogénea entre países y sectores. Los canales de transmisión de la política monetaria en nuestros países son menos efectivos que las economías avanzadas pero para ello, creo que de manera muy oportuna, los bancos centrales empezaron a actuar más rápidamente ante tal choque de inflación como lo hemos estado viendo, lo cual yo creo que es una muy buena noticia. Hubo una recalibración o reversión de otras acciones de flexibilización monetaria en nuestros países. Recuerden que hubo estas medidas prudenciales en términos de parar la acumulación o la elevación de los buffers de

capital contracíclicos, los estándares de colateral de reportos se relajaron de manera importante en la pandemia para que funcionaran bien los mercados, hubo en algunos casos un relajamiento cuantitativo al igual que en las economías avanzadas y se revirtió, en nuestro caso, de una manera más rápida lo cual yo creo que es nuevamente una buena noticia. En la medida que están subiendo las tasas de interés no se puede tener otro tipo de medidas monetarias que estén dando la señal inversa con respecto a tratar de controlar la inflación. Todas estas medidas se pusieron en vigor a raíz de la crisis para asegurarse que nuestros mercados operaran con liquidez. Todo esto se dio y ahora que la política monetaria iba exactamente en la dirección opuesta, todas estas medidas también tenían que dejarse de poner en vigor, tenían que revertirse.

Hacia adelante queda un panorama complicado, un riesgo alto de que los niveles de precios se mantengan persistentemente elevados porque en nuestras economías hay más poder de mercado hay mecanismos de indexación formales e informales que hacen que los precios sean mucho más persistentes que en otras economías. En las economías latinoamericanas choques de precios de alimentos y energía son particularmente perjudiciales y en particular para los deciles de menores ingresos. La liquidez en dólares puede llegar a ser un problema.

Si recuerdan, hace 20 años se dio los Sudden stops. Afortunadamente no ha sucedido y nuestras economías y los mercados financieros globales están intermediando bien este cambio tan fuerte de paradigma hacia mayores tasas, mayor inflación y menor crecimiento pero habría que estar muy atento, cuidado con la sostenibilidad de la deuda pública como todos sabemos, pues realmente cuando la tasa de crecimiento de la economía es mayor que la tasa de interés, pues no hay un problema de finanzas públicas. El crecimiento mismo de la economía se va encargando del crecimiento a un menor ritmo de la deuda. Cuando tenemos una situación inversa como actualmente, donde la tasa de interés es mayor que la tasa de crecimiento, cuidado porque puede dar lugar a un problema mucho más fuerte de sostenibilidad de deuda público o privada, riesgos para la estabilidad financiera global al alza, pues sí hay riesgos importantes como ya lo comenté.

Diapositiva 29	
Algunos Elementos de Importancia para la Inflación en LAC5	RE-UAL Global Regional Anexo
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Expectativas de inflación de largo plazo han aumentado, aunque se han estabilizado y continúan ancladas.</li> <li>2. Incremento en inflación principalmente debido a choques externos, aunque condiciones domésticas también son importantes. Recuperación heterogénea entre países y sectores.</li> <li>3. Algunos canales de transmisión de la política monetaria son menos efectivos que en las economías avanzadas.</li> <li>4. Recalibración o reversión de otras acciones de flexibilización monetaria (CCy buffers, estándares de colateral de reportos, relajamiento cuantitativo).</li> <li>5. <i>Riesgo alto de que niveles de precios e inflación se mantengan persistentemente elevados (poder de mercado, mecanismos de indexación formales e informales, ...).</i></li> <li>6. <i>Choques de precios de alimentos y energía particularmente perjudiciales.</i></li> <li>7. <i>Liquidez en dólares puede llegar a ser problemática. ¿Sudden stops?</i></li> <li>8. <i>Como también podría ocurrir con la sostenibilidad de la deuda (pública y privada) (antes, «¿y ahora?»).</i></li> <li>9. <i>Riesgos para la estabilidad financiera global al alza.</i></li> <li>10. <i>¿Política fiscal?</i></li> </ol>	
CEMLA	

Termino con estos dos temas, uno que está aquí en el número 10 y en el 11 que no lo incluí, pero creo que es importante volverlo a comentar. El 10 es la política fiscal, no hay mucho espacio en nuestras economías ante tanta necesidad que hay. Para que haya mucho apoyo fiscal, en términos de la postura agregada macro fiscal, lo que yo creo que es evidente por la incidencia de choques a precios de alimentos y de energía, que suele ser mucho más onerosa en los deciles más bajos de ingreso, es la necesidad de repensar de manera cuidadosa cuáles son los objetivos de las políticas de gasto, cuáles son las poblaciones objetivo en términos de políticas de gasto, los tipos de la estructura de incentivos metida en las políticas de gasto para que efectivamente puedan tener un impacto, no solo temporal sino más permanente y, en general, ante una situación más complicada obviamente de recaudación, que los niveles de gasto sean congruentes con una política fiscal consistente con la estabilidad financiera. Esto tiene que repensarse con restricciones muy fuertes de que efectivamente en la medida que hay menor crecimiento hay menor recaudación, en la medida que obviamente este tipo de medidas o este tipo de choques pega a los deciles más bajos de ingresos habría que pensar en focalizar mucho más cierto tipo de transferencias a esos deciles menores de ingreso, en una situación donde los recursos son muy escasos ante las amplias necesidades que tiene la sociedad.

Aquí es fundamental la política monetaria en términos de cómo va acomodándose para validar y sustentar un entorno de menor inflación y, con mucho cuidado, un entorno de menor crecimiento, sino también la política fiscal como redirige y cómo está atendiendo a la población más vulnerable. Creo que es muy importante, esto es fundamental, esto en términos obviamente de la estabilidad que tiene nuestra sociedad.

La segunda es de que no nos volvemos a escapar, nadie se puede escapar en términos del deterioro medioambiental y en el deterioro medioambiental hay digamos cinco situaciones y yo diría cinco sistemas que describen las condiciones de lo que es la biosfera: el clima, la diversidad del ciclo hidrológico, la conformación de la tierra en desiertos bosques, selvas, etcétera, y la inyección natural de nutrientes en la economía para que efectivamente haya cierta fertilidad en los suelos, etcétera.

Hay problemas graves por lo menos en dos de ellos, hay problemas graves en términos del cambio climático y problemas graves en términos de la biodiversidad, hay una pérdida brutal. Se estima que desde los setenta, más o menos, se ha perdido en 50 años más o menos 70% de la biodiversidad que existía en la Tierra. Si hay una región que mantiene una parte importantísima de biodiversidad de flora y fauna es Latinoamérica. La pérdida ha sido muy importante y conduce directamente a una pérdida en la calidad de los servicios eco-sistémicos. Los servicios eco-sistémicos es como naturalmente los ciclos en la biosfera verdad van limpiando el agua, van limpiando los suelos, van haciendo fértiles los suelos, etcétera, y el deterioro de estos servicios ha sido muy fuerte. Hubo también un problema en términos de la sobre utilización de fertilizantes y por lo tanto los nutrientes que de alguna manera no son aprovechados.

No nos escapamos al igual que nadie se escapa y es una situación complicada porque y con esto termino, Latinoamérica ciertamente no es ni ha sido, ni de cerca, el mayor contribuyente a estos problemas y estamos pagando un costo muy elevado, pero ya no es una situación ahorita

de quién fue quién no fue, y quién pague, quién no pague; tiene que haber coordinación porque sí no nos vamos a quedar todos sin nada y ese sí es un grave problema.

Ver todos estos temas de los cuales platicué y de los cuales ustedes seguramente platican día con día en la medida que la situación con el deterioro medioambiental se va complicando más.

No quiero terminar en un tono pesimista pero sí de urgencia. Nuestros países no pueden hacer mucho, pero ciertamente sí pueden tratar de poner presión sobre todas las economías avanzadas en términos del tipo de coordinación que tiene que haber para que efectivamente toda la economía global empiece a poner condiciones de mayor sostenibilidad y sustentabilidad en sus procesos productivos y en sus patrones de consumo.

Y para ello el elemento fundamental, que yo creo y que resumiría de alguna forma parte de la presentación que se dio previa a la mía, se tiene que poner precio a la utilización de los recursos naturales. No se puede llevar a cabo los procesos productivos como si los servicios eco-sistémicos fueran provistos de una manera infinita. Tiene que ponerse un precio y al ponerse el precio dichos recursos se van a asignar de una manera mucho más efectiva entre fines obviamente alternativos a esos recursos escasos. La asignación tiene que ser eficiente y no va a ser eficiente sino reflejan precio.

Muy bien con eso terminaría y muchas gracias nuevamente por la invitación. Muchísimas gracias





# **SESIÓN PLENARIA**

**Esteban Pérez Caldentey**

**Jefe de la Unidad de Financiamiento para el Desarrollo**

**División de Desarrollo Económico**

**CEPAL**



Antes que nada quería dar las gracias al Banco Central de Bolivia, a los organizadores, al Directorio Ejecutivo por esta oportunidad de presentar el tema “Oportunidades y desafíos de la sustitución de importaciones para el crecimiento, estabilidad y sostenibilidad”.

Esta presentación va a tener esencialmente tres mensajes, el primero es que la sustitución de importaciones se debe concebirla como una estrategia un poco más amplia, como una estrategia de industrialización guiada por el Estado que fue ideada para ampliar el espacio de política económica de los países en desarrollo.

El segundo mensaje es que esta política de industrialización de desarrollo guiada por el Estado tiene que tratar de sobreponerse para remediar lo que son las fallas estructurales de las economías de América Latina.

Y en tercer lugar, que esta política tiene que enfrentar, aparte de estas tendencias estructurales, una coyuntura económica de corto plazo bastante desfavorable para la región.

Me gustaría empezar con los orígenes de la sustitución de importaciones y las lecciones aprendidas. Me gustaría remontarme a la noción de centro-periferia que fue tan importante para Raúl Prebisch que fue, pienso yo, su contribución central al desarrollo económico en términos analíticos.

El tema de centro-periferia es esta idea de que el desarrollo se enmarca en un sistema de relaciones internacionales. Este sistema de relaciones internacionales puede entenderse a partir de un sistema, de una dicotomía entre centro y periferia que tenía que captar la especificidad de los países en desarrollo en relación a los países desarrollados. Mostrar las diferencias cualitativas entre las estructuras y también delimitar lo que las economías de la periferia podían hacer en términos de política económica.

Diapositiva 1

Oportunidades y desafíos de la sustitución de importaciones para el crecimiento, estabilidad y sostenibilidad

15 Encuentro de Economistas de Bolivia  
Banco Central de Bolivia, 28 de octubre 2022

Esteban Pérez Caldentey  
Jefe de la Unidad de Financiamiento para el Desarrollo  
División de Desarrollo Económico  
CEPAL

Diapositiva 2

Los orígenes de la sustitución de importaciones, la industrialización guiada por el Estado y las lecciones aprendidas

Diapositiva 3

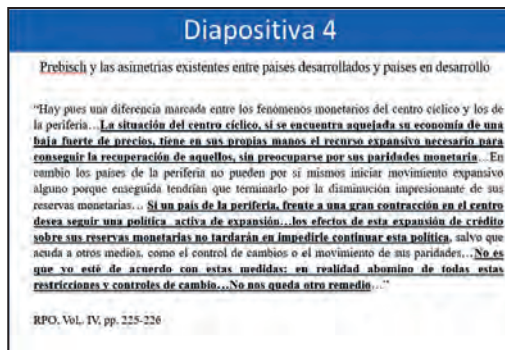
Centro-Periferia

- El desarrollo se enmarca en un "sistema [particular] de relaciones internacionales."
- De manera analítica este sistema de relaciones internacionales se caracterizó a partir de la dicotomía entre centro y periferia, que permitió captar la especificidad de los países en desarrollo en relación con los más desarrollados y mostrar las diferencias cualitativas entre las estructuras de los países desarrollados y en desarrollo.
- "Los Estados Unidos [...] desempeñan activamente el papel del centro cíclico principal, no solo en el continente, sino en todo el mundo, y los países latinoamericanos están en la periferia del sistema económico [...] ¿Por qué llamo centro cíclico a los Estados Unidos? Porque de ese país, dada su magnitud y sus características económicas, parten los impulsores de expansión y contracción en la vida económica y especialmente en la periferia latinoamericana, cuyos países están sujetos a la influencia de esos impulsores, como lo habían estado antes cuando Gran Bretaña tenía el papel de centro cíclico principal" (Prebisch, 1993, vol. 4, pag. 224).

Un tema central que dio el pensamiento de Prebisch, y yo creo que uno lo encuentra también en Keynes, es esta idea: “de qué manera los países pueden tratar de ampliar su espacio de políticas económicas”.

La cita de Prebisch, de los años cuarenta, que ustedes ven en pantalla (Diapositiva 3) se encuentra en el volumen cuatro de sus obras, donde él afirma, de manera explícita, la idea de que existe un centro-periferia. El centro cíclico en la época en que Prebisch vivía era Estados Unidos, y de este país partían los impulsos de expansión y contracción, es decir, el ciclo al cual estaba sometida la periferia, y por eso lo llamaba el centro cíclico principal. Prebisch decía que, en general, los ciclos en América Latina venían de factores externos y, en particular, identificaba en esta época, al igual que en algún momento, a Gran Bretaña como el centro cíclico principal.

Cuando Prebisch llegó a esta idea de centro periferia y entendió que hay determinadas cosas que se pueden hacer en el centro y que no se pueden hacer en la periferia, se planteó qué tipo de medidas se podían tomar en la periferia para poder desarrollarla, para poder generar un crecimiento sostenido, un crecimiento que aumentara el bienestar social en la periferia y un crecimiento que se basará en una ampliación de las medidas de política económica que se podían tomar en la periferia.



Prebisch llegó a la conclusión de que existen fuertes asimetrías entre países desarrollados y países en desarrollo. Lo que ustedes ven en pantalla (Diapositiva 4) en negritas con subrayado, es esta situación del centro cíclico, que si se encuentra aquejada su economía por una fuerte baja de precios tienen en sus propias manos el recurso expansivo para conseguir una recuperación sin preocuparse por sus paridades monetarias. En cambio, si un país de la periferia, frente a una gran contracción en el centro, desea seguir una política activa de expansión, los efectos de expansión de crédito sobre sus reservas monetarias no tardarán en impedirle continuar esta política, a menos que acuda a otros medios como el control de cambios o el movimiento de paridades y, se puede decir también, la industrialización y la sustitución de importaciones. Prebisch decía, “no es que yo esté de acuerdo con estas medidas: en realidad abomino de todas estas restricciones y controles de cambio, pero no nos queda otro remedio”.

**Diapositiva 5**

**La solución sugerida fue la industrialización interna dirigida por el Estado**

- “... la sustitución de importaciones enmascarada por una política de protección moderada y selectiva es una forma económicamente racional de lograr ciertos efectos deseables. Tal política ayudaría a corregir la tendencia hacia una restricción externa al desarrollo resultante de la baja elasticidad ingreso de la demanda de importaciones de productos primarios por parte de los centros, en comparación con la alta elasticidad ingreso de la demanda en la periferia para los manufactureros de los centros. La sustitución de importaciones por protección contrarresta la tendencia al deterioro de los términos de intercambio al evitar la asignación de recursos productivos adicionales a las actividades de exportación primaria y desviarlos en su lugar a la producción industrial. La industrialización, además de ayudar a la penetración general de la tecnología y crear empleos, promoverá cambios en la estructura de producción en respuesta a una alta elasticidad de la demanda para los fabricantes... la industrialización y el aumento de la productividad en la producción primaria son complementarios. Cuanto más intenso sea este último, mayor será la necesidad de industrialización” (Prebisch, 1984, p. 178).
- Las complementariedades existentes entre la producción primaria y la industrialización significaban que el sector manufacturero no podía desarrollarse a expensas del agrícola. También implicaba que la industrialización dirigida por el Estado requería la expansión de las exportaciones de productos primarios. Las exportaciones de productos primarios debían ser alentadas, ya que proporcionaban el financiamiento para comprar bienes de capital importados—maquinaria y equipo—en esta etapa indispensables para sostener el esfuerzo de industrialización.

Esta idea de los controles cuantitativos corresponde al espacio reducido que tenía la periferia para poder llevar a cabo sus políticas económicas y fue de esta manera de tratar de encontrar, dentro del ámbito de esta organización global de las relaciones internacionales entre centro y periferia, una forma que permita a la periferia crecer que surgió la idea de la industrialización conocida como sustitución de importaciones y más recientemente conocida de una manera más amplia como la industrialización guiada por el Estado.

La idea con este tipo de políticas es ayudar a corregir la tendencia hacia la restricción externa al desarrollo, contrarrestar la tendencia al deterioro de los términos de intercambio, ayudar a la penetración general de la tecnología, crear empleo, promover cambios en las estructuras productivas y aumentar la productividad en la producción y en el sector primario. Y esta idea de crear complementariedades, entre lo que era la producción primaria y la producción manufacturera, significaba que el sector manufacturero no se podía desarrollar a expensas del sector agrícola.

**Diapositiva 6**

**La industrialización dirigida por el Estado era un hecho antes de que se convirtiera en una política y una política antes de que se convirtiera en una teoría.**

- Estos argumentos, construcciones teóricas y evidencia asociada se usaron para justificar la adopción de políticas de sustitución de importaciones por parte de los países de América Latina. Más tarde fue todo lo contrario. Es decir, la adopción de políticas de sustitución de importaciones por parte de algunos países de América Latina precedió a la formulación del enfoque asociado a la sustitución de importaciones y su evidencia.
  - “En realidad, sin proponerla de política preexistente una justificación teórica para el proceso de industrialización que ya estaba siendo seguido (especialmente por los grandes países de América Latina), para alentar a otros a seguirlo también, y para proporcionarles a todos ellos una estrategia ordenada para llevar a cabo esto”. (Prebisch, 1984, p. 177).
- En los países que adoptaron esta estrategia de desarrollo, el estado utilizó una variedad de instrumentos para promover la industrialización:
  - “Su poder legal... autoridad para controlar los principales insumos basados en los recursos naturales (es decir, las “joyas de la corona”).
  - La promoción de áreas industriales a través de exenciones fiscales, monetarias y comerciales.
  - Estos instrumentos incluían una variedad de subvenciones que iban desde transferencias fiscales y exenciones fiscales y también contemplaban el uso de una política arancelaria selectiva con el objetivo de aumentar la protección efectiva.
  - Lo más importante es que el estado estableció bancos nacionales o de desarrollo para canalizar el crédito en circunstancias favorables—incluso por debajo del mercado y / o tasas de interés nominales fijas—a sectores específicos.

Hay un tema que es muy importante entender con respecto a la sustitución de importaciones o industrialización guiada por el Estado y es que, si bien se encuentran los argumentos teóricos y conceptuales, Raúl Prebisch, en la época de los años cuarenta, cincuenta y también en la CEPAL, señaló que esta política ya era una práctica que los países de América Latina venían implementando.

La industrialización de importaciones, de hecho, fue una práctica antes de ser una política y una política antes de ser una teoría. Los teóricos de esa época, muchos de ellos en la CEPAL,

trataban, mediante sus escritos, de dar una justificación conceptual a esta práctica que seguían especialmente los grandes países como Brasil.

Ahora, cuando uno mira de manera granular cuales fueron los tipos de política económica, se va a encontrar un abanico de políticas económicas, no solo la sustitución de importaciones, sino un esfuerzo más amplio de industrialización: la idea de monitorear las principales industrias basadas en recursos naturales, lo que llamo las “joyas de la corona”, la promoción de nuevas industrias a través de distintos medios fiscales monetarios y comerciales, algo que hicieron los países desarrollados mucho antes que se desarrollaran, en el siglo XVII, XVIII y XIX.

Estos instrumentos incluían una variedad de subvenciones que podían ir desde transferencias y exenciones fiscales, al uso de la política arancelaria a través de la protección efectiva, y eso podía variar, tenía que ser algo dinámico. Hoy en día, por las aperturas, se puede pensar en otro tipo de instrumentos que sean aranceles para poder desarrollar determinadas ramas de la producción que puedan tener encadenamiento hacia adelante y hacia atrás en la matriz productiva. También, durante esta época, se desarrolló algo que está muy de moda hoy, que fueron los bancos públicos, los bancos de desarrollo, para tratar de canalizar el crédito a tasas subsidiadas que se utilizan para fomentar la inversión en industrias verdes, para fomentar la inclusión financiera, etc.

**Diapositiva 7**

América Latina PIB real per cápita, tasa de crecimiento promedio: 1941-1959. En porcentajes			América Latina Distribución porcentual del producto interno bruto y la fuerza laboral por sector económico 1950-1964								
Países	Periodos de tiempo		Sector	Distribución del producto bruto				Distribución de la fuerza de trabajo			
	1941-1949	1950-1959		1950	1955	1960	1964	1950	1955	1960	1964
Argentina	2.3	0.8	Agricultura	28.7	23.9	21.8	20.8	33.3	30.4	47.7	45.5
Bolivia	0.6	-1.7	Minería	4.0	4.4	4.9	5.0	1.1	1.1	1.0	0.4
Brazil	1.6	3.6	Manufactura	18.0	19.9	21.8	23.8	14.4	14.2	14.2	13.8
Chile	1.5	1.3	Construcción	3.4	3.4	3.3	3.3	3.7	4.5	4.8	4.6
Colombia	1.6	1.8	Energía, gas y agua	0.7	0.8	1.0	1.2	4.2	4.7	5.2	5.3
Costa Rica	4.7	2.8	Transporte y comunicaciones	6.3	6.6	6.4	6.3	23.1	23.1	27.1	28.8
República Dominicana	3.0	3.4	Comunicaciones	42.0	41.1	40.8	40.6	23.1	25.1	27.1	28.8
Ecuador	4.1	2.4	Totales	100	100	100	100	100	100	100	100
El Salvador	9.3	1.8									
Guatemala	0.3	0.5									
Honduras	1.5	-0.1									
México	3.7	3.1									
Nicaragua	4.2	2.4									
Panamá	-2.2	1.8									
Paraguay	0.6	-0.7									
Perú	2.5	3.0									
Uruguay	2.5	1									
Venezuela	6.7	-2.9									
Promedio	2.7	1.7									

Esta sustitución de importaciones, tal como se planteó, no dio los resultados esperados. Ahora, el hecho que no haya dado los resultados esperados no quiere decir que la industrialización guiada por el Estado fuera una mala política, simplemente se enfrentó a una serie de obstáculos. De las lecciones que se debe aprender de la industrialización de importaciones está el hecho de que es una política más amplia y que viene con un conjunto de instrumentos, varios de los cuales acabo de mencionar y requiere de un determinado contexto institucional.

Si ustedes miran el cuadro de la izquierda (Diapositiva 7), de los periodos de tiempo de 1941 a 1949, 1950 a 1959, hubo una disminución de las tasas de crecimiento, es decir, esta estrategia no dio los frutos requeridos en esa época.

**Diapositiva 8**

La contribución del proceso de industrialización interna al crecimiento y al desarrollo en esta etapa se vio obstaculizada por varios factores

- Los estímulos e incentivos fiscales y de inversión otorgados a la operación de empresas extranjeras en territorio nacional y a la importación de bienes de capital y productos intermedios por parte de empresas que operan en territorio nacional.
  - En ese momento, las empresas extranjeras generaban poco valor agregado y empleo a las economías en las que operaban y tenían efectos bastante regresivos en la distribución del ingreso.
- La estrategia, aunque tuvo éxito en la sustitución de importaciones de bienes de consumo, no logró crear una industria nacional de bienes de capital robusta y grande. De lo contrario, las economías en desarrollo nunca romperían realmente su dependencia de las importaciones de maquinaria, equipo y bienes intermedios extranjeros.
- Por último, la repatriación de los beneficios por las empresas extranjeras y el requisito sustancial de importación de la producción de bienes de consumo agravaron la restricción de la balanza de pagos.

En parte esto se debió al hecho que se otorgaban incentivos fiscales y de inversión a operaciones de empresas extranjeras que generaban poco valor agregado. Si bien se tuvo éxito en la sustitución de importaciones de bienes de consumo, no se logró crear una industria robusta de bienes de capital. Además, muchas veces la repatriación de los beneficios por las empresas extranjeras y el requisito sustancial de importación de la producción de bienes de consumo agravaron la restricción de balanza de pagos.

**Diapositiva 9**

En América Latina, pronto se reconocieron las limitaciones de esta estrategia de desarrollo

- Para Prebisch (1959, p. 3) una limitante importante de la política sustitución de importaciones el hecho que esta se desarrolló dentro de la estructura y el contexto del comercio internacional creado en el Siglo XIX lo cual llevó a América Latina a fraccionar su proceso de industrialización en compartimientos estancos sin comunicación entre ellos.
- Prebisch criticó la estrategia de industrialización tal como se llevó a cabo argumentando que estaba provocando la creación de industrias ineficientes, ya que llevó a América Latina a adoptar en promedio los aranceles más altos del mundo impidiendo la generación de economías de escala y obstaculizando así los perspectivas generales de crecimiento. En sus palabras: había "gradualmente aislado los mercados nacionales de la competencia externa, debilitando e incluso destruyendo el incentivo necesario para mejorar la calidad de la producción y reducir los costos bajo el sistema de empresa privada. Por lo tanto, ha resultado a sofocar la iniciativa de las empresas en lo que respecta tanto a las exportaciones del mercado interno como al externo.
- A finales de la década de 1950 la preocupación inicial era la creciente necesidad de importación de bienes de capital e intermedios, que excedían la capacidad de las exportaciones, creando así una "brecha cambiaria".
  - Los economistas de la CEPAL entendieron que para evitar lo que denominaron el "estrangulamiento externo" de las economías latinoamericanas, el aumento persistente de las importaciones netas de bienes de capital tenía que ser compensado por grandes volúmenes de flujos financieros, ya sea inversión extranjera o deuda externa.

Una limitante importante que Prebisch señaló de la política de sustitución de importaciones, fue el hecho que se desarrolló dentro de la estructura y el contexto del comercio internacional creado en el siglo XIX, lo cual había llevado a América Latina a fraccionar su proceso de industrialización en compartimientos estancos sin comunicación entre ellos.

Prebisch criticó, de temprana manera, la forma cómo se había llevado esta estrategia de industrialización, que creo, nos da lecciones importantes acerca de su diseño, se crearon industrias ineficientes, aranceles muy altos, se impidió la generación de economías de escala y generalmente se aisló los mercados nacionales de la competencia externa, de alguna manera debilitando el incentivo para mejorar su calidad, su eficiencia y su productividad.

Y otro tema que era muy importante, y que sigue siendo muy importante, es el tema de que la importación de bienes de capital e intermedios excedía muchas veces la capacidad de las exportaciones creando una brecha cambiaria, algo que los economistas de la CEPAL, en esa época, denominaron "el estrangulamiento externo".

El aumento persistente de las importaciones de bienes tenía que ser compensado con grandes volúmenes de flujos financieros que implicaba alta inversión extranjera o volúmenes crecientes de capitales de corto plazo. Esto sigue ocurriendo en América Latina. Estas son lecciones importantes.

La industrialización por el Estado es un concepto muy actual. Hoy, más que nunca, y dadas las limitantes estructurales y dada la coyuntura de las economías de América Latina, estas necesitan expandir su espacio de política económica y el Estado y el Gobierno son claves en esta idea, en esta política.

En segundo lugar, la sustitución de importaciones debe ser ampliada con una estrategia de industrialización, una política industrial que englobe las distintas esferas y existen muchos instrumentos y algunos instrumentos que están a la mano se encuentran subutilizados y los países pueden utilizarlos. Uno de esos instrumentos son los bancos de desarrollo, también los subsidios, otro tipo de instrumentos son determinadas preferencias para determinados sectores o la protección de determinadas industrias que no han llegado a tener la escala suficiente como para desarrollarse.

**Diapositiva 10**

Más tarde, en la década de 1960, las críticas a la estrategia de industrialización interna se hicieron más generales

- No era propicia para el desarrollo de la manufactura (CEPAL, 1964).
- No había logrado debilitar los requisitos de importación de capital y bienes intermedios (Tavares, 1964).
- No había logrado generar suficiente empleo.
- No había creado industrias bastante ineficientes e incapaces de competir en los mercados internacionales (Macario, 1964).

En la década de los sesenta las críticas a la estrategia de industrialización se hicieron un poco más generales. Se señaló que no era propicia para el desarrollo de la manufactura, que no había logrado debilitar los requisitos de importación, que no había logrado generar suficiente empleo, y que había creado industrias ineficientes e incapaces de competir en los mercados internacionales (Diapositiva 10).

Este reconocimiento de los límites de esta estrategia abrió el camino para un crecimiento a través de una estrategia comercial que tuviera en cuenta tanto las importaciones como las exportaciones. Esto resultó importante porque una estrategia de industrialización que fuera guiada por el Estado tiene que tener en cuenta los temas de importación, pero también tener en cuenta toda la parte productiva, la parte de exportación, que es algo que Prebisch

comentó en los años sesenta y que llevó, de alguna manera, una estrategia de controles selectivos de importación con expansión y diversificación de la base exportadora a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD). De hecho, cuando Raúl Prebisch fue nombrado como el primer Director General, ello le dio una oportunidad única para articular esta nueva estrategia, que era latinoamericana y que se

**Diapositiva 11**

- Tal reconocimiento de los límites de la estrategia de industrialización interna abrió el camino para un cambio hacia un nuevo crecimiento a través de la estrategia comercial.
- La estrategia de desarrollo orientada hacia el interior se convirtió en una estrategia que reconocía el papel desempeñado por el sector externo en la promoción del crecimiento.
- Este cambio se vio reforzado por la creciente importancia otorgada al comercio por las organizaciones multilaterales, como se refleja en la adopción en 1961 de la resolución 1707, "El comercio internacional como instrumento principal para el desarrollo" por la Asamblea General de las Naciones Unidas.
- En este sentido, la creación de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) y el nombramiento de Raúl Prebisch como su primer Director General brindaron una oportunidad única para articular esta nueva estrategia de desarrollo.

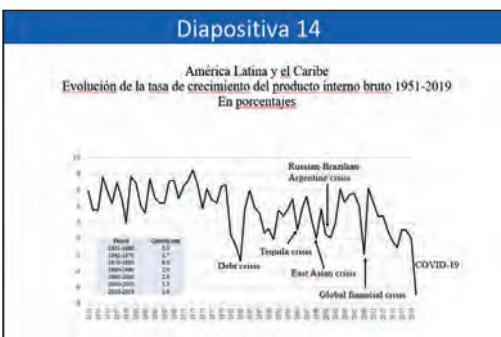
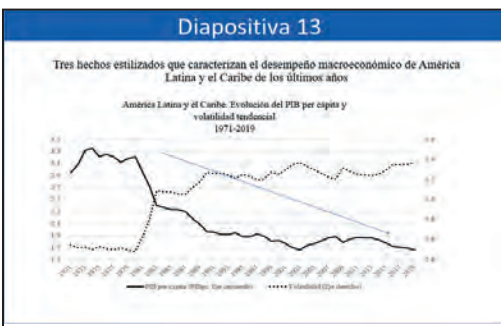
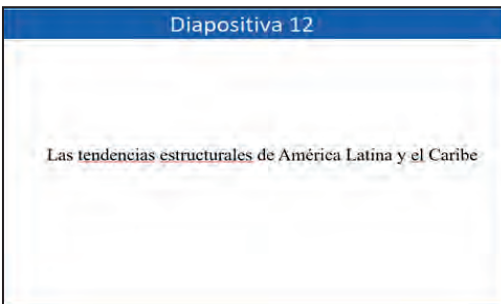


llevó a escala mundial (Diapositiva 11). Y esas son las lecciones, este es el pasado, pero creo que son lecciones importantes que hay que tener en consideración para una política industrial, una política de desarrollo productivo si uno quiere emplear un término un poco más amplio.

Vuelvo otra vez sobre el tema de los bancos de desarrollo. Los bancos de desarrollo en América Latina pueden ser una punta de lanza importante de un tipo de estrategia. En América Latina hay aproximadamente 105 bancas de desarrollo. Los bancos de desarrollo de América Latina fueron los que más apoyaron financieramente a los países con una política contracíclica para combatir el COVID, equivalente más o menos a unos 120 mil millones de dólares. Uno puede contrastar con los 20 o 25 mil millones de dólares que dieron el Banco Mundial y los bancos subregionales de la región. De ahí que hay un trabajo importante en términos de banca nacional y en términos de cómo articular los esfuerzos de la banca nacional con el resto de las otras bancas a nivel regional y a nivel multilateral.

La estrategia de industrialización moderna que se puede pensar basado en las lecciones del pasado tiene que enfrentar las tendencias estructurales de América Latina y el Caribe.

Y una primera tendencia estructural es la tendencia que ha experimentado la región a tasas de crecimiento a la baja desde la crisis de la deuda en los años ochenta. Ustedes pueden ver (Diapositiva 13) que en los años posteriores a la década de los setenta, cuando hubo algunas modificaciones de la industrialización por sustitución de importaciones inicial, la región tenía tasas de crecimiento bastante elevadas. Estas son tasas de crecimiento que han venido a disminuir tendencialmente a partir de la crisis de los años ochenta mostrando, un poco, la incapacidad que ha tenido la región de generar el tipo o los niveles de tasa de crecimiento a la cual podían crecer en los años setenta.



Una segunda característica es la volatilidad que muestra la región. Aquí tienen ustedes la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto (Diapositiva 14). La gráfica anterior mostraba la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto per cápita y, obviamente, a partir de las políticas de apertura y de la crisis que coincide con el fin de la Crisis de la Deuda, América Latina ha tenido mayor volatilidad. Durante el periodo del 83, incluso hasta la Crisis Global Financiera, la volatilidad es mucho mayor que entre 1951 y 1979, por ejemplo. Obviamente, entre 1980 y 2009, América Latina fue afectada por una serie de crisis, como la Crisis de la Deuda, la Crisis del Tequila, la Crisis del Este Asiático, la Crisis Brasileira y Argentina y la Crisis Global Financiera.

No obstante, después, de todas maneras, hubo una disminución del crecimiento desde el 2014 hasta el 2019, un poco antes del COVID en un periodo en el cual no hubo crisis, lo cual sugiere que no solo las crisis financieras estaban detrás de la disminución tendencial de la tasa de crecimiento, sino había otro tipo de factores y esta es una característica estructural. América Latina viene creciendo a tasas de crecimiento que son decrecientes en el tiempo y, con el COVID en 2020, han sido negativas. Hubo un aumento en el 2021 y otra vez en el 2022 han venido a la baja a nivel regional y en la mayor parte de los países. Este es un primer hecho estilizado que la región tiene que enfrentar con las políticas de desarrollo productivo o las políticas industriales.



Un segundo hecho estilizado, son los temas de productividad laboral. Este gráfico (Diapositiva 15) muestra la productividad laboral y el valor agregado de América Latina entre 1950 y 2020 y entre 1950 y 1980. Hubo una tendencia al alza, luego un retroceso y el resto ha sido realmente un aumento muy tenue de la productividad. Pero si uno compara la productividad de América Latina con la productividad laboral de otros países, la productividad de América Latina ha venido disminuyendo y este es otro hecho importante a tener en consideración. Si consideramos, por ejemplo, la productividad laboral en Estados Unidos, este es el gráfico (Diapositiva 16), es siempre creciente, no hay esa noción de estancamiento que uno tiene de América Latina en 1980, por ejemplo, y el 2020.



Si uno hiciera el ejercicio de comparar la productividad laboral de América Latina con la productividad laboral de Estados Unidos, uno tendría una tendencia a la baja y, aproximadamente, ha venido cayendo de 50% o 40% a 19%, indicando que la productividad laboral de América Latina representa actualmente un 19% de lo que representa Estados Unidos.



Ahora el aumento en la productividad laboral no solo se ha dado en Estados Unidos, sino en otros países en desarrollo como China.

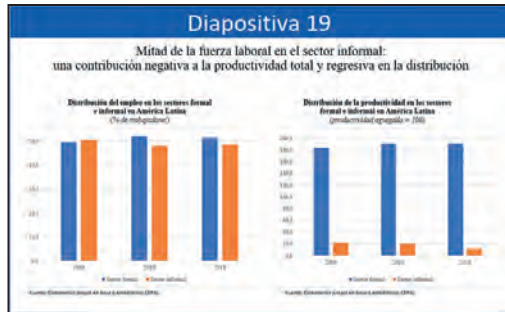


Si uno mira la dinámica productiva y la débil contribución de la productividad y del empleo en el crecimiento del PIB y, una vez más, volviendo a la gráfica que les mostraba (Diapositiva 18), en América Latina la contribución del empleo es 76% y el resto es la contribución de la productividad. Mientras que, por ejemplo, en Japón de la descomposición del crecimiento en la contribución de la productividad y del empleo, el 69% es productividad y el 31% es empleo.

Y esta es una idea importante a tener en consideración, sobre todo cuando uno tiene en cuenta la estructura productiva de la región donde, a nivel de empresas, se tienen aquellas que son de alta tecnología, pero que son empresas esencialmente que invierten. La creación de empleo se tiene básicamente con microempresas pequeñas y medianas, que generalmente no suelen invertir.

Y aquí hay una dicotomía importante, pensando en el tema de la industrialización, de que las políticas de empleo pueden no ser lo mismo que una política de inversión. Una política de inversión puede favorecer a las empresas más grandes. Una política de empleo es una política de desarrollo de las empresas más pequeñas y, por lo tanto, un desafío importante es cómo

tratar de enlazar lo que son las políticas de empleo con las políticas de inversión o, lo que es lo mismo, cómo tratar de acercar lo que es una Pyme a una empresa de mayor tamaño, cómo tratar de generar una cadena productiva, cómo tratar de enlazar productivamente a ambas empresas. Algunos casos en América Latina lo han hecho a través de una mayor horizontalidad productiva de las grandes empresas que tienen que solicitar insumos fuera de su empresa y ahí es donde pueden entrar las Pymes, eso es, haciendo un camino que se ha seguido y obviamente no es el único.



El otro tema que es importante y que se deriva de todo esto, que tiene que ver con la productividad, es que la mitad de la fuerza laboral está en el sector informal y esto tiene una contribución negativa a la productividad total. El primer gráfico (Diapositiva 19) muestra la distribución del empleo en los sectores formales e informales de América Latina, básicamente casi igual. El sector informal tiene una productividad muy baja con relación al sector formal y obviamente tiene un impacto regresivo en la distribución. Además la informalidad es uno de los factores que está detrás de la baja recaudación tributaria en algunos países.



Entonces también afectan los temas fiscales. Obviamente, hay una brecha de productividad enorme entre el sector formal e informal en América Latina, tal como lo muestra el gráfico de productividad sector informal versus la productividad sector formal (Diapositiva 20), y la brecha salarial del sector informal versus el sector formal es bastante grande. El salario del sector informal representa el 45% del salario en el sector formal.

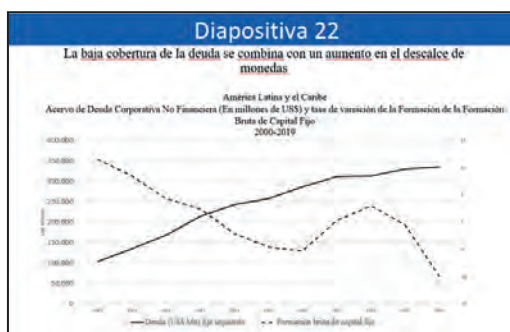
Entonces, todo esto surge no solo de esta disminución de la producción sino también de cómo se articula lo que hay detrás de esta caída del Producto Interno Bruto en términos de

productividad y cómo, de alguna manera, esta disminución de productividad implica o refleja una mayor contribución del empleo y una dicotomía bastante grande entre lo que es el sector formal y el sector informal.

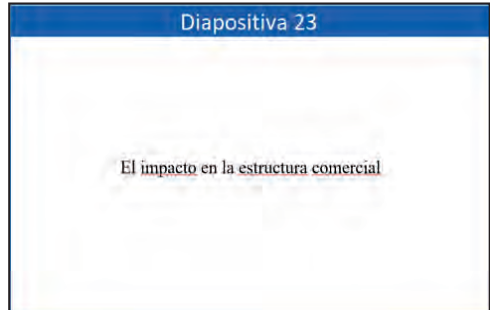


Una tercera característica es el mayor endeudamiento. Desde 2007, América Latina ha tendido a aumentar su endeudamiento. Aquí les muestro un gráfico (Diapositiva 21) que es la deuda bruta del gobierno general, la deuda externa en porcentaje del PIB y el servicio de la deuda externa en porcentaje de las exportaciones de bienes y servicios. Ustedes verán que, a partir, aproximadamente, de 2007-2008 hay una tendencia al alza, tanto de la deuda bruta del gobierno general, la deuda externa y el servicio total de la deuda externa. Esto es algo que no solo ha ocurrido en América Latina sino también en otras regiones del mundo. Esto es algo estructural a las economías en desarrollo que afecta también a América Latina. Obviamente esto tiene un impacto, un efecto fuerte en términos de lo que es la capacidad fiscal que tienen los países de responder al crecimiento, fomentar la inversión y de responder de una manera contracíclica.

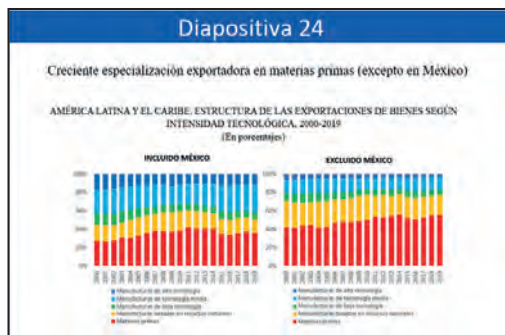
Uno de los estudios que nosotros hemos hecho, muestra un coeficiente de correlación positiva entre la tasa de variación del riesgo soberano y la tasa de variación del tipo de cambio nominal. De tal manera que, por ejemplo, si un país tiene un mayor endeudamiento, dado que la pandemia ha aumentado todavía más los niveles de endeudamiento de América Latina, y que creo es la región que paga el mayor servicio de la deuda total en términos de exportaciones de bienes y servicios, alrededor de un 59-58%, hay una mayor propensión a aumentar el riesgo soberano y la depreciación cambiaria con los efectos que esto pueda tener en la inflación y en las hojas de balance de aquellas empresas que están endeudadas en moneda extranjera.



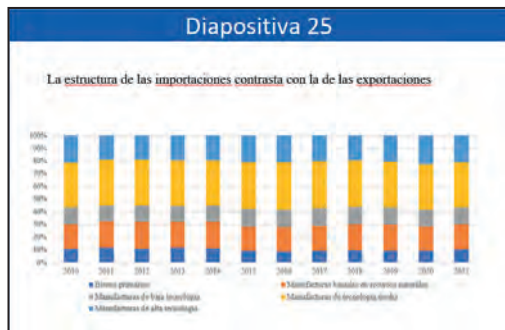
Ahora bien, el tema de la deuda no solo afecta al sector público. En varias economías también afecta al sector corporativo no financiero, ya sea al sector corporativo no financiero público o al sector corporativo no financiero privado. Aquí ustedes ven (Diapositiva 22), en la línea continua, el aumento de deuda, es la emisión, el acervo de deuda en los mercados internacionales de capital del sector corporativo no financiero. Ustedes pueden ver la disminución de la tasa de crecimiento de la formación bruta de capital fijo que es la línea discontinua. Es decir, el mayor endeudamiento no ha venido acompañado de un aumento en la formación bruta de capital fijo sino de una disminución en la formación bruta de capital fijo lo que implica que los ingresos que pueden recibir las empresas que pertenecen al sector corporativo no financiero no necesariamente se traducen en inversión y es un problema que hay que entender.



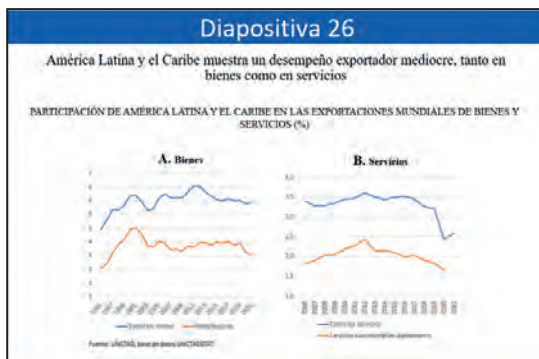
El tercer punto que quería tocar es importante para una estrategia de industrialización, para una política industrial, teniendo en cuenta el efecto que las tendencias estructurales han tenido en la estrategia comercial.



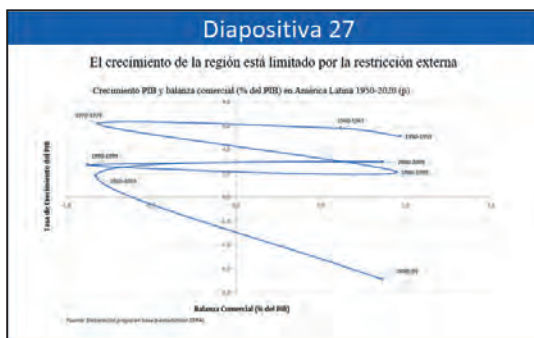
En la especialización exportadora de América Latina con y sin México (Diapositiva 24) lo que predomina, en general, son las manufacturas basadas en recursos naturales y en materias primas que forman casi el 80% de las exportaciones de América Latina, excluyendo a México.



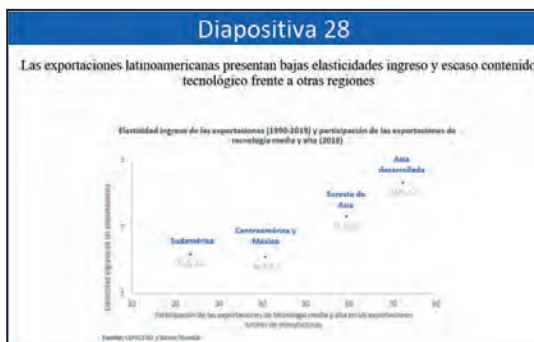
En cambio si uno mira la estructura de las importaciones ocurre lo contrario. Básicamente, son las manufacturas de alta tecnología y las manufacturas de media tecnología las que determinan la estructura importadora (Diapositiva 25). Es importante tratar de enfrentar esa falta de coherencia entre la composición de las importaciones y la composición de las exportaciones.



La participación de América Latina en las exportaciones mundiales de bienes y servicios ha sido bastante mediocre (Diapositiva 26).



Sabemos que el crecimiento de la región está limitado por la restricción externa, es decir, que la balanza comercial como porcentaje del PIB tiene una relación inversa con la tasa de crecimiento del PIB (Diapositiva 27).



Eso se debe a las elasticidades ingreso de exportaciones que son relativamente bajas y que están muy por debajo si se compara con Asia desarrollada y con el sureste asiático. La elasticidad ingreso de las exportaciones señala en cuanto aumentan mis exportaciones cuando el ingreso de los países externos se incrementa. Por ejemplo, si el ingreso de los Estados Unidos crece en un 1%, las exportaciones de América Latina aumentan en un 1,6%, pero las economías de Asia desarrollada aumentan en un 2,7%, mucho mayor (Diapositiva 28).



La elasticidad ingreso de las exportaciones en América Latina ha venido a la baja y ese es un tema importante a tener en consideración. Si uno piensa que la manera de sobreponerse a la restricción externa es cambiando las elasticidades ingreso de las importaciones y de las exportaciones, la forma de hacerlo es a través del cambio estructural (Diapositiva 29).



Otro fenómeno que es importante y que también afecta los temas comerciales de América Latina es la desaceleración que ha tenido el comercio internacional. Ustedes pueden ver que en 2010 el comercio internacional estaba creciendo en un 13,8%. Sin embargo, la proyección para el 2022 es de 3,5% y para 2023 es de 1% (Diapositiva 30).



Esto, obviamente, ha tenido un impacto importante en términos de los saldos comerciales en los sectores industriales (Diapositiva 31). Las regiones fuertemente deficitarias en manufacturas, excepto en alimentos y vehículos, exportan muy poca manufactura e importan muchas manufacturas y, entonces, este es un tema que hay que enfrentar.



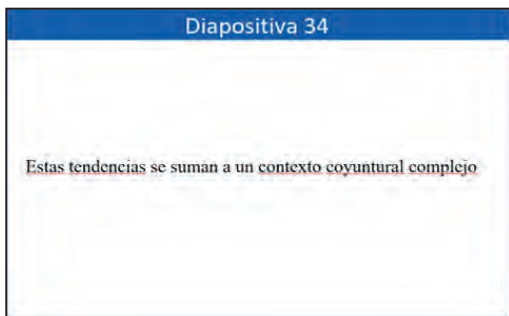


Finalmente está el tema de las Pymes, de las empresas que exportan en la región. Las empresas que exportan en la región son pocas. Si uno compara, por ejemplo, las empresas exportadoras como porcentaje del total de empresas de El Salvador, Uruguay, Argentina, México, Chile, Ecuador, Perú, Colombia, Brasil y Paraguay, se halla muy por debajo con respecto a Alemania, Bélgica, Francia Estados Unidos, España y República de Corea. La región se encuentra netamente por debajo (Diapositiva 32).

Una estrategia de industrialización que busque utilizar al Estado como guía para una mejor industrialización debe, de alguna manera, enfrentar el problema de la estructura productiva tanto informal como formal, que vimos anteriormente, es el problema de la transformación estructural para cambiar las elasticidades ingreso de las exportaciones, poder sobreponerse a la restricción externa y permitir que un mayor número de empresas pueda exportar.



Estas tendencias, se suman a un contexto coyuntural complejo que es el contexto en el que vivimos actualmente. Y aquí les muestro un cuadro y una gráfica y con esto termino. El crecimiento del



PIB en América Latina (Diapositiva 35) con el COVID en el 2020 fue de -6.9%, en el 2021 de 6,5%, particularmente por las transferencias que se generaron, y luego ha tenido una tendencia a la baja, en el 2022 a 3,2% y en el 2023 a 1,4%. De esta manera, cuando uno ve las proyecciones hacia adelante se observa que continuamos con ese estancamiento. Si se hace el promedio de los años 90 o de 1985 hasta la fecha, el promedio ha rondado

alrededor de un 2%. En el 2023, vamos a estar en un 1,4% y no se ha remediado este punto. El hecho de que los países más desarrollados tengan políticas contractivas, aumentado las tasas de interés, y que esto genere depreciaciones cambiarias en la región, fuga de capitales, etc., hace que esta situación sea, todavía, más compleja.

### Diapositiva 35

	2019	2020	2021	2022	2023
América Latina y el Caribe	8,3	4,8	6,8	3,3	1,4
América Latina	9,1	4,9	6,8	3,1	1,5
América del Sur	9,1	4,7	6,5	2,8	1,2
Argentina	-2,9	-8,9	10,4	1,8	1,9
Bolivia (Excluido Paralelo A1)	12,1	4,7	4,2	3,4	3,8
Braz	12	-3,9	4,8	2,8	1,9
Chile	9,5	-2,9	11,7	2,2	0,8
Colombia	10,1	-1,8	4,1	2,1	2,5
Costa Rica	-0,8	-1,8	4,1	-2,4	0,2
Ecuador	2,1	-11,9	11,9	2,1	2,3
El Salvador	1,4	-11,1	4,4	1,1	1,9
Guatemala	1,4	-11,1	4,4	1,1	1,9
Paraguay	-2,9	-11,1	4,4	1,1	1,9
Perú	2,1	-11,9	11,9	2,1	2,3
Uruguay	1,4	-11,1	4,4	1,1	1,9
Venezuela (Paralelo Excluido A1)	-2,9	-11,1	4,4	1,1	1,9
América Central	2,4	4,0	3,2	1,9	1,7
América Central y Caribe	2,4	4,1	3,3	2,1	1,7
Caribe	-0,1	-2,8	0,1	2,4	1,8
El Salvador	2,4	-1,1	11,9	2,1	1,9
Guatemala	4,1	-1,1	11,9	2,1	1,9
Honduras	3,1	-1,1	11,9	2,1	1,9
Nicaragua	-0,1	-1,1	11,9	2,1	1,9
Paraguay	-1,1	-1,1	11,9	2,1	1,9
República Dominicana	1,1	-1,1	11,9	2,1	1,9
El Caribe	1,1	-1,1	11,9	2,1	1,9
El Caribe (Excluido Venezuela)	1,1	-1,1	11,9	2,1	1,9
Argentina y Bolivia	4,9	-11,1	3,1	0,1	1,9
Bolivia	1,9	-11,1	11,9	2,1	1,9
Braz	4,9	-11,1	11,9	2,1	1,9
Chile	4,1	-11,1	11,9	2,1	1,9
Colombia	9,1	-11,1	11,9	2,1	1,9
Costa Rica	1,1	-11,1	11,9	2,1	1,9
Ecuador	4,9	-11,1	11,9	2,1	1,9
El Salvador y Guay	4,1	-11,1	11,9	2,1	1,9
San Vicente y las Grenadinas	0,1	-11,1	11,9	2,1	1,9
Uruguay	4,1	-11,1	11,9	2,1	1,9
Venezuela y Tailandia	4,1	-11,1	11,9	2,1	1,9
Países CEPA	-0,1	-1,1	-1,1	2,1	2,1

Fuente: América Central incluye a Cuba, Haití y República Dominicana



Por último, quería señalar que en el 2022, cuando uno mira la coyuntura, 16 países de la región aún no han recuperado el nivel del PIB pre pandemia y esto es relativamente preocupante (Diapositiva 36).

Para concluir, deseo señalar que es importante remontarse a la historia de la industrialización de importaciones para poder ver las oportunidades, para poder ver las limitantes, para poder ver el tipo de instrumento que se utilizó, para poder darse cuenta que, de alguna manera, la industrialización o la sustitución de importaciones se llevó a cabo en América Latina durante un tiempo demasiado prolongado, que no se le dio el monitoreo suficiente, que no hubo un cambio y que no se lo concibió de manera dinámica en el tiempo con distintos instrumentos.

Una política de sustitución de importaciones debe ser, hoy, una política industrial, una política de desarrollo productivo, si uno quiere que sea más amplia, que pueda enfrentar o tener en cuenta las tendencias estructurales en el contexto coyuntural complejo. Una de las políticas que recomendaba Prebisch, que en algún momento la recomendó la CEPAL y que la sigue

recomendando, es la cooperación regional para que los países puedan llevar a cabo este tipo de políticas de manera concertada, lo cual permitiría un mayor espacio de políticas, dadas las limitantes de los países en desarrollo de América Latina en este contexto de centro periferia. Uno de los mercados más importantes que pueden fomentar la exportación pero que representa solo cerca del 17% o 19% de todas las exportaciones de América Latina, son los mercados regionales (Diapositiva 33). Si uno mira los mercados regionales en América Latina, estos son los mercados más dinámicos en términos de exportaciones que tienen el mayor valor agregado.

Con esto termino y muchas gracias.



# **15** Encuentro de ECONOMISTAS DE BOLIVIA

**GANADORES DEL  
CONCURSO DE  
DOCUMENTOS DE  
INVESTIGACIÓN**

**CATEGORÍA:**

**TEMA CENTRAL**



# DINÁMICA INFLACIONARIA, CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EMPLEO EN LOS CONTEXTOS DE PANDEMIA Y POSPANDEMIA PARA AMÉRICA DEL SUR

Osmar Bolivar Rosales\*

## Resumen

La pandemia del COVID-19 se tradujo en un shock conjunto de oferta y demanda para las economías de todo el mundo, cuyos efectos repercutieron en un retroceso de relevancia en aspectos económicos y sociales. No obstante, con el avance en la vacunación contra el virus, se establecieron condiciones para retomar de forma progresiva la normalidad en la actividad económica. En este marco, el escenario pospandemia, inicialmente, vislumbró una perspectiva optimista para recuperar los niveles prepandemia; sin embargo, se fue desencadenando factores asociados a la oferta (e.g., crisis de suministros, aumento de costos de transporte marítimo, etc.) y el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, que ensombrecieron las perspectivas de crecimiento económico y desataron una escalada inflacionaria a escala global. En este marco, el objetivo de esta investigación es estudiar la dinámica del crecimiento económico, la inflación y el desempleo, con base en la incidencia de los shocks de oferta, demanda, precios de commodities y el rol de la política monetaria, en los contextos de pandemia y pospandemia para los países de América del Sur. Los resultados evidencian que la reacción y el grado de afectación fue heterogéneo entre los países de la región. Asimismo, se dan respuesta a preguntas de gran relevancia para los hacedores de política en aspectos como el trade-off entre crecimiento económico y la inflación en el contexto pospandemia, la identificación de los países más afectados en la demanda o la oferta agregada, el rol de las condiciones inusuales en los precios de los commodities, y otros. Además, a partir de técnicas de Machine Learning, se construye un indicador nowcast del crecimiento económico mensual de Bolivia, útil para la evaluación oportuna y con alta frecuencia de la actividad económica en el contexto actual.

**Palabras Claves:** *Pandemia, pospandemia, América del Sur, análisis bayesiano, nowcasting.*

**Clasificación JEL:** *C11, C61, E23, E24, E31.*

---

\* El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión de las instituciones donde pueda estar afiliado. Para contactar al autor: osmar.jsmpf@gmail.com.





## 1. Introducción

La pandemia desató la peor recesión mundial desde la Segunda Guerra mundial (CEPAL/NU, 2020a), dicha situación generó una crisis sanitaria a escala global haciendo más evidente las desigualdades entre las economías avanzadas y el resto del mundo. América Latina es una de las regiones más golpeadas por el COVID-19, no solo por la magnitud de contagios y muertes, sino también, por la severa recesión económica de 2020 (contracción del PIB regional en 6,7%), agravando las condiciones de economías que acarreaban problemas estructurales en el periodo prepandemia (CEPAL/NU, 2020c). Antes de la pandemia, las economías sudamericanas reflejaban un bajo crecimiento económico, alta desigualdad, restricciones de la balanza de pagos, concentración de las exportaciones en sectores tradicionales y de baja tecnología, crisis recurrentes de tipo de cambio y deuda, alta informalidad, vulnerabilidad al cambio climático y otros problemas de índole estructural (UN, 2020).

Los efectos directos de la pandemia, intensificados por las medidas de contención y paralización de las actividades, generaron un deterioro conjunto de la oferta y la demanda agregada —no convencional en crisis pasadas—, lo que redujo de manera significativa la actividad económica y, en consecuencia, problemáticas sociales en la pobreza, desigualdad y el desempleo aumentaron abruptamente.

Las cuarentenas tuvieron un rol importante para precautelar el colapso de los sistemas sanitarios; empero, el costo sobre la economía fue mayúsculo. En los meses de cuarentenas rígidas, la actividad económica no solo fue inferior a la situación de prepandemia, sino que incluso llegó a estar en niveles de hasta 30% menores a los de 2016.

En el contexto de la pandemia, el mercado laboral se vio muy afectado, de tal manera que la tasa de desempleo escaló más de 10 puntos porcentuales (pp) en algunos países de la región; por ejemplo, en Bolivia, en julio de 2020 se reportó un incremento de casi 7pp respecto a la situación prepandemia.

Para enfrentar la crisis de la pandemia, los gobiernos de América del Sur implementaron un conjunto extenso de políticas desde los frentes fiscales, monetarios, sanitarios y otros. Por ejemplo, la política fiscal en los países de la región asumió un papel protagónico y se adoptaron paquetes fiscales de gran envergadura para fortalecer el sistema sanitario, así como, para resguardar el bienestar de los hogares más vulnerables (CEPAL/NU, 2021). En algunos países se erogaron gastos por encima de los presupuestado, cercanos a 10% del PIB. También, los bancos centrales coadyuvaron a expandir la liquidez.

Desde mediados de 2021, se empieza a avizorar un retorno progresivo a la normalidad, cimentado en campañas masivas de vacunación contra el COVID-19, que no solo consiguieron inmunizar a gran parte de la población, sino también, ayudo a que la población recupere su confianza para movilizarse y desarrollar actividades económicas y sociales.

Sin embargo, este panorama inicial de una etapa pospandemia de posible recuperación

rápida, fue ensombrecido poco a poco con la ocurrencia de una serie de eventos y fenómenos desafortunados para la economía global. La inflación se constituyó en uno de los principales problemas dado que ingresó en una ola expansionaria sostenida desde 2021, como resultado de problemas de oferta (e.g., crisis de cadenas globales de suministros) y demanda (e.g., exceso de liquidez por las políticas fiscales y monetarias expansivas de 2020). A eso se sumó la guerra entre Rusia y Ucrania, que profundizó las presiones de oferta en los precios internacionales y desencadenó en un escenario de incertidumbre. Asimismo, se prevé una desaceleración de la economía global, con probabilidad de recesiones en economías avanzadas, aspecto condicionante para el futuro de las economías de América del Sur.

Como se resumió en los párrafos anteriores, los contextos de pandemia y pospandemia tuvieron efectos profundos y diversos en las dinámicas del crecimiento económico, la inflación y el desempleo en los países de la región —al igual que en todo el mundo—; empero, los efectos se transmiten principalmente por factores de oferta, demanda y/o de los precios de commodities. De esta manera, la presente investigación tiene como objetivo estudiar la dinámica del crecimiento económico, la inflación y el desempleo con base en la incidencia de los shocks de oferta, demanda y de precios de commodities, para los países de América del Sur. Cabe señalar que se excluyen del análisis a Venezuela, Guyana y Surinam debido a la poca disponibilidad de información.

## **2. Hechos Estilizados**

### **2.1. Contexto de Pandemia**

La pandemia del COVID-19 surge como una crisis sanitaria que rápidamente trascendió a escala global<sup>1</sup>. Ante esta situación, el sistema sanitario colapsó y se evidenciaron las deficiencias en infraestructura, equipamiento y personal médico para la atención de los infectados, con una gran brecha en la respuesta entre las economías avanzadas y el resto del mundo. En este marco, la salud de la población de América Latina y el Caribe es la más afectada del mundo<sup>2</sup>, si se considera que el 8,4% de la población mundial reside en esta región, pero engloba aproximadamente un 15% del total mundial de los contagios y un 28% del total mundial de muertes por coronavirus (CEPAL, 2022).

Conforme los gobiernos fueron aplicando distintas medidas para enfrentar la pandemia, sobre todo con el objetivo de minimizar la pérdida de vidas, la pandemia del COVID-19 transitó de una crisis sanitaria a una económica. Por ejemplo, el año 2020 se registró la mayor recesión en los últimos 70 años de la economía global, dado que el PIB mundial se redujo en 3,3%; desde 1961 el PIB mundial solo registró variaciones positivas, con excepción de 2009 —crisis financiera— cuando se reportó una contracción de 1,3%. En el caso de América Latina y el Caribe, el deterioro económico fue de mayor intensidad porque el PIB de la región decreció en 6,7%; en la región se presentaron al menos tres recesiones desde 1961, empero, ninguna es

---

1 La Organización Mundial de la Salud (OMS) notificó que los primeros brotes de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) se dieron en Wuhan (China) el 31 de diciembre de 2019.

2 Además, por las deficiencias del sistema sanitario en la mayoría de los países de la región, la actividad del sector de la salud se concentró en el control de la pandemia, por lo que se suscitó un efecto de desplazamiento en la atención de enfermedades distintas del COVID-19.

comparable con la magnitud de la recesión germinada por la pandemia del COVID-19<sup>3</sup>.

A nivel macroeconómico, los efectos directos de la pandemia del COVID-19, en paralelo con las medidas de contención y paralización de las actividades, configuraron un escenario de afectación conjunta sobre la oferta y la demanda agregada, un fenómeno pocas veces observado en la historia económica. Las medidas de salud pública adoptadas para contener la propagación del virus (e.g., cuarentenas) deprimieron significativamente la actividad económica, lo que se constituyó en el principal detonante de la merma en la oferta, plasmado en el cierre de fábricas, el cese de las operaciones de algunos servicios públicos, la cancelación de actividades y eventos, entre otros factores; asimismo, se originaron interrupciones en la cadena de suministro, que en consecuencia impulsaron el aumento generalizado de los costos de producción. En este escenario, la demanda agregada también se contrajo tanto por la reducción del consumo de bienes y servicios como por el estancamiento en la formación bruta de capital fijo, ante un escenario de alta incertidumbre (aversión al riesgo), cuarentenas, restricciones de movimiento y distanciamiento social (Brinca, Duarte & Castro, 2020a; Brinca, Duarte & Castro, 2020b; CEPAL/NU, 2020b; del Rio-Chanona et al., 2020).

En consecuencia, varios factores socioeconómicos se deterioraron, como la pobreza, la desigualdad (no solo de ingresos, sino también en aspectos sociales como la desigualdad de género que han sido particularmente afectada), la crisis económica tuvo un impacto devastador en el mercado laboral, la paralización del sector educativo tienen un impacto de largo plazo en el capital humano, se han agravado los problemas de acceso a servicios básicos y se han evidenciado las falencias del transporte y la logística (Barcena & Pinheiro, 2020; Castro, 2020; CEPAL, 2021a, 2021b; CEPAL/UNESCO, 2020).

En el caso específico de América del Sur, antes de la pandemia la región enfrentaba severos problemas estructurales: bajo crecimiento económico, alta desigualdad, restricciones de la balanza de pagos y exportaciones concentradas en sectores de baja tecnología, lo que resultaba en crisis recurrentes de tipo de cambio y deuda, alta informalidad y pobreza, vulnerabilidad al cambio climático y los desastres naturales, y pérdida de biodiversidad (UN, 2020). Por ejemplo, en la Figura 1(a) se observa que los niveles de actividad económica de Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay mostraron disminuciones desde 2018, y desde 2019 en los casos de Chile y Ecuador.

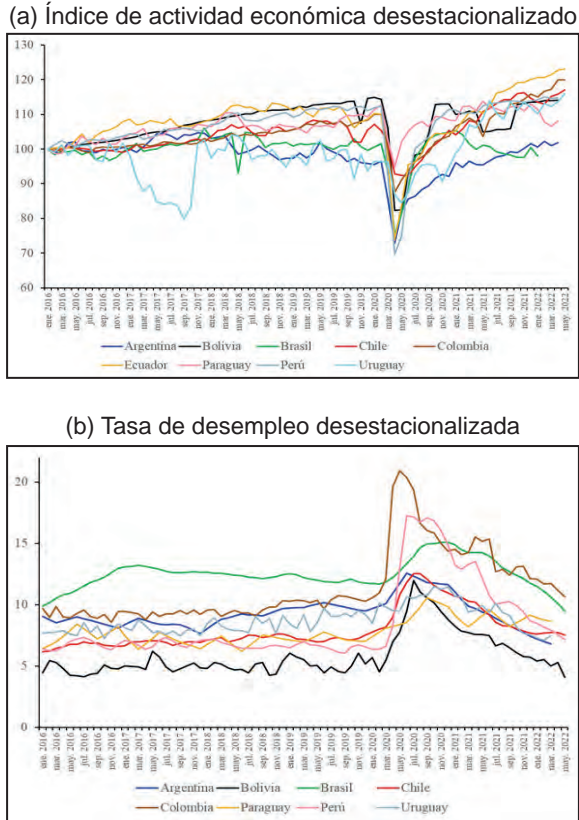
En estas condiciones, el shock simultáneo de oferta y demanda originado por el contexto de la pandemia tuvo repercusiones sin precedentes en el producto de las economías de América del Sur (Arreaza et al., 2021). En la Figura 1(a) se vislumbra que, en determinados meses de 2020, la actividad económica no solo decreció respecto a los niveles prepandemia, sino que sufrió un retroceso de gran escala en el que dichos niveles eran entre 10% y 30% menores a los de 2016. Cabe resaltar los casos de Bolivia y Perú porque, en comparación con las condiciones prepandemia del resto de los países de la región, estas economías venían encaminadas en sendas de expansión sostenida de su actividad económica (respecto a 2016), pero las caídas de sus productos estuvieron entre las más profundas en el contexto de la pandemia. En 2019 el producto mensual desestacionalizado de Bolivia y Perú era más de 10% superior al de 2016; sin

---

3 Los datos fueron extraídos del Banco Mundial.

embargo, en el peor momento de 2020, su actividad llegó a niveles entre 20% y 30% inferiores a lo observado en 2016.

**Figura 1: EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA Y EL DESEMPLEO, 2016M1-2022M5**



Nota: Se excluyen a Guyana, Surinam y Venezuela por motivos de visualización. Las series fueron desestacionalizadas por el método X-13-ARIMA-SEATS. Tasa de desempleo: En los casos de Argentina y Paraguay, las series originales de la tasa de desempleo son de frecuencia trimestral; para propósitos de visualización, en este gráfico se muestran series mensuales con base a una interpolación lineal.

Fuente: Base de datos del FMI sobre medidas fiscales de los países en respuesta a la pandemia de COVID-19; y estimaciones del personal técnico del FMI.

Elaboración: Propia del autor.

Respecto al desempleo (ver Figura 1(b)), entre 2016 y 2019, la situación para los países de la región sudamericana (analizados en esta investigación) era relativamente aceptable, dado que las tasas de desempleo, con excepción de Brasil, eran menores al 10%. En el contexto prepandemia, resalta Bolivia como la economía con la tasa media de desempleo más baja de la región (5,0%); en contraste, Brasil (12,2%) y Colombia (9,4%) reportaron las tasas de

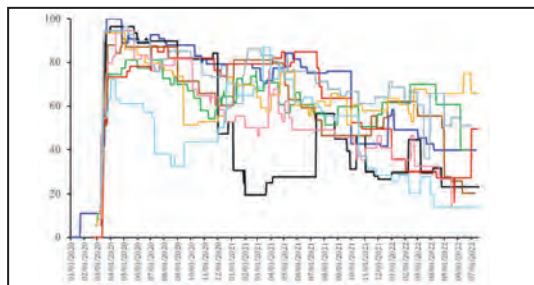
desempleo medias más altas de la región<sup>4</sup>.

No obstante, en el contexto de la pandemia el mercado laboral se deprimió significativamente, a tal extremo que, en varios países, se alcanzaron niveles sin precedentes en el desempleo. Por ejemplo, Colombia fue el principal afectado al registrar en mayo de 2020 una tasa de desempleo de 21%, que representó un aumento de más de 10 puntos porcentuales (pp) respecto a su tasa media en el periodo prepandemia. Perú fue otra de las economías que tuvo un acrecentamiento de casi 10pp en su tasa de desempleo, respecto al periodo prepandemia (2016-2019). En el caso de Bolivia, que previo a la pandemia registraba la menor tasa de desempleo de la región, en julio de 2020 reportó una tasa de 11,6%, una expansión de casi 7pp respecto a la situación prepandemia e, incluso, superior a las tasas de desempleo de Paraguay y Uruguay.

En América del Sur, los primeros casos de COVID-19 se identificaron entre los meses de febrero y marzo de 2020<sup>5</sup>. De esta manera, congruente con las medidas aplicadas en China, Europa, Estados Unidos y una gran mayoría de los países del mundo, los gobiernos de los países de América del Sur legislaron políticas y medidas para restringir las actividades económicas y sociales con el objetivo de limitar la propagación del virus. En este marco, la principal medida para enfrentar la pandemia en su etapa inicial fue la aplicación de cuarentenas totales o parciales en las que se redujeron al mínimo las actividades económicas y sociales.

La rigidez de estas medidas con relación a la restricción al movimiento y a las actividades es capturado por el Stringency Index (Hale y col., 2021), elaborado por el proyecto Oxford Coronavirus Government Response Tracker (OxCGRT), que es una métrica compuesta sobre la rigidez en: cierres de escuelas, cierres de lugares de trabajo, cancelación de eventos públicos, restricciones a las reuniones públicas, cierres del transporte público, requisitos de quedarse en casa, campañas de información pública, restricciones a los movimientos internos, y controles de viajes internacionales. La Figura 2 proyecta que entre abril y julio de 2020 las medidas de restricción alcanzaron la mayor rigidez (100=rigidez más alta).

**Figura 2: STRINGENCY INDEX, 2020 a 2022**



Nota: Se excluyen a Guyana, Surinam y Venezuela por motivos de visualización.

Fuente: Hale y col., 2021

Elaboración: Propia del autor.

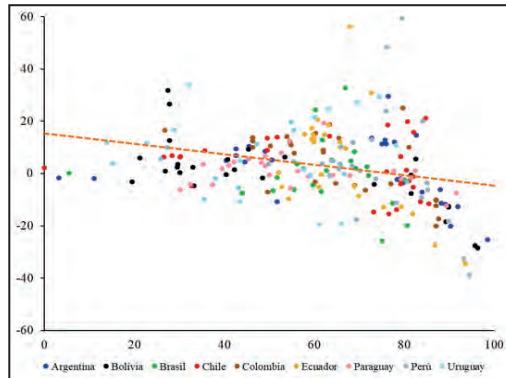
4 Se trabaja con la tasa de desempleo nacional en los casos de Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Las tasas de desempleo en Bolivia, Colombia, Ecuador, Paraguay y Perú corresponden al área urbana.

5 Según datos de Our World in Data.

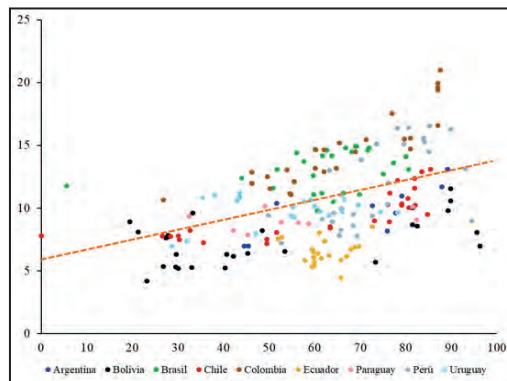
Precisamente, se observan las mayores afectaciones en la actividad económica y el desempleo en los meses con las restricciones más rígidas. En la Figura 3(a) se observa una correlación negativa entre la rigidez de las medidas aplicadas para enfrentar la pandemia y el crecimiento de la actividad económica en los países de América del Sur. Resaltan Bolivia y Perú que, en determinado momento, tuvieron niveles cercanos a 100 en el Stringency Index coincidentes con las variaciones interanuales más negativas de la muestra. El desempleo mostraría una correlación positiva con el Stringency Index (ver Figura 3(b)).

**Figura 3: RELACIÓN ENTRE EL STRINGENCY INDEX, CRECIMIENTO ECONÓMICO Y EL DESEMPLEO, 2020M1-2022M5**

(a) Crec. interanual del índice de actividad económica y el Stringency Index



(b) Tasa de desempleo y el Stringency Index



Nota: Se excluyen a Guyana, Surinam y Venezuela por motivos de visualización. Las series mensuales de la actividad económica de los países son consideradas variables proxy mensuales del PIB.

Fuente: Hale y col., 2021 para el Stringency Index y, Bancos Centrales e Institutos Nacionales de Estadística para las variables proxy mensuales del PIB y la tasa de desempleo.

Elaboración: Propia del autor.

Asimismo, en la literatura se encuentra evidencia empírica que muestra una relación negativa entre el rigor de las políticas de contención del COVID-19 y el crecimiento económico; sin embargo, el rigor de estas medidas fue en gran medida orientado a prevenir el colapso de los sistemas de salud después de que las infecciones ya se habían generalizado, y no necesariamente efectivo para salvar vidas humanas con un enfoque preventivo en la contención de la infección (Alfano et al., 2022; Bajra et al., 2022; Konig & Winkler, 2021). En este escenario era inevitable un trade-off entre precautelarse las vidas humanas y la economía; empero, algunos gobiernos pudieron encontrar un equilibrio menos adverso en esta disyuntiva (Calderon & Kubota, 2021; Pitterle, Niermann et al., 2021).

Es claro que América del Sur no quedó exenta de vivir una recesión en 2020, ante el contexto adverso desatado por la pandemia del COVID-19. Es más, en comparación con economías avanzadas, los impactos socioeconómicos en la región fueron de mayor envergadura y persistencia, sobre todo en aspectos sociales (Arreaza et al., 2021). De esta manera, el rol de la política pública fue decisivo para trazar una senda de recuperación en forma de V o en forma de U<sup>6</sup>.

En el siguiente acápite se resumen las políticas económicas implementadas en los países sudamericanos para combatir los efectos negativos de la pandemia, con el objetivo de brindar un panorama más informado sobre los potenciales determinantes del tipo de recuperación que siguieron estas economías.

## **2.2. Políticas económicas ante el contexto de pandemia**

Agarwal y Gopinath (2021) presentaron, en su momento, una ruta elaborada por el Fondo Monetario Internacional (FMI) para poner fin a la pandemia de COVID-19 y volver a encarrilar al mundo hacia una recuperación económica. Esta propuesta tenía como premisa la necesidad de poner fin a la pandemia como prerrequisito para restaurar los empleos, los medios de vida y el bienestar económico; en otras palabras, no existiría una solución permanente a la crisis económica sin poner un alto a la crisis sanitaria. En concreto, la propuesta contemplaba lo siguiente<sup>7</sup>:

- i. Vacunar por lo menos al 40% de la población en todos los países para fines de 2021 y por lo menos al 60% para la primera mitad de 2022,
- ii. Hacer simultáneamente un seguimiento de los riesgos a la baja y establecer mecanismos de protección.
- iii. Asegurar la detección y el rastreo generalizados, mantener existencias adecuadas de herramientas terapéuticas y hacer cumplir medidas sanitarias en los lugares donde la cobertura de la inmunización es baja.

---

6 Una fuerte recesión seguida de un rápido repunte del crecimiento define la recesión en forma de "V". En una recesión en forma de "U", la economía tarda muchos meses o años en recuperarse; la Gran Recesión, originada en la crisis financiera de 2009, es un buen ejemplo de una recesión con forma de "U".

7 El FMI estimó que el costo de implementar esta propuesta sería de alrededor de USD 50.000 millones, un monto reducido en comparación con los beneficios que podría aportar un final anticipado de la pandemia, estimados en alrededor de USD 9 billones.

Una gran parte de los gobiernos en el mundo siguieron estas recomendaciones. Sin embargo, el grado de avance fue disparado entre las economías avanzadas y el resto del mundo. Por ejemplo, en la segunda mitad de 2021, se evidenciaba la “gran brecha de las vacunas”, dado que casi el 60% de la población de las economías avanzadas estaba completamente vacunada, e incluso contaban con la administración de dosis de refuerzo, pero aproximadamente el 96% de la población de los países de bajo ingreso seguía sin vacunar (FMI, 2021). En el caso de América del Sur, las campañas de vacunación empezaron en diciembre de 2020 para los países de Chile, Argentina, en enero de 2021 para Brasil, Bolivia, Ecuador, en febrero de 2021 para Colombia, Paraguay, Perú y Venezuela, y en marzo de 2021 para Uruguay<sup>8</sup>.

En la actualidad, aproximadamente un 67% de la población global ha recibido al menos una dosis de la vacuna contra el COVID-19. En el caso de América del Sur, la proporción de la población que está vacunada con al menos una dosis es de 85% de la población<sup>9</sup>.

Estas condiciones y otras disparidades con relación al acceso oportuno de insumos y equipos para la detección y tratamiento de los casos de COVID-19, profundizaron la divergencia en la recuperación económica entre las economías avanzadas y las economías emergentes y en desarrollo; los países del grupo de economías avanzadas son los que tuvieron mejor desempeño en alcanzar o superar sus niveles prepandemia en 2021.

Con el avance en la inoculación contra el COVID-19, cuyo principal objetivo es la consolidación de la inmunidad colectiva, las economías sudamericanas pudieron retornar de manera progresiva a condiciones de movilidad cercanas a la prepandemia. En la Figura (2) se observa que, en general, la tendencia en la rigidez de las políticas de restricción a las actividades es decreciente. No obstante, hasta julio de 2022, todavía se mantienen algunas medidas de restricción y el grado de rigidez es heterogéneo entre los países de América de Sur. Para ese punto del tiempo, el Stringency Index oscila entre 20 y 75, siendo Uruguay, Colombia y Bolivia los países con las políticas menos rígidas y, en contraste, Ecuador sería la economía con mayor grado de restricción en sus actividades según este índice. Asimismo, se observa que la rigidez en las políticas de restricción a las actividades se sincroniza con la evolución de la ocurrencia de olas de contagio del COVID-19; empero, algunos países optan por ser más flexibles en la rigidez de sus políticas.

Si bien las cuarentenas y restricciones a la movilidad fueron la gold standard durante la etapa inicial de la pandemia, en el transcurrir del tiempo, la recesión económica pasó a tomar el protagonismo y conforme aumentó la cobertura de vacunación contra el COVID-19, los gobiernos sudamericanos decidieron relajar la rigidez de sus políticas de restricción. De esta manera, en las economías sudamericanas se fueron registrando tasas de crecimiento del PIB positivas —en determinados meses, las variaciones porcentuales fueron relativamente altas— como respuesta tanto a un efecto de base de comparación, así como, por efecto de la mayor libertad en la realización de actividades económicas; se mencionó anteriormente que la evidencia empírica confirma una relación inversa entre el crecimiento económico y las restricciones a las actividades.

---

<sup>8</sup> Los datos fueron obtenidos de Our World in Data.

<sup>9</sup> Este dato corresponde al 18 de julio de 2022, según Our World in Data.



En lo que concierne a la política económica, los gobiernos de América del Sur implementaron un abanico amplio de políticas desde los frentes fiscales, monetarios y otros. Un detalle desagregado de las políticas más relevantes para el caso de la región sudamericana, por ejemplo, está disponible en el “Policy Tracker” del Fondo Monetario Internacional<sup>10</sup>.

### 2.2.1. Política Fiscal

Previo a la pandemia del COVID-19, la región sudamericana enfrentaba problemas estructurales a nivel macroeconómico, entre los que resaltaban las complejidades en la situación fiscal de los países sudamericanos. Este período de bajo crecimiento configuró un escenario prepandemia caracterizado por el estancamiento en los ingresos públicos y una insuficiencia para cubrir el creciente nivel del gasto público, desequilibrio que ocasionó déficits persistentes, globales y primarios, y un aumento de la deuda pública. En este contexto, la región sudamericana se encontraba en una situación fiscal débil para enfrentar la crisis sanitaria y económica desatada por la pandemia del COVID-19. Sin embargo, la pandemia del COVID-19 se constituyó en la mayor crisis sanitaria, económica y social que ha enfrentado el mundo en el último siglo, por lo que los gobiernos estaban en la obligación de confrontar la crisis, a pesar de los deterioros fiscales (CEPAL/NU, 2020c).

En esta línea, la política fiscal adquirió un rol clave para contener los costos humanos y económicos de la pandemia. En concreto, los países de la región adoptaron paquetes de medidas fiscales de diverso tamaño y alcance para contraatacar los efectos adversos de la crisis sanitaria y económica. En resumen, las medidas priorizaron proteger la salud de la población, precautelar el bienestar de los hogares —con énfasis en los más vulnerables—, amortiguar el shock sobre la capacidad productiva y crear las condiciones para reactivar la actividad económica (CEPAL/NU, 2021)<sup>11</sup>.

Como referencia de los esfuerzos fiscales ante la crisis del COVID-19, el Fondo Monetario Internacional publica una base de datos por país con la cuantificación de los recursos fiscales que los gobiernos han asignado en respuesta a la pandemia de COVID-19, entre enero de 2020 y septiembre de 2021. Con esta base, se puede realizar un análisis comparativo para identificar a los países sudamericanos con mayor y menor respuesta discrecional de política fiscal para enfrentar la pandemia y reactivar sus economías.

En específico, la Figura 4 ilustra el desempeño en la respuesta de política fiscal de las economías de América del Sur ante la crisis de la pandemia, medido con base a dos indicadores:

- i. Gasto adicional e ingresos perdidos. Medidas presupuestarias “por encima de la línea” que incluyen gastos adicionales (mejora de infraestructura y equipamiento en el sector de salud, adquisición de vacunas, otros gastos para atención en salud y prestaciones por desempleo), subvenciones de capital y transferencias específicas (subvenciones salariales o transferencias directas), o medidas tributarias proporcionadas a través de canales

---

<sup>10</sup> El FMI compila información sobre las medidas asumidas por los gobiernos del mundo para sobrellevar los efectos de la pandemia del COVID-19, tanto en el sector de salud como en el económico. Para más información, ver el url: <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19>.

<sup>11</sup> <https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Fiscal-Policies-Database-in-Response-to-COVID-19>.

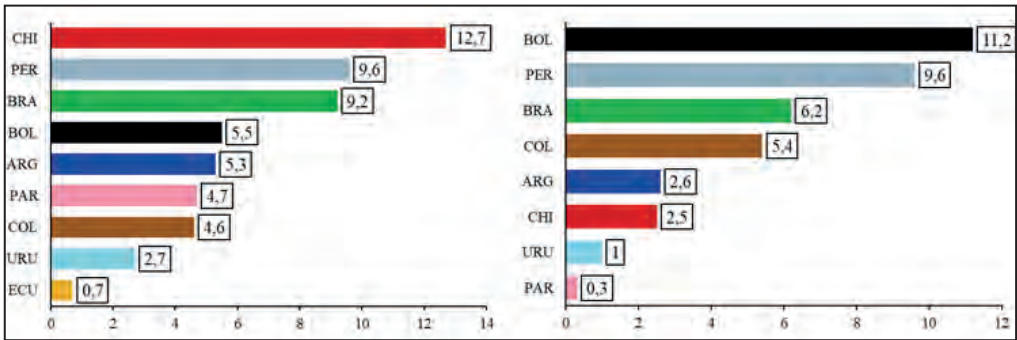
presupuestarios estándar (recortes y/o aplazamientos de pagos de impuestos u otras desgravaciones).

- ii. Capital, préstamos y garantías. Medidas “por debajo de la línea” que implican la creación de activos como préstamos o capital para las empresas, así como, la constitución de garantías gubernamentales otorgadas a bancos, empresas u hogares.

**Figura 4: RESPUESTA DISCRECIONAL DE LA POLÍTICA FISCAL ANTE LA CRISIS DEL COVID-19, DESDE ENERO DE 2020 HASTA SEPTIEMBRE DE 2021**

(a) Gasto adicional e ingresos perdidos

(b) Capital, préstamos y garantías



Fuente: FMI - Fiscal Monitor Database of Country Fiscal Measures in Response to the COVID-19 Pandemic. Nota: Estimaciones al 27 de septiembre de 2021. Las cifras en porcentaje del PIB se basan en el “World Economic Outlook” de octubre de 2021. Estos datos son referenciales, dado que no necesariamente incluyen todas las medidas de política fiscal implementadas por las economías de América del Sur. No hay datos disponibles para Ecuador en la categoría de capital, préstamos y garantías.

Elaboración: Propia del autor.

Respecto a los gastos adicionales e ingresos no percibidos, Chile serían el país sudamericano que asignó más recursos fiscales en esta categoría (12,7% del PIB de 2020). En el caso de Chile, las medidas más relevantes fueron: el incremento del gasto en salud; la mejora de los subsidios y las prestaciones por desempleo; el apoyo adicional para los trabajadores más vulnerables e independientes; un programa para apoyar a la clase media que sufrió graves pérdidas de ingresos, a través de préstamos blandos del tesoro, postergación en los pagos de hipotecas y subsidios para alquileres; transferencias directas a trabajadores de clase media con graves pérdidas de ingreso; y un conjunto de aplazamientos tributarios y reducción temporal en la tasa del impuesto sobre el ingreso corporativo. En contraste, Ecuador sería la economía sudamericana con la respuesta discrecional de política fiscal más baja en proporción al tamaño de su economía.

En lo concierne al segundo indicador sobre la respuesta de política fiscal, Bolivia se posicionaría como la economía de la región con mayor asignación de recursos fiscales (en porcentaje del PIB) para promover el acceso a préstamos y capital por parte de las empresas, así como, para la constitución de garantías. Entre las medidas más destacadas en este ámbito, se pueden

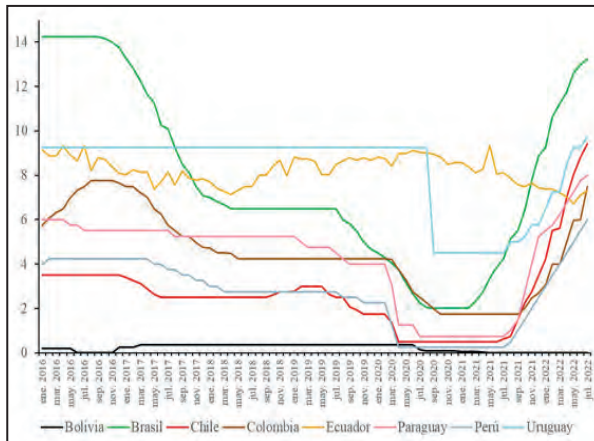
mencionar los fideicomisos para reactivar la inversión pública a nivel subnacional y fideicomisos para acceder a créditos productivos con miras a la sustitución de importaciones y de apoyo al sector agropecuario.

### 2.2.2. Política Monetaria

En el contexto de pandemia, las autoridades monetarias tenían a su disposición distintos instrumentos de política monetaria para enfrentar la crisis, incluidas las políticas de tasas de interés, la intervención directa mediante operaciones de mercado abierto, y otras que afectan la liquidez del sistema financiero. En América del Sur, los bancos centrales no necesariamente comparten los mismos objetivos de política monetaria. En Argentina, Bolivia, Ecuador —economía dolarizada— y Uruguay, la política monetaria se rige bajo un manejo agregados monetarios. En cambio, Brasil, Chile, Colombia, Paraguay y Perú establecen metas de inflación y utilizan las tasas de interés como principal instrumento de política monetaria.

En la etapa inicial de la pandemia —primer semestre de 2020—, la inflación se mantuvo relativamente estable en la mayoría de los países de América del Sur (ver Figura 7), por lo que la política monetaria asumió una posición expansiva. Un ejemplo de esta postura fue que, con excepción de Bolivia y Ecuador,<sup>12</sup> los bancos centrales en la región tomaron la decisión de recortar significativamente las tasas de política monetaria hasta niveles históricamente bajos (ver Figura 5); en los casos de Chile y Perú las tasas fueron muy cercanas a cero (0,5% y 0,25% en marzo de 2020, respectivamente).

**Figura 5: TASAS DE POLÍTICA MONETARIA, 2016M1-2022M5**



Nota: Se excluyen a Argentina, Guyana, Surinam y Venezuela por motivos de visualización. Fuente: Bancos Centrales de los países.

Elaboración: Propia del autor.

12 En el caso de Bolivia, si bien el Banco Central define tasas de interés referenciales, éstas no son el principal instrumento de la política monetaria; además, la tasa de referencia estaba en niveles bajos antes de la pandemia. Ecuador es una economía dolarizada, por lo que su política monetaria está supeditada a las condiciones financiera de Estados Unidos.

Con relación a los países cuyo principal instrumento de política son los agregados monetarios, estas economías aplicaron mecanismos para expandir la base monetaria como la reducción de las tasas de encaje, la compra de títulos en poder del sistema financiero, el financiamiento al sector público, entre otros.

Independientemente del régimen de política monetaria, como resultado de las medidas de política monetaria expansiva la liquidez creció considerablemente a nivel global, y la situación no fue distinta para los países sudamericanos (CEPAL/NU, 2020a). Sin embargo, si bien el estímulo monetario temprano y masivo ayudó en gran medida a amortiguar la primera etapa de la pandemia, en algunos casos, la postura expansiva de la política monetaria persistió demasiado tiempo y resultó en un exceso de liquidez en un escenario de fuerte e inesperadamente repunte en la actividad económica, lo que aumentó las presiones de demanda en la escalada inflacionaria observada posteriormente en el contexto de pospandemia (Rogoff, 2022).

### **2.3. Contexto de Pospandemia**

Si bien la propagación del virus del COVID-19 aún prevalece en el mundo —por lo que en stricto sensu la pandemia no ha concluido—, para los propósitos de esta investigación se entiende al contexto de pospandemia como aquel escenario de relativa normalidad en las actividades económicas (i.e., condiciones cercanas a las de prepandemia), cimentado en una inmunidad colectiva de al menos el 50% de la población, y caracterizado por el surgimiento de nuevos problemas económicos y geopolíticos a escala global, como son la ola inflacionaria y la guerra entre Rusia y Ucrania.

Bajo esta estructura, en las siguientes subsecciones se realiza un análisis contextual de la pospandemia, con énfasis en las repercusiones sobre las economías sudamericanas.

#### **2.3.1. Menores restricciones a las actividades económicas**

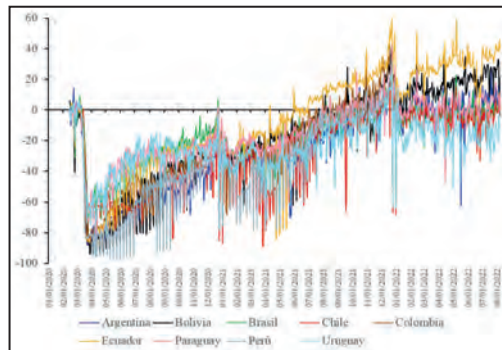
En la etapa inicial de la pandemia, sin tratamientos ni vacunas para combatir el virus, los esfuerzos para contener la propagación del virus se centraron en el autoaislamiento, la cuarentena y el distanciamiento físico de las personas. Estas medidas causaron una interrupción repentina de la actividad económica mundial y regional, provocando una fuerte caída en la oferta y la demanda agregada. Para los países de América del Sur es clara la correlación negativa entre la actividad económica y la rigidez en las restricciones para contener la pandemia (ver Figuras 1 y 3).

No obstante, desde 2021 se vivió un retorno progresivo a una normalidad relativa en las actividades económicas y sociales. La inoculación de gran parte de la población, con miras a alcanzar una inmunidad colectiva, contribuyó a que los hacedores de política tomen la decisión de liberar la realización de actividades económicas y sociales o imponer restricciones mínimas (ver Figura 2); cabe recordar que las campañas de vacunación en la región sudamericana dieron inicio entre diciembre de 2020 y marzo de 2021. Asimismo, si bien las nuevas variantes del virus fueron más contagiosas, éstas presentaron una menor tasa de mortalidad (Abdullah et al., 2022), aspecto complementario para llevar a cabo la actividad económica con menor riesgo. También, el retorno progresivo a la normalidad fue acompañado por las mejoras en la infraestructura, equipamiento y personal médico, que fortalecieron la capacidad sanitaria para la atención de los infectados; no obstante, la pandemia ha develado fallas estructurales en

el sistema de salud de la región, por lo que quedan pendientes reformas de los mismos y el aumento en la provisión de bienes y servicios para potenciar el sector (Savedoff et al., 2022). En este contexto, los gobiernos de los países no volvieron a imponer restricciones de movilidad estrictas como cuarentenas prolongadas y de alcance a toda la población.<sup>13</sup> En consecuencia, la actividad económica ganó impulso y empezó a recuperarse, en línea con la aplicación de políticas de contención del COVID-19 menos restrictivas (ver Figuras 1 y 3).

No solo la rigidez de las políticas de contención del COVID-19 se ha relajado, sino también la población en los países sudamericanos ha retomado la confianza para movilizarse y desarrollar actividades económicas y sociales. Este postulado se confirma al observar los indicadores de movilidad de Google, dado que muestran un aumento considerable en la movilidad de los habitantes en los países de América del Sur, incluso igualando o superando los niveles de prepandemia.<sup>14</sup> En la Figura 6 se ilustra la evolución de los visitantes a puntos de comercio y recreación para los países de América del Sur. Con base en este indicador, se pueden resaltar los siguientes aspectos: i) pocos países muestran niveles de movilidad aún por debajo de sus niveles prepandemia (Uruguay y Chile); ii) Ecuador y Bolivia son los países que aumentaron en mayor magnitud la movilidad de personas para este indicador, en comparación con su situación prepandemia; iii) desde el segundo semestre de 2021, la mayor parte de las economías sudamericanas logra igualar o superar sus niveles prepandemia en este indicador; iv) con la ola de COVID-19 a inicios del 2022, se contrae la movilidad para estas actividades de comercio y recreación, pero se encausa en una tendencia ascendente posteriormente.

**Figura 6: CAMBIO EN EL NÚMERO DE VISITANTES EN ACTIVIDADES DE COMERCIO Y RECREACIÓN, RESPECTO A LA SITUACIÓN PREPANDEMIA**



Nota: Se excluyen a Guyana, Surinam y Venezuela por motivos de visualización.

Fuente: Google COVID-19 Community Mobility Trends - actualizado al 11 de agosto de 2022.

Elaboración: Propia del autor.

13 China es de los pocos países en el mundo que sigue aplicando restricciones agresivas a la movilidad ante rebrotes locales del COVID-19.

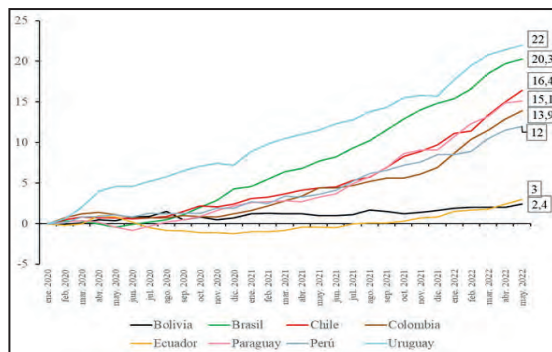
14 Los indicadores de movilidad de Google miden el número de visitantes por categorías específicas de ubicación (e.g., tiendas de comercio, parques, estaciones de transporte, trabajo y hogar, etc.) con frecuencia diaria y los compara con los niveles de los días de referencia antes de la pandemia. Los días de referencia representan un valor normal para ese día de la semana y se miden como el valor medio durante el periodo de cinco semanas del 3 de enero al 6 de febrero de 2020.

### 2.3.2. Inflación en la pospandemia

Las tasas de inflación en la mayoría de los países del mundo han alcanzado niveles no vistos en décadas. A junio de 2022, la inflación en Estados Unidos fue de 9,1%, la más alta en 40 años. La situación es similar en la Unión Europea, donde se reportó una inflación de 8,9% a julio de 2022. En los países de América del Sur, la situación inflacionaria es igual de compleja, dado que, a junio de 2022, la inflación interanual en la mayoría de los países de la región supera o es cercana a dos dígitos, con excepción de los casos de Bolivia y Ecuador; las tasas de inflación son: Argentina, 64%; Chile, 12,5%; Brasil, 11,9%; Paraguay, 11,5%; Colombia, 9,7%; Uruguay, 9,3%; Perú, 8,8%; Ecuador, 4,2%; y Bolivia, 1,8%.<sup>15</sup>

Sin embargo, la escalada inflacionaria no es un fenómeno de este año, sino que la tendencia sostenida en el aumento de los precios a nivel mundial surgió desde la gestión 2021 (mitad de las economías avanzadas registró más de 5% de inflación en 2021). En la Figura 7 se confirma que, excluyendo a Bolivia y Ecuador, la senda de aumento sostenido en los precios de las economías sudamericanas empezó desde los primeros meses de 2021 —en algunos casos antes—. Si se considera el nivel del índice de precios al consumidor de enero de 2020 como base de partida para el análisis, en los países de la región, menos Bolivia y Ecuador, los precios generalizados de las canastas básicas habrían aumentado entre 12% y 22%, hasta julio de 2022.

**Figura 7: INFLACIÓN ACUMULADA DESDE ENERO DE 2020 HASTA MAYO DE 2022**



Nota: Se excluyen a Guyana, Surinam, Venezuela y Argentina por motivos de visualización. Fuente: Bancos Centrales e Institutos Nacionales de Estadística de los países.

Elaboración: Propia del autor.

Ubide (2022) plantea dos hipótesis, que no son excluyentes, para explicar el origen de la inflación en el contexto de pospandemia. Una hipótesis sostiene que una serie de shocks sucesivos de oferta han causado el aumento de la inflación; por lo tanto, este fenómeno sería transitorio, pero podría ser muy persistente hasta que todos los shocks se desvanezcan. La otra hipótesis sostiene que el aumento de la inflación es permanente, impulsado por políticas de demanda excesivamente expansivas que revirtieron rápidamente la recesión económica de 2020 y elevaron las expectativas de inflación.

<sup>15</sup> La fuente de datos son los Institutos Nacionales de Estadística de cada país.

Por el lado de la demanda, la sustancial expansión monetaria para hacer frente a la profunda recesión ocasionada por la pandemia no solo mantuvo la solvencia de los mercados financieros y bursátiles, sino que, combinada con el apoyo masivo para compensar los impactos económicos y sociales de la pandemia (e.g. transferencias directas, programas de desempleo, etc.), ha resultado en un exceso de demanda con presiones al alza en los precios. Esta situación también se replicó en los países de América del Sur, que aplicaron paquetes fiscales agresivos (ver Figura 4) y descensos acentuados en las tasas de política monetaria (ver Figura 5) con el objetivo de dinamizar sus economías ante el shock de la pandemia.

Al nivel del consumo privado, los períodos de aislamiento o menor contacto social se han combinado con mayores ingresos disponibles para aumentar la demanda de bienes, principalmente bienes duraderos, en detrimento de las necesidades de servicios. La alta demanda de bienes en medio de interrupciones en la producción y el transporte ejercieron presiones sobre los precios. Asimismo, este exceso de demanda por bienes ha repercutido en presiones inflacionarias para el sector energético (e.g., el precio del petróleo tuvo un ascenso repentino), dado que la producción de bienes es más intensiva en el uso de energía en comparación con los servicios. Además, el cambio de preferencias en el consumo hacia un abrupto acrecentamiento de la demanda de equipos de computación y comunicación generaron un desequilibrio en el mercado de semiconductores (insumo fundamental para la elaboración de estos productos) ante una oferta insuficiente.

En este marco, se generaron una serie de disrupciones en la oferta. Por un lado, la pandemia del COVID-19 generó una contracción de la oferta laboral, de manera directa al afectar la salud de la población en edad de trabajar, así como, por las medidas de restricción en las actividades productivas y la preferencia de las personas a prevalecer en sus hogares con el objetivo de evitar el contagio. Esta merma en el factor trabajo debilitó la oferta, con un subsecuente desequilibrio con la demanda, ergo, precios más altos (Gagnon, 2022). Por otro lado, la afectación en la oferta laboral y la sustitución del consumo de determinados servicios por el de bienes —sobre todo duraderos—, deterioraron las cadenas globales de suministros (Yu et al., 2021); en específico, se germinaron las crisis de transporte y contenedores, la crisis de suministros y crisis energética,

En la literatura, se establece que ambos factores de oferta y demanda son importantes para explicar la dinámica inflacionaria actual; no obstante, se mantiene el debate respecto a la importancia relativa de cada factor. En la sección 4.2 se presenta evidencia empírica sobre la incidencia de los shocks de demanda y oferta en la inflación de los países de América del Sur.

Adicionalmente, el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania ha profundizado la escasez de materias primas, lo que conlleva más presiones al alza en los precios internacionales de materias primas y otros productos. La situación de la guerra entre estos países es explicada con mayor detalle en la subsección 2.3.3.

Además de los factores descritos en párrafos previos, en la región sudamericana las depreciaciones de los tipos de cambio han agravado el efecto traspaso de la inflación importada de productos energéticos y alimentos.

En este escenario de tasas de inflación históricamente altas, una gran proporción de las economías del mundo están optando por aplicar aumentos sustanciales a las tasas de interés de política monetaria, como principal medida para enfrentar la escalada inflacionaria. En América del Sur, desde los últimos meses de 2021, también se ingresó en una tendencia al alza en las tasas de interés para lidiar con las presiones inflacionarias (ver Figura 5). No obstante, esta estrategia está mostrando efectos contractivos en la economía, aspecto que es explicado con mayor detalle en la subsección 2.3.4.

### **2.3.3. Conflicto bélico entre Rusia y Ucrania**

El 24 de febrero de 2022, Rusia inició la invasión a Ucrania. La economía global tuvo que lidiar con este nuevo shock -de oferta- en un escenario de recuperación incompleta después del contexto de pandemia. La guerra entre estos países ha ampliado la disrupción a los sectores de producción primaria (petróleo, gas, metales y cereales), así como, de los sectores industriales que producen insumos como fertilizantes, ampliamente utilizados en la agricultura.

Previo al conflicto, Rusia y Ucrania desempeñaban un rol importante en el mercado global de materias primas; Rusia concentra sus exportaciones en petróleo crudo y refinado, gas, oro, trigo, carbón y fertilizantes, y Ucrania en acero, carbón, petróleo, productos químicos y granos. Por ejemplo, Rusia es uno de los mayores productores de petróleo y gas del mundo, y su rol en el aprovisionamiento de insumos energéticos para la demanda de Europa era estratégico —en especial para Alemania—. Entre ambos países, el 2020 se exportó aproximadamente el 28% del trigo de las exportaciones mundiales, el 15% de las de maíz y alrededor del 60% de las de aceite de girasol (Mustafa, 2022).

Mulder (2022) puntualiza que los efectos de la pérdida de suministros ucranianos se han visto amplificados por las sanciones impuestas a Rusia por los gobiernos norteamericanos, europeos y asiáticos, así como, por las respuestas a esas medidas por parte de empresas y bancos globales. Este abanico de restricciones legales, comerciales, financieras y tecnológicas ha impedido drásticamente el acceso de Rusia a la economía mundial; si se considera la participación clave de Rusia como exportador de petróleo, granos y otros productos básicos en una economía mundial más integrada, las sanciones económicas impuestas a este país, hoy tienen efectos económicos globales mucho mayores que los esperados en décadas pasadas. Las repercusiones de las sanciones contra Rusia, combinado con la crisis de las cadenas globales de suministro y la interrupción del comercio ucraniano en tiempos de guerra orquestaron un shock económico excepcionalmente poderoso.

Kammer et al. (2022) identifican que los impactos de la guerra entre Rusia y Ucrania fluyen a través de tres canales: i) los precios más altos de los productos básicos como los alimentos y la energía agravan las presiones inflacionarias de oferta, erosionando a su vez el poder adquisitivo de los ingresos, que contrae la demanda; ii) las economías vecinas se ven afectados directamente con la interrupción del comercio, las cadenas de suministro y las remesas, así como por un flujo histórico de refugiados; iii) la reducción de la confianza empresarial y la mayor incertidumbre de los inversores aumentan los precios de los activos, con un subsecuente endurecimiento de las condiciones financieras y el posible estímulo de las salidas de capital de los mercados emergentes.



Además, según Rogoff (2022) la guerra entre Rusia y Ucrania ha aumentado los riesgos de desglobalización.<sup>16</sup> Si se concreta ese riesgo, sería un enorme shock negativo para la economía mundial en el corto plazo, con severos en el largo plazo.

En el escenario de conflicto bélico, la región de América del Sur se ve afectada principalmente por el acrecentamiento de los precios internacionales de alimentos e insumos como el petróleo y fertilizantes, que no solo se traspasan a los precios domésticos para el consumidor, sino también aumentan los costos de producción con mermas a la oferta (CEPAL/NU, 2022). No obstante, dado que en los países de la región las exportaciones de materias primas tienen un peso relevante en las exportaciones totales, se registraron ascensos abruptos en el valor de sus exportaciones por efecto de los altos precios internacionales; en algunos países se tuvieron efectos negativos en las exportaciones directas a Rusia, como es el caso de Paraguay que paralizó sus exportaciones de carne bovina.

#### **2.3.4. Incertidumbre**

El contexto más actual de pospandemia es el resultado de un cúmulo de eventos adversos que se fueron suscitando desde el inicio de la pandemia. Para recapitular, se mantiene la crisis en las cadenas globales de suministros, la inflación sigue creciendo, prevalece el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania —adiciona problemas de oferta— y, además, la economía global se encamina en una desaceleración, con probabilidad de recesión en algunas economías avanzadas. Según el FMI (2022c), la producción mundial se contrajo en el segundo trimestre de este año, debido a las recesiones en China y Rusia, sumado a que la economía global, ya debilitada por la pandemia, ha sido golpeada por varios shocks: i) una inflación más alta de lo esperado en todo el mundo, especialmente en los Estados Unidos y las principales economías europeas, lo que ha provocado condiciones financieras más estrictas; ii) una desaceleración peor de lo previsto en China, por confinamientos ante brotes del COVID-19; iii) otros spillovers negativos de la guerra entre Rusia y Ucrania; y iv) los incrementos agresivos en las tasas de interés que desaceleran la actividad económica.

En específico para América del Sur, CEPAL/NU (2022) señala que los países de la región enfrentan una desaceleración de la actividad económica, una recuperación gradual y desigual de los mercados laborales y crecientes presiones inflacionarias (especialmente en alimentos y energía).

Todos estos factores afectaron las previsiones de crecimiento de 2022 y 2023 para las economías avanzadas y emergentes. En la Figura 8 se vislumbra como, en el transcurso de la gestión, las proyecciones de crecimiento del PIB de 2022 se ajustaron para los países de América del Sur, congruente con la mayor incertidumbre en la economía global.

En relación con los nuevos pronósticos de crecimiento para la región, el Banco-Mundial (2022) señala que los mismos responden a las complejas condiciones mundiales que están afectando el crecimiento en América del Sur, sumado a que la guerra en Ucrania afecta a la región a través del alza de precios de los productos básicos y el debilitamiento del crecimiento mundial. Si bien

---

<sup>16</sup> Previo a la pandemia, con la guerra comercial entre Estados Unidos y China emanaron riesgos de desglobalización y aumento al proteccionismo.

los ingresos de exportación y la situación fiscal de algunos países exportadores de materias primas regionales están mejorando en la situación actual, estos efectos positivos se ven contrarrestados por el aumento de los precios al consumidor, un deterioro en las expectativas, el aumento de las tasas de interés internas y externas (i.e., política monetaria contractiva) y los cuellos de botella en las cadenas globales de suministros continúan provocando perturbaciones en la manufactura regional. Además, la inflación ha aumentado muy por encima de las metas de los bancos centrales en muchos países de América del Sur, lo que ha ejercido presiones financieras sobre los hogares.

**Figura 8: PREVISIONES DE CRECIMIENTO DEL PIB 2022, SEGÚN MES DE PUBLICACIÓN DEL PRONÓSTICO**



Nota: Se excluyen a Guyana, Surinam y Venezuela por motivos de visualización.

Fuente: Banco Mundial - Perspectivas económicas mundiales, abril y junio 2022.

Elaboración: Propia del autor.

Colombia, Argentina y Bolivia serían las economías con la mayor variación porcentual positiva en el PIB de 2022; en la última revisión, el crecimiento económico de Argentina y Colombia fue ajustado al alza y el de Bolivia se mantuvo igual que el pronóstico estimado en abril de 2022. Con relación al resto de los países de América del Sur, con excepción de Brasil y Uruguay, todos sufrieron ajustes a la baja en la proyección de crecimiento para 2022. A pesar de que el pronóstico del PIB de Brasil fue ajustado al alza, éste se posicionaría como la segunda economía de la región con la menor tasa de crecimiento en su producto.

Existe un consenso respecto a que la inflación, el conflicto bélico y la desaceleración de la economía global ha generado un ambiente de mayor incertidumbre generalizado, del cual América del Sur no queda exenta.

### 3. Metodología

#### 3.1. Datos

El análisis empírico se sustenta en información de frecuencia mensual sobre indicadores proxy del PIB mensual, los índices de precios al consumidor, la tasa de desempleo y las tasas de

interés de política monetaria, para los países de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay. Así también se compila datos del índice de precios de commodities energéticos del Banco Mundial.

Respecto a los datos de los indicadores proxy del PIB mensual, éstos son básicamente los índices de actividad económica que publican mensualmente los Institutos Nacionales de Estadística y/ o Banco Centrales de los países de estudio.<sup>17</sup> Los datos de los índices de precios al consumidor y las tasas de desempleo, son recopilados de las mismas fuentes.

Las tasas de política monetaria son recopiladas de los bancos centrales de cada país; en los casos que no era clara la identificación de la tasa de interés más referencial para la política monetaria, se seleccionaron las que aparecen en el mayor número de publicaciones de las autoridades monetarias y otras instituciones competentes en el tema monetaria de cada país. Las muestras de estudio son heterogéneas en el número de observaciones y según el indicador de análisis. No obstante, el tamaño de las muestras fluctúa entre 250 observaciones (máximo) y 90 observaciones (mínimo). Asimismo, los periodos de estudio incluyen, en todos los casos, datos de la gestión 2022.

### 3.2. Estrategia Empírica

La estrategia empírica subyace en la estimación de modelos Bayesianos de Vectores Autorregresivos Estructurales (BSVAR, por sus siglas en inglés), para cada uno de los países de América del Sur. Los argumentos para optar por esta metodología son los siguientes:

- i. En los métodos bayesianos, no solo las variables sino también los parámetros a ser estimados son asumidos como variables aleatorias, por lo que los resultados son distribuciones de probabilidad a posteriori que explican el proceso generador de los datos —éstas son recuperadas con base en el Teorema de Bayes—. Por ejemplo, se recuperan las distribuciones de probabilidad a posteriori de la matriz de varianzas-covarianzas, de las matrices de efectos rezagados de la forma reducida, así como, las matrices de efectos contemporáneos y rezagados de la forma estructural. En cambio, en la econometría frecuentista, las estimaciones se basan en propiedades asintóticas que permiten encontrar un valor poblacional único.
- ii. Los métodos bayesianos son más flexibles ante muestras pequeñas y series con valores atípicos, dado que sus resultados no solo se basan en los datos observados, sino también en el proceso generador de datos teórico que subyace a la información (i.e., priors). Este aspecto es muy importante en la presente investigación porque algunas series de tiempo series, como las tasas de desempleo mensuales, no son muy extensas. Estadísticamente, la pandemia ha repercutido en la ocurrencia de valores atípicos en distintas variables macroeconómicas, que es un factor problemático en la inferencia clásica.
- iii. Los algoritmos desarrollados para la identificación de shocks estructurales en los modelos BSVAR son más adaptables a la conciliación con la teoría económica (e.g., se pueden

---

<sup>17</sup> El proxy del PIB mensual de Brasil es el índice de producción física industrial; no se encontró un indicador mensual más agregado para Brasil.

aplicar restricciones de identificación de signo, ceros y en distintos periodos).

- iv. Existen modelos BSVAR de panel; sin embargo, éstos requieren paneles balanceados, que no es el caso de la información recolectada para la presente investigación. Por esta razón, se tomó la decisión de estimar modelos individuales para cada país.

En línea con el objetivo de investigación, que es estudiar la dinámica del crecimiento económico, la inflación y el desempleo con base a la incidencia de los shocks de oferta, de manda y de precios de commodities, se sigue a Arias et al. (2018) para estructurar modelos BSVAR que brinden la flexibilidad suficiente para identificar de manera precisa esos tipos de shocks. El algoritmo de estos autores tiene la bondad de facultar la imposición de restricciones de identificación de ceros y signos, para efectos contemporáneos y de periodos posteriores asociados a los shocks estructurales<sup>18</sup>.

La aproximación metodológica parte de la forma estructural de un modelo SVAR convencional.

$$D_0 y_t = D_1 y_{t-1} + D_2 y_{t-2} + \dots + D_p y_{t-p} + F x_t + \eta_t, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

Por simplicidad se asume que  $\eta \sim N(0, I)$ . Los shocks estructurales son ortogonales y tienen varianzas unitarias. El objetivo consiste en encontrar una matriz estructural  $D = D_0^{-1}$ , tal que las funciones de impulso-respuesta estructurales  $\tilde{\psi}_0, \tilde{\psi}_1, \tilde{\psi}_2, \dots$ , en el marco del modelo de la ecuación 1, satisfagan las restricciones especificadas por el usuario. Para verificar que las restricciones se cumplen, es conveniente apilar las matrices de las funciones impulso-respuesta estructurales de todos los períodos sujetos a una restricción en una sola matriz denotada por  $f(D, D_1, \dots, D_p)$ . Por ejemplo, si se establecen restricciones para los períodos  $p_1, p_2, \dots, p$ , entonces  $f(D, D_1, \dots, D_p)$  es:

$$f(D, D_1, \dots, D_p) = \begin{pmatrix} \tilde{\psi}_{p1} \\ \tilde{\psi}_{p2} \\ \vdots \\ \tilde{\psi}_{pn} \end{pmatrix} \quad (2)$$

La verificación del cumplimiento de las restricciones se puede realizar mediante matrices de selección. Por ejemplo, para restricciones de signo, la matriz de restricciones de signo con respecto al shock estructural  $j$ , para  $j = 1, 2, \dots, n$ , será la matriz  $S_j$  con un número de columnas igual al número de filas de  $f(D, D_1, \dots, D_p)$ , y un número de filas igual al número de restricciones de signo en el shock  $j$ . Cada fila de  $S_j$  representa una restricción y está hecha solo de ceros, excepto por la entrada que representa la restricción que es un uno (para una restricción de signo positivo) o un menos uno (para restricciones de signo negativo). Entonces, las restricciones sobre el shock  $j$  se mantienen si:

$$S_j \times f_j(D, D_1, \dots, D_p) > 0 \quad (3)$$

<sup>18</sup> El algoritmo de Arias et al. (2018) también es apto para imponer restricciones de magnitud.

donde  $f_j(D, D_1, \dots, D_p)$  representa la columna  $j$  de la matriz  $f(D, D_1, \dots, D_p)$ . La restricción de signo se cumple si, a su vez, la condición en la ecuación 3 se cumple para todos los shocks  $j=1,2,\dots,n$ .

Las restricciones de ceros asociadas a un shock estructural  $j$  se pueden testear utilizando una matriz de selección  $Z_j$ , con un número de columnas igual al número de filas de  $f(D, D_1, \dots, D_p)$ , un número de filas igual al número de restricciones de ceros en el shock  $j$ , con valores de cero, excepto las entradas relativas a las restricciones que toman un valor de uno. Entonces, las restricciones cero sobre el shock estructural  $j$  se cumplen si:

$$S_j \times f_j(D, D_1, \dots, D_p) = 0 \quad (4)$$

Las restricciones cero se cumplen si la condición en la ecuación 4 se mantiene para todos los shocks  $j = 1, 2, \dots, n$ .

Con esta base, la recuperación de las distribuciones de probabilidad a posteriori subyace en el siguiente algoritmo de muestreo de Gibbs:

- i. Extraer realizaciones aleatorias de los coeficientes  $D_0, D_1, D_2, \dots, D_p$  y  $F$  a partir de distribuciones a posteriori recuperadas en la estimación del VAR de forma reducida (en los siguientes párrafos se explican los detalles para estimar los modelos VAR de forma reducida).
- ii. Calcular las funciones de impulso-respuesta estructurales  $\tilde{\psi}_0, \tilde{\psi}_1, \tilde{\psi}_2, \dots$  con los coeficientes del paso 1.
- iii. Comprobar si se cumplen las restricciones utilizando las condiciones de las ecuaciones 3 y 4. En caso afirmativo, se continua con el proceso de iterativo, si no, se descarta la realización aleatoria.
- iv. Repetir los pasos 1-3 hasta que se obtenga el número deseado de iteraciones que satisfagan las restricciones.

Para iniciar el algoritmo de muestreo de Gibbs, se requieren distribuciones a posteriori recuperadas con la estimación de modelos VAR Bayesianos de forma reducida. En la presente investigación, se estiman estos modelos con base al “Prior de Coeficientes Artificiales” (Banbura et al., 2010), que es similar al prior de Independent Normal-Wishart, pero computacionalmente más eficiente; además, este algoritmo es flexible a lidiar con variables no estacionarias. Como resultado se obtienen distribuciones de probabilidad a posteriori tanto para la matriz de varianza-covarianza como para las matrices de coeficientes contemporáneos y de rezagos.

Con esos insumos, se ejecuta el algoritmo de muestreo de Gibbs con 50.000 iteraciones y 5.000 burn-in. Los hiperparámetros son definidos siguiendo a Dieppe et al. (2016). Los resultados en las secciones 4.1, 4.2 y 4.3 corresponden a la mediana de las distribuciones de probabilidad a posteriori recuperadas con modelos BSVAR, bajo el siguiente esquema de identificación de los shocks estructurales:

**Cuadro 1. PRIMER ESQUEMA DE IDENTIFICACIÓN DE SHOCKS**

Shocks \ Variables	Crec. PIB	Inflación	Precio commodities
Oferta	+	-	0
Demanda	+	+	0
Precios de commodities	.	.	+

Nota: Son restricciones en los efectos contemporáneos de los shocks estructurales. "." Implica que no se imponen un comportamiento esperado a priori, por lo que el efecto se determina en la resolución del modelo.

En este caso, las variables endógenas son el crecimiento del PIB, la inflación y los precios de commodities, cuya dinámica está explicada por shocks de oferta, demanda y de precios de commodities. Los shocks de oferta se distinguen de los de demanda porque generan reducciones en los precios, en el entendido que se asocian con mejoras en la productividad (i.e., menores costos de producción). Los precios de commodities son exógenos a las condiciones internas (i.e., efecto cero de la oferta y demanda doméstica sobre los precios internacionales de materias primas), que es consistente con las características de las economías sudamericanas.

Adicionalmente, para los resultados de la sección 4.4, se extienden los modelos a 4 variables y 4 shocks estructurales, y se asumen condiciones de identificación que permiten incluir en el análisis a los shocks de política monetaria.

**Cuadro 2. SEGUNDO ESQUEMA DE IDENTIFICACIÓN DE SHOCKS**

Shocks \ Variables	Crec. PIB	Inflación	Tasa de interés	Precio commodities
Oferta	+	-	.	0
Demanda	+	+	.	0
Política monetaria	-	-	+	0
Precios de commodities	.	.	.	+

Nota: Son restricciones en los efectos contemporáneos de los shocks estructurales. "." Implica que no se imponen un comportamiento esperado a priori, por lo que el efecto se determina en la resolución del modelo.

Siguiendo a Mountford (2005) y Uhlig (2005), los shocks de política monetaria son identificados como shocks que incrementan la tasa de regulación monetaria y que tienen efectos contractivos en el producto y los precios.

Finalmente, es importante mencionar que a partir de estos modelos BSVAR se obtienen distribuciones de probabilidad a posteriori de los shocks estructurales, insumos para recuperar distribuciones a posteriori de la descomposición histórica, así como distribuciones a posteriori de funciones de impulso-respuesta y de la descomposición de varianza.

#### 4. Resultados

Los resultados se centran en la presentación de evidencia empírica para el análisis de las afectaciones y respuestas en las economías sudamericanas dado el contexto de la pandemia, así como, para en el contexto de pospandemia. En específico, se estudia la dinámica del crecimiento económico, inflación y desempleo, asociado a los efectos de oferta, demanda y

de precios externos, que son considerados como los shocks más relevantes en un enfoque macroeconómico.

Adicionalmente, se debe aclarar que la evidencia empírica se obtiene para los países de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay. No se incluye en el análisis a la economía venezolana, debido a que los datos disponibles no son de frecuencia alta (i.e., mensual) y/o son series de tiempo cortas o discontinuas. Por otra parte, si bien geográficamente Guyana y Surinam están en América del Sur, éstos no son incluidos en la investigación como es convencional en la mayoría de estudios para la región.

Por otra parte, la sección 4.5 es una contribución especial para realizar seguimiento al desempeño de la economía boliviana con frecuencia alta y oportuna, dado que se construye un indicador nowcast de la actividad económica para ese país. Al momento de la elaboración de esta investigación, para el caso de Bolivia, solo se contaba con datos del PIB al cuarto trimestre de 2021 y a diciembre de 2021 del Índice Global de Actividad Económica (IGAE) — proxy del PIB mensual—. En consecuencia, para profundizar el análisis sobre la dinámica del crecimiento económico de Bolivia en un contexto pospandemia más actualizado, se extiende la serie observada del IGAE con los pronósticos del indicador nowcast correspondientes a los meses de enero, febrero y marzo de 2022.

#### **4.1 Crecimiento Económico**

La particularidad de la pandemia —crisis sanitaria— es que tuvo repercusiones históricas sobre la economía, dado que generó la peor recesión mundial desde la Segunda Guerra Mundial. A diferencia de otras crisis económicas más contemporáneas, en el contexto de pandemia la economía global fue golpeada tanto por factores de oferta como de demanda.

En la literatura, se mantiene el debate respecto a qué factores —oferta o demanda— fueron más incidentes en el deterioro económico durante el contexto de pandemia. A su vez, en la pospandemia, la dinámica del crecimiento económico ha mostrado una evolución heterogénea en el tiempo y entre países; empero, la evidencia empírica es limitada —más para economías en desarrollo y emergentes— en lo que concierne a cómo los factores de oferta y demanda determinaron dicha evolución.

Además, los precios internacionales de materias primas han tenido un rol sustancial para explicar la dinámica de la actividad económica, sobre todo en los países exportadores de este tipo de productos, como son las economías sudamericanas. Por lo tanto, el imperante considerar el comportamiento de estos precios en el análisis sobre la dinámica macroeconómica de la región.

Tomando en cuenta lo señalado en los párrafos previos, en esta sección se proporcionan insumos para comprender cómo la oferta, demanda y los precios de commodities han influenciado la dinámica del crecimiento económico en los países de América del Sur.

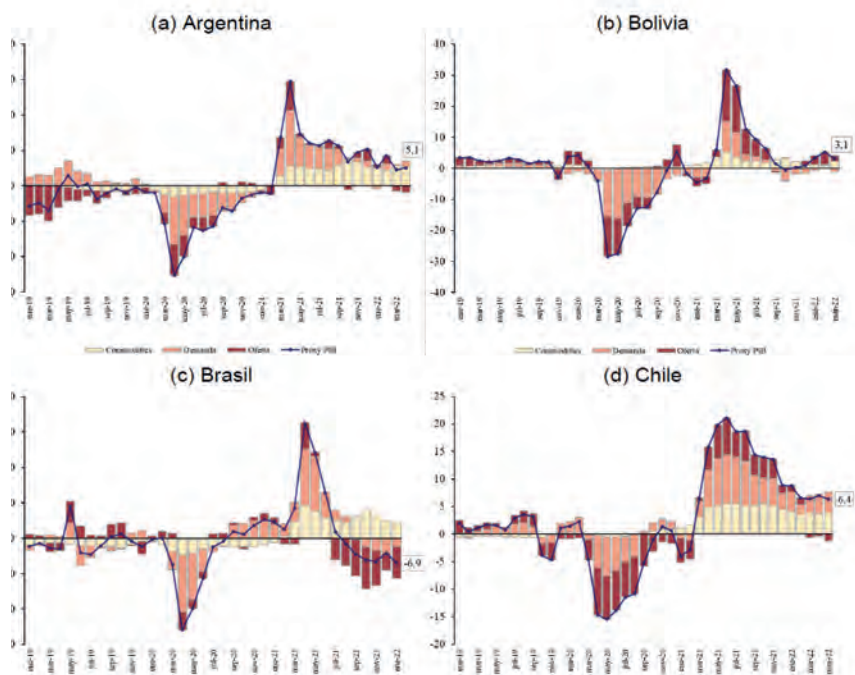
En primer lugar, con base en modelos BVAR Estructurales estimados para cada uno de los países de interés (ver sección 3.2), se realiza una descomposición histórica del crecimiento interanual de la actividad económica en los contextos de pandemia y pospandemia. Cabe resaltar que, en

esta investigación, la descomposición histórica —y todo el análisis de resultados— se realiza con frecuencia mensual, cualidad no observada en la literatura referente a esta temática<sup>19</sup>.

En concreto, en la Figura 9 se ilustran los resultados de la descomposición histórica del crecimiento interanual de las variables proxy del PIB mensual en los países de América del Sur,<sup>20</sup> cuantificando la incidencia de los shocks de oferta, demanda y de precios de commodities sobre estas tasas de crecimiento, desde enero de 2019 hasta el último dato disponible para los meses de 2022.<sup>21</sup>

Respecto al contexto de pandemia, los resultados confirman que, en todos los países de América del Sur, se suscitaron shocks simultáneos de oferta y demanda cuya incidencia fue de gran magnitud en las recesiones experimentadas en 2020. No obstante, en algunos países fue la demanda la más afectada, en otros la oferta, y ambos en proporciones similares para determinados casos. Asimismo, los meses de mayor contracción económica son coincidentes con las fechas en que se impusieron las cuarentenas y las políticas de restricción más rígidas.

**Figura 9: DESCOMPOSICIÓN HISTÓRICA DEL CRECIMIENTO INTERANUAL DEL PROXY MENSUAL DEL PIB, 2019 A 2022**

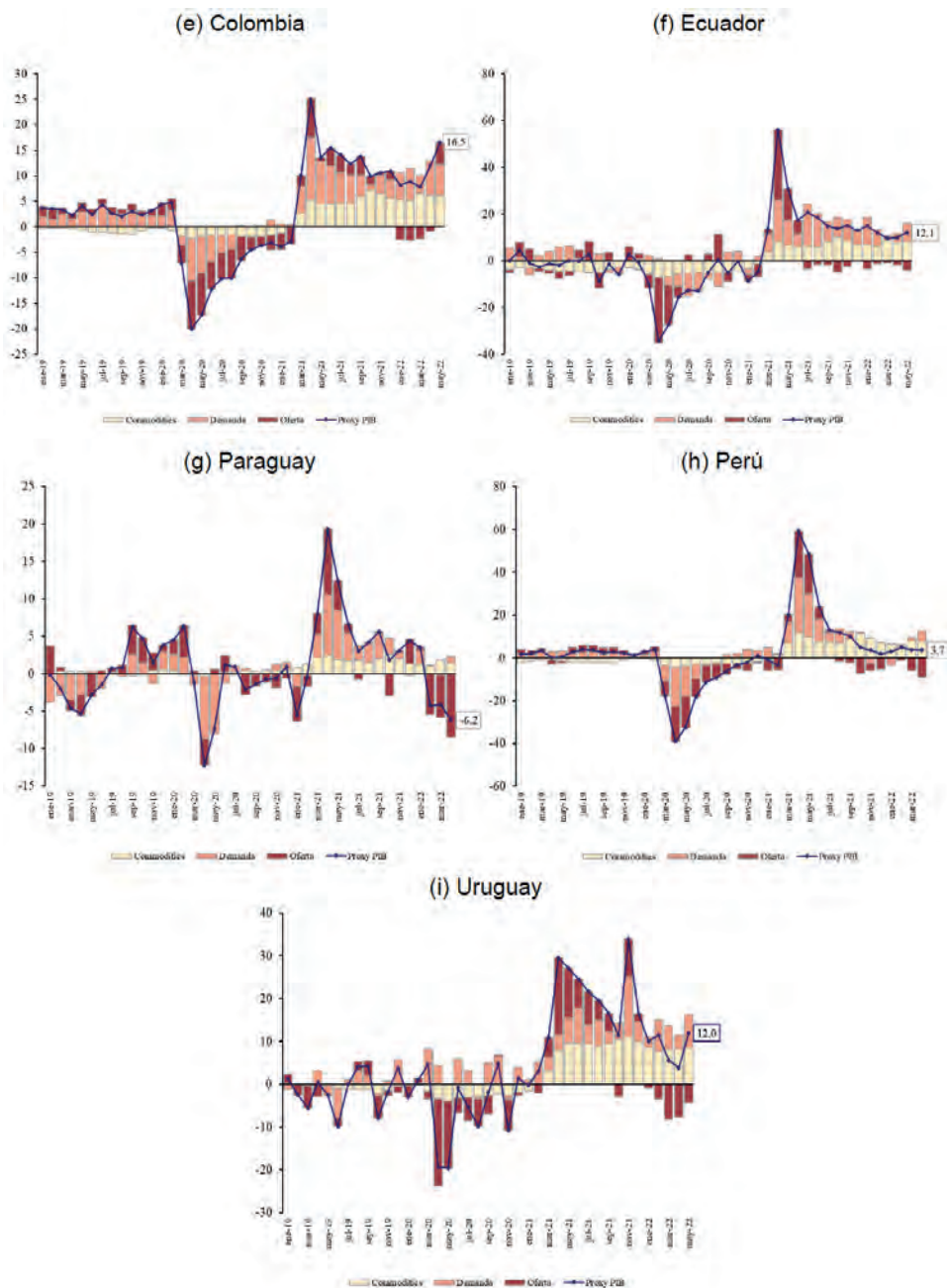


19 Los estudios referentes con relación al análisis sobre el crecimiento económico y otras variables macroeconómicas para América del Sur son elaborados principalmente por organismos internacionales como la CEPAL, CAF, BID, FMI y el Banco Mundial; sin embargo, éstos se limitan a trabajar con datos anuales o trimestrales.

20 Ver sección 3.1 para detalle de estas variables.

21 Los últimos datos disponible para las variables proxy del PIE mensual son: enero de 2022 para Brasil; marzo de 2022 para Bolivia; abril de 2022 para Argentina, Paraguay, Perú; y mayo de 2022 para Chile, Colombia, Ecuador y Uruguay.





Nota: Los resultados son la mediana de las distribuciones a posteriori.  
Elaboración: Propia del autor

En el contexto pospandemia, en 2021, se observa un repunte rápido del crecimiento económico impulsado por la recuperación de la demanda y/o la oferta, con aportes heterogéneos de estos factores entre los países estudiados. Asimismo, se resalta que en esta etapa los shocks de precios de commodities empiezan a incidir de forma importante en el crecimiento económico de la región. En 2022, escenario en que el crecimiento no está condicionado a un efecto de base de comparación baja —como es el caso de 2021—, el desempeño económico en la región sudamericana es más diverso tanto en las tasas de crecimiento como en la composición de factores que determinan dicho comportamiento.

A continuación, se analiza la incidencia de los shocks de oferta, demanda y de precios de commodities para cada uno de los países de América del Sur.

- i. **Argentina:** La mayor contracción de la actividad económica se registró en mayo de 2020 (-25%) y fue principalmente un fenómeno de demanda, dado que este factor explicaría casi 14pp de la variación porcentual negativa del producto. El resto de los meses de 2020 y los primeros dos meses de 2021, la economía argentina experimentó una recesión sostenida, cimentado en una demanda agregada sin recuperación; se observa que la oferta mostró signos de mejora desde septiembre de 2020.

Es a partir de marzo de 2021 que la demanda empieza a incidir de forma positiva en el crecimiento económico, con lo que, por ejemplo, en abril de 2021 se alcanza un crecimiento interanual de un poco más de 29% (el más alto de la pospandemia), con una incidencia de 16pp por parte de la demanda. En la etapa inicial de la pospandemia, Argentina habría crecido impulsada por la demanda, pero también por las condiciones favorables en los precios de commodities; la incidencia de la oferta es reducida con excepción de los meses de marzo y abril de 2021. Desde octubre de 2021, la demanda se ralentiza sustancialmente y la expansión del producto se explica básicamente por la incidencia positiva de las condiciones externas. En 2022, se empieza a entrever señales contractivas en el producto; en enero de 2022 la demanda incide negativamente y en los meses de marzo y abril de 2022 la oferta se contrae. Ver Figura 9(a) para la dinámica completa.

- ii. **Bolivia:** En la economía boliviana, la pandemia golpeo la actividad económica tanto por la oferta como por la demanda. Por ejemplo, en abril de 2020, el producto fue 28% inferior al registrado en similar periodo de 2019 y se constituyó en la recesión más agravada del contexto de pandemia; la demanda incidió en casi 15pp y la oferta en 13pp. Las variaciones interanuales negativas en el proxy del PIB mensual perduraron hasta febrero de 2021 —excepto diciembre de 2020, cuando la variación es positiva (5,5%) por un repunte significativo de la oferta (7,2pp)—; en este periodo la oferta se rehabilita a un ritmo mayor que la demanda.

El repunte sostenido en el crecimiento económico inicia desde marzo de 2021, cuando se reporta la primera variación positiva en el producto y, en el mes siguiente, se visualiza que la actividad económica crece en casi 32% respecto a abril de 2020, apuntalado en una recuperación significativa de la oferta (17pp). Hasta agosto de 2021, la oferta es el principal determinante del dinamismo agregado de la economía de Bolivia, sin embargo, ésta se

desacelera en el último segmento de 2021; en este periodo, la demanda no consolida una recuperación sostenida y las condiciones de precios de commodities empiezan a incidir de forma positiva en el crecimiento. Es importante mencionar que los meses de menor incidencia de la oferta coinciden con la ocurrencia de las olas de COVID-19. En la gestión 2022, nuevamente la oferta tendría el rol más relevante en impulsar la actividad económica. Ver Figura 9(b) para la dinámica completa.

- iii. **Brasil:** Es importante recordar que la variable utilizada como proxy del PIB mensual de Brasil es el Índice de Producción Física Industrial, por lo que el análisis no necesariamente refleja la situación agregada de esta economía, en todo caso, devela el desempeño de la parte industrial.

El mayor efecto negativo en la actividad económica de Brasil se visibilizó en abril de 2020, con una contracción de casi 26 %, asociado en mayor magnitud a un shock negativo de demanda que incidió en -16pp. Empero, la demanda se recuperó prontamente y, desde septiembre de 2020, fue el factor que acarreo a la actividad económica brasileña en una senda expansiva hasta julio de 2021. Si bien, a partir del segundo semestre de 2021 hasta inicios de 2022, las condiciones externas en los precios de commodities serían favorables para la economía de Brasil, la oferta se habría contraído de tal manera que la producción industrial estaría en recesión desde el segundo semestre de 2021. Ver Figura 9(c) para la dinámica completa.

- iv. **Chile:** En el contexto de pandemia, desde marzo hasta octubre de 2020, la economía chilena enfrentó un periodo de constantes contracciones en su producto —respecto al desempeño de meses similares en 2019—, siendo mayo el mes en el que se presenta la variación negativa más pronunciada (-15%), con impactos críticos tanto de la oferta (-8pp) como la demanda (-7pp).

Es la demanda que empieza a recuperarse antes que la oferta, con incidencias positivas desde septiembre de 2020, así también, desde ese mes las condiciones en precios de commodities benefician el crecimiento económico de este país. A partir de marzo de 2021, se ingresa en una senda sostenida de expansión del producto chileno, con el pico máximo en junio de 2021, cuando la variación interanual del proxy del PIB mensual fue de 21%, con incidencias de 9pp, 7pp y 5pp por parte de la demanda, oferta y de los precios de commodities, respectivamente. Es importante puntualizar que Chile mantuvo tasas de crecimiento interanuales por encima del 13% en su actividad económica mensual hasta noviembre de 2021. Sin embargo, desde diciembre de 2021 la oferta se desacelera, e incluso se contrae en algunos meses de 2022, lo que en consecuencia ralentiza el crecimiento agregado; desde octubre de 2021, el efecto de los precios altos en los commodities serían el principal determinante del crecimiento económico de Chile. Ver Figura 9(d) para la dinámica completa.

- v. **Colombia:** Esta economía presentaba un buen desempeño previo a la pandemia; empero, en el contexto de pandemia tanto la demanda como la oferta se deterioraron de modo relevante. En abril de 2020, se atisba el mayor efecto negativo en el crecimiento

económico (-20%), conducido por incidencias negativas en la oferta y demanda de 9pp y 8pp, respectivamente. La oferta no mostró signos de recuperación hasta marzo de 2021; en cambio, la demanda reaccionó un poco antes, dado que exhibió incidencias positivas desde septiembre de 2020.

De esta manera, entre marzo y diciembre de 2021, la economía colombiana repuntó de forma sobresaliente. No obstante, la demanda fue el impulso principal de la expansión del producto solo hasta agosto de esa gestión; en cambio, de septiembre a diciembre de 2021, los shocks de precios de commodities asumieron ese rol. En lo que concierne a 2022, la demanda y las condiciones favorables en los precios de materias primas serían los factores que explican el desempeño económico de Colombia; en contraposición, la oferta se habría contraído, excepto el mes de mayo de 2022. Ver Figura 9(e) para la dinámica completa.

- vi. **Ecuador:** En el periodo prepandemia, la economía ecuatoriana ya vislumbraba un desempeño débil en el crecimiento económico —primordialmente por contracciones en la oferta—. Con el surgimiento de la pandemia y las medidas de restricción a la movilidad, los problemas se agravaron en la oferta, el factor más afectado en los meses de abril y mayo de 2020, cuando el proxy del PIB mensual se contrajo en -34% (la oferta incidió en -28pp) y -27% (la oferta incidió en -17pp), respectivamente. Entre junio y octubre de 2020, cambia la configuración, y la demanda, conjuntamente con los menores precios de commodities, evitaron una reacción más oportuna del crecimiento económico, a pesar que la oferta mostraba signos de mejora.

El mes de abril de 2021, la actividad económica creció en 56% respecto a similar mes de 2020, con una destacada incidencia de la oferta (30pp) y de la demanda (18pp). A pesar de ello, el dinamismo de la oferta se mantuvo únicamente hasta junio de 2021, para posteriormente ingresar en una senda contractiva que prevalece hasta mayo de 2022. Es así que, un fragmento importante de la pospandemia, el crecimiento económico de Ecuador estuvo empujado por las incidencias positivas de la demanda y de los precios de commodities. En 2022, la demanda se desaceleró, por lo que los precios altos del petróleo serían los principales dinamizadores del crecimiento económico ecuatoriano. Ver Figura 9(f) para la dinámica completa.

- vii. **Paraguay:** En el contexto de pandemia, la economía paraguaya fue afectada sobre todo por la demanda; por ejemplo, en abril y mayo de 2020, las variaciones interanuales de su producto fueron -12,2% y -7,4%, y los shocks de demanda incidieron en 8,3pp y 7,9pp, respectivamente. Posteriormente, entre agosto de 2020 y febrero de 2021, la oferta sería el factor que no logro recuperarse; la demanda mostraba incidencias positivas en determinados meses.

Sin embargo, en abril de 2021 se atisba el repunte más significativo en la actividad económica de Paraguay (19%), en la que la oferta (9pp) y demanda (8pp) contribuyeron de forma relativamente parecida. Para el resto de los meses de 2021, excepto diciembre, la demanda fue el factor de mayor impulso en la actividad económica, seguido de las condiciones propicias en los precios de commodities. Por último, desde febrero de 2022 se complica

abruptamente la situación económica de Paraguay, en un escenario de estancamiento en la demanda y una oferta muy deprimida. Ver Figura 9(g) para la dinámica completa.

**viii. Perú:** La economía peruana fue una de las más golpeadas en el contexto de pandemia, considerando que su producto llegó a contraerse hasta 39% en abril de 2020, con incidencias de -18pp y -17pp en la demanda y oferta, respectivamente. No obstante, el shock negativo de oferta habría sido más persistente que el de demanda; la demanda muestra signos de reactivación a partir de septiembre de 2020, en cambio, la oferta incidió negativamente hasta febrero de 2021.

Si bien en marzo de 2021 la variación interanual del proxy del PIB mensual fue de 20% —impulsado principalmente por demanda—, en abril de ese año (también en mayo) se registró uno de los desempeños más sobresalientes en la región, dado que el producto se expandió en 59% respecto a similar mes de 2020 (48% en mayo) con base a un impulso conjunto de demanda (25pp) y oferta (22pp); este dinamismo implicó niveles cercanos a los de prepandemia. En la etapa pospandemia, desde el segundo semestre de 2021 hasta abril de 2022, la oferta vuelve a exponer incidencias negativas en el crecimiento económico y la demanda se ralentiza, por lo que son los factores externos (precios altos de commodities) los que apuntalan el crecimiento de la economía peruana. Ver Figura 9(h) para la dinámica completa.

**ix. Uruguay:** En la prepandemia, el crecimiento económico de Uruguay ya enseñaba señales de desaceleración, sobre todo por contracciones en la oferta. En congruencia, con la agudeza de la pandemia, la oferta fue el principal determinante de las recesiones. Por ejemplo, en abril de 2020, el proxy del PIB mensual de Uruguay se redujo en -19% y la incidencia de la oferta fue de -20pp. Es importante resaltar que Uruguay sería la única economía en la región que no fue impactada severamente en su demanda durante el contexto de pandemia —la incidencia de la demanda fue positiva en la mayoría de los meses de 2020—, lo cual es coherente en el entendido que en este país las políticas de contención del virus y restricción a la movilidad fueron las menos rígidas en la región (ver Figura 2).

El repunte sostenido en el crecimiento económico inicia en febrero de 2021, alcanzando dos picos de mayor expansión interanual en los meses de abril y noviembre de 2021. La particularidad del desempeño pospandemia es que, en varios meses de este periodo, los shocks de precios de commodities se consolidan como un factor primordial para el crecimiento económico uruguayo. Además, en la gestión 2022, la oferta vuelve a deteriorarse y, el crecimiento es atribuido a las condiciones externas y a la demanda interna, siendo el primero el que reporta la mayor incidencia. Ver Figura 9(i) para la dinámica completa.

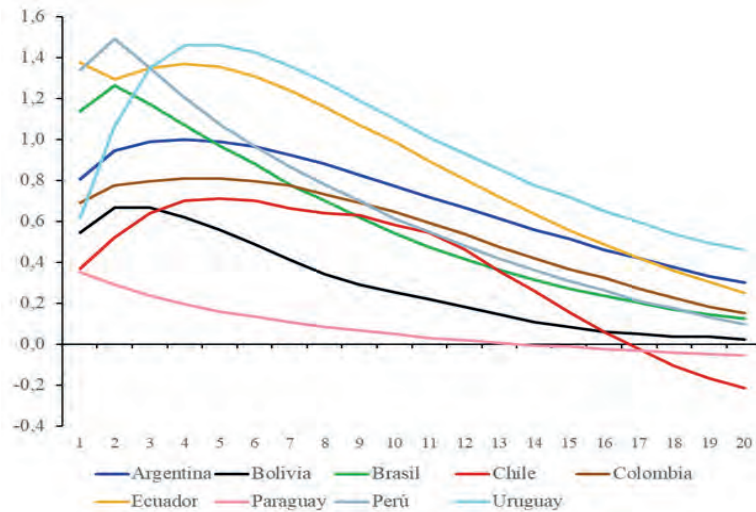
En la descomposición histórica se incluyen los meses de la gestión 2019 para mostrar el panorama prepandemia en las economías de la región. Por ejemplo, Argentina, Brasil, Ecuador y Uruguay eran las economías con el menor desempeño en términos de crecimiento y estabilidad económica previo a la ocurrencia de la pandemia.

En los resultados de la descomposición histórica, se identificó que los factores externos, medidos con base en los precios de commodities, tienen un efecto valioso para el crecimiento económico

de la región. Ante esta situación, en la Figura 10 se muestra la respuesta del PIB ante un shock equivalente a un incremento del 20% en los precios internacionales de productos energéticos, que es un insumo útil para el análisis comparativo entre los países de América del Sur.

Las estimaciones sugieren que Paraguay, Chile y Bolivia serían las economías menos sensibles, en términos de efectos en su producto, ante shocks de precios de commodities energéticos; no obstante, en Chile el efecto de este tipo de shock aumenta en forma relevante durante los subsiguientes meses (pico cuatro meses después del shock). Si bien Uruguay muestra una respuesta contemporánea de grado intermedio ante estos shocks, en los meses posteriores el efecto trasciende a uno de los más altos de la muestra de países de estudio. En el grupo de países más sensitivos a shocks de precios internacionales de productos energéticos, se encontrarían Perú, Brasil y Ecuador, por mostrar las mayores respuestas contemporáneas, y con picos en el mes que se suscita el shock o un mes después.

**Figura 10: RESPUESTA DEL PRODUCTO ANTE UN SHOCK EQUIVALENTE A UN INCREMENTO DE 20% EN LOS PRECIOS INTERNACIONALES DE ENERGÍA**



**Nota:** Las funciones de impulso respuesta muestran el percentil 50 de las distribuciones a posteriori.  
**Elaboración:** Propia del autor.

Por último, el Cuadro 3 muestra la descomposición de la varianza del crecimiento económico, que es útil para aproximar el porcentaje de la volatilidad en esta variable que es explicado por cada uno de los shocks estudiados. Los resultados sugieren que en Colombia, Ecuador y Argentina la estabilidad del crecimiento económico se ve más afectada por shocks de precios de commodities, en comparación con los otros países de la región; Bolivia sería la economía menos sensible de la región, en términos de volatilidad del crecimiento económico.

**Cuadro 3. DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA DEL CRECIMIENTO DEL PRODUCTO, SEGÚN SHOCKS DE DEMANDA, OFERTA Y DE PRECIOS INTERNACIONALES DE ENERGÍA**

País	Mes contemporáneo			6 meses			12 meses		
	Dmda.	Ofer.	Com.	Dmda.	Ofer.	Com.	Dmda.	Ofer.	Com.
Colombia	43,1	50,7	6,2	39,9	42,8	17,3	35,1	38,3	26,6
Ecuador	38,0	56,9	5,1	38,6	47,3	14,1	34,4	41,9	23,7
Argentina	44,9	49,4	5,7	39,7	45,7	14,6	34,5	42,8	22,7
Chile	52,5	44,3	3,2	37,6	48,1	14,3	30,0	47,7	22,3
Perú	43,6	48,9	7,5	42,7	41,8	15,5	40,2	40,1	19,7
Brasil	48,3	43,8	7,9	43,7	41,4	14,9	38,6	42,9	18,5
Uruguay	48,6	50,6	0,8	35,4	58,9	5,7	35,1	54,5	10,4
Paraguay	42,2	54,7	3,1	36,6	56,3	7,1	37,2	52,7	10,1
Bolivia	43,7	53,9	2,4	51,2	41,1	7,7	50,4	39,6	10,0

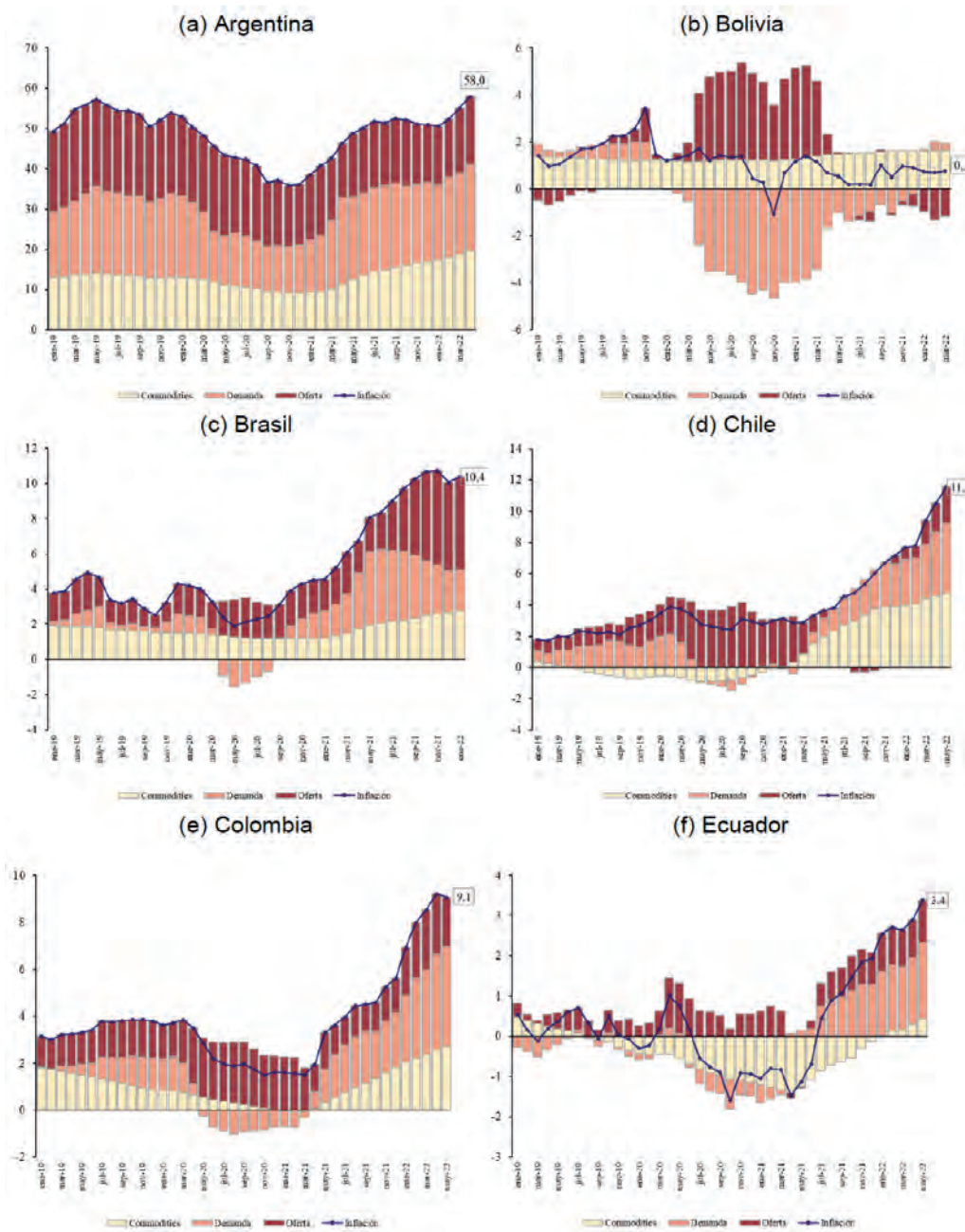
Nota: Los porcentajes observados en el cuadro corresponden al percentil 50 de las distribuciones a posteriori.  
Elaboración: Propia del autor.

## 4.2 Inflación

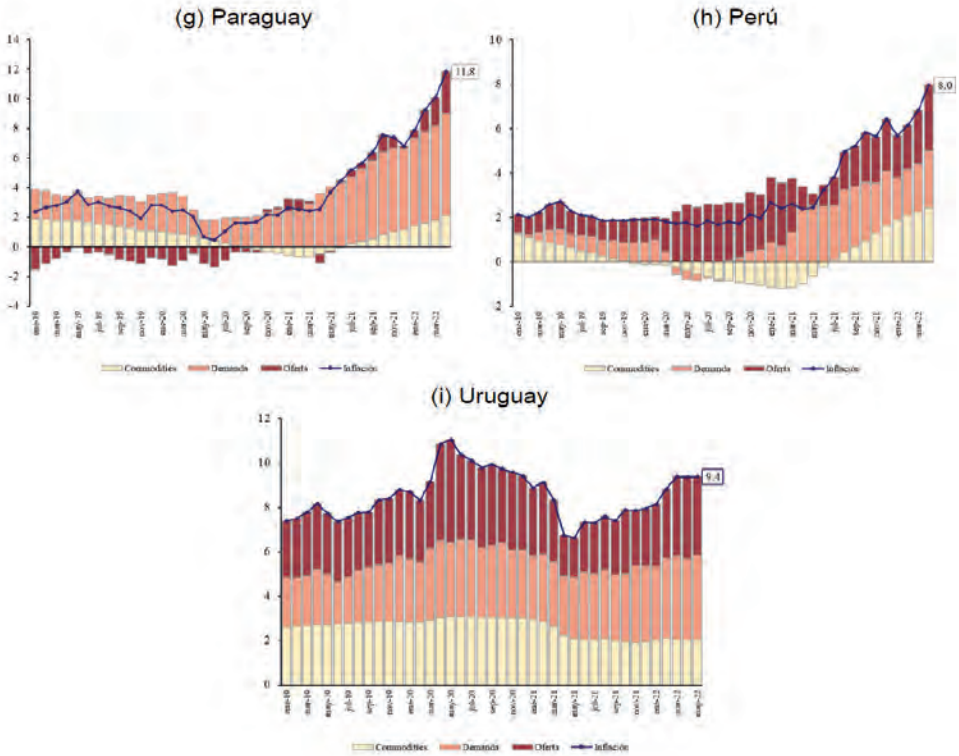
En términos generales, en el contexto de pandemia no se observaron desviaciones significativas en las tasas de inflación con relación al desempeño prepandemia. Si bien en la mayoría de los países de América del Sur se vio un incremento de los precios de medicamentos y servicios de salud —asociado a una oferta limitada tanto en la producción interna como externa—, los gobiernos en la región adoptaron políticas de control y lucha contra la especulación de precios en estos bienes y servicios, lo que contribuyó a mantener una relativa estabilidad de precios. Por ejemplo, en Argentina se impusieron ciertas restricciones a la exportación de suministros y equipos médicos, y la centralización de la venta de suministros médicos esenciales; medidas parecidas se aplicaron en países de la región.

Sin embargo, desde el año 2021, se desata una tendencia generalizada y sostenida al alza de los precios, como resultado de las secuelas de la pandemia (e.g., crisis de cadenas globales de suministros y reconfiguración en las preferencias de consumo), así como, por el exceso de liquidez derivado de las políticas fiscales y monetarias aplicadas para enfrentar la crisis de la pandemia. A esto, se deben sumar los efectos del conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, que desde febrero de 2022 agudizaron las restricciones de oferta en productos energéticos, alimentos, fertilizantes y otros; en América del Sur, esto se tradujo en presiones adicionales sobre los precios de productos de las canastas básicas.

Figura 11: DESCOMPOSICIÓN HISTÓRICA DE LA INFLACIÓN INTERANUAL, 2019 A 2022







Nota: Los resultados son la mediana de las distribuciones a posteriori.  
Elaboración: Propia del autor

En los siguientes puntos se analiza la dinámica inflacionaria para cada uno de los países sudamericanos que son objeto de estudio.

- i. **Argentina:** En el periodo prepandemia, Argentina ya estaba inmersa en un problema inflacionario, con tasas interanuales de más de 50%. Sin embargo, en el contexto de pandemia las presiones inflacionarias ceden levemente, sobre todo por una menor demanda; comportamiento consistente con la evidencia observada en la descomposición histórica del crecimiento económico, que exhibe a la demanda como el factor más afectado.

Conforme la demanda se va recuperando, en la segunda mitad de 2021, la inflación interanual vuelve a ubicarse en torno a los 50%; además, las presiones al alza con relación a los precios de commodities adquieren un mayor peso al explicar la inflación de Argentina. En 2022, la inflación aumenta a un mayor ritmo que el de 2021; por ejemplo, en abril de 2022, la variación interanual del índice de precios al consumidor fue de 50%, anclado principalmente en la incidencia de los shocks de demanda (21pp) y de precios internacionales (20pp). Ver Figura 11(a) para la dinámica completa.

- ii. **Bolivia:** En la etapa prepandemia, la economía boliviana mantenía una estabilidad importante en sus precios, misma que no fue alterada de forma relevante en el contexto de pandemia. Si bien durante el periodo de pandemia se observarían presiones al alza por parte de los factores de oferta, éstos se vieron más que compensados por las incidencias negativas de la demanda.

En lo que concierne a la fase de pospandemia, la economía boliviana es el país con mejor desempeño en términos de estabilidad de precios, dado que los factores de demanda (hasta finales de 2021) y oferta (en 2022) fueron cruciales para sopesar las presiones al alza por parte de los shocks de precios de commodities. Ver Figura 11(b) para la dinámica completa.

- iii. **Brasil:** Durante los meses de mayor afectación por el contexto de pandemia, la economía brasileña no mostró desviaciones importantes al alza de precios, en comparación con las tasas prepandemia. Es más, entre los meses de abril y agosto de 2020, la demanda agregada se contrajo de tal manera que incidió negativamente en la inflación de esos meses; por ejemplo, en mayo de 2020 el índice de precios al consumidor creció solo en 1,9% respecto a similar mes de 2019, con una incidencia de -1,5pp de la demanda.

A partir de febrero de 2021, la inflación interanual empieza a crecer a tasas superiores a las de prepandemia y pandemia. En este ciclo, la inflación aumenta de forma sostenida y alcanza tasas históricamente altas. En la composición de la inflación de pospandemia, la demanda sería el principal estímulo para la fase inicial de la escalada inflacionaria — asociado a los resultados de las políticas fiscales y monetarias expansivas—. En el contexto más actual de pospandemia, las presiones de oferta y de precios de commodities —sobre todo el primero— asumirían el protagonismo en la dinámica subyacente de la inflación en Brasil. Ver Figura 11(c) para la dinámica completa.

- iv. **Chile:** En la economía chilena, la inflación en la pandemia fue similar a lo observado en los últimos meses de 2019, con la diferencia que, en el contexto de pandemia, las presiones de demanda se disiparon o incidieron negativamente; en esta etapa, únicamente la oferta fue la fuente de las presiones inflacionarias al alza.

La situación en el contexto pospandemia es considerablemente distinta. Desde abril de 2021, la inflación interanual se adscribe a un sendero de tasas cada vez más altas, que en mayo de 2022 alcanza un pico de 11,5%. En comparación al resto de los países de la región sudamericana, la inflación en Chile sería la que más afectada se vio por el ascenso de los precios de commodities. Asimismo, la demanda es otro factor de alta incidencia en las tasas históricamente altas de la inflación en Chile. Ver Figura 11(d) para la dinámica completa.

- v. **Colombia:** Antes de enfrentar la pandemia, la inflación en la economía colombiana fluctuaba en torno a sus metas de inflación. En 2020 e inicios de 2021 (contexto de pandemia), las tasas interanuales de inflación ingresan en una tendencia descendiente, caracterizado por menores presiones originadas en shocks de precios de commodities y, sobre todo, incidencias negativas por parte de una demanda agregada resentida por las secuelas de la pandemia.

Al igual que en la mayoría de las economías de América del Sur, el ascenso sostenido en los precios internos responde a un impulso significativo de la demanda —en la descomposición del crecimiento económico durante la pospandemia, se observa que la demanda supera a la oferta, desequilibrio que repercute en presiones al alza en los precios—, agravado por incidencias cada vez más altas de los precios de commodities. Ver Figura 11(e) para la dinámica completa.

- vi. Ecuador:** En la prepandemia, la economía ecuatoriana mostraba tasas de inflación que difícilmente superaban el 1%. En el contexto de pandemia, se suscita un fenómeno no visto en otros países de la región, dado que, entre julio de 2020 y junio de 2021, la evolución de los precios es deflacionaria, atribuido sobre todo a las presiones a la baja de los shocks de precios de commodities, y a una demanda mermada.

A partir de julio de 2021, la tendencia cambia y los precios comienzan a trepar progresivamente, ante todo, por una expansión de la demanda —que creció a un ritmo mayor que la oferta—; también, la incidencia de la oferta se incrementa. En relación a lo observado en otros países de la región, Ecuador se posicionaría como la segunda economía con los menores incrementos de precios hasta la primera mitad de 2022. Empero, la tendencia al alza es muy marcada, lo que aumenta la probabilidad de que continúe el resto del año. Además, desde la gestión 2022, los precios de commodities ejercen presiones al alza en la inflación doméstica de este país, situación que no se observaba desde el primer semestre de 2019. Ver Figura 11(f) para la dinámica completa.

- vii. Paraguay:** En términos generales, en la prepandemia, pandemia y pospandemia, la inflación en la economía paraguaya se caracteriza por ser demand-led. No obstante, existen distinciones relevantes sobre la dinámica de la inflación en los contextos de pandemia y pospandemia. En la pandemia, las presiones de demanda al alza fueron mayores que la incidencia a la baja de la oferta, lo que conflujo a tasas interanuales de inflación entre 0,51% y 2,51%. En cambio, en la pospandemia, la inflación se encarriló en una evolución de expansiones abultadas y constantes en los precios (e.g., en abril de 2022, la inflación interanual fue de casi 12%), ante excesos de demanda que repercutieron en incidencias de entre 4pp y 7pp, incidencias positivas de los shocks de oferta —algo que no sucedió en la etapa de pandemia— y agravado, desde finales de 2021, por las presiones al alza de los precios de commodities. Ver Figura 11(g) para la dinámica completa.

- viii. Perú:** Antes y durante la pandemia, las tasas de inflación en Perú rondaron el 2%. En específico, en el contexto de pandemia, las variaciones de precios positivas —pero controladas— fueron un fenómeno de oferta, dado que las presiones de demanda fueron mínimas y los precios de commodities incidieron negativamente —incluso hasta junio de 2021—.

La economía peruana no quedó exenta de lidiar con la ola inflacionaria en el contexto de pospandemia. Es a partir de abril de 2021 —y los meses subsecuentes de 2021— que la demanda desató la escalada de precios con una incidencia promedio de 2,5pp sobre la variación interanual del índice de precios al consumidor. Adicionalmente, desde el tercer

trimestre de 2021 y en mayor magnitud durante la gestión 2022, la oferta y los precios altos de los commodities agudizaron las presiones al alza en los productos de la canasta básica de Perú. Ver Figura 11(h) para la dinámica completa.

**ix. Uruguay:** En el periodo de prepandemia, la economía uruguaya ya enfrentaba tasas altas de inflación. En el contexto de pandemia, los precios aumentaron aún más —algo inusual en el desempeño de la región—; por ejemplo, entre abril y julio de 2020, se reportaron tasas interanuales de inflación por encima del 10%. Cabe recordar que Uruguay sería la única economía de la región en la que la demanda no se habría contraído por la pandemia (ver Figura 9(i)), por lo que es consistente observar que ésta también incidió de forma positiva en la variación de precios.

En 2021, las tasas de inflación retornan a niveles prepandemia, principalmente por menores presiones desde la oferta. En la gestión 2022, las tasas se consolidan en torno a 9% con incidencias parecidas tanto por la demanda como por la oferta. Ver Figura 11(i) para la dinámica completa.

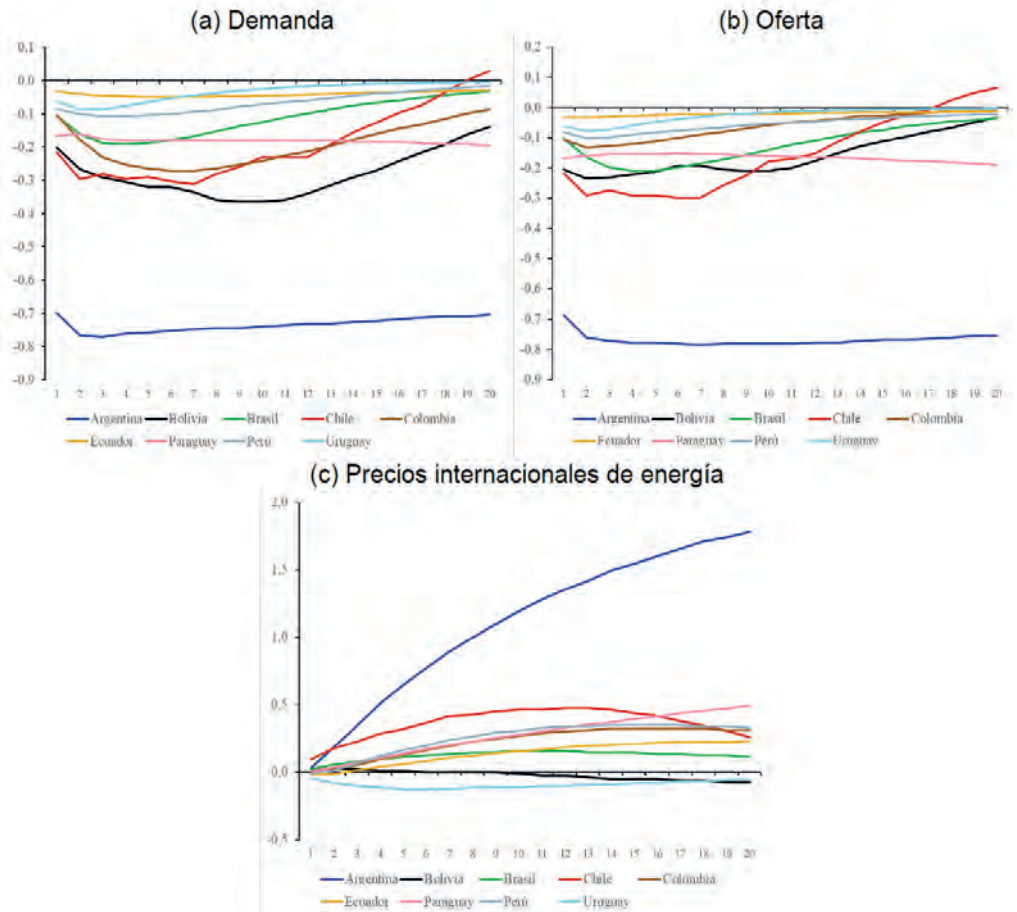
La evidencia ha exhibido una heterogeneidad en el tiempo y entre países de la región con relación a la dinámica de la inflación y la influencia de los determinantes estudiados. Para profundizar el análisis comparativo, en la Figura 12 se visualizan las respuestas de la tasa de inflación, por país, ante shocks comprables en la demanda, oferta y los precios de commodities.

Antes de ingresar en un análisis más detallado de estos resultados, resalta que Argentina sería la economía más sensible ante el suceso de cualquiera de los shocks estudiados, en comparación con los demás países de América del Sur; congruente con los niveles altos de inflación que reporta dicho país, que no tienen comparación con los observado en el resto de los países de estudio.

Para los países sudamericanos, en la Figura 12(a) se proyecta la respuesta de la tasa de inflación ante un shock de demanda interna equivalente a una contracción del producto de 1%. Excluyendo a Argentina, las tasas de inflación en las economías de Bolivia y Chile tendrían una reacción más sensible ante un shock de igual magnitud en los demás países de la región; Ecuador y Uruguay serían los menos sensibles antes este tipo de shocks en la región. La situación es relativamente parecida si se simula la respuesta de la inflación ante un shock de oferta (Figura 12(b)), modelizado como una mejora en la productividad que expande el producto en 1% pero presiona a la baja los precios —la producción es más eficiente (e.g., menores costos de producción)—, en el entendido que Chile y Bolivia serían los más sensitivos ante este tipo de shock (Ecuador y Uruguay los menos sensitivos).

Si se simula, para cada país, la respuesta de la inflación ante un shock equivalente a un incremento del 20% en los precios internacionales de energéticos (Figura 12(c)), se divisan los siguientes aspectos: i) la inflación en las economías de Uruguay y Bolivia serían las menos afectadas en la región cuando se suscitan shocks de precios de commodities; ii) además Argentina, Chile sería altamente sensible a este tipo shocks; y iii) los efectos de shocks de precios internacionales de energía tendrían un periodo de maduración hasta alcanzar los efectos más altos en los meses posteriores.

**Figura 12: RESPUESTA DE LA INFLACIÓN INTERANUAL ANTE SHOCKS DE DEMANDA, OFERTA Y DE PRECIOS INTERNACIONALES DE ENERGÍA**



Nota: El shock de demanda equivale a una contracción del producto interanual de 1%; el shock de oferta (mejora en la productividad) representa una expansión de 1% en el producto interanual; y el shock de precios internacionales corresponde a un incremento de 20% en el Índice de Precios de Commodities de Energía del Banco Mundial. Los resultados son la mediana de las distribuciones a posteriori.

Elaboración: Propia del autor

Finalmente, la descomposición de la varianza de la tasa de inflación (Cuadro 4) exhibe que, si bien los shocks de precios de commodities explican una baja proporción de la volatilidad de precios domésticos, en el transcurso de tiempo su influencia va en aumento, siendo Chile, Paraguay y Perú los más sensibles ante este tipo de shocks, en lo que respecta a la estabilidad de sus precios.

**Cuadro 4. DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA DE LA INFLACIÓN, SEGÚN SHOCKS DE DEMANDA, OFERTA Y DE PRECIOS INTERNACIONALES DE ENERGÍA**

País	Mes contemporáneo			6 meses			12 meses		
	Dmda.	Ofer.	Com.	Dmda.	Ofer.	Com.	Dmda.	Ofer.	Com.
Chile	51,4	44,0	4,6	46,0	37,8	16,2	39,9	29,2	30,9
Paraguay	42,1	56,8	1,1	44,1	46,2	9,7	35,9	36,7	27,4
Perú	48,0	51,4	0,6	50,0	42,9	7,1	42,1	32,3	25,6
Ecuador	40,5	57,3	2,2	59,7	34,0	6,3	53,5	21,9	24,6
Colombia	45,3	54,1	0,6	73,5	21,8	4,7	67,9	15,2	16,9
Argentina	48,1	51,4	0,5	45,0	50,4	4,6	39,8	47,2	13,0
Uruguay	49,5	49,5	1,0	55,7	41,0	3,3	55,2	37,7	7,1
Brasil	53,5	45,8	0,7	48,0	49,6	2,4	45,4	48,5	6,1
Bolivia	45,0	54,7	0,3	58,7	40,3	1,0	65,4	32,0	2,6

Nota: Los porcentajes observados en el cuadro corresponden al percentil 50 de las distribuciones a posteriori.  
Elaboración: Propia del autor.

### 4.3. Empleo

En la literatura, existen estudios que proporcionan evidencia respecto a los efectos de los shocks de demanda y oferta sobre el mercado laboral (Chetty et al., 2020; del Rio-Chanona et al., 2020; Dingel & Neiman, 2020); empero, la mayoría de éstos centran su análisis en las economías avanzadas.

En general, los shocks de oferta en las pandemias se consideran como shocks de oferta de mano de obra. La evidencia muestra que los canales de transmisión al debilitamiento de la oferta son las bajas directas en la mano de obra por muertes o enfermedad (Santos et al., 2013), otros indican impactos considerables —en el mediano y largo plazo— por el cierre de escuelas (Keogh-Brown et al., 2010), por la necesidad de cuidar y atender a familiares enfermos (McKibbin & Fernando, 2021). Además, se atisba una agudización de estos efectos cuando se implementan cuarentenas y/o medidas rígidas de restricción a la movilidad (del Rio-Chanona et al., 2020).

En el caso de los shocks de demanda sobre el mercado laboral en periodos de epidemia o pandemia, se comprende que la crisis sanitaria influye firmemente en los patrones de consumo, dado que los consumidores buscan reducir su riesgo de exposición al virus y disminuyen la demanda de productos y servicios que impliquen un contacto cercano con otros. Por otra parte, Guerrieri et al. (2022) encuentran evidencia de que shocks en la oferta de mano de obra pueden conducir a reducciones de la demanda proporcionalmente más altas que el shock inicial.

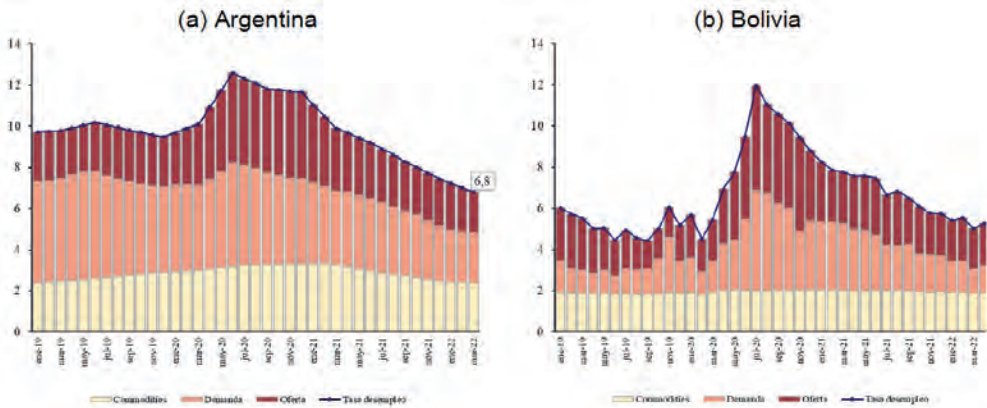
En la mayoría de los estudios citados anteriormente, se trabajan con datos desagregados del mercado laboral, como empleo a nivel de actividades, salarios —nominales y reales—, horas de trabajo, entre otros. Desafortunadamente, en la región pocos países cuentan con información de ese tipo y menos con frecuencia alta (e.g., mensual). Por lo tanto, el alcance del análisis sobre el empleo en los países de América del Sur, para esta investigación, se limita a descomponer la tasa de desempleo en los efectos correspondientes a la influencia de la oferta agregada,

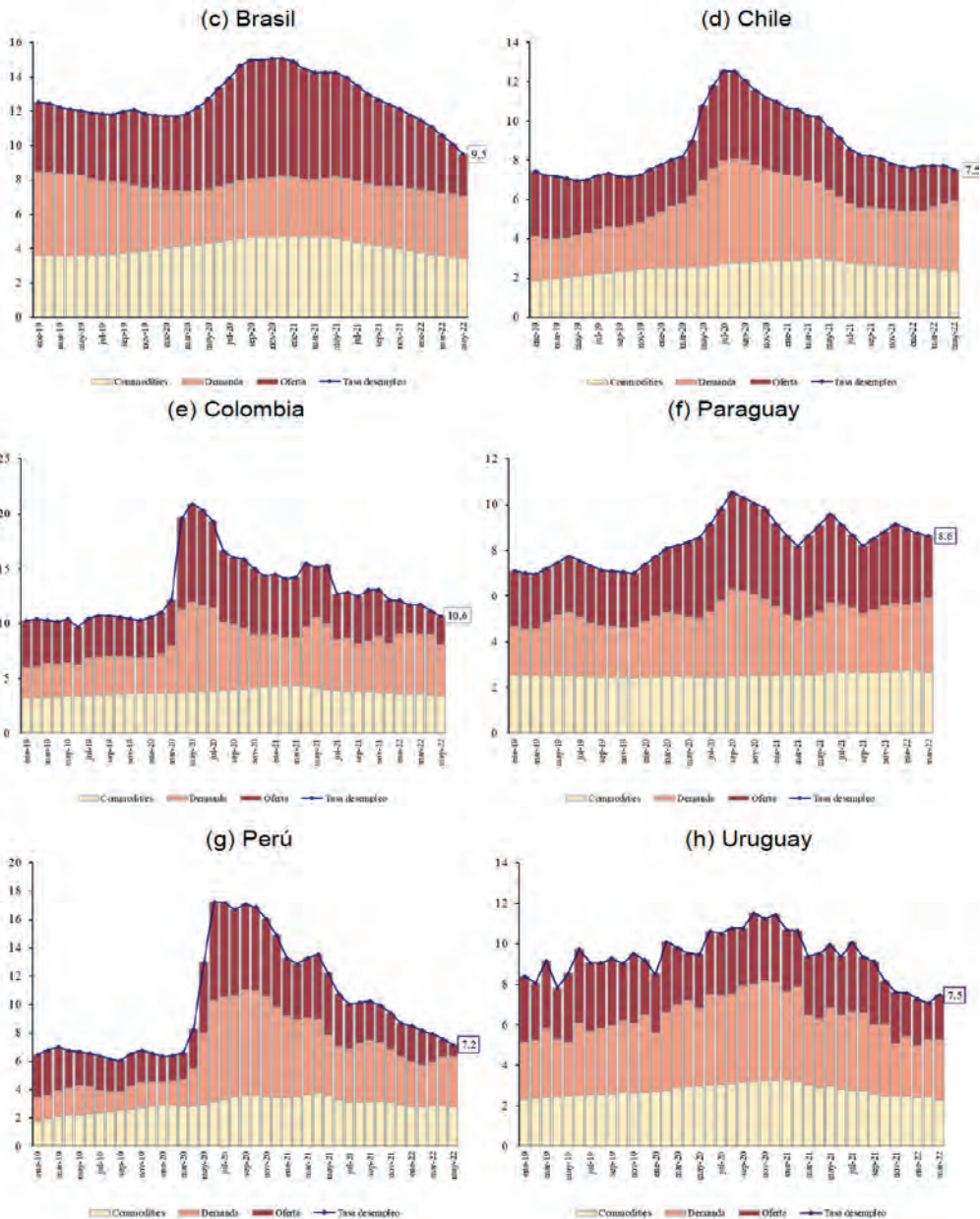
demanda agregada y shocks externos —un enfoque similar a los resultados de las secciones 4.1 y 4.2—, pero interpretados con cierta relación a los potenciales aspectos propios del mercado laboral en los contextos de pandemia y pospandemia.

En la Figura 13 se presentan los resultados de la descomposición histórica de la tasa de desempleo (desestacionalizada) con base a la incidencia de los shocks de oferta, demanda y de precios de commodities. Con los resultados de estas estimaciones se puede resumir la dinámica de la tasa de desempleo, en los países de América del Sur, de la siguiente manera:

- i. La pandemia generó un deterioro abrupto y significativo en el aumento del desempleo, con excepción de Uruguay, donde el desempleo creció de manera más moderada.
- ii. La pandemia no cambió sustancialmente la composición que subyace la dinámica de la tasa de desempleo; es decir, si aumentaba o bajaba la incidencia de los shocks de demanda, también lo hacían en forma proporcional las incidencias de los otros shocks estudiados, y vice versa.
- iii. Los factores externos, como son las condiciones en los precios de commodities y su efecto en las economías de la región, serían importantes para explicar la dinámica del desempleo.
- iv. En la etapa de pospandemia, las economías sudamericanas muestran tasas de desempleo cercanas a las de prepandemia o, en algunos casos, por debajo de eso niveles de referencia.
- v. En las economías donde se observa que la oferta está incidiendo cada vez menos en el desempleo, como son los casos de Chile, Colombia y Perú, se podría interpretar como una señal de que la recuperación de la oferta agregada repercutiría en una mayor demanda laboral, dado que las firmas están en mejores condiciones para producir, por lo que requieren más insumos, incluyendo el factor trabajo.

**Figura 13: DESCOMPOSICIÓN HISTÓRICA DE LA TASA DE DESEMPLEO, 2019 A 2022**





Elaboración: Propia del autor

vi. En las economías donde se vislumbra una menor incidencia de los shocks de demanda sobre la tasa de desempleo, se puede interpretar que la oferta laboral aumentó en línea con las mayores necesidades de consumo (i.e., demanda agregada), así como, por una mayor



confianza de la población para ofertar su mano de obra —además de menos restricciones para realizar actividades económicas— y, también, porque las mermas en la salud de los trabajadores son menores por el refuerzo inmunológico de las vacunas y la menor mortalidad de las nuevas variantes del COVID-19.

Por último, en el Cuadro 5 se identifica que en el corto plazo son los factores internos (oferta y demanda) los que explican la volatilidad de la tasa de desempleo. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que el rol desestabilizador de los precios de commodities —que afectan las condiciones del mercado laboral interno a través de su efecto en la demanda y oferta doméstica— se engrandece en el transcurso del tiempo.

**Cuadro 5. DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA DE LA TASA DE DESEMPLEO, SEGÚN SHOCKS DE DEMANDA, OFERTA Y DE PRECIOS INTERNACIONALES DE ENERGÍA**

País	Mes contemporáneo			6 meses			12 meses		
	Dmda.	Ofer.	Com.	Dmda.	Ofer.	Com.	Dmda.	Ofer.	Com.
Uruguay	43,7	54,6	1,7	34,4	55,3	10,3	27,9	48,2	23,9
Brasil	42,3	56,9	0,8	33,1	62,0	4,9	30,8	52,5	16,7
Bolivia	50,0	48,6	1,4	55,0	39,5	5,5	55,2	31,5	13,3
Chile	37,4	61,9	0,7	55,3	41,1	3,6	55,9	32,8	11,3
Argentina	48,2	51,1	0,7	53,1	42,6	4,3	55,9	32,9	11,2
Paraguay	59,2	40,1	0,7	50,1	47,0	2,9	40,4	52,4	7,2
Perú	45,1	53,8	1,1	46,3	51,6	2,1	43,1	50,5	6,4
Colombia	47,6	51,8	0,6	50,4	48,2	1,4	47,8	47,0	5,2

Nota: Los porcentajes observados en el cuadro corresponden al percentil 50 de las distribuciones a posteriori.  
Elaboración: Propia del autor.

#### 4.4. Trade-off: ¿Inflación o ralentización económica?

En el contexto de pospandemia, la mayoría de las economías en el mundo se enfrentan al dilema entre paliar la inflación a costa de ralentizar su economía, o dinamizar su crecimiento, pero con consecuencias sobre el alza de precios. En la actualidad, varios hacedores de política están optando por la política monetaria como principal medida para combatir la escalada inflacionaria.

El FMI (2022a) muestra que, desde 2021, no solo las economías avanzadas han incrementado las tasas de interés como principal medida de política monetaria contractiva, sino que, en la misma sintonía, lo están haciendo las economías emergentes. En la Figura 5 se observa que la situación en América del Sur es análoga.

En el contexto actual de pospandemia, caracterizado por un aumento en la incertidumbre y la desaceleración económica global, la inflación se mantiene como una de las principales preocupaciones para los hacedores de política; sin embargo, no necesariamente es la única, más considerando un probable panorama sombrío en la economía real de los países del mundo (FMI, 2022c).

En este nuevo escenario, los bancos centrales del mundo enfrentan una decisión más que compleja con relación a continuar con los aumentos en las tasas de interés para frenar la inflación o relajar la posición contractiva de la política monetaria para evitar posibles recesiones previstas para un futuro no muy lejano<sup>22</sup>.

En la literatura, en especial para los países de América del Sur, existe un desarrollo limitado respecto a evidencia empírica que contribuya a responder preguntas como ¿Cuán efectiva es la política monetaria —instrumentada por las tasas de interés— para contrarrestar la inflación? ¿Cómo está afectando la política monetaria a la actividad económica en la pospandemia? ¿Cuáles son las economías que deberían continuar con aumentos en las tasas de interés y cuáles no? Entre otras vinculadas al rol que debería asumir la política monetaria en cada país.

Si bien en la sección 4.2 se analizan los efectos de la demanda, oferta y precios de commodities sobre la dinámica de la inflación, no se distingue el efecto específico de la política monetaria —que es parte de los shocks de demanda—. Por lo tanto, con base a una extensión de las condiciones de identificación de los shocks estructurales en los modelos BVAR Estructurales (ver sección 3), en la presente sección se contribuye a la literatura con evidencia —sin precedentes— sobre el efecto de la política monetaria en la dinámica inflacionaria mensual durante los contextos de pandemia y pospandemia, para cada uno de los países sudamericanos de estudio.

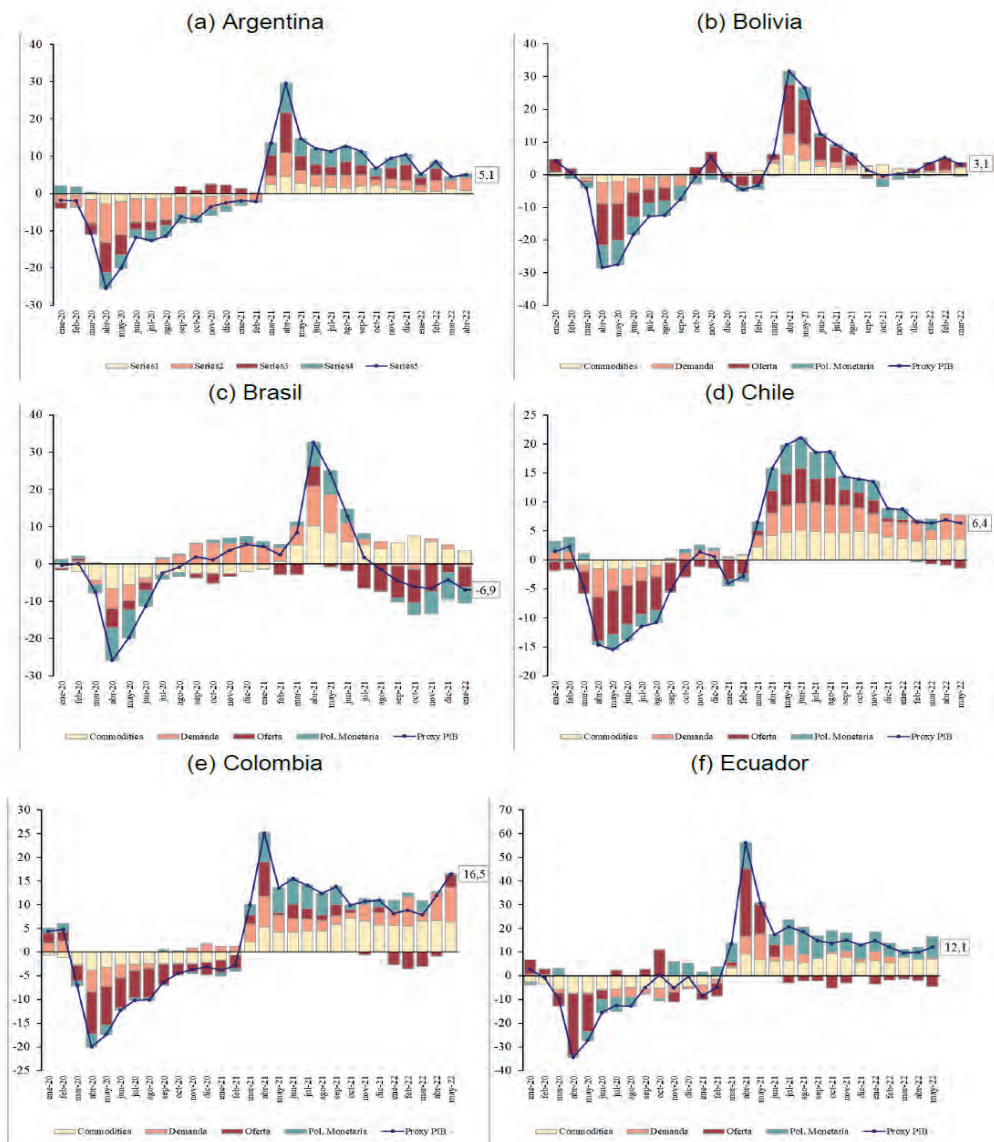
En la Figura 14 se visualizan los resultados de la descomposición histórica del crecimiento interanual de las variables proxy del PIB mensual de las economías de América del Sur. Con base a estas estimaciones, se pueden puntualizar los siguientes aspectos:

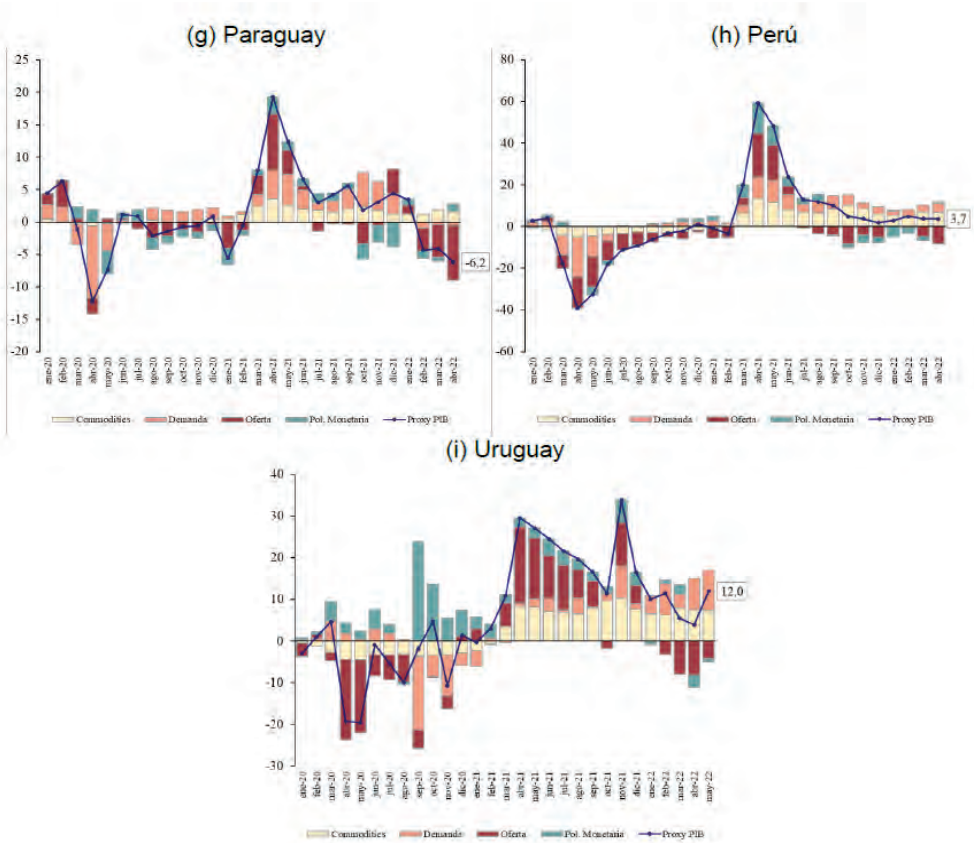
- i. En el contexto de pandemia, la política monetaria no habría logrado evitar o aminorar los efectos negativos de los shocks de oferta y del resto de la demanda —excepto en el caso de Uruguay—; las incidencias de los shocks de política monetaria fueron negativas, sobre todo, en entre los meses de marzo y junio de 2020, que es la etapa inicial de la pandemia. Este resultado es coherente porque la política monetaria alcanza sus mayores efectos con cierto rezago y se transmiten de forma indirecta a la economía real (Friedman, 1961), más en un contexto como la pandemia del COVID-19, que fue un shock inesperado y, por lo tanto, difícil de asumir acciones ex-ante.

---

<sup>22</sup> Estados Unidos reportó decrecimiento de su PIB en dos trimestres seguidos, señal interpretada por los mercados como recesión de la economía estadounidense.

**Figura 14: DESCOMPOSICIÓN HISTÓRICA DEL CRECIMIENTO INTERANUAL DEL PROXY MENSUAL DEL PIB, 2020 A 2022**





Nota: Los resultados son la mediana de las distribuciones a posteriori.  
 Elaboración: Propia del autor

- ii. Para las economías de Argentina, Chile, Colombia y Ecuador, la política monetaria desempeñó un rol significativo en el dinamismo sostenido del crecimiento económico durante la gestión 2021. Los shocks de política monetaria en estos países incidieron positivamente en el crecimiento económico en la mayoría de los meses de 2021, pero además la magnitud de su incidencia fue relevante; por ejemplo, en Ecuador la incidencia de la política monetaria fue superior a la incidencia del resto de la demanda (i.e., política fiscal, consumo, etc.).
- iii. En Bolivia, Brasil, Paraguay y Perú, si bien la política monetaria incidió de forma considerable en los meses con mayor repunte en la actividad económica de 2021, ésta fue perdiendo relevancia y su incidencia fue cada vez más baja —incluso nula— el resto de los meses de dicha gestión.
- iv. En lo que concierne a la etapa más actual de pospandemia, el año 2022, con excepción de Ecuador, se vislumbra un patrón común en las economías sudamericanas que es

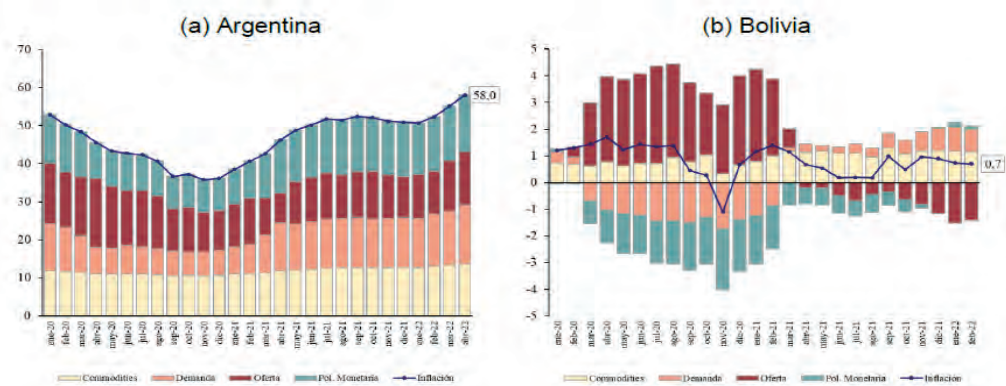
una incidencia nula o negativa por parte de la política monetaria sobre el crecimiento económico<sup>23</sup>. Esta evidencia sugiere que los aumentos constantes de tasas de interés — política monetaria contractiva— ya estarían teniendo repercusiones en la economía real de los países de la región.

Hasta el momento, la evidencia refleja que la actividad económica en los países de la región estaría siendo mermada por los efectos de la política monetaria. En consecuencia, el siguiente paso del análisis es avizorar en que magnitud la política monetaria —que está desacelerando la actividad real— está contribuyendo a enfrentar la inflación.

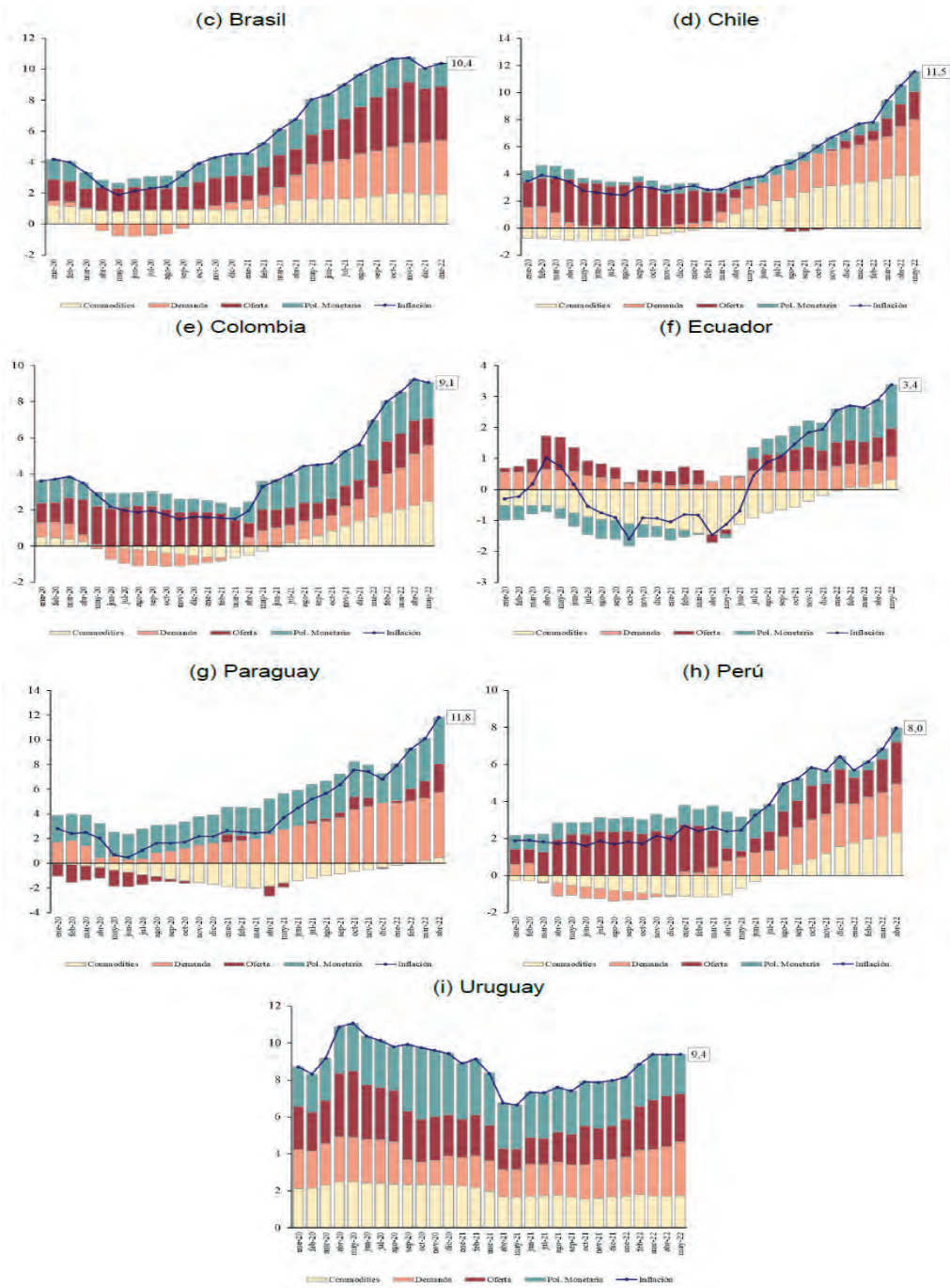
En la Figura 15 se realiza la descomposición histórica de la inflación interanual para cada uno de las economías sudamericana y, a partir de estos resultados, se articulan los siguientes postulados:

- i. En el contexto de pandemia, únicamente en Bolivia la política monetaria habría contribuido a generar presiones a la baja en los precios. Este hallazgo puede ser explicado por el hecho de que el Banco Central de Bolivia no aplicó reducciones sustanciales en las tasas de regulación monetaria durante ese periodo, en comparación a lo observado en otros países vecinos, donde sus tasas de interés se redujeron entre 2pp y 5pp (ver Figura 5), además, se debe recordar que Bolivia sigue un régimen de agregados monetarios en su política monetaria y el canal de tasas de interés no es su principal mecanismo de transmisión (Bolívar, 2016).
- ii. Durante la gestión 2021, los resultados fortalecen la suposición de que un porcentaje importante de la inflación de demanda fue impulsado por la política monetaria; es desde la segunda mitad de 2021 cuando la incidencia de la política monetaria sobre la inflación se encamina en una senda ascendente. En este lapso, nuevamente Bolivia no se acopla al desempeño de la región, dado que la política monetaria incidió en que los precios se mantengan estables, en contraposición a las presiones al alza de los otros shocks de demanda.

**Figura 15: DESCOMPOSICIÓN HISTÓRICA DE LA INFLACIÓN INTERANUAL, 2020 A 2022**



23 Este comportamiento es previsto para las economías del mundo, En general (FMI, 2022b).



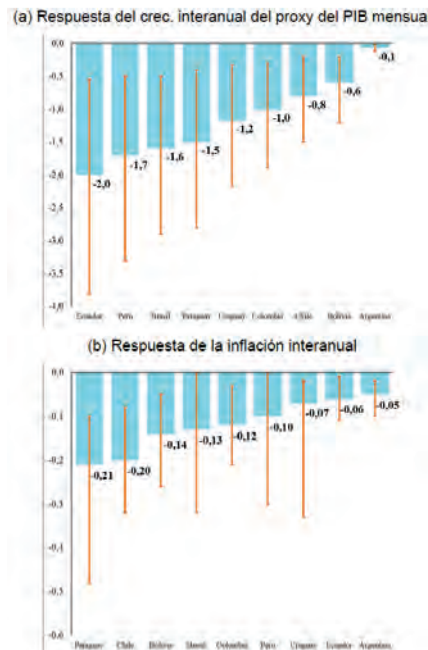
Nota: Los resultados son la mediana de las distribuciones a posteriori.

Elaboración: Propia del autor

iii. El mensaje general correspondiente al desempeño de 2022, es que, por el momento, la política monetaria no sería lo suficientemente efectiva para contrarrestar la escalada inflacionaria; esto se constata en que, en ninguno de los países de la región, la política monetaria logra incidir negativamente en la inflación. Si bien los bancos centrales estuvieran aumentando las tasas de interés, probablemente sus efectos se avizoren en el segundo semestre de 2022. Por otra parte, si se considera que los precios de commodities influyen primordialmente a la oferta, la inflación de 2022 sería supply-led —menos en Bolivia, donde las presiones de demanda serían más importantes—, aspecto que explicaría en gran manera el ajuste débil de los precios domésticos ante las políticas monetarias aplicada en la región.

En el trade-off entre crecimiento económico o inflación, la evidencia estaría sugiriendo que, en la primera mitad de 2002, la política monetaria todavía no estaría consiguiendo influir significativamente en la inflación, pero ya se observarían efectos contractivos sobre la economía real. Sin embargo, a pesar de este panorama común, existiría una efectividad heterogénea de la política monetaria entre los países de América del Sur.

**Figura 16: EFECTO SOBRE EL CRECIMIENTO DEL PIB Y LA INFLACIÓN DE UN SHOCK DE POLÍTICA MONETARIA CONTRACTIVA, EQUIVALENTE A UN INCREMENTO DE 100 PUNTOS BÁSICOS EN LA TASA DE POLÍTICA MONETARIAS**



Nota: Los valores de las barras (en color celeste) son la mediana de las distribuciones de probabilidad a posteriori, y las barras de error (en color naranja) representan un intervalo de confianza construido con los percentiles 25 y 75 de las distribuciones de probabilidad a posteriori.

Elaboración: Propia del autor.

Para profundizar el estudio de los efectos heterogéneos de la política monetaria en América del Sur, en la Figura 16 se exponen estimaciones sobre las respuestas del crecimiento del PIB y la inflación ante un shock de política monetaria (contractiva), equivalente a un incremento de 100 puntos básicos en la tasa de política monetaria.

Los resultados sugieren que la política monetaria de aumento en las tasas de interés tendría efectos contractivos más de mayor relevancia en las economías de Ecuador, Perú y Brasil. En cambio, la actividad real en Argentina, Bolivia y Chile sería la menos sensible ante shocks de política monetaria contractivos; se debe tener cautela con las conclusiones de Argentina porque es un caso particular de tasas de interés y niveles de inflación no comparables con el resto de la región.

Finalmente, la política monetaria sería más efectiva sobre la inflación en las economías de Paraguay y Chile; contrastado, por los casos de Argentina, Ecuador y Uruguay donde los precios serían menos sensibles ante la política monetaria de sus bancos centrales, en comparación al desempeño de otros países de América del Sur.

#### 4.5. Nowcasting la actividad económica

Este apartado de la investigación tiene como objetivo proporcionar un indicador de frecuencia alta y con información oportuna sobre la evolución de la actividad económica para Bolivia. En el caso boliviano, al igual que en varios países en desarrollo, los datos sobre el PIB u otros indicadores referentes a la actividad económica adolecen de limitaciones como el rezago en su publicación, un grado bajo de desagregación y frecuencia baja. En específico, si bien en Bolivia se cuentan con datos del PIB trimestral o el Índice Global de Actividad Económica (IGAE) —de frecuencia mensual—, éstos tienen rezagos en su publicación de entre tres a seis meses.

Como propuesta para subsanar estas limitaciones, se ilustra un ejemplo sobre la construcción de un indicador nowcast del PIB mensual para la economía de Bolivia; se adopta la terminología de Giannone et al. (2008) y Banbura et al. (2013), con relación a la definición de nowcast, que es: “pronosticar valores de una serie de tiempo, no publicada a por fuentes oficiales, para el periodo contemporáneo”<sup>24</sup>.

Cabe mencionar que la utilidad de este indicador fue puesta a prueba en la presente investigación, dado que, al no contar con datos del IGAE (variable proxy del PIB mensual de Bolivia) para la gestión 2022, se extendió dicha serie con el pronóstico del indicador nowcast; de otra manera, no se hubiera podido realizar un estudio actualizado del contexto pospandemia para el caso boliviano. En el actual contexto de pospandemia, contar con un indicador nowcast de la actividad económica mensual tiene un valor extra, debido a que no solo facilita la evaluación oportuna de los resultados agregados en la economía, sino también, es útil como insumo para el diseño y toma de decisiones de política.

En este marco, se pretende que el indicador nowcast de la actividad económica de Bolivia sea un referente para replicar en otras economías con desfases temporales entre la fecha de

<sup>24</sup> Así también, se define como backcasting al pronóstico de valores de una serie de tiempo, no publicada por fuentes oficiales, para un periodo pasado.



publicación y el periodo contemporáneo de análisis.<sup>25</sup> Además, se plantea que los resultados expuestos en este documento —y futuras actualizaciones— sean acceso público.<sup>26</sup>

Una proporción considerable de los indicadores nowcast publicados en el mundo se centran el uso de variables de frecuencia mensual, para pronosticar el PIB trimestral; metodológicamente, las estimaciones se basan en la compilación de conjuntos masivos de potenciales predictores (mensuales) de la variable de interés (trimestral), que son agregados en factores comunes (trimestrales), mediante la aplicación Componentes Principales, y finalmente utilizados como variables explicativas en regresiones econométricas para pronosticar el PIB trimestral (Banbura et al., 2013; Bragoli & Modugno, 2017; Giannone et al., 2008).

Sin embargo, en esta investigación se opta por hacer uso de algoritmos de regularización de Machine Learning para predecir el desempeño económico mensual de Bolivia, dado que el poder predictivo de estas técnicas tiende a ser superior al de modelos estadísticos convencionales, como son los Componentes Principales o las regresiones clásicas (Parmezan et al., 2019).

Los modelos de regresión lineal estándar (e.g., mínimos cuadrados ordinarios) se ven limitados en el uso de grandes cantidades de variables explicativas para pronosticar una variable de interés; es más, no se pueden aplicar estas metodologías si el número de atributos (i.e., variables explicativas) supera el número de observaciones de la muestra. Ante esta limitación, surgen las regresiones penalizadas —métodos de regularización—, que agregan restricciones adicionales a los modelos de regresión, con lo que no solo se subsanan los problemas relacionados con el número de regresores, sino también proporcionan pronósticos más precisos (Bruce et al., 2020). Estas penalizaciones permiten reducir los valores de los coeficientes estimados hacia cero, con lo que las variables menos contributivas tendrán los coeficientes más bajos o iguales a cero.

En concreto, el pronóstico del indicador nowcast del PIB mensual es obtenido con el algoritmo Elastic Net (Zou & Hastie, 2005). Elastic Net es un algoritmo de regularización que supera las limitaciones de otros algoritmos como Lasso, que utiliza una función de penalización en su regularización que logra igualar a cero los coeficientes asociados a los atributos no relevantes para alcanzar el mejor pronóstico (e.g., que minimiza el error cuadrático medio) de la variable objetivo, o el algoritmo Ridge, que trabaja de manera parecida a Lasso, con la distinción que en el resultado de la optimización no existen coeficientes iguales a cero.

Elastic Net es un enfoque híbrido que combina penalizaciones de la regularización Lasso y Ridge. En la ecuación 5 se presenta la función de pérdida que busca minimizar el algoritmo, donde  $\lambda$  es el hiperparámetro de penalidad en la regularización y  $\alpha$  es el hiperparámetro que permite combinar los métodos de Lasso y Ridge (si  $\alpha=0$  es la regresión Ridge, si  $\alpha=1$  es Lasso). En otras palabras, esta función de pérdida es una extensión de mínimos cuadrados ordinarios (primer término de la suma), con penalidades a la suma de los coeficientes al cuadrado (penalidad de Ridge) y a la suma de los valores absolutos de los coeficientes al cuadrado (penalidad de Lasso).

---

25 Países como Brasil y Argentina publican de manera oficial indicadores nowcast del PIB.

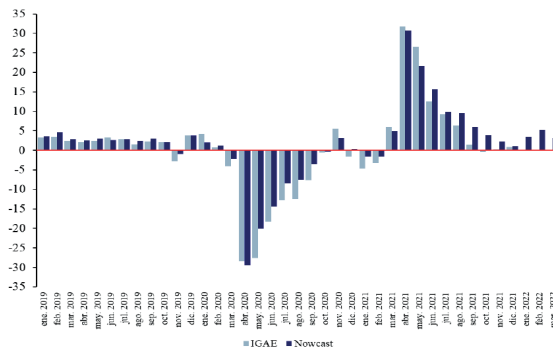
26 Ver <https://osmarbolivar.github.io/>.

$$L_{enet}(\hat{\beta}) = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - x_i' \hat{\beta})^2}{2n} + \lambda \left( \frac{1-\alpha}{2} \sum_{j=1}^m \hat{\beta}_j^2 + \alpha \sum_{j=1}^m |\hat{\beta}_j| \right) \quad (5)$$

En relación con la construcción del indicador nowcast de la actividad económica mensual para Bolivia, se deben mencionar los siguientes aspectos técnicos:

- i. La variable objetivo de pronóstico es el crecimiento interanual del Índice Global de Actividad Económica (IGAE).
- ii. Se utilizaron 1.061 variables como potenciales predictores de la variable objetivo, entre las cuales se incluyeron variables contemporáneas y rezagadas de los indicadores económicos publicados por el Instituto Nacional de Estadística de Bolivia —información desagregada de producción y consumo por sectores y actividades—, datos de exportaciones e importaciones con la mayor desagregación posible, indicadores macroeconómicos de las economías vecinas, y variables sobre precios de distintos commodities.
- iii. La muestra total contiene 256 observaciones (datos mensuales desde enero de 2001 hasta marzo de 2022) para cada uno de los atributos y para la variable objetivo. Esta muestra total es segmentada aleatoriamente en submuestras de entrenamiento (para entrenar al algoritmo) y testeo (para evaluar el desempeño del algoritmo).<sup>27</sup>
- iv. Los valores óptimos de los hiperparámetros,  $\lambda$  y  $\alpha$  son producidos con base en un proceso iterativo de 10-fold cross-validation, con el que se garantiza el mínimo error cuadrático medio (ver Anexo C).
- v. El valor óptimo de  $\alpha$  es 0,97, lo que quiere decir que el pronóstico prioriza la penalización de Lasso.

**Figura 17: ÍNDICE GLOBAL DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA (IGAE) E INDICADOR NOWCAST, 2019ML- 2022M3**



Fuente: Estimaciones propias con base al algoritmo ElasticNet, con  $\alpha=0,97$ .  
Elaboración: Propia del autor.

<sup>27</sup> 2/3 de la muestra total corresponde a la submuestra de entrenamiento.

En la Figura 17 se exhiben los resultados del indicador nowcast para la actividad económica mensual de Bolivia.<sup>28</sup> Las estimaciones sugieren que, en los meses de enero, febrero y marzo de 2022, el crecimiento interanual de la actividad económica de Bolivia habría sido de 3,4%, 5,2% y 3,1%, respectivamente. Al combinar los pronósticos de estos tres meses, se estima que el crecimiento del PIB en el primer trimestre de 2022 habría sido de 3,86%. Por último, es importante mencionar que el pronóstico responde de manera aceptable no solo en periodos de desempeño promedio, sino también, en ciclos atípicos como es la pandemia.

## 5. Conclusiones

La investigación se enfocó en estudiar la dinámica del crecimiento económico, la inflación y el desempleo, en los contextos de pandemia y pospandemia, para los países de América del Sur. La contribución se centra en brindar evidencia empírica, que se constituya en insumo para una lectura más técnica y completa sobre los desempeños de los países de la región tanto en el contexto de pandemia como en la pospandemia.

Entre los mensajes con mayor utilidad para los hacedores de política, se considera pertinente señalar los siguientes:

- i. Las restricciones a la movilidad y sobre el desarrollo de las actividades fue uno de los principales determinantes del abrupto deterioro en la macroeconomía de los países de la región, por lo que sería conveniente evitar ese tipo de medidas y, en cambio, seguir fortaleciendo la inmunidad colectiva con constantes campañas de vacunación masiva.
- ii. Las políticas que dinamizaron la demanda (e.g., política fiscal y transferencias directas) contribuyeron en gran magnitud a encausar a las economías sudamericanas en una senda de recuperación económica; es más, los efectos positivos persisten incluso en 2022.
- iii. En la etapa pospandemia, muchos países de la región se vieron altamente beneficiados por los precios altos de commodities; sin embargo, con las previsiones de desaceleración de la economía global y la estabilización de estos precios, se deben tomar medidas precautorias para evitar una gran merma en el crecimiento económico. Por ejemplo, Perú, Ecuador y Brasil serían más afectados en este contexto, por su mayor sensibilidad ante shocks de precios de commodities, en comparación con otras economías de la región.
- iv. La evidencia mostró que en países como Brasil, Paraguay, Uruguay y Perú —en menor magnitud—, la oferta se ha contraído significativamente en 2022. Es importante que sus gobiernos prioricen medidas de reactivación productiva, dado que, de otra manera, los efectos negativos no solo serán de corto plazo, sino que también pueden condicionar su desarrollo a mediano y largo plazo.
- v. La política monetaria no está logrando frenar la inflación en los países de América del Sur, pero la economía real ya está mostrando señales de deterioro por la política monetaria contractiva. Por lo tanto, se debe evaluar si es prudente mantener esa posición. En

---

<sup>28</sup> El error cuadrático medio en la submuestra de testeo es de 0,04, valor bajo considerando las unidades y magnitudes promedio en la variable objetivo.

todo caso se debería trabajar en soluciones enfocadas a la oferta, que sería el principal determinante —junto con las presiones de precios internacionales— del aumento sostenido de precios en el mundo (FMI, 2022c).

- vi. Se considera que este trabajo es una referencia inicial para abordar la dinámica actual y futura de aspectos macroeconómicos claves, como son la actividad económica agregada, los precios y el empleo. Se espera para trabajos futuros agregar mayor desagregación a la descomposición de los shocks que subyacen estas dinámicas.

## REFERENCIAS

- Abdullah, F., Myers, J., Basu, D., Tintinger, G., Ueckermann, V., Mathebula, M., Ramlall, R., Spoor, S., de Villiers, T., Van der Walt, Z. y otros. (2022). "Decreased severity of disease during the first global omicron variant covid-19 outbreak in a large hospital in Tshwane, South Africa". *International Journal of Infectious Diseases*, 116, 38-42.
- Agarwal, R. & Gopinath, M. G. (2021). "A proposal to end the COVID-19 pandemic". *International Monetary Fund*.
- Alfano, V., Ercolano, S. & Pinto, M. (2022). "Carrot and stick: economic support and stringency policies in response to COVID-19". *Evaluation and Program Planning*, 102129.
- Arias, J. E., Rubio-Ramírez, J. F. & Waggoner, D. F. (2018). "Inference based on structural vector autoregressions identified with sign and zero restrictions: Theory and applications". *Econometrica*, 86 (2), 685-720.
- Arreaza, A., López, O. & Toledo, M. (2021). "La pandemia del COVID-19 en América Latina: impactos y perspectivas". CAF-Banco de Desarrollo de América Latina.
- Bajra, U. Q., Aliu, F., Aver, B. & Cadez, S. (2022). "COVID-19 pandemic-related policy stringency and economic decline: was it really inevitable?" *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 1-17.
- Banbura, M., Giannone, D., Modugno, M. & Reichlin, L. (2013). "Nowcasting and the real-time data flow". *Hand book of economic forecasting* (pp. 195-237). Elsevier.
- Banbura, M., Giannone, D. & Reichlin, L. (2010). "Large Bayesian vector auto regressions". *Journal of applied Econometrics*, 25(1), 71-92.
- Banco-Mundial. (2022). "Perspectivas económicas mundiales, junio 2022".
- Barcena, A. & Pinheiro, V. (2020). "El trabajo en tiempos de pandemia: Desafíos frente a la enfermedad por coronavirus (COVID-19)". Santiago: CEPAL/ OIT.
- Bolivar, O. (2016). "Bolivianización y la efectividad de la política monetaria". *Cuadernos de Investigación Económica Boliviana*, 1 (2), 1-30.
- Bragoli, D. & Modugno, M. (2017). "A now-casting model for Canada: Do U.S. variables matter?" *International Journal of Forecasting*, 33(4), 786-800.
- Brinca, P., Duarte, J. B. & e Castro, M. F. (2020a). "Measuring sectoral supply and demand shocks during COVID-19". *Federal Reserve Bank of St. Louis, Research Division*.
- Brinca, P., Duarte, J. B. & e Castro, M. (2020b). "Is the COVID-19 pandemic a supply or a demand shock?" Available at SSRN 3612307.
- Bruce, P., Bruce, A. & Gedeck, P. (2020). "Practical statistics for data scientists: 50+ essential

concepts using R and Python”. O’Reilly Media.

Calderon, C. & Kubota, M. (2021). “Exploring the Growth Effects of COVID-19 across Developing Countries”.

Castro, A. (2020). “Desafíos de la pandemia de COVID-19 en la salud de la mujer, de la niñez y de la adolescencia en América Latina y el Caribe”. PNUD América Latina y El Caribe, 19, 1-30.

CEPAL. (2021a). “La autonomía económica de las mujeres en la recuperación sostenible y con igualdad”. Informe Especial COVID-19, N° 9, Santiago, febrero.

CEPAL. (2021b). “La paradoja de la recuperación en América Latina y el Caribe. Crecimiento con persistentes problemas estructurales: desigualdad, pobreza, poca inversión y baja productividad”. Informe Especial COVID-19, N° 11, Santiago, julio.

CEPAL. (2022). “Los impactos sociodemográficos de la pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe”. CEPAL - Libros y Documentos Institucionales.

CEPAL/NU. (2020a). “Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2020: principales condicionantes de las políticas fiscal y monetaria en la era pospandemia de COVID-19”. CEPAL.

CEPAL/NU. (2020b). “Latin America and the Caribbean and the COVID-19 pandemic: economic and social effects”. CEPAL.

CEPAL/NU. (2020c). “Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe, 2020: la política fiscal ante la crisis derivada de la pandemia de la enfermedad por coronavirus (COVID-19)”.

CEPAL/NU. (2021). “Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe 2022: Los desafíos de la política fiscal en la recuperación transformadora pos-COVID-19”.

CEPAL/NU. (2022). “Repercusiones en América Latina y el Caribe de la guerra en Ucrania: ¿Cómo enfrentar esta nueva crisis?”

CEPAL/UNESCO. (2020). “La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19”. Informe COVID-19 CEPAL/UNESCO, Santiago, Agosto.

Chetty, R., Friedman, J. N., Hendren, N., Stepner, M. & Team, T. O. I. (2020). “How did COVID-19 and stabilization policies affect spending and employment? A new real-time economic tracker based on private sector data (Vol. 27431)”. National Bureau of Economic Research Cambridge, MA.

del Rio-Chanona, R. M., Mealy, P., Pichler, A., Lafond, F. & Farmer, J. D. (2020). “Supply and demand shocks in the COVID-19 pandemic: An industry and occupation perspective”. Oxford Review of Economic Policy, 36(Supplement I), S94-S137.

Dieppe, A., Legrand, R. & Van Roye, B. (2016). “The Bayesian Estimation, Analysis and Regression Toolbox”.

Dingel, J. I. & Neiman, B. (2020). "How many jobs can be done at home?" *Journal of Public Economics*, 189, 104235.

FMI. (2021). "Una recuperación obstaculizada por profundas fisuras". Blog Dialogo a fondo. <https://blog-dialogoaofondo.imf.org/?p=l6379>

FMI. (2022a). "Central Banks Hike Interest Rates in Sync to Tame Inflation Pressures". IMF Blog.

FMI. (2022b). "Global Economic Growth Slows Amid Gloomy and More Uncertain Outlook". IMF Blog.

FMI. (2022c). "World Economic Outlook July 2022 - Gloomy and more uncertain". Fondo Monetario Internacional, Washington D. C., julio.

Friedman, M. (1961). "The lag in effect of monetary policy". *Journal of Political Economy*, 69(5), 447-466.

Gagnon, J. (2022). "Why US Inflation Surged in 2021 and What the Fed Should Do to Control It". Peterson Institute for International Economics Real Time Economic Issues Watch, 11.

Giannone, D., Reichlin, L. & Small, D. (2008). "Nowcasting: The real-time informational content of macroeconomic data". *Journal of Monetary Economics*, 55(4), 665-676.

Guerrieri, V., Lorenzoni, G., Straub, L. & Werning, I. (2022). "Macroeconomic implications of COVID-19: Can negative supply shocks cause demand shortages?" *American Economic Review*, 112(5), 1437-74.

Hale, T., Angrist, N., Goldszmidt, R., Kira, B., Petherick, A., Phillips, T., Webster, S., Cameron-Blake, E., Hallas, L., Majumdar, S. y col. (2021). "A global panel database of pandemic policies (Oxford COVID-19 Government Response Tracker)". *Nature human behavior*, 5 (4), 529-538.

Kammer, A., Azour, J., Selassie, A. A., Goldfajn, I. & Rhee, C. (2022). "How war in Ukraine is reverberating across world's regions". Washington: IMF, March, 15, 2022.

Keogh-Brown, M. R., Wren-Lewis, S., Edmunds, W. J., Beutels, P. & Smith, R. D. (2010). "The possible macroeconomic impact on the UK of an influenza pandemic". *Health economics*, 19(11), 1345-1360.

Konig, M. & Winkler, A. (2021). "COVID-19: Lockdowns, fatality rates and GDP growth". *Intereconomics*, 56 (1), 32-39.

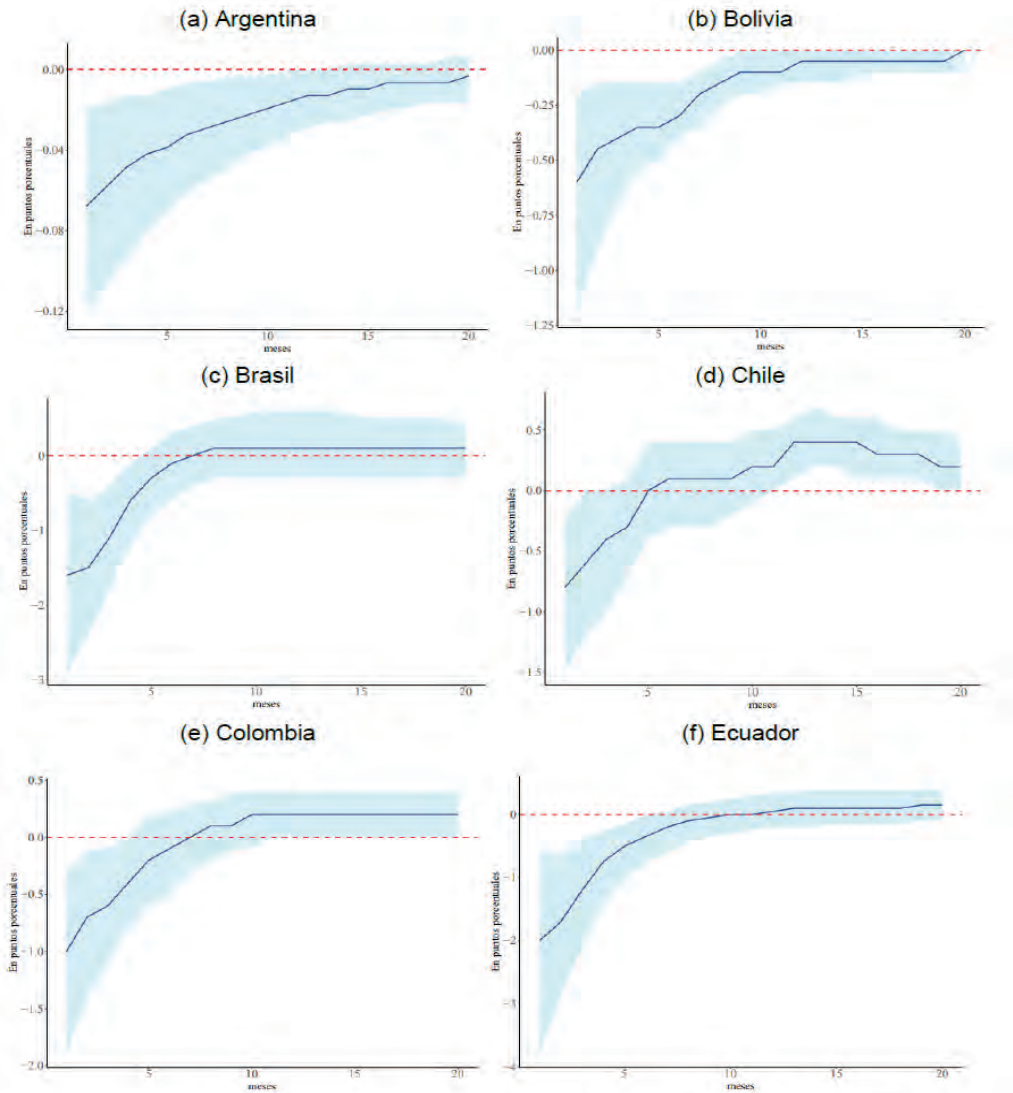
McKibbin, W. & Fernando, R. (2021). "The global macroeconomic impacts of COVID-19: Seven scenarios". *Asian Economic Papers*, 20(2), 1-30.

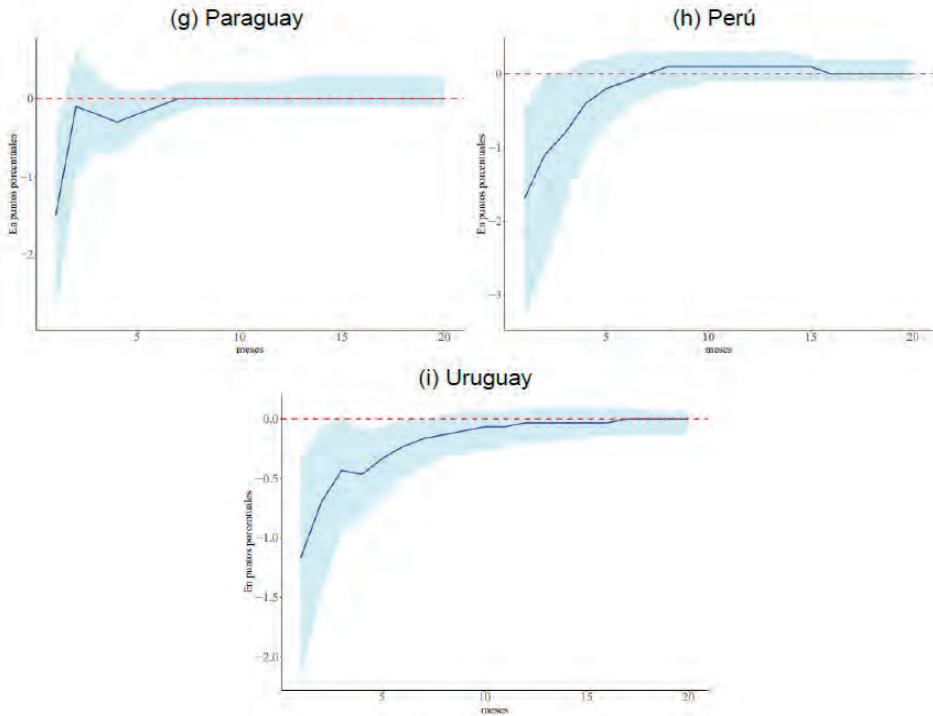
Mountford, A. (2005). "Leaning into the wind: a structural VAR investigation of UK monetary policy". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 67(5), 597-621.

- Mulder, N. (2022). "The Sanctions Weapon". IMF F&D Magazine, june 2022.
- Mustafa, S. E. (2022). "The importance of Ukraine and the Russian Federation for global agricultural markets and the risks associated with the current conflict".
- Parmezán, A. R. S., Souza, V. M. & Batista, G. E. (2019). "Evaluation of statistical and machine learning models for time series prediction: Identifying the state-of-the-art and the best conditions for the use of each model". Information sciences, 484, 302-337.
- Pitterle, I., Niermann, L. y otros (2021). "The COVID-19 crisis: what explains cross-country differences in the pandemic's short-term economic impact?"
- Rogoff, K. (2022). "The long-lasting economic shock of war". IMF Finance; Development Analytical Series.
- Santos, J. R., May, L. & Haimar, A. E. (2013). "Risk-based input-output analysis of influenza epidemic consequences on interdependent workforce sectors". Risk Analysis, 33(9), 1620-1635.
- Savedoff, W. D., Bernal, P., Distrutti, M., Goyeneche, L. & Bernal, C. (2022). "Más allá de la normalidad: los desafíos para el sector salud en América Latina y el Caribe que expuso el COVID-19".
- Ubide, Á. (2022). "The Inflation Surge of 2021-22: Scarcity of Goods and Commodities, Strong Labor Markets and Anchored Inflation Expectations". Intereconomics, 2022(2), 93-98.
- Uhlig, H. (2005). "What are the effects of monetary policy on output? Results from an agnostic identification procedure". Journal of Monetary Economics, 52(2), 381-419.
- UN. (2020). "Policy brief: The impact of COVID-19 on Latin America and the Caribbean". United Nations Sustainable Development Group.
- Yu, Z., Razzaq, A., Rehman, A., Shah, A., Jameel, K. & Mor, R. S. (2021). "Disruption in global supply chain and socio-economic shocks: a lesson from COVID-19 for sustainable production and consumption". Operations Management Research, 1-16.
- Zou, H. & Hastie, T. (2005). "Regularization and variable selection via the elastic net". Journal of the royal statistical society: series B (statistical method ology), 67(2), 301-320.



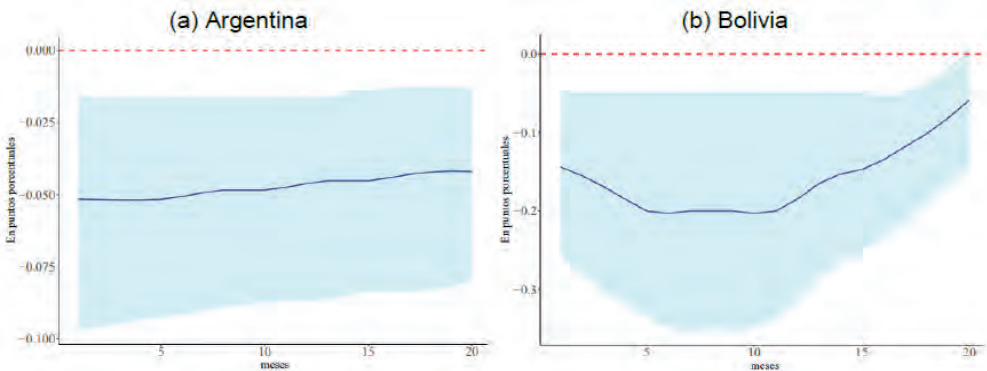
**A. Funciones de respuesta del crecimiento interanual del proxy del PIB mensual, ante un shock de política monetaria contractivo, equivalente a un incremento de 100 puntos básicos en la tasa monetaria**

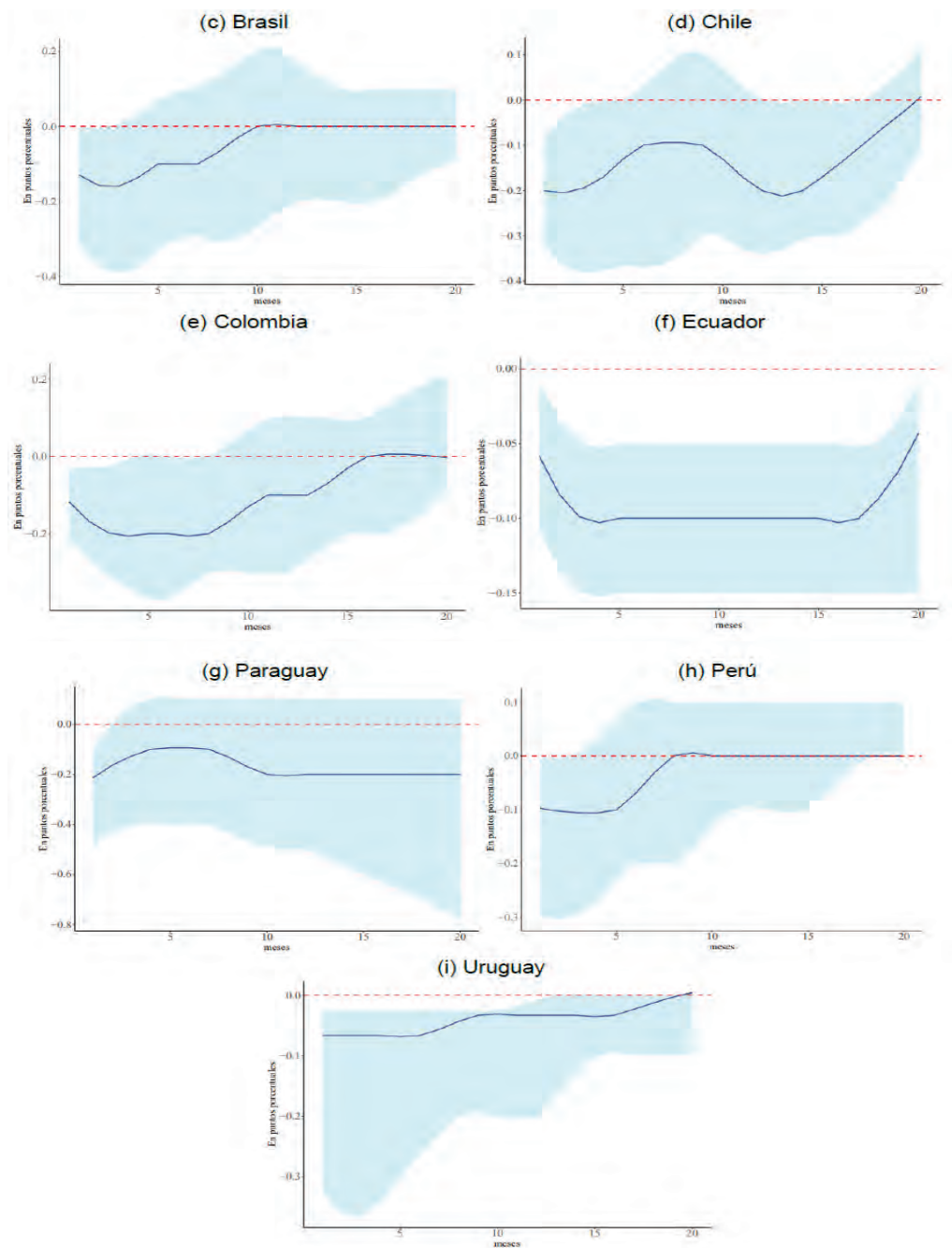




Nota: Los resultados son la mediana de las distribuciones a posteriori y, los intervalos de confianza se definen con base a los percentiles 25 y 75 de las distribuciones a posteriori.  
Elaboración: Propia del autor

**B. Funciones de respuesta de la tasa de inflación interanual, ante un shock de política monetaria contractivo, equivalente a un incremento de 100 puntos básicos en la tasa monetaria**





Nota: Los resultados son la mediana de las distribuciones a posteriori, los intervalos de confianza se definen con base a los percentiles 25 y 75 de las distribuciones a posteriori.

Elaboración: Propia del autor

**C. Error cuadrático medio para los valores del parámetro  $\alpha$ : evaluados en el algoritmo ElasticNet**

$\alpha$	ECM	$\alpha$	ECM	$\alpha$	ECM
0.00	0.000702	0.34	0.000491	0.68	0.000488
0.01	0.000483	0.35	0.000520	0.69	0.000480
0.02	0.000494	0.36	0.000489	0.70	0.000512
0.03	0.000463	0.37	0.000510	0.71	0.000511
0.04	0.000443	0.38	0.000481	0.72	0.000453
0.05	0.000466	0.39	0.000486	0.73	0.000491
0.06	0.000464	0.40	0.000492	0.74	0.000517
0.07	0.000444	0.41	0.000479	0.75	0.000498
0.08	0.000484	0.42	0.000484	0.76	0.000497
0.09	0.000448	0.43	0.000513	0.77	0.000483
0.10	0.000467	0.44	0.000522	0.78	0.000483
0.11	0.000487	0.45	0.000532	0.79	0.000471
0.12	0.000472	0.46	0.000481	0.80	0.000466
0.13	0.000482	0.47	0.000487	0.81	0.000490
0.14	0.000463	0.48	0.000493	0.82	0.000515
0.15	0.000510	0.49	0.000434	0.83	0.000462
0.16	0.000460	0.50	0.000478	0.84	0.000498
0.17	0.000468	0.51	0.000499	0.85	0.000522
0.18	0.000478	0.52	0.000477	0.86	0.000477
0.19	0.000482	0.53	0.000483	0.87	0.000472
0.20	0.000481	0.54	0.000506	0.88	0.000508
0.21	0.000456	0.55	0.000475	0.89	0.000508
0.22	0.000479	0.56	0.000468	0.90	0.000532
0.23	0.000501	0.57	0.000514	0.91	0.000485
0.24	0.000444	0.58	0.000473	0.92	0.000519
0.25	0.000475	0.59	0.000504	0.93	0.000438
0.26	0.000485	0.60	0.000494	0.94	0.000486
0.27	0.000511	0.61	0.000436	0.95	0.000493
0.28	0.000510	0.62	0.000485	0.96	0.000519
0.29	0.000477	0.63	0.000477	0.97	0.000429
0.30	0.000482	0.64	0.000433	0.98	0.000485
0.31	0.000507	0.65	0.000454	0.99	0.000524
0.32	0.000486	0.66	0.000497	1.00	0.000455
0.33	0.000480	0.67	0.000505		





# El crédito bancario en Bolivia en un contexto de estabilidad de precios

Julio Humérez Quiroz<sup>1</sup>

## Resumen

Existe evidencia que en países donde el mercado de capitales se encuentra poco desarrollado, el crédito bancario es crucial para la actividad económica. En este sentido, el propósito de este trabajo es analizar los factores que explican su comportamiento en el largo plazo y el efecto de los choques macroeconómicos en el corto plazo, utilizando para ello la metodología de cointegración y los modelos de vectores autorregresivos con panel de datos. Los resultados indican que en el largo plazo el crédito bancario se relaciona positivamente con los depósitos del público y la actividad económica, y negativamente con la tasa de interés pasiva y la inflación. Por otra parte, en el corto plazo los choques en la actividad económica y en la inflación impactan positivamente en el crédito, que en el último caso se debería a la estabilidad de precios en las últimas décadas alcanzada por una combinación coherente de políticas, configurando un ambiente de certidumbre que ha propiciado el crecimiento económico.

**Clasificación JEL:** C33, C39, C51, C52

**Palabras clave:** Banco, ahorro, crédito, econometría, panel de datos, choques

---

<sup>1</sup> El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Instituto de Investigaciones Económicas – I.I.E. de la Carrera de Economía de la Universidad Mayor de San Andrés.





## 1. Introducción

De acuerdo a la literatura el sistema financiero desempeña un papel central para el crecimiento económico y, por tanto, para el desarrollo económico. Así, para el caso boliviano Humérez & Yáñez (2011) encuentran evidencia que la actividad de intermediación financiera tiene efectos positivos y significativos en la trayectoria temporal del crecimiento económico.

Desde finales de los noventa el crédito bancario en Bolivia ha tenido un comportamiento acentuadamente dinámico. Entre fines de los noventa y comienzos del dos mil estuvo marcado por la crisis financiera a raíz del contagio de las crisis financiera-económica internacional, seguido por un vigoroso crecimiento hasta comienzos de la segunda década del dos mil, acompañando la fase expansiva de la economía mundial y nacional, para posteriormente continuar con su senda de crecimiento hasta 2019 como efecto de la implementación de la política del crédito regulado para los sectores productivo y de vivienda de interés social, a pesar de la desaceleración económica, finalizando con un escaso crecimiento en 2020 como efecto de la pandemia global por Covid-19.

En este contexto, algunas interrogantes de importancia actual son: ¿qué factores gobiernan el comportamiento del crédito bancario en Bolivia en el largo plazo? y ¿cuáles son los principales choques que explican su dinámica de corto plazo? En este sentido, el objetivo de este trabajo es identificar estos factores a la luz de los avances teóricos y metodológicos recientes, y la evidencia empírica existente a nivel nacional e internacional, particularmente en la región latinoamericana. La metodología consiste en el análisis de la(s) relación(es) de largo plazo mediante el análisis de cointegración y la estimación de un modelo de vectores autorregresivos para el examen de la dinámica de corto plazo, utilizando panel de datos, con frecuencia trimestral, para el conjunto de los bancos del sistema financiero nacional.

Entre los resultados más importantes, coherente con la literatura, destaca la prociclicidad del crédito, que en la última década fue contrarrestada en buena parte por la orientación expansiva de la política monetaria. En cuanto a la inflación en el largo plazo desincentiva la colocación de cartera, pero en el corto plazo es un factor que estimula las operaciones crediticias de los bancos, ya que la estabilidad de precios con volatilidad acotada, como la observada en las últimas décadas en el país, genera un ambiente de certidumbre que es clave para las decisiones de ahorro e inversión de los agentes económicos. En cuanto a los depósitos, estos observan una relación positiva con el crédito, ya que los bancos en Bolivia tienen como principal fuente de financiamiento los depósitos del público, que, a su vez, están estrechamente correlacionados con la actividad económica.

El documento se organiza de la siguiente manera. Aparte de esta sección introductoria, en la sección 2 se examina brevemente la literatura empírica, con énfasis en la existente en la región; en la sección 3 se trata los aspectos metodológicos y las fuentes de información para la elaboración de un panel de datos; en la sección 4 se analizan algunos hechos estilizados del comportamiento del crédito bancario en el periodo 1999-2021; en la sección 5 se analizan los resultados de las estimaciones de largo plazo; en la sección 6 se analizan los efectos de los choques en el corto plazo; y en la sección 7 se expone las principales conclusiones y consideraciones finales.

## 2. Antecedentes

Las referencias teóricas y empíricas sobre el análisis del crédito bancario al sector privado para el caso boliviano son muy limitadas, a pesar de su comportamiento sumamente dinámico y su rol en la vida económica de los distintos países. En tal sentido, el examen de los trabajos

sobre este tema en los últimos años se centra en la experiencia de la comunidad internacional, particularmente de la región latinoamericana.

Uno de los trabajos es el de Díaz (2008), relacionado con determinantes del acceso al microcrédito. Mediante modelos de variable dependiente discreta, con información de la encuesta de hogares 2005, este autor encontró evidencia que las variables que influyen en la probabilidad de que un agente del sector informal pueda obtener financiamiento a través de una entidad de intermediación financiera para un emprendimiento son: el ingreso, historial crediticio, género, entre otras. Asimismo, señala que los resultados sugieren la necesidad de ahondar en la profundización financiera mediante una mayor oferta de crédito, incentivo al ahorro y la promoción de distintos servicios financieros.

Por su parte, Jemio (2000) analiza el fenómeno del crunch del crédito a finales de los noventa como efecto de la crisis económica originada en el contagio de la crisis financiera internacional, que en combinación con los cambios regulatorios en el sistema financiero, tales como la nueva normativa de regulación prudencial reflejada en una adecuación patrimonial de los bancos, previsiones por cartera incobrable, normas sobre evaluación y calificación de cartera, y normas sobre evaluación de créditos en base a flujos de caja en vez de garantías y, políticas monetaria y fiscal procíclicas, y el retorno de flujos de capital al país después de su ausencia en la década de los ochenta, derivaron en la acumulación de liquidez en las entidades bancarias, disminución del crédito, menores tasas de interés, tanto de captaciones como de colocaciones, y aumento en los spreads bancarios.

Un trabajo más reciente es el de Botello (2015), quien examina los determinantes del acceso al crédito a través de estimaciones de un modelo de elección discreta con información de una muestra de 4000 firmas. Los resultados obtenidos indican que el tamaño y la capacidad tecnológica son los factores más importantes para el acceso al crédito de las firmas al permitirles un posicionamiento en los mercados, asegurando la generación de flujos de caja sostenibles, que son considerados por las entidades financieras como la mejor garantía para la devolución de créditos.

A nivel regional existen varios trabajos. Sin embargo, para efectos de esta investigación se seleccionaron los siguientes como los más representativos. El primero corresponde a Catão (1997), quien analiza el crédito bancario en Argentina en el periodo posterior a la crisis mexicana de mediados de los noventa. Partiendo de la observación de que el fuerte aumento de la liquidez en el sector bancario a comienzos de la segunda mitad de los noventa no tenía correspondencia con mayores colocaciones de cartera, explora las hipótesis de restricciones de oferta de crédito y restricciones de demanda. Los hallazgos indican que el fenómeno observado se debió principalmente a restricciones de demanda debido a la persistencia del desempleo en niveles elevados y la lenta disminución de la deuda fiscal.

El segundo trabajo corresponde a Miranda (2011). Este autor analiza los determinantes macroeconómicos de oferta y demanda de crédito en Nicaragua considerando el periodo 2005 – 2011 y la especificación de un modelo de desequilibrio. Los resultados indican que los determinantes de la demanda de crédito son la actividad económica, el flujo de caja de los prestatarios, el tipo de cambio real y el riesgo macroeconómico y, en el caso de la oferta, la actividad económica como aproximación a la capacidad de repago, el riesgo crediticio y los fondos disponibles para préstamo. En ninguno de los dos casos la tasa de interés activa resultó ser un factor determinante.

Otro trabajo es el de Flórez et al. (2004), quienes a partir de la elaboración de un modelo de equilibrio general dinámico derivaron una ecuación de equilibrio que relaciona el crédito con

los depósitos y tasa de interés activa, que fue estimada econométricamente utilizando datos mensuales deflactados para el periodo 1990:01 – 2004:04, obteniéndose como principales resultados la existencia de una relación de equilibrio entre las variables mencionadas y que la caída del crédito observada a finales de los noventa y comienzos de la primera década del dos mil no originó un cambio estructural, sino únicamente un distanciamiento transitorio del equilibrio.

Por su parte, Fucidji (2009) mediante estimaciones con panel de datos del periodo 2001:03 – 2006:06 para trece bancos más grandes de Brasil, encontró que el crédito bancario y las inversiones en títulos públicos se encuentran inversamente relacionadas, en tanto que el apalancamiento financiero muestra una relación positiva con el crédito y la actividad económica. En consecuencia, el autor plantea como hipótesis que la preferencia por valores públicos y el grado de apalancamiento en el periodo analizado parece confirmar la preferencia de las entidades bancarias por la liquidez.

Para México, Clavellina (2013) sostiene que las operaciones de crédito bancario se caracterizan por ser escasas, concentradas en un conjunto reducido de entidades bancarias, con altas tasas de interés para los usuarios financieros. Por el lado de la demanda, las pequeñas y medianas unidades productivas (PYMES) enfrentan restricciones al acceso del crédito bancario debido a su elevada informalidad, por lo que su principal fuente de financiamiento es el crédito de proveedores en condiciones ventajosas de tasas de interés, aunque afecta de manera negativa el flujo de efectivo.

Otro trabajo para Brasil es el de Reginato et al. (2020). Estos autores mediante la estimación de un modelo de vectores autorregresivos (VAR) con datos para el periodo 2000-2016 encontraron evidencia de que el crédito bancario responde positivamente a la actividad económica y el crédito rezagado, y negativamente a los depósitos, la inflación, tasas de interés y riesgo país. La principal recomendación de los autores señala que para impulsar el crédito hacia el sector privado la política pública debería dirigirse a fortalecer los derechos de los acreedores frente a los deudores, minimizando la pérdida de activos de los bancos.

Un estudio fuera de la región es el de Adeleke & Awodumi (2018). Estos autores examinan el crédito bancario al sector privado en Nigeria desde el punto de vista de la oferta, utilizando un modelo ARDL para analizar la dinámica de corto plazo y efectos de largo plazo para el periodo 1970-2015. Los resultados señalan que el tipo de cambio, la oferta monetaria, los pasivos externos netos y la actividad económica tienen efectos positivos de largo plazo en el crédito bancario y el nivel de precios un efecto negativo. Asimismo, encuentran evidencia que en el corto plazo la oferta monetaria, los pasivos externos netos y el encaje legal poseen un efecto positivo y la inflación un efecto negativo. En este sentido, concluyen que para promover un crecimiento sostenido y estable del crédito bancario al sector privado se requieren políticas públicas destinadas a estabilizar el sistema financiero y a aumentar el ingreso per cápita, y un monitoreo de la tasa de crecimiento de la colación del crédito por parte de los bancos, por sus implicaciones para la oferta monetaria total.

### 3. Aspectos metodológicos

En el largo plazo la función log-lineal de la oferta de crédito bancario ( $S_t$ ) se encuentra en función de la capacidad de préstamo ( $L_t$ ) y la tasa de interés activa ( $i_t$ ) (Catão, 1997). Formalmente se tiene

$$s_t = \beta_0 + \beta_1 l_t + \beta_2 i_t + u_{st} \quad (1)$$

donde las letras en minúscula denotan logaritmos y  $u_{st}$  el término de error.

Asimismo, la función log-lineal de demanda de crédito ( $D_t$ ) se encuentra en función del producto nominal ( $Y_t$ ) y la tasa de interés activa, como queda expresada en la siguiente expresión, en la que  $u_{dt}$  denota el término de error.

$$d_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_t + \alpha_2 i_t + u_{dt} \quad (2)$$

Asumiendo equilibrio en el largo plazo  $s_t = d_t = c_t$ , la dinámica de corto plazo que toma en cuenta elementos transitorios o cíclicos que apartan el crédito bancario de su relación de equilibrio se especifica el siguiente modelo de corrección de errores para el crédito bancario, donde el término de error  $\varepsilon_t$  se asume está bien comportado, es decir,  $\varepsilon_t \sim iid N(0, \sigma^2)$ , aunque puede estar correlacionado contemporáneamente.

$$\Delta c_t = \lambda_0 + \alpha_c (c_{t-1} - \beta_l l_{t-1} - \beta_i i_{t-1} - \beta_y y_{t-1}) + \lambda_1(L)\Delta X_t + \lambda_2(L)\Delta Z_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

En esta ecuación la expresión entre paréntesis denota el término de corrección de equilibrio, que hace que cuando el crédito bancario se aparta del equilibrio de largo plazo, se desencadena fuerzas económicas que tienden a reestablecer el equilibrio. Los términos X y Z son vectores de variables. El primero resume los rezagos de las variables en la relación de largo plazo y el segundo características inherentes a las operaciones de las entidades bancarias que potencialmente pueden provocar distanciamientos del crédito de su relación de equilibrio.

Por otra parte, siguiendo a Reginato et al. (2020) en este trabajo se asume que no es posible distinguir las variables que afectan los canales de demanda y oferta de crédito, ya que estas actúan simultáneamente sobre ambas funciones. Entonces, las características de las relaciones de largo plazo se examinan mediante el análisis de cointegración y la dinámica de corto plazo mediante la estimación de un modelo de vectores autorregresivos con panel de datos para el conjunto de entidades bancarias del país.

### 3.1. Datos

Para el análisis de los determinantes del crédito bancario y su dinámica de corto plazo se elabora un panel de datos para el periodo 1999:1 – 2021:1, con frecuencia trimestral. Las fuentes utilizadas son las siguientes:

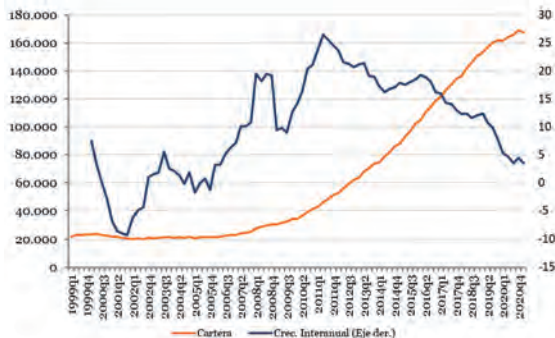
- Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero - ASFI: variables financieras tales como cartera bruta, liquidez, indicadores de calidad de cartera, provisiones y otras variables financieras del sistema bancario boliviano.
- Banco Central de Bolivia - BCB: tasas de interés y tipo de cambio real.
- Instituto Nacional de Estadística - INE: Producto Interno Bruto nominal, tasa de desempleo e Índice de Precios al Consumidor.
- Otras variables: variables dicótomas para modelar el efecto de los cambios estructurales y estacionalidad.

#### 4. Algunos hechos estilizados del sistema bancario boliviano

El sistema bancario, que se caracteriza por ser el más representativo del sistema de intermediación financiera desde el punto de vista de activos, colocación de cartera, captación de depósitos, entre otros, muestra una cartera cuyo comportamiento difiere en distintos sub periodos en consonancia con los cambios en la actividad económica y de los mercados financieros internacionales. Así, después de la crisis financiera acaecida a comienzos de la década del 2000, reflejada en una tasa de crecimiento negativa de la cartera de -5,12% entre 1999 y 2001, equivalente a un decrecimiento anual del -1,74%, en el siguiente periodo, entre finales de 2001 y 2011, emprendió una senda de fuerte expansión reflejada en una tasa anual del 8,96%, aunque con importantes fluctuaciones, dependiendo de los cambios en la coyuntura económica. Posteriormente, con la pérdida del dinamismo de la actividad económica la expansión del crédito continuó, pero a tasas decrecientes, agravándose desde la gestión 2019 (Gráfico 1), en un contexto de severos efectos negativos de la pandemia por el Covid-19.

Después de tocar fondo a finales de 2001<sup>2</sup>, con el mejoramiento del desempeño de la actividad económica, iniciando la fase expansiva del ciclo que se prolongó hasta comienzos de la segunda década del s. XXI<sup>3</sup>, el crédito bancario en Bolivia que en 2001 alcanzaba a Bs85.131 millones llegó a Bs188.553 millones al cierre de 2011, representando un crecimiento anual en torno al 9% y un acumulado de 136% (Gráfico 1). Este resultado se observó a pesar de los efectos negativos de la crisis financiera internacional acaecida entre 2007 y 2009 (Comisión Económica para América Latina y El Caribe, 2009, p. 4).

**GRÁFICO 1: CARTERA DEL SISTEMA BANCARIO**  
(En millones de bolivianos y porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos de ASFI.

Desde finales del 2011 el crédito inició un periodo de mayor crecimiento a pesar de la ralentización de la economía nacional en un marco de deterioro del contexto económico mundial, reflejada en reducciones en las cotizaciones de los precios internacionales de las materias primas y una menor demanda de las mismas, una vez que las economías emergentes como China e India junto a las economías desarrolladas que habían jugado el papel de locomotora de la economía mundial (Pérez, 2007), comenzaron a enfriarse. Esta situación se dio principalmente debido a la implementación de la política pública de metas de crédito productivo y vivienda

2 La crisis afectó a todos los bancos con pocas excepciones como son los casos de BIS, Fortaleza, FIE y Solidario, que fueron capaces de mantener tasas de expansión positivas de su cartera (Gráfico 1, Anexo).

3 En el periodo 2000-2010 el PIB per cápita del mundo pasó de menos de 8.000 dólares a cerca de 10.000, mejorando el nivel de vida de la población en todas las regiones del mundo (Guisán, 2010).

de interés social (G. O. de Bolivia, 2013). El efecto fue un incremento del crédito entre 2011 y 2019, a una tasa anual que bordeaba el 16% anual y una tasa acumulada de 215%, pasando de Bs188.553 millones en 2011 a Bs574.380 millones en 2018. Todas las entidades bancarias colocaron cartera, observándose elevadas tasas de crecimiento no observadas hasta entonces, sobresaliendo los casos de Banco Unión (22%), Banco Fortaleza (23%) y Banco Fassil (37%) (Gráfico 1, Anexo).

A partir de 2019 la cartera bancaria disminuyó drásticamente, explicada en principio por la incertidumbre generada por los conflictos políticos y sociales en torno a las elecciones nacionales de octubre de 2019 y, posteriormente, por la virtual paralización de la actividad económica como efecto de la emergencia sanitaria por el Covid-19, que dio lugar a la cuarentena rígida implementada por el gobierno mediante el D.S. No. 4199 (G. O. de Bolivia, 2020b) y el diferimiento de cuotas de crédito dispuesto mediante Ley No. 1294 (G. O. de Bolivia, 2020a) y el DS No. 4206 (G. O. de Bolivia, 2021). Como resultado el crecimiento del crédito bancario perdió dinamismo, reduciéndose la tasa de crecimiento a 3,9% anual, equivalente a una expansión acumulada de 9% (Gráfico 1). Este panorama fue generalizado a nivel de las entidades bancarias, aunque con algunas diferencias en términos de grado como son los casos de los bancos Unión y Fassil (Gráfico 1, Anexo), entidades que mostraron mayor resiliencia en términos relativos.

## 5. Estimaciones y resultados

### 5.1. Propiedades estadísticas de las series

De acuerdo a la literatura, por ejemplo, (Pesaran, 2015, p.817), la aplicación de pruebas de raíz unitaria a panel de datos tiene como principal ventaja que permite mejorar la potencia de los tests con relación a sus contrapartes univariantes, especialmente cuando el número de individuos es pequeño y el periodo temporal considerado es grande, como es el caso de esta investigación. En tal sentido, a continuación, se implementan tres pruebas estadísticas, cuyos resultados permiten constatar que todas las variables presentan tendencia estocástica. Así, de acuerdo a la prueba de Hadri<sup>4</sup> todas las variables presentan raíz unitaria y, según los tests de Im-Pesaran-Shin y ADF de Choi las variables cartera bruta y depósitos son no estacionarias, mientras que el excedente de encaje legal y tasa de interés activa son estacionarias a los niveles usuales de significación (Tabla 1a).

**TABLA 1a. PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA CON PANEL DE DATOS**

**Periodo: 1999:1 - 2021:1**

Variable	Im-Pesaran-Shin	ADF - Choi	Hadri
<b>En diferencias</b>			
Cartera bruta	-10.739 ***	-8.222 ***	12.397 ***
Depósitos	-34.689 ***	-14.716 ***	4.156 ***
Excedente encaje legal	-42.692 ***	-14.459 ***	9.734 ***
Tasa de interés activa	-36.592 ***	-19.367 ***	-19.367 ***
<b>En niveles</b>			
Cartera bruta	1.039	1.040	15.040 ***
Depósitos	1.587	1.944	23.408 ***
Excedente encaje legal	-8.784 ***	-7.345 ***	6.644 ***
Tasa de interés activa	-2.273 **	-2.224 **	-2.224 **

Fuente: Elaboración propia con datos de la ASFI y BCB

Nota: \*\*\* significación al 1%, \*\* significación al 5% y \* significación al 10%

<sup>4</sup> Esta prueba contrasta la hipótesis nula de estacionariedad frente a la hipótesis alternativa de no estacionariedad, en tanto que las otras tienen como hipótesis nula un proceso de caminata aleatoria.

En cuanto a las series macroeconómicas, según el test de Dickey-Fuller Ampliado (ADF) estas son no estacionarias, implicando que los choques sobre las mismas tienen carácter permanente, por lo que sus efectos no se disipan en el tiempo. Por otra parte, una característica de estas variables que es común en economías en desarrollo como la boliviana, es la presencia de cambios estructurales, pudiendo sesgar los resultados de los test de raíz unitaria convencionales al no rechazo de la hipótesis nula de raíz unitaria (Enders, 2015, p. 227). En este sentido, se aplicó la prueba de raíz unitaria con quiebre estructural, corroborándose el resultado de que las series del PIB e inflación son no estacionarias (Tabla 1b).

**TABLA 1b. PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA DE VARIABLES MACROECONÓMICAS**

Variable	ADF	Quiebre estructural
<b>En diferencias</b>		
PIB	-3.962 **	-10.836 ***
Inflación	-3.757 ***	-8.532 ***
<b>En niveles</b>		
PIB	-0.303	-1.951

Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Nota: \*\*\* significación al 1%, \*\* significación al 5% y \* significación al 10%

## 5.2. El equilibrio de largo plazo

Según la literatura empírica las relaciones de largo plazo entre las variables de interés se pueden estimar mediante técnicas de cointegración<sup>5</sup>. De acuerdo a la prueba de Pedroni las distintas combinaciones lineales originan una variable que es estacionaria (Tabla 2), por lo que las variables observan una relación de equilibrio en el largo plazo, siendo su principal implicación que cualquier distanciamiento del equilibrio tiene carácter transitorio. Este resultado es corroborado por la prueba de cointegración de Fisher (Tabla 3) y los resultados de la prueba de Kao (Tabla 1, Anexo), según las cuales, y considerando distintas combinaciones de variables (modelo), de manera robusta se encuentra evidencia a favor de la existencia de una relación de equilibrio en el largo plazo.

**TABLA 2. PRUEBA DE COINTEGRACIÓN DE PEDRONI**

Estadístico	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Panel v-Statistic	-2.696	-3.110	0.154
Panel rho-Statistic	-2.108 **	-0.992	-1.268
Panel PP-Statistic	-2.127 **	-1.392 *	-2.040 **
Panel ADF-Statistic	0.346	1.110	-1.727 **

Fuente: Elaboración propia con datos de la ASFI, BCB e INE

Nota: Modelo 1: incluye las series de crédito, depósitos y tasa de interés activa; modelo 2: además de las variables del modelo 1, incluye la serie del PIB; Modelo3: a las variables del modelo 2, se añade la serie de inflación.

<sup>5</sup> Un artículo pionero en esta materia es el de Engle & Granger (1987), según el cual un vector de variables se encuentra cointegrado si la combinación lineal de las mismas resulta en un proceso integrado de orden menor que el correspondiente a las variables combinadas.

**TABLA 3. PRUEBA DE COINTEGRACIÓN DE FISHER**

Hipótesis nula	Modelo 1 Estadístico	Modelo 2 Estadístico	Modelo 3 Estadístico
<i>Basado en la prueba Traza</i>			
No existe cointegración	144.8 ***	187.4 ***	223.6 ***
A lo más 1 vector de cointegración	72.0 ***	103.1 ***	136.2 ***
A lo más 2 vectores de cointegración	42.4 **	74.2 ***	96.6 ***
A lo más 3 vectores de cointegración		59.9 ***	75.1 ***
A lo más 4 vectores de cointegración			58.1 ***
<i>Basado en la prueba Autovalor Máximo</i>			
No existe cointegración	100.9 ***	107.1 ***	106.6 ***
Existe 1 vector de cointegración	65.1 ***	53.6 ***	57.0 ***
Existen 2 vectores de cointegración	42.4 **	58.1 ***	46.0 ***
A lo más 3 vectores de cointegración		59.9 ***	59.9 ***
A lo más 4 vectores de cointegración			58.1 ***

Fuente: Elaboración propia con datos de la ASFI, BCB e INE

Nota: Modelo 1: incluye las series de crédito, depósitos y tasa de interés activa; modelo 2: además de las variables del modelo 1, incluye la serie del PIB; Modelo3: a las variables del modelo 2, se añade la serie de inflación.

Una vez que se tiene evidencia de que las variables de interés se encuentran cointegradas, a partir del modelo de corrección de errores se obtuvo la siguiente relación de largo plazo.

$$\hat{c}_{it} = 5.403 + 0.90d_{it} - 0.125i_{it} + 0.956y_{it} - 0.745\pi_{it} \quad (4)$$

(0.073) (0.033) (0.313) (0.042)

Nota: Entre paréntesis la desviación estándar

donde:  $c_{it}$  denota el crédito del banco  $i$  en el trimestre  $t$ ,  $d_{it}$  los depósitos de los bancos,  $i_{it}$  la tasa de interés pasiva,  $y_{it}$  el PIB y,  $\pi_{it}$  la tasa de inflación. Las variables se encuentran en logaritmos, excepto la tasa de interés e inflación.

De acuerdo a estos resultados en el largo plazo el sistema bancario boliviano se explica principalmente por la actividad económica, aproximada por el PIB, los depósitos; la inflación; y la tasa de interés pasiva, en ese orden.

Un resultado importante, en línea con la literatura teórica y empírica, es la prociclicidad del crédito bancario con respecto a la actividad económica (Véase por ejemplo para el caso boliviano Valdivia ( 2019)), aumentando en las fases expansivas del ciclo económico y contrayéndose en las fases de desaceleración y recesión, estimándose la elasticidad de largo plazo en 0.95. Un aumento en los depósitos hace que las entidades bancarias cuenten con más liquidez y, en consecuencia, estén motivados a colocar más cartera, dado un nivel de riesgo, ya que estos recursos no pueden permanecer ociosos considerando que el objetivo de estas entidades es la maximización de utilidades. En el caso boliviano, dado que el mercado de capitales nacional se encuentra en proceso de desarrollo, el financiamiento bancario constituye la principal fuente de financiamiento para muchas unidades productivas y las familias. Adicionalmente, este resultado es coincidente con el coeficiente de correlación de 0.89, calculado con información de todo el periodo muestral, que nos indica que el crédito bancario tiene carácter procíclico<sup>6</sup> con respecto

6 Sin embargo, cuando se examina este estadístico por sub periodos se encuentra resultados disímiles: entre 1999:1 y 2009:1 es contracíclico (coeficiente de correlación de -0.66); entre 2009:2 y 2019:2 procíclico (0.95), y entre 2019:3 y



al PIB (Díaz Giménez, 1994).

Después que la fase expansiva del ciclo que vivió la economía mundial desde antes de mediados de la década del dos mil hasta comienzos de la siguiente se agotó, para mitigar las presiones del riesgo de liquidez en el sistema financiero que podría comprometer la estabilidad del sistema financiero boliviano y con ello la inversión y el crecimiento económico, el Banco Central de Bolivia (BCB) comenzó a implementar a partir del tercer trimestre de 2014 una política monetaria con orientación expansiva (B. C. de Bolivia, 2014), que se mantuvo posteriormente. Este giro en la dirección de la política monetaria es una manifestación tácita del comportamiento procíclico del crédito bancario, que sin la intervención de la autoridad monetaria podría haber desembocado en una crisis financiera-económica, con los consiguientes costos económicos, sociales y políticos. Sin embargo, es necesario remarcar que tal giro de la política monetaria fue posible debido a la baja inflación con baja volatilidad, lo que posibilitó mantener la dinámica de la actividad económica.

En lo que atañe a la relación de los depósitos con el crédito bancario, en el largo plazo esta es positiva como era de esperarse, consistente con el hecho de que en la estructura de pasivos de las entidades bancarias los depósitos tienen una elevada participación (Díaz & Rocabado, 2015). En este contexto un aumento de los depósitos se traduce en un incremento de colocaciones de cartera por los bancos, y viceversa, ante una reducción de los depósitos la cartera disminuye casi proporcionalmente, tomando en cuenta que la elasticidad de largo plazo se estima en 0.90. De acuerdo a los datos de la ASFI, en todo el periodo muestral (2000:1 – 2021:1) los depósitos fueron mayores a la cartera en más de 16%, con una tendencia creciente hasta 2010:1 cuando llegó a representar un 156% de la cartera, para después emprender una tendencia descendente, pero manteniéndose por encima de la cartera. De esta manera la totalidad de la cartera de los bancos fue financiada por los depósitos.

Por su parte, la inflación se relaciona inversamente con los créditos de los bancos, con una semi elasticidad de largo plazo que se estima en -0.74%. En la medida que existan presiones inflacionarias las tasas de interés también sufren presiones al alza encareciendo el crédito y desincentivando su demanda. En consecuencia, el sector real se ralentiza, ya que muchos proyectos de inversión pasan a ser no rentables en un escenario de tasas de interés elevadas. Es más, de mantenerse esta situación podría dar lugar a una crisis financiera-económica con los consiguientes costos en términos de pérdida de ingresos de los hogares, disminución del consumo y la inversión, y un aumento del desempleo y deterioro de indicadores sociales, principalmente de pobreza y desigualdad.

En lo que respecta a la tasa de interés pasiva, esta afecta negativamente al crédito, con una semielasticidad de largo plazo de -0.125. En la medida que los depósitos se encarecen, la tasa de interés activa que los bancos aplican a los créditos también aumenta, desincentivando su demanda, afectando negativamente la actividad económica y presionando al alza el riesgo de crédito en el sistema financiero. Esta situación es así debido a que la principal fuente de fondeo de los bancos en Bolivia son los depósitos.

En este contexto, según los resultados en (5) cuando ocurre un desequilibrio comienzan a operar fuerzas económicas que tienden a reestablecer el equilibrio. En efecto, cuando el crédito se encuentra por encima de lo que correspondería de acuerdo a sus variables fundamentales la tasa de interés pasiva y la inflación deberían disminuir, dando como resultado un aumento de la tasa de interés real. En consecuencia, la política monetaria adoptaría una orientación contractiva a fin de enfriar la actividad económica tal como indica el signo negativo del coeficiente de ajuste

---

2021:1 aciclico (0.0008).

en la ecuación del producto ( $\Delta y_{it}$ ). En una situación opuesta, es decir, cuando el crédito se halla por debajo de su nivel de equilibrio, la política monetaria debería cambiar de orientación expansiva para impulsar la actividad económica.

$$\begin{pmatrix} \Delta c_{it} \\ \Delta d_{it} \\ \Delta i_{it} \\ \Delta y_{it} \\ \Delta \pi_{it} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.00012 \\ (0.00086) \\ 0.00774 \\ (0.00147) \\ -0.12168 \\ (0.04169) \\ -0.00038 \\ (0.00121) \\ -0.34697 \\ (0.02282) \end{pmatrix} (5.403 \quad 0.90 \quad -0.125 \quad 0.956 \quad -0.745) \begin{pmatrix} 1 \\ d_{i,t-1} \\ i_{i,t-1} \\ y_{i,t-1} \\ \pi_{i,t-1} \end{pmatrix} \quad (5)$$

Notas: (1) Los vectores dentro del corchete corresponden a la factorización de  $\Pi = \alpha\beta'$ , donde los elementos de  $\alpha$  de interpretan como coeficientes de ajuste y  $\beta$  es el vector de cointegración (Enders, 2015b, p. 354). (2) Entre paréntesis la desviación estándar.

### 6. Efecto de los choques macroeconómicos en el crédito bancario

En esta sección se analiza los efectos de los choques la actividad económica y en la inflación sobre la cartera bancaria, dada su importancia en el largo plazo, tal como se pudo evidenciar en la sección anterior. Para tal fin se acude a los modelos de vectores autorregresivos con panel de datos (PVAR) desarrollado por Abrigo & Love (2016) a partir de la teoría de modelos VAR para series temporales propuesto por Sims (1980), utilizando como marco el método generalizado de momentos (GMM).

Siguiendo a Abrigo & Love (2016), definamos el siguiente modelo PVAR de orden  $p$  con efectos fijos, donde todas las variables se tratan como endógenas:

$$Y_{it} = A_1 Y_{it-1} + A_2 Y_{it-2} + \dots + A_{p-1} Y_{it-p+1} + A_p Y_{it-p} + B X_{it} + u_i + e_{it} \quad (6)$$

$$i = 1, 2, \dots, N \text{ y } t = 1, 2, \dots, T_i$$

donde  $Y_{it}$  es un vector de dimensión  $(1 \times n)$ , cuyos elementos corresponden a las variables: crédito, depósitos, tasa de interés, PIB e inflación;  $X_{it}$  es un vector de variables exógenas de dimensión  $(n \times k)$ ;  $u_i$  es un vector columna de dimensión  $(1 \times n)$  que representa la heterogeneidad individual no observable, que se trata como efectos fijos, i.e., como constantes; y  $e_{it}$  es un vector columna de dimensión  $(1 \times n)$  de errores idiosincráticos. Las matrices  $A_i, i=1, 2, \dots, A_p$  de dimensión  $(n \times n)$  y  $B$  de dimensión  $(n \times k)$  son parámetros a estimarse. Por otra parte, se asume que los errores idiosincráticos cumplen con los siguientes supuestos:

$$E(e_{it}) = 0, E(e'_{it} e_{it}) = \Sigma, \text{ y } E(e'_{it} e_{is}) = 0 \quad \forall t > s.$$

Este modelo se puede estimar por mínimos cuadrados ordinarios, no obstante, cuando incluye como variables independientes rezagos de la dependiente, las estimaciones serán sesgadas e inconsistentes. Entonces, para obtener estimadores consistes y eficientes, Abrigo & Love (2016) proponen estimar como un sistema de ecuaciones en conjunto por el método GMM, en vez de ecuación por ecuación como proponen Anderson y Hsiao (1982) y Arellano y Bover (1995)<sup>7</sup>. Otra

<sup>7</sup> Estas citas corresponden a Abrigo & Love (2016).

ventaja de esta manera de estimar (5) es que facilita la realización de pruebas de hipótesis, así como la prueba de causalidad de Granger mediante el test de Wald.

Esta metodología se aplica a las variables crédito, depósitos, tasa de interés pasiva, PIB e inflación, tratando a las mismas como variables endógenas (Sims, 1980) y utilizando cinco rezagos de acuerdo con el criterio de información de Schwarz adaptado a modelos VAR con panel de datos<sup>8</sup>. Esta especificación cumple con la propiedad de estacionariedad, es decir, es estable, ya que todas las raíces características son menores a la unidad, con un máximo de 0.982 y un mínimo de 0.044.<sup>9</sup>

Los resultados del modelo, resumidos por las funciones impulso-respuestas (Gráfico 2), son coherentes con la literatura. Los choques macroeconómicos guardan similitud con los obtenidos por Reginato et al., (2020) para Brasil. En efecto, un choque en la actividad económica (PIB) tiene como respuesta un aumento progresivo del crédito, alcanzando su máximo después de ocho años. En el periodo 2001 – 2013, de acuerdo a los datos del INE, la economía boliviana creció a una tasa anual mayor al 4%, con un máximo en 2013, cuando alcanzó una tasa de 6.8%. Posteriormente, esta tendencia creciente fue interrumpida, entre otros factores, por un deterioro de la economía global que terminó en una profunda recesión en 2020 como efecto de la pandemia por Covid-19 al igual que muchos países en el mundo.

En lo que respecta a los choques en la inflación, estos estimulan una mayor colocación de cartera por los bancos. Esto, debido a que la inflación en Bolivia en el periodo analizado se ha caracterizado por ser baja y estable, incluso durante 2020, año caracterizado por la cuarentena rígida por la crisis sanitaria por Coronavirus, que paralizó la actividad económica del país y el mundo, y en los años siguientes hasta la actualidad, configurando un ambiente favorable para el crecimiento económico. Entre 1999 y 2021, la inflación promedio fue de 3.31%, con un repunte en 2008, cuando registró la cifra de 14% como efecto del fenómeno climático "La Niña" que impulsó al alza los precios de los productos agrícolas en el primer trimestre (Banco Central de Bolivia, Memoria 2008). En consecuencia, en el periodo post-Covid-19 este ambiente de certidumbre fue un caldo de cultivo sumamente positivo para impulsar el crédito bancario y la reactivación económica. En un contexto de certidumbre, los agentes económicos pueden planificar y poner en marcha proyectos de inversión que en un panorama de incertidumbre no sería posible, y los hogares pueden tomar decisiones de ahorro-inversión, desencadenando un círculo virtuoso.

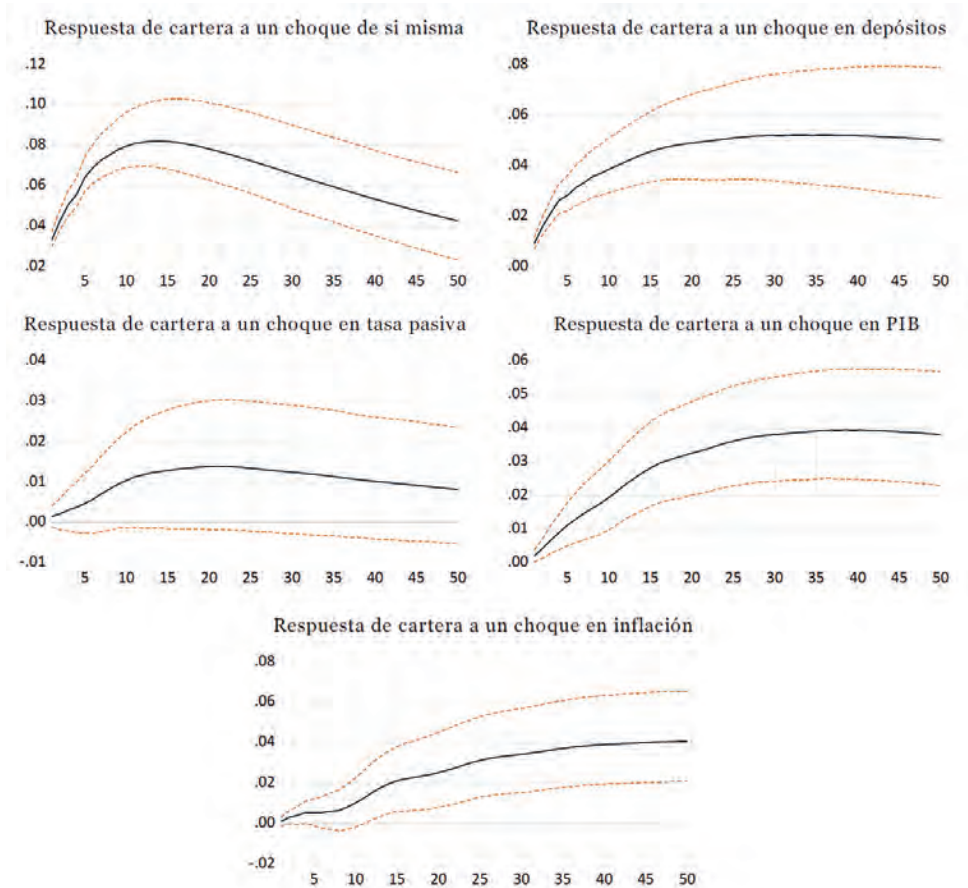
Por otra parte, un choque no esperado en los depósitos se traduce en aumentos graduales del crédito bancario hasta alcanzar su máximo después de seis años, para luego disminuir lentamente. En cuanto a un choque en la tasa de interés pasiva, este no tiene un efecto significativo en el comportamiento del crédito, un resultado similar al encontrado por Miranda (2011) para el caso de Nicaragua.

<sup>8</sup> El valor mínimo registrado para el sexto rezago es -3.634.

<sup>9</sup> Incluyendo rezagos más grandes como los sugeridos por otros criterios de información tales como Akaike y Hannan-Quinn, se pierde la propiedad de estacionariedad del modelo, haciendo que una de las raíces sea unitaria.

## GRÁFICO 2. RESPUESTA A INNOVACIONES GENERALIZADAS DE UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR

Intervalo de Confianza del 95%<sup>10</sup>



Fuente: Elaboración propia con datos del BCB e INE.

### 7. Conclusiones y consideraciones finales

Pese a que existe una abundante evidencia acerca de la importancia de la actividad de intermediación financiera para el crecimiento económico, en Bolivia aún no se ha explorado los factores que con mayor preponderancia explican el comportamiento del crédito bancario. En este sentido, el objetivo de este artículo es analizar los factores que explican el comportamiento del crédito en el largo plazo y el efecto de los choques macroeconómicos en el corto plazo, en particular de los choques en la actividad económica y en la inflación.

Los resultados alcanzados indican que en el largo plazo existe una relación entre el crédito bancario, los depósitos, la tasa de interés pasiva, la actividad económica —aproximada

<sup>10</sup> Utilizando el bootstrap percentil de Hall con 5000 repeticiones.

por el PIB— y la tasa de inflación. Las variables con impacto positivo en el crédito son los depósitos y la actividad económica, en tanto que la tasa de interés pasiva y la inflación tienen efectos negativos. De esta manera la evidencia encontrada es consistente con la hipótesis de prociclicidad del crédito. En este sentido, la dirección expansionista adoptada por la política monetaria desde mediados de la segunda década del presente siglo es correcta, habiendo contrarrestado en buena parte la prociclicidad del crédito al contrarrestar en buena parte los efectos de la ralentización de los depósitos del público en el sistema bancario.

En el corto plazo, los choques en el crédito, los depósitos, la actividad económica y en la inflación tienen efectos positivos en el crédito, mientras que los choques en la tasa de interés no son significativos. Los choques en los depósitos impactan positivamente en el crédito debido a que en el caso boliviano constituyen la principal fuente de fondeo de las entidades bancarias. Por su parte, los efectos positivos de los choques en la inflación en el crédito, estaría reflejando los beneficios de la estabilidad de precios que el país ha disfrutado en las últimas décadas, propiciando un ambiente favorable para la actividad productiva.

Según la Constitución Política del Estado, Art. 327, "...es función del Banco Central de Bolivia mantener la estabilidad del poder adquisitivo interno de la moneda, para contribuir al desarrollo económico y social", que es cumplida a cabalidad por la autoridad monetaria, sentando las bases para la promoción del crecimiento económico. De esta manera, los resultados de la reactivación económica en el periodo post Covid-19 no serían posibles sin esta condición, ya que solo en un ambiente de certidumbre los agentes económicos pueden planificar y poner en marcha sus proyectos de inversión.

## Referencias bibliográficas

- Abrigo, M. R. M., & Love, I. (2016). Estimation of panel vector autoregression in Stata. *Stata Journal*, 16(3), 778–804. <https://doi.org/10.1177/1536867x1601600314>
- Adeleke, A. M., & Awodumi, O. B. (2018). A Bound Testing Analysis of Bank Credit Supply Determinants in Nigeria. *Review of Innovation and Competitiveness*, 4(1), 5–26. <https://doi.org/10.32728/ric.2018.41/1>
- Banco Central de Bolivia. (2009). Inflación. In *Memoria Banco Central de Bolivia 2008* (pp. 51–63). Banco Central de Bolivia.
- Bolivia, B. C. de. (2014). *Memoria 2014* (pp. 15–19). Banco Central de Bolivia. <https://doi.org/10.1787/9789264200364-2-es>
- Bolivia, E. P. de. (2009). Constitución Política del Estado. *Gaceta Oficial del E. P. de Bolivia*.
- Bolivia, G. O. de. (2013). DS No. 1842. 1–7.
- Bolivia, G. O. de. (2020a). Ley No. 4206. *Gaceta Oficial Del E. P. de Bolivia*, 3, 1–2.
- Bolivia, G. O. de. (2020b, March). DS No. 4199. 1–7.
- Bolivia, G. O. de. (2021). DS No. 4206. *Gaceta Oficial Del E. P. de Bolivia*, 1–11.
- Botello, H. A. (2015). Determinantes del acceso al crédito: Evidencia a nivel de la firma en Bolivia. *Libre Empresa*, 12(1), 45–62. <https://doi.org/10.18041/libemp.v23n1.23103>
- Catão, L. (1997). Bank Credit in Argentina in the Aftermath of the Mexican Crisis: Supply or Demand Constrained? *IMF Working Papers*, 97(32), 1–28. <https://doi.org/10.5089/9781451979862.001>
- Clavellina, J. L. (2013). Crédito bancario y crecimiento económico en México. *Economía Informa*, 378, 14–36. [https://doi.org/10.1016/s0185-0849\(13\)71306-9](https://doi.org/10.1016/s0185-0849(13)71306-9)
- Comisión Económica para América Latina y El Caribe. (2009). *La actual crisis financiera internacional y sus efectos en América Latina*. 1–20. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2924/S2009328\\_es.pdf;jsessionid=12DD6F545DD1C56E35D17D0B0531F15A?sequence=1](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2924/S2009328_es.pdf;jsessionid=12DD6F545DD1C56E35D17D0B0531F15A?sequence=1)
- Díaz Giménez, J. (1994). Los ciclos económicos. In *Macroeconomía: Primeros conceptos* (pp. 248–259). Bosch.
- Díaz, O. A. (2008). Determinantes del acceso emprendedores bolivianos. Documento de Trabajo, Banco Central de Bolivia, 1.
- Díaz, O. A., & Rocabado, T. C. (2015). ¿Afecta la política monetaria al crédito bancario?: Evidencia para Bolivia. 9–44.
- Enders, W. (2015a). *Applied Econometric Time Series* (4th ed.). Wiley.
- Enders, W. (2015b). *Applied Econometric Time Series* (4th editio). Wiley.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251–276. <https://doi.org/10.2307/1913236>

Flórez, L. A., Esteban, C., & Fernando, J. (2004). El crédito y sus factores determinantes: el caso colombiano (1990 – 2004 ).

Fucidji, J. R. (2009). Determinantes do Crédito Bancário: uma Análise com Dados em Painel para as Maiores Instituições. *Análise Econômica*, Porto Alegre, Ano 27, n. 52, 233–251.

Guisán, M.-C. (2010). Desarrollo económico mundial en 2000-2010: análisis de la OCDE, América Latina, África y Asia. *Estudios Económicos de Desarrollo Internacional*, 10, 1–16. <http://www.usc.es/economet/reviews/eedi1026.pdf>

Humérez, J., & Yáñez, E. (2011). Desarrollo del sistema financiero y crecimiento económico. Una aproximación a partir del caso boliviano: 2000-2009. *Revista de Análisis*, 14, 41–77. [https://www.bcb.gob.bo/webdocs/publicacionesbcb/revista\\_analisis/ra\\_vol14/articulo\\_2\\_v14.pdf](https://www.bcb.gob.bo/webdocs/publicacionesbcb/revista_analisis/ra_vol14/articulo_2_v14.pdf)

Jemio, L. C. (2000). Crunch de crédito en el sistema financiero boliviano. Documento de Trabajo, Corporación Andina de Fomento, 1–28.

Miranda, M. (2011). Determinantes macroeconómicos del crédito en Nicaragua. Documento de Trabajo, 1–18. [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1942172](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1942172)

Pérez, B. E. (2007). El Boom de la economía mundial. In Documento de Trabajo (pp. 33–46). Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://files.pucp.edu.pe/departamento/economia/LDE-2009-01-06.pdf>

Pesaran, M. H. (2015). *Time Series and Panel Data Econometrics*. Oxford University Press.

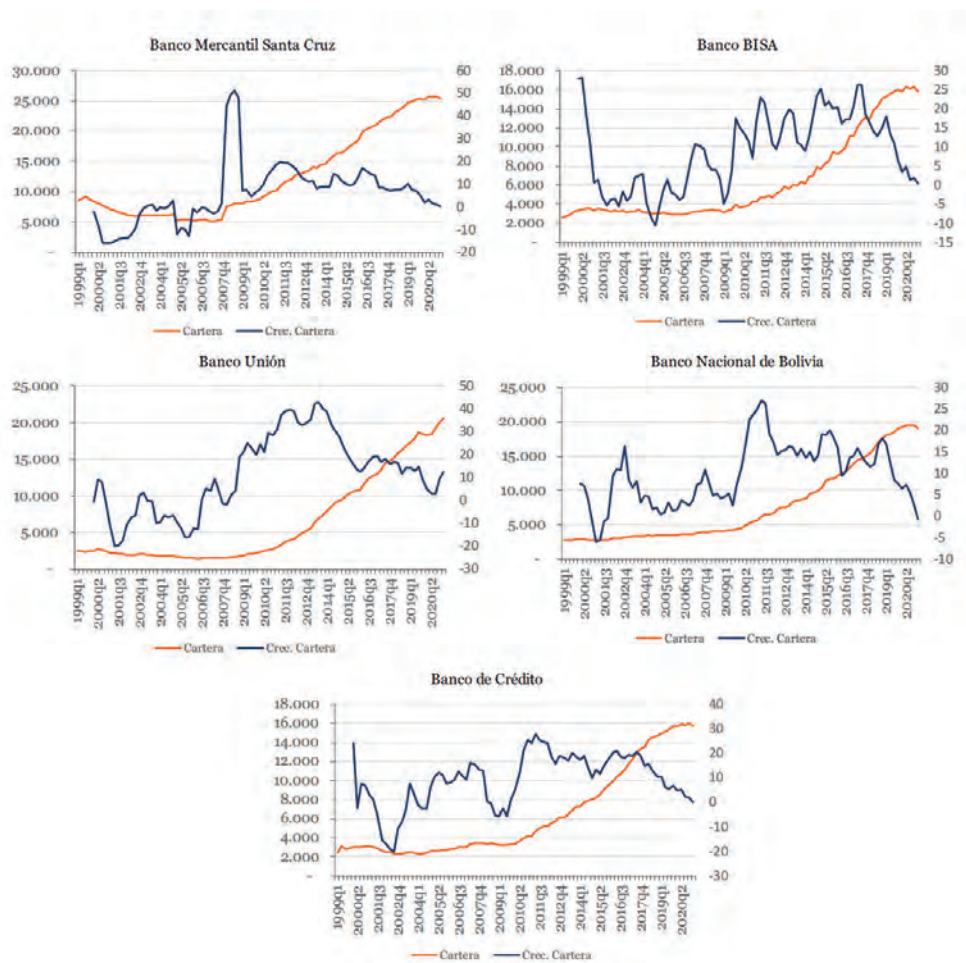
Reginato, V. G., Cunha, M. S., & Vasconcelos, M. R. (2020). Determinantes do crédito bancário brasileiro: uma abordagem VAR para o período de 2000 a 2016. *Revista de Economia*, 41(75), 187–210. <https://doi.org/10.5380/re.v41i75.63866>

Sims, C. A. (1980). Macroeconomic and Reality. *Econometrica*, 48(1), 1–48.

Valdivia, J. D. (2019). Colocación de cartera y crecimiento sectorial. Banco Central de Bolivia, 20.

Anexo

**GRÁFICO 1: CARTERA POR ENTIDAD BANCARIA: 1999:1 – 2021:1**  
(En millones de bolivianos y porcentaje)

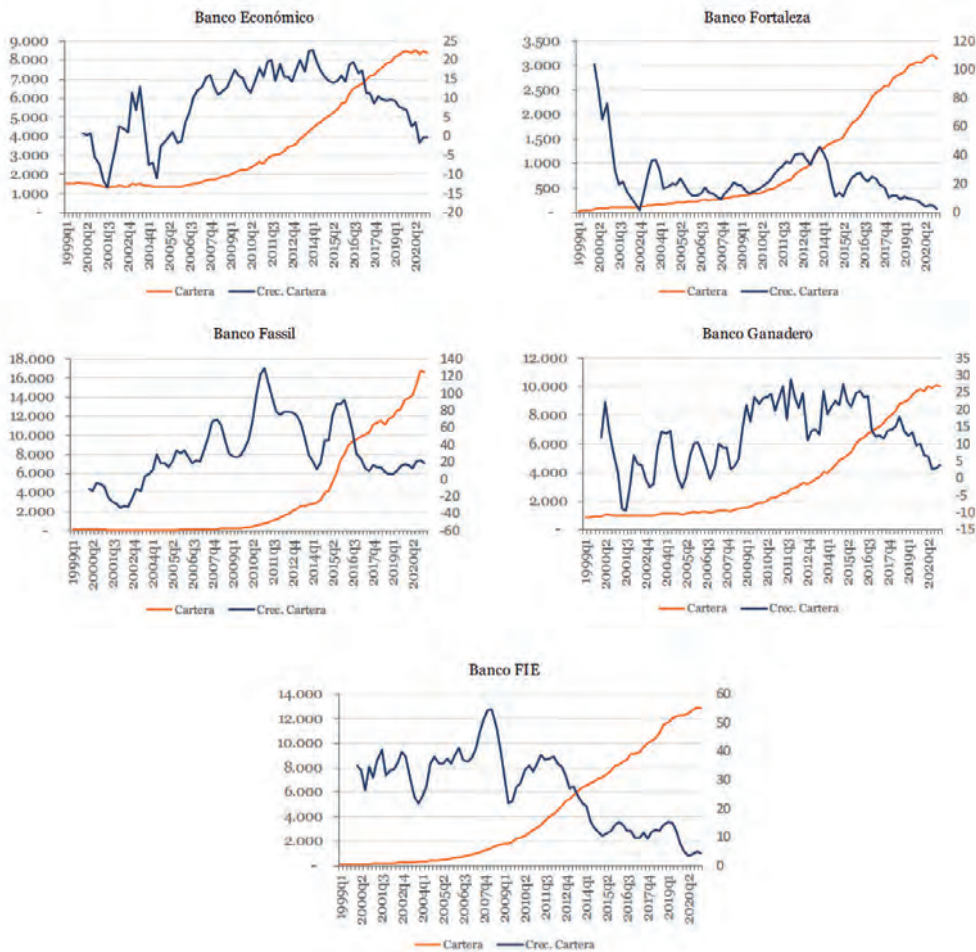


Fuente: Elaboración propia con datos de ASFI.



(Cont.)

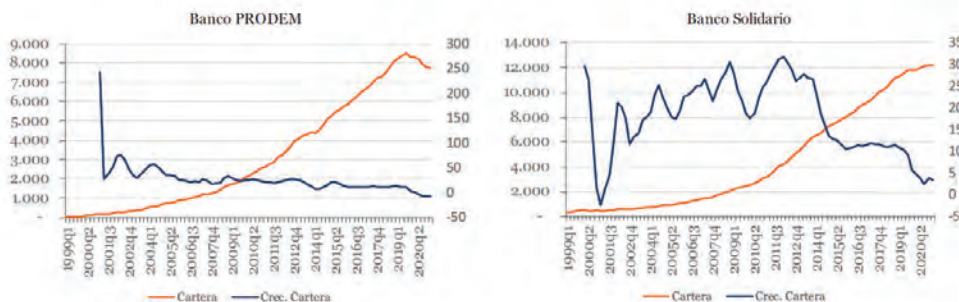
**GRÁFICO 1: CARTERA POR ENTIDAD BANCARIA: 1999:1 – 2021:1**  
(En millones de bolivianos y porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos de ASFI.

(Cont.)

**GRÁFICO 1: CARTERA POR ENTIDAD BANCARIA: 1999:1 – 2021:1**  
(En millones de bolivianos y porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos de ASFI.

**TABLA 1. PRUEBA DE COINTEGRACIÓN DE KAO**

	Estadístico	
Modelo 1	-2.53604	***
Modelo 2	-1.99935	**
Modelo 3	-2.04076	**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ASFI, BCB e INE

Nota: Modelo 1: incluye las series de crédito, liquidez y tasa de interés activa; modelo 2: además de las variables del modelo 1, incluye la serie del PIB; Modelo3: a las variables del modelo 2, se añade la serie de inflación.





# Distancia a la frontera tecnológica y comercio internacional: La especialización comercial y su efecto sobre el crecimiento económico en las regiones

Fernando Velásquez Torrez

Saúl Roberto Quispe Aruquipa<sup>1</sup>

## Resumen

La teoría económica convencional señala que una mayor apertura del comercio internacional genera un crecimiento económico favorable para todos los participantes involucrados en él, sin embargo, esta afirmación se pone en duda por las brechas observadas entre los países desarrollados y en desarrollo. El presente trabajo busca analizar la especialización comercial y su efecto en el crecimiento económico tomando en cuenta la distancia a la frontera tecnológica. Se construyeron cuatro categorías de bienes exportables con base en Estrada y Landa (2012) y se estimó un modelo de panel de datos dinámico para 101 países agrupados por regiones. Los resultados mostraron que, para las economías latinoamericanas, la especialización comercial en actividades primarias está limitada por su bajo nivel tecnológico y reducido valor agregado, mientras que actividades manufactureras, con cierto nivel tecnológico, son favorables al crecimiento. Por último, la especialización comercial de bienes basada en economías de escala y productos diferenciados no reflejan un aporte relevante al mismo.

**Clasificación JEL:** F1, O4, C23.

**Palabras clave:** Comercio internacional, crecimiento económico, modelos con datos panel

---

<sup>1</sup> El contenido del presente documento es de responsabilidad de los autores y no compromete la opinión de las entidades a las que pertenecen.



## I. Introducción

La teoría del comercio internacional en la que se ubican los modelos de comercio tradicionales<sup>2</sup> señala que la situación de los países que se abren al comercio internacional suele mejorarse debido a la especialización; así pues, queda implícita la relación favorable entre el comercio internacional y el desempeño de una economía. Sin embargo, esta situación podría ser ambigua si se trata de hacer explícita la relación que hay entre el comercio internacional y la tasa de crecimiento de un país. Para abordar este tema, los modelos de crecimiento endógeno señalan que el comercio a través de la innovación podría relacionarse de dos maneras con la tasa de crecimiento: puede favorecerla o ralentizarla.

Las teorías del crecimiento económico endógeno formalizadas a partir de 1980 han sido extendidas para considerar el caso de economías abiertas: Grossman y Helpman (1991) tienen como objetivo determinar la tasa de innovación y el ingreso de una economía. Los bienes finales que se comercian en el mercado internacional se diferencian en el tipo de trabajo que utilizan. Un cambio en los precios relativos de los bienes finales lleva a un cambio en los precios relativos de los factores, y suponiendo que exista pleno empleo, los mercados de trabajo se ajustarán instantáneamente. Considerando esto, hay una reasignación de los recursos que se destinan a la innovación. Cuando hay equilibrio comercial, si el bien que se exporta es intensivo en capital humano, su retribución aumenta, por lo que el sector de innovación se contrae y, por consiguiente, también la tasa de crecimiento de la economía. En cambio, si el bien que se importa es intensivo en capital humano, su retribución relativa disminuye, lo que ocasiona que el sector I+D se expanda debido a la reducción del costo de innovación, y el ingreso aumenta.

En el modelo de apertura comercial de Aghion y Howitt (2009), el objetivo es determinar la tasa de crecimiento de una economía que es pequeña<sup>3</sup> y rezagada. Hay un bien final compuesto, que es producido por bienes intermedios –los producidos en competencia monopolística— y trabajo. Aghion y Howitt argumentan que una economía pequeña no puede beneficiarse del comercio internacional, porque su ingreso se reduce si la tasa de innovación es baja en el extranjero después del comercio; esto se debe a que, para la economía extranjera, los beneficios de vender en un mercado reducido constituyen un incentivo para innovar poco.

Por otra parte, la evidencia empírica que investiga la relación entre el comercio internacional y el crecimiento económico, muestra al menos dos grupos de investigaciones que dependen de la pregunta que se formule el investigador, Rodríguez y Rodrik (1998) señalan que la apertura comercial y su efecto sobre el crecimiento de los países depende por una parte, de las medidas de política económica (aranceles, cuotas entre otros) que influyen sobre el volumen de comercio; pero por otra parte, el volumen de comercio también depende de otros factores como los costos de transporte o la demanda mundial, que pueden tener efectos cuantitativos (o cualitativos) diferentes de las medidas de política económica.

---

2 Modelo de David Ricardo y el modelo de Heckscher-Ohlin.

3 La definición de economía pequeña puede diferir entre modelos de crecimiento que abordan el comercio internacional, para el caso de Grossman y Helpman (1991) se trata de una economía que: comercia dos bienes a precios dados exógenamente, desarrolla actividades de I+D que no influyen en la tasa de acumulación de capital de conocimiento mundial y realiza transacciones en el mercado de capitales a una tasa de interés dada exógenamente; mientras que para Aghion y Howitt (2009) se trata de una economía que tiene una población reducida.

Para contribuir a los resultados empíricos, estimamos un modelo econométrico de panel de datos para 101 economías agrupadas de la siguiente manera: 34 que pertenecen a la OCDE, 19 latinoamericanos, 26 africanos, 15 asiáticos y 7 del resto del mundo. Los resultados mostraron que la especialización en sectores de bienes primarios favorece el crecimiento de la productividad, pero en una escala reducida debido a que la fabricación de estos bienes cuentan con un bajo nivel tecnológico y reducido valor agregado. Por otro lado, las actividades manufactureras afectan positivamente al crecimiento si están más vinculadas con una mayor tecnología. Estos resultados aplican para las economías en desarrollo, incluyendo los países latinoamericanos.

El presente documento está organizado de la siguiente forma: en la segunda sección se hace una revisión de la literatura; en la tercera sección se plantea una variante del modelo teórico de Vandebussche et al. (2006); en la cuarta se describen los hechos estilizados; en la quinta se realiza el planteamiento del modelo econométrico y las variables utilizadas; en la sexta y séptima parte se presentan los aspectos econométricos y los resultados de la estimación, para luego pasar a las conclusiones.

## **II. Revisión de la literatura**

A nivel empírico los resultados que se encuentran entre el comercio internacional y el crecimiento económico son diversos, esto se debe según Rodríguez y Rodrik (1998) a que los investigadores formulan la pregunta de investigación de distinta manera. Se pueden formular dos preguntas, la primera de ellas es: ¿Los países que inducen más bajas barreras comerciales tienen un crecimiento más rápido? esta cuestión es central para la política económica, al respecto Baldwin (2003) señala que los investigadores estarán interesados en los efectos de las diferencias en las políticas gubernamentales sobre el crecimiento económico, es decir el impacto de las políticas que afectan a la „apertura“ de un país al comercio y la inversión, o alternativamente su „orientación hacia adentro“ u „orientación hacia el exterior“; la segunda: ¿El comercio internacional incrementa la tasa de crecimiento del ingreso? es una pregunta relacionada pero conceptualmente distinta a la anterior, las políticas comerciales afectan al volumen del comercio, pero no hay razones para esperar que sus efectos sean cuantitativamente (o incluso cualitativamente) similares a los cambios en el volumen de comercio ocasionados por reducciones en los costos de transporte o aumentos en la demanda mundial.

Las técnicas econométricas aplicadas son variadas y utilizan diferentes indicadores o variables proxy con el objetivo de realizar mejores estimaciones e inferencias de los vínculos entre comercio y crecimiento económico. Las investigaciones pueden ser clasificadas de la siguiente manera:

Primero: Investigaciones que relacionan el crecimiento económico con la política comercial. Estos trabajos analizan la relación entre crecimiento económico y los instrumentos de la política comercial tales como aranceles y cuotas, ó alternativamente indicadores de apertura comercial, en este grupo se encuentran los trabajos de Rodríguez y Rodrik (1998), Edwards (1997), Sachs y Warner (1995), Ben-David (1993) y Dollar (1992).

Segundo: Investigaciones que relacionan el crecimiento económico con el volumen comercial



ó la inversión extranjera directa. Entre estos trabajos destacan el trabajo de Villarubia (2005) que toma en cuenta el aspecto de la geografía y tiene como resultado de que un país pobre que está rodeado de otros países pobres le resultara difícil crecer debido a su relación cambio comercial que actúa en contra de él. Por otra parte Dimmerman (2004) señala que la inversión extranjera en I+D y la inversión extranjera directa es diferente para una muestra de países de América Latina y Asia, estos canales son examinados a través de la teoría neoclásica donde el crecimiento viene a través de los cambios en el nivel de los factores de producción y la teoría de crecimiento endógeno, en la que el crecimiento viene a través del cambio en el nivel de productividad de los factores, este estudio concluye que el crecimiento de América Latina es impulsado más por los cambios en el nivel de factores de producción, mientras que en el Asia es impulsado más por los cambios en la eficiencia de sus factores de producción, su estimación para Asia encontró coeficientes positivos y significativos para las exportaciones agregadas, las importaciones agregadas, la inversión doméstica, el flujo y el stock de la inversión extranjera directa en general.

Dimmerman (2004) señala que, en el caso de Latinoamérica, los coeficientes de las exportaciones agregadas, las importaciones agregadas, las importaciones de maquinaria y equipo, la inversión doméstica, la educación y la I+D extranjera no tuvieron un efecto significativo en la productividad total de los factores, lo que sugiere que estos canales generan aumentos en el crecimiento económico a través de aumentos en el nivel de los insumos factoriales.

Tercero: investigaciones que relacionan el crecimiento económico y la balanza de pagos. En este tipo de modelos debe analizarse las consecuencias de la restricción de la balanza de pagos, Frederico (2001) prueba el crecimiento de las exportaciones utilizando el modelo de Thirwall para la economía de Brasil, con este modelo encuentra una relación estadística directa entre comercio y crecimiento, lo que demuestra es que la mayor elasticidad de importación vis-a-vis las bajas exportaciones implican dificultades en el crecimiento a largo plazo, asimismo también prueba la sostenibilidad de la deuda externa y encuentra que a largo plazo es insostenible.

De acuerdo a la literatura de los modelos de crecimiento endógeno, los modelos que incorporan la apertura comercial describen a las economías pequeñas compuestas por dos sectores, uno en el que se requiere trabajo calificado y que está relacionado con el sector de innovación, y otro en el que se requiere trabajo no calificado relacionado a la imitación, de esta manera la economía produce dos tipos de bienes transables que responden de acuerdo a las oportunidades del comercio lo que lleva a la especialización comercial de los mismos. Grossman y Helpman (1991) explican que cuando los precios de los bienes primarios suben, la remuneración de los factores de producción empleados en su producción aumenta lo que lleva a una reasignación de recursos dentro la economía ocasionando que este sector crezca más que el otro, generándose así en el largo plazo una ralentización del crecimiento de la productividad.

Otra forma de estudiar el vínculo entre el comercio internacional y el crecimiento económico, es suponer que existe un grupo de empresas que compiten monopolísticamente y que se ubican en tres tipos de estados: a) Las empresas de la economía doméstica se encuentran rezagadas respecto de un país líder en tecnología por lo que son seguidoras, b) Las empresas domésticas compiten cuello a cuello, es decir que están a la par en el comercio internacional,

y c) Las empresas domésticas son líderes en la producción de algunos bienes y la economía extranjera es la seguidora. Aghion y Howitt (2009) señalan que si una economía pequeña se ve desincentivada a innovar tendrá una tasa de crecimiento que dependerá de la innovación que se haga en la economía extranjera, por lo que recomienda no realizar una apertura comercial total mientras no se consolide su sector industrial.

### III. Modelo teórico

Con base en el trabajo de Vandebussche et al. (2006), que muestra que el crecimiento de la productividad depende de la composición de capital humano referida a trabajo calificado y no calificado, y que es empleada en actividades de imitación e innovación, se tratará de manera análoga dichas actividades desde el punto de vista de la producción y exportación de bienes transables en el presente documento. Se hace una adaptación del modelo de Vandebussche et al (2006) para relacionar el comercio internacional con el crecimiento de la productividad, para esto se hacen los siguientes supuestos:

- Se asume especialización incompleta y comercio equilibrado.
- Existen dos bienes compuestos que son el bien transable Y asociado a actividades de imitación (m) y un bien transable Z asociado a actividades de innovación (n).
- Hay un continuo de bienes intermedios que está definido en el intervalo que esta entre 0 y 1.
- Las funciones de producción de los bienes finales Y y Z están definidas por:

$$Y_t = \int_0^1 A_{it}^{1-\alpha_1} x_{it}^{\alpha_1} di \quad \text{donde } 0 < \alpha_1 < 1 \quad \text{para } i \in [0, 1]$$

$$Z_t = \int_0^1 A_{it}^{1-\alpha_2} D_{it}^{\alpha_2} di \quad \text{donde } 0 < \alpha_2 < 1 \quad \text{para } i \in [0, 1]$$

- Los bienes intermedios  $x_{it}$  y  $D_{it}$  dependen de dos tipos de trabajo, uno calificado (S) y otro no calificado (U), las funciones de producción de los bienes intermedios están descritas por:

$$x_{it} = U_{m,i,t}^\sigma S_{m,i,t}^{1-\sigma} \quad \text{donde } 0 < \sigma < 1 \quad \text{para } i \in [0, 1]$$

$$D_{it} = U_{n,i,t}^\phi S_{n,i,t}^{1-\phi} \quad \text{donde } 0 < \phi < 1 \quad \text{para } i \in [0, 1]$$

- Se asume de acuerdo a la literatura de crecimiento endógeno, en particular a Vandebussche et al. (2006), la caracterización del progreso tecnológico como una función lineal que depende de actividades de imitación e innovación y que es descrita por la siguiente expresión:

$$A_{i,t} - A_{i,t-1} = \lambda [U_{m,i,t}^\sigma S_{m,i,t}^{1-\sigma} (\bar{A}_{t-1} - A_{t-1}) + \gamma U_{n,i,t}^\phi S_{n,i,t}^{1-\phi} A_{t-1}]$$

Donde:

$A_{i,t}$ : Productividad del sector  $i$  en el período  $t$

$\bar{A}_1$ : Productividad mundial en el período  $t-1$

$A_{t-1}$ : Productividad de la economía doméstica en el período  $t-1$

$\sigma$ : Elasticidad del trabajo no calificado en imitación

$\phi$ : Elasticidad del trabajo no calificado en innovación

$\lambda$ : Medida de la eficiencia del proceso global de mejora tecnológica

$\gamma$ : Medida de la eficiencia relativa de la innovación en comparación a la imitación en la generación de crecimiento de la productividad

$U_{m,i,t}$  ( $S_{m,i,t}$ ): Cantidad de trabajo no calificado (calificado) usado en imitación en el sector  $i$  en el período  $t$

$U_{n,i,t}$  ( $S_{n,i,t}$ ): Cantidad de trabajo no calificado (calificado) usado en innovación en el sector  $i$  en el período  $t$

- Para reflejar la intensidad del trabajo calificado en innovación que, en imitación, se asume que la elasticidad del trabajo calificado es más alta en actividades de innovación que en actividades de imitación, es decir  $\phi < \sigma$ . Contrariamente, la elasticidad del trabajo no calificado es más alta en imitación que en innovación.
- Se asume que para producir una unidad del bien intermedio se requiere de una unidad del bien final.
- Se asume que el precio de los bienes finales  $Y$  y  $Z$  son iguales a uno.

La solución del modelo para la tasa de crecimiento de la productividad es descrita por la siguiente expresión:

$$g = \lambda \alpha_1^2 Y \left( \frac{1-a}{a} \right) + \gamma \lambda \alpha_2^2 Z \dots (14)$$

La expresión (1) muestra a la tasa de crecimiento de la productividad como una función lineal de los bienes transables  $Y$  y  $Z$ .

$$\frac{\partial g}{\partial a} = -\lambda \alpha_1^2 Y a^{-2} \dots (14')$$

El resultado 14' nos conduce a la siguiente proposición:

**PROPOSICIÓN 1.-** Si aumenta la distancia a la frontera tecnológica menor será la tasa de crecimiento de la economía doméstica, es decir, hay una relación inversa entre  $a$  y  $g$  cuando los bienes que se producen y exportan están basados en la imitación.

$$\frac{\partial^2 g}{\partial a \partial Y} = -\lambda \alpha_1^2 a^{-2}$$

Como  $\alpha$ ,  $\gamma$  y  $\lambda$  son positivos, se puede concluir que:

Un incremento de la producción de bienes del sector de imitación aumenta el crecimiento de la productividad menos mientras más cerca esta la economía doméstica de la frontera tecnológica.

$$\frac{\partial^2 g}{\partial a \partial Z} = 0$$

Este resultado nos da la predicción simétrica de que mientras más cerca esta la economía doméstica de la frontera tecnológica más debe fomentarse la producción de los bienes del sector de innovación.

#### **IV. Hechos estilizados**

De acuerdo a Estrada y Landa (2012) se puede hacer una clasificación de los bienes de exportación mediante 4 categorías. El primer grupo corresponde a los productos primarios y manufacturas basadas en recursos naturales, que concentran a los bienes con bajo nivel agregado y mayormente producidos por el sector primario de una economía, entre los que están por ejemplo la soya, el trigo, el café, el petróleo y otros minerales y productos del mar.

El segundo grupo está referido a aquellos bienes intensivos en trabajo, agrupa a bienes del sector manufacturero que emplean tecnologías que están bien difundidas, los requerimientos de habilidades son bajos y hay poca diferenciación de productos, por lo que la competencia se da con base en los costos de producción asimismo se observa que las economías de escala y los costos de entrada son bajos, entre los sectores que la componen están por ejemplo la confección, el calzado y los textiles.

En el tercer grupo se encuentran aquellos bienes donde las ganancias del comercio provienen principalmente del aprovechamiento de las economías de escala; entre los que se encuentra el comercio de tipo intraindustrial para economías de ingresos similares (Krugman, 1994; Grubel y Lloyd, 1975). El factor de escala contribuye de manera determinante a la competitividad, entre los bienes que corresponden a esta categoría podemos citar a los productos elaborados a base de vidrio y al cemento.

En el cuarto grupo se considera el factor de cambio tecnológico en el comercio internacional. Estrada y Landa (2012) señalan que el espectro de modelos que incorporan explícitamente el factor tecnológico es muy amplio; para estos autores, las innovaciones de productos originadas en las economías avanzadas, después de varias etapas, llegan a una etapa de estandarización, con lo cual es ventajoso que su producción se traslade a economías subdesarrolladas por sus salarios bajos, regularmente por medio de las corporaciones transnacionales. La clasificación de los grupos de bienes se observa en el Cuadro 1.

**Cuadro 1**  
**Clasificación de grupos de bienes transables**  
**(Según codificación del Sistema Armonizado)**

Clasificación	Secciones			Capítulos	
I. Productos primarios y manufacturas basadas en recursos naturales	Primarios (I, II, III, V)	Manufactura de alimentos, bebidas y tabaco (IV)	Pieles, cueros y manufactura de éstos (VIII)	Madera, carbón vegetal (IX, X)	01-15; 16-24; 25-27; 41-49
II. Intensivas en trabajo	Industria textil, calzado (XI, XII)	Plástico, caucho y sus manufacturas (VII)	Manufactura de minerales no metálicos, cemento, vidrio, etc. (XIII)	Metales (XV)	50-67
III. Escala de producción	Industrias químicas (VI)	Instrumentos variados (XVIII)			28-40; 68-70; 72-83
IV. Productos diferenciados y con alto o mediano grado de contenido tecnológico	Maquinaria, equipo, partes y aparatos eléctricos y electrónicos (XVI)				84-92
V. Otros	(XIV, XIX, XX, XXI)				71; 93-97

Fuente: Estrada y Landa (2012) y clasificación del Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA).

Analizando la composición de las exportaciones por categorías de bienes para los países de la OCDE, Latinoamérica, Asia y África; se puede apreciar que existe una especialización comercial de bienes entre regiones. Para el caso de los países asiáticos y de la OCDE se observa que los bienes exportados se concentran en productos diferenciados y con elevado contenido tecnológico; estos bienes representan una participación promedio de 46,2% y 44% de las exportaciones de estos dos grupos de países respectivamente. En segundo lugar, se encuentra las exportaciones de bienes que toman en cuenta el factor de escala, siendo mayor la participación promedio en el caso de la OCDE (26,1%) en comparación con la participación promedio de los países asiáticos (19,3%). En el último lugar se encuentran las exportaciones de productos intensivos en trabajo que en el caso de la OCDE es de 3,4% mientras que en caso de los países asiáticos es de 11,7%.

En el caso de los países africanos y Latinoamérica se puede apreciar que en primer lugar se encuentran las exportaciones de productos primarios y manufacturados principalmente con base en recursos naturales, observándose una mayor participación en los países de África (47,9%) en comparación a América Latina (44,6%). En segundo lugar, en el caso de África se encuentran las exportaciones de productos con base en el factor de escala (18,5%) mientras que en el caso de Latinoamérica las exportaciones de productos diferenciados y con medio-alto contenido tecnológico (34,9%). En el último lugar se encuentran las exportaciones de productos intensivos en trabajo que en el caso de África es del 4,4% mientras que en caso de Latinoamérica es del 2,4%.

**Cuadro 2**  
**Participación de grupos de bienes en las exportaciones totales de África, Latinoamérica, OCDE y Asia, 2016-2020**  
**(En porcentaje)**

Región	Categorías de bienes exportados	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio 2016-2020
ÁFRICA	I. Productos primarios y manufacturados (Principalmente con base en recursos naturales)	45,4	48,4	49,6	49,6	46,4	47,9
	II. Intensivos en trabajo	4,8	4,4	4,1	4,1	4,3	4,4
	III. Escala de producción	17,1	18,6	19,7	17,8	19,1	18,5
	IV. Productos diferenciados y con medio-alto contenido tecnológico	17,8	15,4	13,9	15,1	14,6	15,4
	V. Otros	14,8	13,1	12,7	13,4	15,5	13,9
LATINOAMÉRICA	I. Productos primarios y manufacturados (Principalmente con base en recursos naturales)	42,7	44,6	45,7	44,6	45,4	44,6
	II. Intensivos en trabajo	2,6	2,4	2,1	2,2	2,5	2,4
	III. Escala de producción	14,1	13,8	13	12,6	12,7	13,2
	IV. Productos diferenciados y con medio-alto contenido tecnológico	35,3	34,5	34,6	35,9	34,3	34,9
	V. Otros	5,4	4,8	4,5	4,7	5,1	4,9
OCDE	I. Productos primarios y manufacturados (Principalmente con base en recursos naturales)	19,5	20,6	21,4	21,4	20,9	20,8
	II. Intensivos en trabajo	3,4	3,4	3,3	3,4	3,4	3,4
	III. Escala de producción	25,4	25,6	26	25,9	27,5	26,1
	IV. Productos diferenciados y con medio-alto contenido tecnológico	45,6	44,8	43,8	43,7	42,3	44
	V. Otros	6,1	5,7	5,5	5,6	6	5,8
ASIA	I. Productos primarios y manufacturados (Principalmente con base en recursos naturales)	15,8	16,5	16,7	15,1	12,7	15,4
	II. Intensivos en trabajo	12,7	11,8	11,2	11,3	11,3	11,7
	III. Escala de producción	18,5	19	19,5	19,6	20	19,3
	IV. Productos diferenciados y con medio-alto contenido tecnológico	45,5	45,3	45,7	46,4	48,2	46,2
	V. Otros	7,6	7,3	6,9	7,5	7,8	7,4

Fuente: Elaboración propia con base en International Trade Center (Intracen.org)

## VI. Planteamiento del modelo

Con base en los argumentos teóricos de la expresión (14) se observa que teóricamente la tasa de crecimiento de la economía doméstica es función de las exportaciones de bienes transables que corresponden al sector de imitación e innovación y la distancia a la frontera tecnológica.

Islam (2010) señala que a medida que la distancia de la frontera tecnológica se reduce, el efecto de crecimiento de la educación terciaria aumenta, mientras que el efecto de crecimiento de la educación primaria y secundaria disminuye. En cuanto al patrón de especialización comercial, se puede hacer una analogía respecto a la composición de las exportaciones en el sentido de que a medida que la distancia a la frontera tecnológica se reduce, aumenta el efecto de las exportaciones que tienen un mayor componente tecnológico, mientras que las exportaciones basadas en recursos naturales podrían tener un efecto menor.

Tomando en cuenta que existen diversos tipos de especialización comercial y que según Estrada y Landa (2012) van desde productos primarios y manufacturas basados en recursos naturales (I), intensivos en trabajo (II), escala de producción (III) hasta productos diferenciados con alto o mediano grado de contenido tecnológico (IV), se asume en este trabajo que las dos primeras categorías se corresponden con el sector de imitación, mientras que las categorías III y IV corresponden al sector de innovación.

Con base en la revisión de la literatura empírica y en la modificación teórica realizada al modelo de VAM (2006), se formula un modelo econométrico de panel de datos para 101 economías agrupadas de la siguiente manera: 34 que pertenecen a la OCDE, 19 latinoamericanos, 26 africanos, 15 asiáticos y 7 del resto del mundo. El número de países de la muestra fue resultado de la información disponible.

Tomando en cuenta la clasificación señalada anteriormente de las exportaciones, econométricamente el modelo se formula de la siguiente manera:

$$Y_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 X1_{i,t} + \alpha_2 X2_{i,t} + \alpha_3 X1_{i,t} * DF_t + \alpha_4 X2_{i,t} * DF_t + \alpha_5 X3_{i,t} + \alpha_6 X4_{i,t} + \alpha_7 DF_{i,t} + \alpha_8 W_{i,t} + U_t + V_{i,t} \dots (15)$$

Donde:

$Y_{i,t}$ : Productividad Total de los Factores (Y) de países en logaritmos. Los subíndices  $i$  y  $t$  representan al país  $i$  y el periodo de tiempo  $t$ , respectivamente.

$X1_{i,t}$  y  $X2_{i,t}$ : Son las exportaciones en logaritmos basados en las categorías I y II

$X3_{i,t}$  y  $X4_{i,t}$ : Son las exportaciones en logaritmos basadas en las categorías III y IV

$DF_{i,t}$ : Distancia a la Frontera Tecnológica

$W_{i,t}$ : Vector de variables de control

$U_t$ : Efecto específico del país

$V_{i,t}$ : Término de perturbación

Se espera que  $\alpha_3$  y  $\alpha_4$  sean negativos dada la proposición 1, esto se ve reflejado en la ecuación (14'), mientras que  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  se espera que sean positivos dada la expresión (14), por otra parte, se espera que  $\alpha_5$  y  $\alpha_6$  se espera que sean positivos, por último, en el caso del coeficiente  $\alpha_7$  se espera que sea negativo por la proposición 1.

Los datos utilizados fueron de 101 economías del periodo 2016-2019. La base de datos de exportaciones por producto tiene la clasificación del Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA), cuenta con 99 capítulos, las cuales se clasificaron en cinco categorías descritas en el cuadro 1, esta base tiene como fuente el Centro de Comercio Internacional (ITC).

La Productividad Total de los Factores fue tomado de la base Penn World Tables (PWT) 10.0, en donde se presenta como índice con año base en 2017. Con respecto a la distancia a la frontera tecnológica (DF) se utilizó la metodología descrita en Velasquez y Quispe (2017). Como variable de control se utilizó la inflación del precio al consumidor de la base de datos del Banco Mundial (2022).

En el cuadro 3, se muestra la estadística descriptiva de las variables que son parte del análisis econométrico.

El análisis estadístico muestra que los países de la OCDE tienen una mayor concentración de sus exportaciones en las categorías III y IV, es decir, con una escala de producción y productos diferenciados con un alto contenido tecnológico. Mientras que Latinoamérica concentra su exportación los productos primarios, al igual que Asia y África. Esta característica de exportación se plasma por la distancia a la frontera tecnológica, los países de la OCDE están más cercanos a esta, mientras que, los demás países, están más lejanos (África está más lejos de la frontera que Latinoamérica y Asia).

**Cuadro 3**  
**Estadística descriptiva de la muestra**

Variable	Obs.	Media	Desv. Est. ndar	Min	Max
<b>MUESTRA COMPLETA</b>					
ln(X1)	404	15,87	1,97	9,63	19,78
ln(X2)	404	13,28	2,91	3,87	19,61
ln(X3)	404	15,03	2,77	4,96	19,98
ln(X4)	404	14,75	3,20	8,10	20,98
Y	404	1,00	0,03	0,57	1,14
DF	404	0,65	0,23	0,05	1,25
INF	404	4,59	18,61	-2,81	255,31
<b>PAÍSES DE LA OCDE</b>					
ln(X1)	136	17,17	1,30	14,46	19,78
ln(X2)	136	15,10	1,74	9,41	17,72
ln(X3)	136	17,33	1,40	14,46	19,86
ln(X4)	136	17,53	1,75	12,67	20,55
Y	136	1,00	0,02	0,96	1,06
DF	136	0,79	0,14	0,54	1,10
INF	136	1,73	2,20	-0,83	16,33
<b>PAÍSES DE LATINOM..RICA</b>					
ln(X1)	76	16,04	1,40	13,56	18,84
ln(X2)	76	12,58	2,27	5,79	15,85
ln(X3)	76	14,42	1,65	11,29	17,64
ln(X4)	76	13,61	2,32	8,51	19,54
Y	76	0,99	0,06	0,57	1,14
DF	76	0,57	0,19	0,05	0,88
INF	76	7,09	31,30	-0,36	254,95
<b>PAÍSES DEL I FRICA</b>					
ln(X1)	104	14,10	1,71	9,63	17,75
ln(X2)	104	10,73	2,62	3,87	15,25
ln(X3)	104	12,28	2,43	4,96	16,80
ln(X4)	104	11,91	1,96	8,10	16,82
Y	104	1,00	0,02	0,92	1,06
DF	104	0,46	0,23	0,20	1,25
INF	104	7,29	25,46	-2,81	255,31
<b>PAÍSES DEL ASIA</b>					
ln(X1)	60	16,21	2,04	12,37	19,13
ln(X2)	60	14,85	2,45	9,97	19,61
ln(X3)	60	15,62	2,48	11,29	19,98
ln(X4)	60	15,35	3,42	8,82	20,98
Y	60	0,99	0,03	0,86	1,03
DF	60	0,61	0,17	0,40	0,90
INF	60	3,89	5,83	-1,43	39,91

FUENTE: Elaboración propia en base a información estadística de PWT 10.0, ITC y WDI



## VI. Aspectos econométricos

Para realizar el análisis econométrico se utilizó el Método Generalizado de Momentos (GMM). Las siguientes ecuaciones representan los estimadores propuestos por Arellano y Bond (1991) y Arellano y Bover (1995):

$$y_{it} = \alpha y_{it-1} + x'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (16)$$

donde:  $E[\mu_i] = E[v_{it}] = E[\mu_i v_{it}] = 0$  y  $\varepsilon_{it} = \mu_i + v_{it}$

y es la variable independiente para cada unidad  $i$  en el tiempo  $t$  que depende de sí misma con un retardo y de un conjunto de variables independientes que se encuentran en la matriz  $X$ .  $\mu_i$  es el efecto fijo por unidad de sección transversal y  $v_{it}$  es la perturbación aleatoria.

Se utilizó el estimador GMM en sistemas en lugar de las ecuaciones en diferencias propuestas por Arellano y Bond, (1991). Se eligió porque las ecuaciones en niveles brindan mayor precisión en las estimaciones cuando la variable dependiente es persistente (Blundell y Bond, 2000).

Para la estimación de GMM en sistemas se aplicó el comando propuesto por Roodman (2009), `xtabond2`, el cual disponible para el software Stata desde la versión 14.0. Este estimador se basa en el análisis de Arellano y Bond, (1991) y Arellano y Bover, (1995). Sin embargo, lo que permite una mayor eficiencia en este estimador es que considera una modificación de muestra finita para la matriz de covarianza de dos etapas, lo que da como resultado la eficiencia de la robustez de dos pasos en lugar de un paso.

En este análisis se aplicó la prueba de Hansen y la prueba de autocorrelación. Con la primera, la hipótesis nula indica que las ecuaciones están correctamente sobreidentificadas; por lo que un valor probabilístico mayor a 0,05 indica que la especificación es correcta. Con la segunda, la hipótesis nula es la no existencia de autocorrelación; por lo que un valor probabilístico mayor a 0,05 indica la aceptación de esta hipótesis y, por tanto, no existe autocorrelación.

## VII. Resultados del modelo

Los resultados empíricos plasmados en el cuadro 4 describen los diferentes modelos estimados mediante la metodología GMM.

Los modelos 1 y 2 corresponden a los resultados para toda la muestra. Destaca la contribución positiva de  $X_1$  en el modelo 2, lo cual significa que la producción de bienes primarios es una actividad que genera crecimiento económico, sin embargo, al ponderarla por la distancia a frontera, tiene un efecto negativo, aunque no estadísticamente significativo. Con respecto a  $X_2$ , esta categoría no es favorable al crecimiento, pero sí es favorable cuando es ponderada por DF. Este resultado se interpreta muestra la importancia de la inserción tecnológica para las actividades intensivas en trabajo. La categoría  $X_3$ , que concentra actividades industriales, tienen un efecto positivo en el crecimiento económico a nivel global.  $X_4$ , actividades con un alto nivel tecnológico, tienen un efecto adverso, esto se debe a que existen pocas economías con este tipo de actividades. Los coeficientes positivos de la distancia a la frontera tecnológica indican que a medida que se incrementa la capacidad tecnológica a nivel mundial, existiría un

mayor crecimiento.

Con respecto a los modelos 3 y 4 para el caso latinoamericano, destaca el fuerte efecto de la especialización en actividades primarias, lo cual genera un crecimiento económico, sin embargo, la brecha tecnológica reduce su efecto (X1\*DF). Al igual que en la muestra total, las actividades manufactureras concentradas en la categoría X2 son productivas las que mantienen cierto grado de nivel tecnológico. Las categorías X3 y X4, no aportan al crecimiento debido a su baja productividad. Del mismo modo que a nivel global, aumentan la tecnología permitiría un mayor crecimiento para los países de esta región.

Los modelos 5 y 6, comprenden países de la OCDE. Estas economías avanzadas tienen una alta especialización en actividades de las categorías X3 y X4, los resultados muestran que ambas tienen un impacto relevante en el crecimiento económico. Del mismo modo, las actividades primarias y manufactureras tienen un efecto positivo en el crecimiento.

**Cuadro 4**  
**Determinantes de la productividad y especialización, 2016-2019**  
**Variable dependiente: Índice de Productividad Total de Factores (Y)**

Variable	MUESTRA TOTAL		LATINOAM..RICA		PAÍSES DE LA OCDE		AFRICA		ASIA	
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8	Modelo 9	Modelo 10
Y (-1)	0,598 (0.187)***	0,512 (0.101)***	1,416 (0.122)***	1,207 (0.124)***	0,665 (0.104)***	0,323 (0.068)***	-0,466 (0.929)	0,72 (0.562)	0,711 (0.110)***	0,469 (0.057)***
ln(X1)	0,029 (0.020)	0,029 (0.013)**	0,086 (0.020)***	0,071 (0.022)***	0,105 (0.039)***		0,07 (0.045)	0,019 (0.006)***	0,629 (0.303)**	
ln(X2)	-0,014 (0.007)**	-0,018 (0.005)***	-0,086 (0.029)***		-0,023 (0.024)		-0,031 (0.016)*		-0,521 (0.087)***	
ln(X1)*df	-0,004 (0.029)	-0,013 (0.023)	0,004 (0.051)	-0,055 (0.024)**	-0,084 (0.057)		-0,104 (0.089)		-1,028 (0.522)**	
ln(X2)*df	0,034 (0.012)***	0,041 (0.009)***	0,208 (0.085)**		0,079 (0.030)***		0,091 (0.051)*		0,672 (0.127)***	
ln(X3)	0,011 (0.005)**	0,006 (0.004)*	-0,07 (0.040)*		-0,021 (0.029)	0,104 (0.021)**	0,007 (0.005)		0,221 (0.072)***	0,118 (0.011)***
ln(X4)	-0,006 (0.004)	-0,006 (0.002)**	-0,005 (0.005)		-0,036 (0.016)	0,152 (0.025)***	-0,015 (0.008)*		0,038 (0.097)	0,011 (0.009)
DF	0,181 (0.493)	0,065 (0.317)	-2,343 (1.739)	1,54 (0.461)***	0,565 (1.032)*		0,993 (1.009)	0,137 (0.084)	8,803 (8.059)*	
INF		-0,041 (0.002)***			-0,003 (0.001)**	0,01 (0.003)**		-0,050 (0.002)**	-0,005 (0.002)**	-0,001 (0.020)
CONS	-0,326 (0.379)	-0,038 (0.165)	0,111 (0.749)	-1,767 (0.318)***	-0,353 (0.868)***	14,822 (1.790)***	0,655 (0.497)	-0,053 (0.542)	-0,459 (6.641)	12,027 (1.506)***
Test de sargan	0.0562	0.3267	0.5051	0.3126	0.2175	0.0516	0.8221	0.6657	0.4324	0.2016
AR(1)	0.7952	0.029	0.0951	0.0310	0.0957	0.018	0.0069	0.0268	0.0318	0.017
AR(2)	0.4265	0.0537	0.0460	0.1575	0.1951	0.1050	0.4875	0.7885	0.4643	0.1669

FUENTE: Elaboración propia en base a cálculos con Stata 16.

Notas. Los errores estándar se presentan en letras negritas.

Test de Sargan: Ho= Las restricciones de sobreidentificación son válidas. AR (1) y AR (2): Ho= No existe autocorrelación. Los asteriscos son niveles de significancia estadística: 1%(\*\*\*) , 5%(\*\*) y 10%(\*).

Los modelos 7 y 8, que comprende una muestra de países africanos, la especialización en productos primarios genera un mayor crecimiento, al igual que las actividades manufactureras con cierto nivel tecnológico. Las actividades tecnológicas muestran un efecto adverso por su bajo nivel.

Los países asiáticos son examinados en los modelos 9 y 10. Al igual que los países

latinoamericanos, las actividades primarias y manufactureras son altamente productivas generando un mayor crecimiento. Además, las actividades industriales también tienen un efecto positivo hacia el crecimiento. Si existe un aumento del nivel tecnológico en estas economías, esto llevará a un mayor crecimiento económico.

## **VIII. Conclusiones**

El presente trabajo analizó la relación entre la especialización comercial y el crecimiento de la productividad. Los resultados mostraron que la especialización en actividades primarias no es del todo favorable al crecimiento debido a que estas actividades cuentan con un bajo nivel tecnológico y reducido valor agregado. Por otro lado, las actividades manufactureras son positivas al crecimiento si están más vinculadas con una mayor tecnología. Estos resultados aplican para las economías en desarrollo, incluyendo los países latinoamericanos.

Con respecto a las actividades industriales y tecnológicas, se observaron efectos positivos hacia el crecimiento en los países de la OCDE, así también en las economías asiáticas. Estos resultados concuerdan con el modelo teórico planteado. Para el caso de Latinoamérica y el África, mantienen un rezago tecnológico, por lo que se puede inferir, no cuentan con un amplio desarrollo de sectores industriales ni altamente tecnológicos.

Estos resultados permiten destacar la importancia que tienen las políticas para la implementación tecnológica en sectores que relevantes para el desarrollo económico. Es necesario que las economías latinoamericanas se enfoquen en implementar mayor tecnología para fomentar las actividades manufactureras e industriales, de manera que se genere un mayor crecimiento económico.

La sustitución de importaciones, política implementada por el gobierno boliviano, busca reducir la dependencia externa de las actividades primarias y desarrollar un aparato productivo para la generación de bienes con alto valor agregado. Una mayor tecnología en los procesos productivos permitirá un mayor abastecimiento de bienes necesarios para la economía doméstica y, por consiguiente, potenciar las actividades que tendrán como resultado un mayor nivel de productividad en las manufacturas y otras industrias, de manera que puedan generarse un crecimiento económico sostenible en el largo plazo.

## Referencias bibliográficas

Aghion P. and P. Howitt. (2009). *The Economic of Growth*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, Ch.7: 151-158; ch. 13: 302-312; ch. 15: 353-371.

Anderson, T. W., & Hsiao, C. (1981). Estimation of dynamic models with error components. *Journal of the American statistical Association*, 76(375), 598-606.

Arellano, M., and S. Bond. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies* 58: 277–297

Banco Mundial. (2022). *World development indicators 2017*. Relaciones Internacionales.

Baldwin, R. E., (2003). "Openness and Growth: What's the Empirical Relationship?" National Bureau of Economic Research. Working Paper 9578.

Ben-David, D. (1993). Equalizing exchange: Trade liberalization and income convergence. *Quarterly Journal of Economics* 108(3).

Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of econometrics*, 87(1), 115-143.

Bond, S. R., Hoeffler, A., & Temple, J. R. (2001). GMM estimation of empirical growth models.

Dimmerman, A. (2004). Trade, Foreign R&D, and Foreign Direct Investment: Sources for International Spillovers and Economic Growth in Latin America and Asia. The George Washington University, UMI Number: 3124599.

Dollar, D. (1992). Outward-oriented developing economies really do grow more rapidly: Evidence from 95 LDCs, 1976-85. *Economic Development and Cultural Change* 1992:523-544.

Edwards, S. (1997). "Openness Productivity and Growth: What Do We Really Know?" NBER Working Paper Series.

Estrada, L. J. L. & Landa, D. H. O. (2012). La cooperación entre Corea del Sur y América Latina mediante los acuerdos comerciales y de inversión. *Análisis Económico*, XXVII (66), 197-228.

Frederico, J. (2001). *Three Essays on Trade and Growth*. Faculty of Political and Social Sciences of the New School for Social Research, UMI Number: 3027091.

Grossman, Gene M., and Elhanan Helpman. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MA: MIT Press. Ch. 3: 43-6; ch. 6: 144-154; ch. 9: 237-245.

Grubel H. G. y P. Lloyd (1975). *Intra-Industry trade: The theory and measurement of international trade in differentiated products*, Londres: McMillan.

Islam, N. (2010). „Human Capital Composition, Proximity to Technology Frontier and Productivity Growth.“ Department of Economics, Monash University, ISSN 1441-5429, Discussion paper 23/10.

Krugman, P. (1994). *Rethinking International Trade*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, Ch. 6: 93-105; Ch. 10: 152-165.

Rodriguez, F., y Rodrik, D. (1998). Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to Cross-National Evidence'. NBER macroeconomics annual, 15, 261-325.

Sachs, J., and A. Warner. (1995). Economic reform and the process of global integration. Brookings Papers on Economic Activity 1995(1):1-118.

Vandenbussche, J., P. Aghion, and C. Meghir. (2006). "Growth, Distance to Frontier and Composition of Human Capital." Journal of Economic Growth, 11: 97-127.

Velasquez, F. y Quispe, S. (2017). Distancia a la frontera tecnológica y educación: Alternativas de crecimiento económico para países en desarrollo. Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia, 27, 11.

Villarrubia, J. (2005). Essays in International Trade and Economic Growth. Columbia University, UMI Number: 3174914.

APÉNDICES

APÉNDICE A

Deducción de la tasa de crecimiento de la productividad

Dado que el sector de bienes finales es competitivo, el problema de maximización del beneficio de la empresa que produce bienes transables del sector de imitación es:

$$B_y = P_y y_{it} - P_x x_{it} = P_y A_{it}^{1-\alpha_1} x_{it}^{\alpha_1} - P_x x_{it}$$

$$\frac{\partial B_y}{\partial x_{it}}: \alpha_1 P_y A_{it}^{1-\alpha_1} x_{it}^{\alpha_1-1} - P_x = 0$$

$$P_x = \alpha_1 A_{it}^{1-\alpha_1} x_{it}^{\alpha_1-1}$$

De manera similar, el problema de maximización del beneficio de la empresa que produce bienes transables del sector de innovación es:

$$B_z = P_z z_{it} - P_D D_{it} = P_z A_{it}^{1-\alpha_2} D_{it}^{\alpha_2} - P_D D_{it}$$

$$\frac{\partial B_z}{\partial D_{it}}: \alpha_2 P_z A_{it}^{1-\alpha_2} D_{it}^{\alpha_2-1} - P_D = 0$$

$$P_D = \alpha_2 A_{it}^{1-\alpha_2} D_{it}^{\alpha_2-1}$$

En cada sector intermedio  $i$ , un productor puede producir un bien  $i$  con una productividad  $A_{it}$ , usando el bien final como capital de acuerdo a una tecnología uno por uno. La empresa monopolística resuelve el problema de:

$$Máx B_x = \alpha_1 A_{it}^{1-\alpha_1} x_{it}^{\alpha_1-1} x_{it} - x_{it}$$

La cual nos permite obtener la demanda del bien intermedio  $i$ :

$$x_{it} = \alpha_1^{\frac{2}{1-\alpha_1}} A_{it} \dots (1)$$

Para el sector de innovación se obtiene:

$$Máx B_D = \alpha_2 A_{it}^{1-\alpha_2} D_{it}^{\alpha_2-1} D_{it} - D_{it}$$

La cual nos permite obtener la demanda del bien intermedio  $i$ :

$$D_{it} = \alpha_2^{\frac{2}{1-\alpha_2}} A_{it} \dots (2)$$

Reemplazando (1) en  $Bx$  se obtiene<sup>4</sup>  $Bx = \pi_1 A_{it}$ .

Reemplazando (2) en  $BD$  se obtiene<sup>5</sup>  $BD = \pi_2 A_{it}$ .

El beneficio de las empresas de los sectores de imitación e innovación es proporcional al nivel de productividad.

Reemplazando (1) en la función de producción de  $Y$  y posteriormente integrando para el intervalo de 0 a 1, encontramos la producción agregada de  $Y$ :

$$Y_t = \alpha_1^{\frac{2\alpha_1}{1-\alpha_1}} A_t \dots (1')$$

De manera análoga para  $Z$ , obtenemos:

$$Z_t = \alpha_2^{\frac{2\alpha_2}{1-\alpha_2}} A_t \dots (2')$$

Para encontrar la cantidad de trabajo calificado y no calificado de la empresa representativa del sector de imitación se resuelve:

$$\text{Máx } B_x = P_x u_{m,i,t}^\sigma s_{m,i,t}^{1-\sigma} - W_U u_{m,i,t} - W_S s_{m,i,t}$$

$$\frac{\partial B_1}{\partial u_{m,i,t}}: \sigma P_x u_{m,i,t}^{\sigma-1} s_{m,i,t}^{1-\sigma} - W_U = 0 \dots (3)$$

$$\frac{\partial B_1}{\partial s_{m,i,t}}: (1-\sigma) P_x u_{m,i,t}^\sigma s_{m,i,t}^{-\sigma} - W_S = 0 \dots (4)$$

Dividiendo (3) entre (4) obtenemos la ecuación (5):

$$s_{m,i,t} = \frac{W_U}{W_S} \left( \frac{1-\sigma}{\sigma} \right) u_{m,i,t} \dots (5)$$

Reemplazando (5) en la función de producción de  $Y_i$  obtenemos la demanda del trabajo no calificado en el sector de imitación ( $u_{m,i,t}$ ):

$$u_{m,i,t} = A_{it}^{\frac{\alpha_1-1}{\alpha_1}} \left[ \frac{W_S}{W_U} \left( \frac{\sigma}{1-\sigma} \right) \right]^{1-\sigma} Y_i^{1/\alpha_1} \dots (6)$$

---

4 Constante

$$\pi_1 = \left( \frac{1}{\alpha_1} - 1 \right) \alpha_1^{\frac{2}{1-\alpha_1}}$$

5 Constante  $\pi_2 = \left( \frac{1}{\alpha_2} - 1 \right) \alpha_2^{\frac{2}{1-\alpha_2}}$

Reemplazando (6) en (5) obtenemos la demanda del trabajo calificado empleado en el sector de imitación ( $s_{m,i,t}$ ):

$$s_{m,i,t} = A_{it}^{\frac{\alpha_1-1}{\alpha_1}} \left[ \frac{W_U}{W_S} \left( \frac{1-\sigma}{\sigma} \right) \right]^\sigma Y_i^{1/\alpha_1} \dots (7)$$

De manera análoga para la empresa representativa del sector de innovación, tenemos:

$$\text{Máx } B_D = P_D u_{n,i,t}^\phi s_{n,i,t}^{1-\phi} - W_U u_{n,i,t} - W_S s_{n,i,t}$$

$$\frac{\partial B_D}{\partial u_{n,i,t}}: \phi P_D u_{n,i,t}^{\phi-1} s_{n,i,t}^{1-\phi} - W_U = 0 \dots (8)$$

$$\frac{\partial B_D}{\partial s_{n,i,t}}: (1-\phi) P_D u_{n,i,t}^\phi s_{n,i,t}^{-\phi} - W_S = 0 \dots (9)$$

Dividiendo (8) entre (9) obtenemos la ecuación (10):

$$s_{n,i,t} = \frac{W_U}{W_S} \left( \frac{1-\phi}{\phi} \right) u_{n,i,t} \dots (10)$$

Reemplazando (10) en la función de producción de  $Z_i$  obtenemos la demanda del trabajo no calificado en el sector de innovación ( $u_{n,i,t}$ ):

$$u_{n,i,t} = A_{it}^{\frac{\alpha_2-1}{\alpha_2}} \left[ \frac{W_S}{W_U} \left( \frac{\phi}{1-\phi} \right) \right]^{1-\phi} Z_i^{1/\alpha_2} \dots (11)$$

Reemplazando (11) en (10) obtenemos la demanda del trabajo calificado empleado en el sector de innovación ( $s_{n,i,t}$ ):

$$s_{n,i,t} = A_{it}^{\frac{\alpha_2-1}{\alpha_2}} \left[ \frac{W_U}{W_S} \left( \frac{1-\phi}{\phi} \right) \right]^\phi Z_i^{1/\alpha_2} \dots (12)$$

Aplicando la integral a las ecuaciones (6), (7), (11) y (12):

$$\int_0^1 u_{m,i,t} di = \left[ \frac{W_S}{W_U} \left( \frac{\sigma}{1-\sigma} \right) \right]^{1-\sigma} \int_0^1 A_{it}^{(\alpha_1-1)/\alpha_1} Y_i^{1/\alpha_1} di$$



$$\begin{aligned}
 u_{m,t} &= \left[ \frac{W_S}{W_U} \left( \frac{\sigma}{1-\sigma} \right) \right]^{1-\sigma} A_t^{(\alpha_1-1)/\alpha_1} Y_t^{1/\alpha_1} \dots (6') \\
 \int_0^1 s_{m,i,t} di &= \left[ \frac{W_U}{W_S} \left( \frac{1-\sigma}{\sigma} \right) \right]^\sigma \int_0^1 A_{it}^{(\alpha_1-1)/\alpha_1} Y_t^{1/\alpha_1} di \\
 s_{m,t} &= \left[ \frac{W_U}{W_S} \left( \frac{1-\sigma}{\sigma} \right) \right]^\sigma A_t^{(\alpha_1-1)/\alpha_1} Y_t^{1/\alpha_1} \dots (7') \\
 \int_0^1 u_{n,i,t} di &= \left[ \frac{W_S}{W_U} \left( \frac{\phi}{1-\phi} \right) \right]^{1-\phi} \int_0^1 A_{it}^{(\alpha_2-1)/\alpha_2} Z_i^{1/\alpha_2} di \\
 u_{n,t} &= \left[ \frac{W_S}{W_U} \left( \frac{\phi}{1-\phi} \right) \right]^{1-\phi} A_t^{(\alpha_2-1)/\alpha_2} Z_t^{1/\alpha_2} \dots (11') \\
 \int_0^1 s_{n,i,t} di &= \left[ \frac{W_U}{W_S} \left( \frac{1-\phi}{\phi} \right) \right]^\phi \int_0^1 A_{it}^{(\alpha_2-1)/\alpha_2} Z_i^{1/\alpha_2} di \\
 s_{n,t} &= \left[ \frac{W_U}{W_S} \left( \frac{1-\phi}{\phi} \right) \right]^\phi A_t^{(\alpha_2-1)/\alpha_2} Z_t^{1/\alpha_2} \dots (12')
 \end{aligned}$$

Tomando en cuenta la oferta agregada de los factores, tenemos que:

$$\begin{aligned}
 S &= s_{m,t} + s_{n,t} \quad U = u_{m,t} + u_{n,t} \\
 S &= \left[ \frac{W_U}{W_S} \left( \frac{1-\sigma}{\sigma} \right) \right]^\sigma A_t^{(\alpha_1-1)/\alpha_1} Y_t^{1/\alpha_1} + \left[ \frac{W_U}{W_S} \left( \frac{1-\phi}{\phi} \right) \right]^\phi A_t^{(\alpha_2-1)/\alpha_2} Z_t^{1/\alpha_2} \\
 U &= \left[ \frac{W_S}{W_U} \left( \frac{\sigma}{1-\sigma} \right) \right]^{1-\sigma} A_t^{(\alpha_1-1)/\alpha_1} Y_t^{1/\alpha_1} + \left[ \frac{W_S}{W_U} \left( \frac{\phi}{1-\phi} \right) \right]^{1-\phi} A_t^{(\alpha_2-1)/\alpha_2} Z_t^{1/\alpha_2}
 \end{aligned}$$

Deducimos la tasa de crecimiento, reemplazando las funciones de producción de los bienes intermedios en la función de crecimiento de la productividad y dividiendo entre  $A_{t-1}$  ambos miembros, tenemos:

$$\begin{aligned}
 \frac{\int_0^1 (A_{i,t} - A_{i,t-1}) di}{A_{t-1}} &= \lambda \left[ \int_0^1 u_{m,i,t}^\sigma s_{m,i,t}^{1-\sigma} di \left( \frac{\bar{A}_{t-1} - A_{t-1}}{A_{t-1}} \right) + \gamma \int_0^1 u_{n,i,t}^\phi s_{n,i,t}^{1-\phi} di \right] \\
 g &= \lambda \left[ u_{m,t}^\sigma s_{m,t}^{1-\sigma} \left( \frac{1}{a_{t-1}} - 1 \right) + \gamma u_{n,t}^\phi s_{n,t}^{1-\phi} \right] \dots (13)
 \end{aligned}$$

Reemplazando (6'), (7'), (11') y (12') en la expresión (13), se obtiene lo siguiente:

$$\frac{g}{\lambda} = A_t^{(\alpha_1-1)/\alpha_1} Y_t^{1/\alpha_1} \left( \frac{1 - a_{t-1}}{a_{t-1}} \right) + \gamma A_t^{(\alpha_2-1)/\alpha_2} Z_t^{1/\alpha_2} \dots (13')$$

Despejando  $A_t$  de (1') y (2') para reemplazarlas en la ecuación (13') y omitiendo el subíndice temporal obtenemos la siguiente expresión:

$$g = \lambda\alpha_1^2 Y \left( \frac{1-a}{a} \right) + \gamma\lambda\alpha_2^2 Z \dots (14)$$

## APÉNDICE B

### LISTA DE PAÍSES DE LA MUESTRA

OCDE	PAÍSES EN DESARROLLO		PAÍSES SIN LITORAL	
1 Australia	1 Argentina	1 Benin	1 Bahrain	1 Albania
2 Austria	2 Bolivia	2 Botswana	2 Bangladesh	2 Bulgaria
3 Belgium	3 Brazil	3 Burundi	3 China	3 Egypt
4 Canada	4 Chile	4 Cameroon	4 Cyprus	4 Fiji
5 Czech Republic	5 Colombia	5 Central African Republic	5 India	5 Jamaica
6 Denmark	6 Costa Rica	6 Congo	6 Indonesia	6 Romania
7 Estonia	7 Cuba	7 Congo, Democratic	7 Iran	7 Trinidad and Tobago
8 Finland	8 Dominican Republic	8 Gabon	8 Jordan	
9 France	9 Ecuador	9 Ghana	9 Malaysia	
10 Germany	10 El Salvador	10 Kenya	10 Nepal	
11 Greece	11 Guatemala	11 Malawi	11 Pakistan	
12 Hungary	12 Honduras	12 Mali	12 Philippines	
13 Iceland	13 Mexico	13 Mauritius	13 Singapore	
14 Ireland	14 Nicaragua	14 Morocco	14 Syrian Arab Republic	
15 Israel	15 Panama	15 Niger	15 Thailand	
16 Italy	16 Paraguay	16 Nigeria		
17 Japan	17 Peru	17 Rwanda		
18 Korea, Republic of	18 Uruguay	18 Senegal		
19 Latvia	19 Venezuela	19 Sierra Leone		
20 Lithuania		20 South Africa		
21 Luxembourg		21 Tanzania		
22 Netherlands		22 Togo		
23 New Zealand		23 Tunisia		
24 Norway		24 Uganda		
25 Poland		25 Zambia		
26 Portugal		26 Zimbabwe		
27 Slovakia				
28 Slovenia				
29 Spain				
30 Sweden				
31 Switzerland				
32 Turkey				
33 United Kingdom				
34 United States of America				

APÉNDICE C

CORRELACIONES DE LA MUESTRA

MUESTRA COMPLETA							
	ln(X1)	ln(X2)	ln(X3)	ln(X4)	Y	DF	INF
ln(X1)	1,00						
ln(X2)	0,76	1,00					
ln(X3)	0,87	0,84	1,00				
ln(X4)	0,79	0,84	0,90	1,00			
Y	0,91	0,81	0,88	0,85	1,00		
DF	0,42	0,39	0,50	0,44	0,39	1,00	
INF	-0,06	-0,09	-0,08	-0,13	-0,07	-0,08	1,00
PAÍSES DE LA OCDE							
	ln(X1)	ln(X2)	ln(X3)	ln(X4)	Y	DF	INF
ln(X1)	1,00						
ln(X2)	0,71	1,00					
ln(X3)	0,74	0,82	1,00				
ln(X4)	0,69	0,85	0,94	1,00			
Y	0,83	0,76	0,87	0,83	1,00		
DF	0,36	0,05	0,31	0,13	0,36	1,00	
INF	0,03	0,11	-0,06	-0,03	0,00	0,12	1,00
PAÍSES DE LATINOMÉRICA							
	ln(X1)	ln(X2)	ln(X3)	ln(X4)	Y	DF	INF
ln(X1)	1,00						
ln(X2)	0,40	1,00					
ln(X3)	0,78	0,55	1,00				
ln(X4)	0,55	0,68	0,74	1,00			
Y	0,91	0,58	0,93	0,74	1,00		
DF	-0,08	0,08	0,34	0,23	0,15	1,00	
INF	0,13	0,22	0,03	0,08	0,10	-0,05	1,00
PAÍSES DE ÁFRICA							
	ln(X1)	ln(X2)	ln(X3)	ln(X4)	Y	DF	INF
ln(X1)	1,00						
ln(X2)	0,50	1,00					
ln(X3)	0,78	0,73	1,00				
ln(X4)	0,61	0,65	0,72	1,00			
Y	0,91	0,60	0,79	0,69	1,00		
DF	0,30	0,42	0,29	0,39	0,29	1,00	
INF	0,06	-0,03	0,07	-0,04	0,03	-0,06	1,00
PAÍSES DEL ASIA							
	ln(X1)	ln(X2)	ln(X3)	ln(X4)	Y	DF	INF
ln(X1)	1,00						
ln(X2)	0,81	1,00					
ln(X3)	0,94	0,90	1,00				
ln(X4)	0,74	0,74	0,83	1,00			
Y	0,88	0,92	0,90	0,78	1,00		
DF	-0,59	-0,69	-0,61	-0,75	-0,76	1,00	
INF	0,14	-0,02	0,04	-0,27	0,12	0,15	1,00



**GANADORES DEL  
CONCURSO DE  
DOCUMENTOS DE  
INVESTIGACIÓN DEL 15EEB**

**CATEGORÍA: ABIERTA A  
OTROS TEMAS VINCULADOS  
CON LA ECONOMÍA**



# Determinación de requerimientos de capital por riesgo operativo, caso aplicado al sistema bancario boliviano<sup>1</sup>

**Pablo Alejandro Saravia Aliaga**

## **Resumen**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar el requerimiento de capital por riesgo operativo en instituciones bancarias, para ello se abordarán los avances y recomendaciones del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (BCBS, sigla de Basel Committee on Banking Supervision en inglés), los avances en sanas prácticas de los países de la región sudamericana y nuestro ámbito nacional de regulación, en lo referente a la gestión de riesgo operativo.

**Clasificación JEL:** *C01, D81, G20*

**Palabras clave:** *Métodos cuantitativos, requerimientos de capital, incertidumbre y evaluación de riesgos*

---

<sup>1</sup> El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión de la entidad a la que pertenece.





## 1. Introducción

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo responder el problema de determinación de capital por riesgo operativo, apoyado en la revisión de estándares internacionales y sanas prácticas de instituciones reguladoras a nivel Latinoamérica y nacional.

Asimismo, dada la relevancia que ha representado este tipo de riesgo en los últimos años, es importante que las instituciones financieras puedan contar con métodos estándar o desarrollar modelos internos, para ello se efectúa la siguiente revisión teórica sobre determinación de requerimientos de capital por riesgo operativo, en los últimos años.

## 2. Marco teórico

En este punto efectuaremos la revisión de la literatura considerando las recomendaciones del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (BCBS, sigla de Basel Committee on Banking Supervision en inglés), como referente internacional y los avances de los principales países de la región sudamericana revisados entre ellos Perú, Colombia, Ecuador y Republica Dominicana.

### 2.1. Conceptos

Es importante definir lo que se entiende por riesgo operativo, para ello consideraremos las siguientes definiciones, las cuales son importantes para el presente trabajo de investigación.

#### Riesgo Operativo:

- Según Basilea (2006), “el riesgo operacional se define como el riesgo de sufrir pérdidas debido a la inadecuación o a fallos de los procesos, el personal y los sistemas internos o bien a causa de acontecimientos externos. Esta definición incluye el riesgo legal, pero excluye el riesgo estratégico y el de reputación<sup>2</sup>”.
- Según la Ley N°393 (2013), “es la posibilidad y probabilidad de que una entidad de intermediación financiera incurra en pérdidas por fraude interno y externo, fallas en las personas, procesos y sistemas, eventos internos de orden estratégico y operativo y otros eventos externos<sup>3</sup>”.

### 2.2. Basilea II

Como antecedente el Banco de Pagos Internacionales, en el acuerdo de capital de 1988, efectuó las recomendaciones para determinar los requerimientos de capital, centrando sus recomendaciones únicamente a requerimientos por riesgo de crédito, del mismo modo en 1996, se dieron modificaciones incluyendo los requerimientos adicionales de capital por riesgo de mercado, que posteriormente fue complementada incorporando los requerimientos de capital por riesgo de crédito, riesgo de mercado y riesgo operativo, este último objeto de nuestra investigación.

Por consiguiente, el Banco de Pagos Internacionales, efectuó las recomendaciones referidas a la los requerimientos mínimos de capital por riesgo operativo, en la publicación de los documentos

---

2 (Banco de Pagos Internacionales, Convergencia internacional de medidas y normas de capital, 2006

3 Bolivia. (2013). Ley de Servicios Financieros. Gaceta Pública.

“Convergencia internacional de medidas y normas de capital (2004)<sup>4</sup>” y “Convergencia internacional de medidas y normas de capital (2006)<sup>5</sup>”, que serán analizadas en el presente trabajo de investigación.

### 2.2.1. Metodologías de estimación

El Comité de Basilea II, propone tres metodologías para calcular los requerimientos de capital por riesgo operativo, en orden creciente en sofisticación y sensibilidad al riesgo, las cuales son:

- i. Método de indicador básico.
- ii. Método estándar.
- iii. Métodos de medición avanzada.

#### 2.2.1.1. Método de indicador básico<sup>6</sup>

De acuerdo a lo establecido en el acuerdo de capital Basilea II, este método consiste en determinar el capital por riesgo operativo como un factor alfa multiplicado por el promedio de los ingresos brutos anuales positivos de los últimos tres años, debiendo excluir si existiera una gestión negativa, si determinación es de la siguiente manera<sup>7</sup>.

$$K_{BIA} = \frac{[\sum(GI_{1...n} * \alpha)]}{n}$$

Donde:

*K<sub>BIA</sub>*: exigencia de capital por el método de indicador básico.

*GI*: ingresos brutos anuales medios, cuando sean positivos de los últimos tres años.

*n*: número de años (entre los últimos) en los que los ingresos brutos fueron positivos.

*α*: 15%, parámetro establecido por el Comité de Basilea.

#### 2.2.1.2. Método estándar<sup>8</sup>

Este método consiste en determinar el requerimiento mínimo de capital dividiendo las actividades de los bancos en ocho líneas de negocio, multiplicando el ingreso bruto por un factor beta, que se asigna a cada línea de negocio. Es importante señalar, que en el agregado pueden compensarse los ingresos negativos de una línea a otra y en caso de que el agregado sea negativo su valor es de cero.

Este requerimiento de capital por riesgo operativo, puede expresarse de la siguiente manera:

$$K_{TSA} = \frac{\{\sum_{\text{años } 1-3} \max[\sum(GI_{1-8} * \beta_{1-8}), 0]\}}{3}$$

4 Bolivia. (2013). Ley de Servicios Financieros. Gaceta Pública.

5 (Banco de Pagos Internacionales, Convergencia internacional de medidas y normas de capital, 2006

6 (Banco de Pagos Internacionales, Convergencia internacional de medidas y normas de capital, 2006)

7 (Banco de Pagos Internacionales, Convergencia internacional de medidas y normas de capital, 2006)

8 (Banco de Pagos Internacionales, Convergencia internacional de medidas y normas de capital, 2006)

Donde:

$K_{TSA}$ : exigencia de capital en el método estándar.

$GI_{1-8}$ : los ingresos brutos anuales de un año dado, similar al indicador básico, por línea de negocio.

$\beta_{1-8}$ : es el factor beta, el cual es un porcentaje fijo establecido por el Comité, el cual es el siguiente:

**Cuadro 1: Factor beta por línea de negocio**

Líneas de negocio	Factores Beta
Finanzas corporativas ( $\beta_1$ )	18%
Negociación y ventas ( $\beta_2$ )	18%
Banca minorista ( $\beta_3$ )	12%
Banca comercial ( $\beta_4$ )	15%
Pagos y liquidación ( $\beta_5$ )	18%
Servicios de agencia ( $\beta_6$ )	15%
Administración de activos ( $\beta_7$ )	12%
Intermediación minorista ( $\beta_8$ )	12%

Fuente: (Banco de Pagos Internacionales, Convergencia internacional de medidas y normas de capital, 2006)

### 2.2.1.3. Método de medición avanzada<sup>9</sup>

De acuerdo a la recomendación realizada por el Comité de Basilea, este método será aplicado considerando criterios cuantitativos y cualitativos, previa autorización del supervisor.

Este método, corresponde a modelos internos determinados por las entidades bancarias, modelando la función de pérdida a través de la estimación de distribuciones de probabilidad y frecuencia.

Es importante señalar que, en las recomendaciones del Comité de Basilea, no se precisa en el tipo de distribución a aplicar, dejando a criterio de las entidades bancarias, recomendando el cumplimiento de criterios de tipo cuantitativo y cualitativo.

## 2.3. Basilea III

El método de propuesto por el Banco de Pagos Internacionales, Basilea III: Finalización de las reformas poscrisis, 2017, reemplaza los tres métodos vistos en Basilea II por un solo método denominado método estándar.

El método de determinación de requerimiento de capital por riesgo operativo en Basilea III, se basa en los siguientes componentes<sup>10</sup>:

<sup>9</sup> (Banco de Pagos Internacionales, Convergencia internacional de medidas y normas de capital, 2006)

<sup>10</sup> (Banco de Pagos Internacionales, Basilea III: Finalización de las reformas poscrisis, 2017)

- BI: el indicador de negocio.
- BIC: el componente de indicador de negocio.
- ILM: el multiplicador de pérdida interna.

### 2.3.1. Indicador de negocio (BI)<sup>11</sup>

Este indicador se determina como la suma de tres componentes, como se muestra a continuación:

$$BI = ILDC + SC + FC$$

Donde:

*ILDC*: el componente de intereses, arrendamiento y dividendos.

*SC*: el componente de servicios.

*FC*: el componente financiero.

Los citados componentes se determinan, como promedios de últimos tres años y sus formulas son las siguientes:

$$ILDC = \text{Min} [\text{Abs}(\overline{\text{Ingresos por Intereses}} - \overline{\text{Gastos por Intereses}}); 2.25\% \cdot \overline{\text{Activos que Devengan Intereses}}] + \overline{\text{Ingresos por Dividendos}}$$

$$SC = \text{Max} [\overline{\text{Otros Ingresos de Operación}}; \overline{\text{Otros Gastos de Operación}}] + \text{Max} [\overline{\text{Ingresos por Honorarios y Comisiones}}; \overline{\text{Gastos por Honorarios y Comisiones}}]$$

$$FC = \overline{\text{Abs}(\text{Beneficio(pérdida) neto(a) en la cartera de negociación})} + \overline{\text{Abs}(\text{Beneficio(pérdida) neto(a) en la cartera de inversión})}$$

### 2.3.2. Componente de indicador de negocio (BIC)<sup>11</sup>

Para el calculo del BIC, se debe multiplicar el BI por sus coeficientes marginales alfa, estos se incrementan conforme se incrementa el tamaño del BI, considerando los siguientes coeficientes por tramos.

**Cuadro 2: Tramos de BI y coeficientes marginales**

Categoría	Tramo de BI (en mm EUR)	Coefficientes marginales de BI ( $\alpha$ )
1	<=1	12%
2	1<=BI<=30	15%
3	>30	18%
		BIC=

Fuente: (Banco de Pagos Internacionales, Basilea III: Finalización de las reformas poscrisis, 2017)

<sup>11</sup> (Banco de Pagos Internacionales, Basilea III: Finalización de las reformas poscrisis, 2017)

### 2.3.3. Multiplicador de pérdida interna (ILM)<sup>12</sup>

Este componente es importante, señalar consiste en una mejora al indicador básico de Basilea II, dado que incorpora la experiencia de pérdidas internas por riesgo operacional del banco, afectando el requerimiento de capital por riesgo operativo a través de este multiplicador de pérdida interna, asimismo, este se define de la siguiente manera:

$$ILM = Ln(\exp(1) - 1 + \left(\frac{LC}{BIC}\right)^{0.8})$$

Donde:

LC: componente de pérdida, que es igual a 15 veces el promedio de las pérdidas anuales por riesgo operacional incurridas durante 10 años anteriores.

### 2.3.4. Requerimiento de capital por riesgo operacional según el método estándar<sup>13</sup>

El requerimiento mínimo de capital por riesgo operativo, se determina como la multiplicación entre del BIC por el ILM, siendo su fórmula de la siguiente manera:

$$ORC = BIC * ILM$$

## 2.4. Avances de la región en Riesgo Operativo

Los avances de la región, muestran importantes resultados, en cuanto a la cuantificación de requerimientos mínimos de capital por riesgo operativo para las instituciones financieras, con determinado grado de complejidad.

**Cuadro 3: Diagnóstico internacional de la aplicación de Métodos de Requerimiento de Capital por Riesgo Operativo**

País	Institución	Método
República Dominicana	Superintendencia de Bancos	Método Estandar Basilea II
Colombia	Superintendencia Financiera de Colombia	Método Estandar Basilea III
Perú	Superintendencia de Banca, Seguros, y AFP	Métodos Basilea II
Ecuador	Superintendencia de Bancos de Ecuador	Método Interno*

\* Modelos internos, no especifica la alineación a Basilea II o III.

Fuente: Superintendencias Republica Dominicana, Colombia, Perú y Ecuador.

Del cuadro N°3, se evidencia un avance importante en el ámbito de la regulación y el establecimiento de lineamientos, para la determinación de requerimientos mínimos de capital por riesgo operativo.

12 (Banco de Pagos Internacionales, Basilea III: Finalización de las reformas poscrisis, 2017)

13 (Banco de Pagos Internacionales, Basilea III: Finalización de las reformas poscrisis, 2017)

## 2.5. Bolivia Requerimiento de Capital de Riesgo Operativo

La revisión del marco regulatorio y norma vigente, en el ámbito boliviano, se expone a continuación, iniciando el análisis con la Ley de Servicios Financieros N°393 y la Recopilación de Normas para Servicios Financieros (RNSF) emitida por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI).

### 2.5.1. Ley de Servicios Financieros N°393<sup>14</sup>

Esta Ley fue aprobada el 21 de agosto de 2013, cuyo objeto es el de regular las actividades de intermediación financiera y la prestación de los servicios financieros, así como la organización y funcionamiento de las entidades financieras y prestadoras de servicios financieros; la protección del consumidor financiero; y la participación del Estado como rector del sistema financiero, velando por la universalidad de los servicios financieros y orientando su funcionamiento en apoyo de las políticas de desarrollo económico y social del país (ASFI B. , 2013)<sup>15</sup>.

Se encuentran bajo el ámbito de aplicación de la presente Ley, las actividades financieras, la prestación de servicios financieros y las entidades financieras que realizan estas actividades (ASFI B. , 2013)<sup>16</sup>.

Revisando la misma, en su artículo 35, establece su orientación a la supervisión basada en riesgos, debiendo la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI), verificar la existencia y funcionamiento de sistemas formalizados de gestión integral de riesgos, debiendo cumplir los siguientes aspectos.

- Evaluar la efectividad y la gestión oportuna de riesgos.
- Controlar la eficacia y eficiencia del control oportuno de riesgos inherentes.

Del mismo modo, en su artículo 36, se establece el uso de metodologías estándar y modelos internos, delegando dicha responsabilidad a la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI), como se cita a continuación:

- i. ASFI, determinara metodologías, requerimientos de previsión y capital para su cobertura.
- ii. Las entidades de intermediación financiera, podrán desarrollar modelos internos para la gestión de riesgos, con base en sanas prácticas de aceptación internacional, mismas que, podrán usarse solo con la autorización de ASFI, con base a requisitos y condiciones establecidos en norma emitida.

Si bien existen estos lineamientos, se evidencia que no existe a la fecha una reglamentación, en lo referente a riesgo operativo, de parte de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero, representando una oportunidad de mejora en el ámbito de supervisión.

---

14 Bolivia. (2013). Ley de Servicios Financieros. Gaceta Pública.

15 Bolivia. (2013). Ley de Servicios Financieros. Gaceta Pública.

16 Bolivia. (2013). Ley de Servicios Financieros. Gaceta Pública.

Del mismo modo, es importante señalar que en el artículo 420, referido a la exposición por riesgo operativo, establece lo siguiente:

- i. El requerimiento de capital por riesgo operativo, será calculado con base a metodología estándar emitida por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI).
- ii. Existe la posibilidad de uso de modelos internos para la determinación del valor en riesgo operativo, si tiene autorización emitida por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI) y sus metodologías sean aprobadas por dicha entidad reguladora.

Al respecto, revisando la Recopilación de Normas para Servicios Financieros (RNSF), en el Libro 3°, Título V, Capítulo II “Directrices Básicas para la gestión del Riesgo Operativo”, se identifican aspectos generales y definiciones en cuanto a la gestión de riesgo operativo, tales como eventos de pérdida, factores de riesgo operativo, tipos de eventos de pérdida entre otros conceptos y definiciones.

Es importante señalar, que en el mismo reglamento, Sección 2 “Lineamientos para la gestión del Riesgo Operativo”, se señala que las entidades de intermediación financiera deben definir su apetito de riesgo operativo, de acuerdo a su naturaleza, tamaño y complejidad de sus operaciones, sin establecer un método estándar de cálculo o la posibilidad de la aplicación de modelos internos, cumpliendo determinados criterios de tipo cualitativo y cuantitativo, siguiendo las recomendaciones internacionales de Basilea II.

Es importante señalar, que si se tiene un avance en cuanto a la conformación de bases de registro, como señala la Sección 5 “Registro de Eventos de Riesgo Operativo”, la cual permitirá contar con información interna y a nivel sistema financiero, abriendo la posibilidad de desarrollar métodos estándar o modelos internos, haciendo uso de la Central de Información de Eventos de Riesgo Operativo (CIRO).

### **3. Material y métodos**

Dada la importancia de contar con métodos y estándares internacionales, se generó una muestra para las instituciones del sistema financiero del ámbito nacional, aplicando el estándar internacional de Basilea III, el mismo que reemplaza las recomendaciones de Basilea II, dado que uniforma y estandariza el criterio de requerimiento de capital, considerando el factor de gestión en el modelo estándar básico, basado específicamente en información contable financiera.

La muestra trabajada corresponde a información a cierre de gestión 2019, 2020 y 2021, agregada por subsector del sistema de intermediación financiera, es decir considerando los saldos totales para Bancos Múltiples, los resultados se muestran a continuación.

Del mismo modo, se consideraron eventos de fraude interno publicados en medios de prensa de las últimas diez gestiones, para determinar su multiplicador por pérdidas de riesgo operativo.

### **4. Resultados**

De acuerdo al análisis realizado, se consideraron la información a cierre de gestión de las últimas

tres gestiones (2019, 2020 y 2021), agregando los saldos contables por subsector, a fin de determinar la aplicabilidad del método estándar de Basilea III, para recomendar el requerimiento mínimo de Capital por Riesgo Operativo.

El requerimiento mínimo de capital por riesgo operativo, se determina como la multiplicación entre del BIC por el ILM, siendo su fórmula de la siguiente manera:

$$ORC = BIC * ILM$$

$$ORC = USD239,78 \text{ Millones}$$

Es decir, se requerirá una cobertura por riesgo de tipo de capital de USD239.78 millones, equivalentes a un 0.61% del total activos de Bancos Múltiples y el 8.21% del total Capital Regulatorio de Bancos Múltiples para la gestión 2021, podemos inferir con estos resultados que el sistema financiero debe constituir al menos el uno por ciento de sus activos totales.

## 5. Conclusiones

Es importante establecer modelos de requerimiento de capital por riesgo operativo, dado que en los últimos años el sistema financiero se ha visto afectado por la materialización de este tipo de riesgo, con consecuencias que derivaron en pérdidas materiales, por lo que a falta de un marco normativo de parte del regulador, se propone la aplicación del modelo de Basilea III y se resalta su aplicación en nuestro entorno financiero.

Del mismo modo, el presente trabajo de investigación pudo identificar la carencia de métodos estándar en el ámbito nacional, por lo cual la presente propuesta resulta una alternativa de avance sobre la discusión en estos temas especializados en gestión de riesgos.



## Referencias Bibliográficas

- Alonso, D. L. (2008). Medición y Control de Riesgos Financieros. Mexico: Limusa.
- ASFI. (2022). Recopilación de Normas para Servicios Financieros, Regulación de Riesgos, Riesgo Crediticio. La Paz: ASFI.
- ASFI, B. (2013). Ley de Servicios Financieros No.393. La Paz: Gaceta Pública.
- Banco Central de Bolivia, B. (17 de 04 de 2022). Glosario de Términos Económicos y Financieros. Obtenido de Glosario de Términos Económicos y Financieros: [https://www.bcb.gob.bo/webdocs/seccioneducativa/Glosario\\_2019.pdf](https://www.bcb.gob.bo/webdocs/seccioneducativa/Glosario_2019.pdf)
- Banco de Pagos Internacionales, B. (2004). Convergencia internacional de medidas y normas de capital. Suiza: Basilea.
- Banco de Pagos Internacionales, B. (2006). Convergencia internacional de medidas y normas de capital. Suiza: Basilea.
- Banco de Pagos Internacionales, B. (2017). Basilea III: Finalización de las reformas poscrisis. Suiza: Basilea.
- Colombia. (2022). Superintendencia de Bancos. Bogota: SBC.
- Ecuador. (2022). Superintendencia de Ecuador. Quito: SBE.
- <http://deltafinanciero.com/4150-Banco-Union-crea-Unidad-de-Monitoreo-de-Fraudes>. F.15.08.2022
- <https://eju.tv/2018/05/el-estatal-banco-union-sufrio-al-menos-7-fraudes-y-los-funcionarios-ladrones-exhibian-su-riqueza/>. F.15.08.2022
- <https://www.lostiempos.com/actualidad/economia/20171027/asfi-revela-que-banco-union-sufrio-7-fraudes-internos-2010>. F.15.08.2022
- <https://www.noticiasfides.com/economia/asfi-revela-que-el-banco-union-sufrio-7-fraudes-interno-desde-el-2010-382950>. F.15.08.2022
- Perú. (2022). Superintendencia de Bancos. Lima: SBP.
- República Dominicana. (2022). Superintendencia de Bancos. Dominicana: SBRD.



# El dilema entre trabajar, estudiar y no contagiarse. Las desigualdades emanadas por COVID-19 sobre la población niñas, niños, adolescentes y jóvenes en Bolivia

Omar Rilver Velasco Portillo

## Resumen

Importancia: Los niños, adolescentes y jóvenes fueron el grupo etario más afectados por la pandemia del COVID-19, no sólo porque tuvieron que lidiar con el riesgo de los contagios, sino que la pandemia alteró sus decisiones de trabajar y estudiar. Un hecho relevante es que Bolivia fue el cuarto país en el mundo con más días de escuela cerradas UNICEF (2021) a causa de la pandemia. Objetivo: la presente investigación tiene por objetivo estudiar de manera simultánea los determinantes de las decisiones de educarse, trabajar y no contagiarse. Metodología: A partir de modelos de regresión binomial multivariante (Cappellari y Jenkins, 2003) se estima las probabilidades asociadas a estas variables dicotómicas que no son independientes entre sí. Resultados esperados: Luego de controlar por sus determinantes sociodemográficos tradicionales se encuentra que la probabilidad de enfermarse de COVID-19 estuvo vinculada a la decisión de trabajar y esta a su vez a la decisión de estudiar y viceversa. Los resultados también muestran que la probabilidad de estudiar estuvo influida por el acceso a dispositivos educativos y su conectividad. En ese sentido, la educación a distancia resultó ser más efectiva para niños, adolescentes y jóvenes ubicados en los niveles de ingreso más altos respecto de los de menor ingreso convirtiéndose la desigualdad del ingreso en un vehículo de las desigualdades en el acceso a la educación y el aprendizaje. Los resultados sugieren que la implementación de la educación virtual en Bolivia no logró resultados satisfactorios.

**Clasificación JEL:** J13, I24, C25

**Palabras clave:** COVID-19, participación laboral, educación y desigualdad, regresión probit multivariada

# The dilemma between working, studying and not getting infected. The inequalities emanated by COVID-19 on the population of girls, boys, adolescents and young people in Bolivia

Omar Rilver Velasco Portillo

## Abstract

This Importance: Children, adolescents and young people were the age group most affected by the COVID-19 pandemic, not only because they had to deal with the risk of infection, but also because the pandemic altered their decisions to work and study. A relevant fact is that Bolivia was the fourth country in the world with the most days of schools closed by UNICEF (2021) due to the pandemic. Objective: this research aims to simultaneously study the determinants of decisions to educate oneself, work and not get infected. Methodology: Using multivariate binomial regression models (Cappellari and Jenkins, 2003), its estimated the probabilities associated with these dichotomous variables that are not independent of each other. Results: After controlling for its traditional sociodemographic determinants, its found that the probability of getting sick from COVID-19 was linked to the decision to work and the decision to study and vice versa. The results also show that the probability of studying was influenced by access to educational devices and their connectivity. In this sense, distance education turned out to be more effective for children, adolescents and young people located in the highest income levels compared to those with the lowest income. The income inequality is becoming a vehicle for inequalities in access to education. The results suggest that the implementation of virtual education in Bolivia did not achieve satisfactory results.

**JEL Classification:** J13, I24, C25

**Keywords:** COVID-19, labor participation, education and inequality, multivariate probit regression

## I. Introducción

Los Niños, Adolescentes y Jóvenes (NAJ) fueron el grupo etario más golpeados por la pandemia en relación a otros estratos poblacionales porque no sólo tuvieron que lidiar con el riesgo de los contagios, sino que fueron afectados además en sus decisiones de trabajar, estudiar y otras dimensiones de su desarrollo humano. En su interior existen incluso subgrupos de NAJ más desfavorecidos que otros.

Luego de la irrupción del COVID-19 se observó en los mercados laborales un aumento del desempleo, subempleo e inactividad. Quienes sufren más estos efectos fueron los trabajadores jóvenes, mujeres y con menor nivel educativo (Montenovo, 2020) (Aygün y otros, 2022). Estos perfiles de trabajadores también son más vulnerables a contagiarse. Así, por ejemplo, una mujer joven sin estudios tiene una probabilidad alta de trabajar en actividades más riesgosas (Lewandowski y otros, 2020) ya sea porque la gran mayoría se enrola en sectores informales (Burchell, 2015) y de servicios que son más expuestos al COVID-19 (De Negri y otros, 2020) o porque sus ocupaciones son menos probables de realizarse desde casa Yasenov (2020).

Como consecuencia, los Jóvenes experimentaron un déficit de trabajos decentes (Barford y otros, 2020), recortes en sus ingresos, (Adams-Prassl y otros, 2020), reducción en el número de horas trabajadas (García y Cowan, 2022), una disminución de la participación laboral, (Churchill, 2021) y mayor riesgo de perder sus empleos (Casarico y Lattanzio, 2020). La migración laboral a la cual recurren muchos de ellos para paliar los efectos negativos no fue una opción dada las restricciones de movilidad.

A nivel educativo la pandemia causó una mayor deserción escolar en adolescentes (Zulaika y otros, 2022) y niños (Konstantina, 2021). Algunos estudios reportan tasas altas de deserción en Nigeria (Dessy y otros, 2021) y Brasil (Lichand y otros, 2021a). La tasa de deserción es más alta en niños mayores (Moscoviz y Evans, 2022). En algunos países esta deserción golpeó más a las niñas y mujeres adolescentes ya que están más expuestas a quedar embarazadas (Zulaika y otros, 2022) o contraer nupcias (Dessy y otros, 2021).

La pandemia trajo también a los NAJ consecuencias físicas como la reducción de la actividad física (Grimes, 2022) y mentales relacionadas al estrés y la ansiedad (Ren, 2021), insomnio y desorden alimenticio (Ravens-Sieberer, 2021) y menor motivación para estudiar (Senft y otros, 2022). Según la Organización Panamericana de la Salud, la pandemia dejó secuelas indirectas en la salud mental de la población NAJ como el consumo de sustancias psicoactivas, la violencia, la salud sexual y reproductiva, (OPS, 2021).

En cuanto al rendimiento educativo (Moscoviz y Evans, 2022) recopilaron 40 estudios en los que se documenta la pérdida del aprendizaje luego de la aparición de COVID-19. Este efecto se tradujo en peores resultados académicos (Maldonado y de Witte, 2020) (Schult y Lindner, 2022) y lento aprendizaje (Tomasik y otros, 2020). La brecha de aprendizaje estaría asociada a la pobreza (Wolf y otros, 2021). En América Latina, se reportan casos similares en Brasil (Lichand y otros, 2021b) y México (Hevia y otros, 2022).

Los hallazgos encontrados en la literatura sugieren que existe una alta vulnerabilidad de los NAJ

frente a la pandemia.

Según UNICEF (2021), América Latina fue una de las regiones más afectados por el cierre total de las aulas escolares. El cierre de establecimiento educativos no sólo implicó la interrupción de la enseñanza escolar, sino que pudo afectar la alimentación y la nutrición de la población estudiantil principalmente en los sectores más frágiles (CEPAL 2020).

Pese a la relevancia de este tema, en la región latinoamericana aún existe insuficiente literatura -en especial estudios de caso por país- que documenten los efectos de la pandemia del COVID-19 sobre las dinámicas laborales y educativas de los grupos etarios más jóvenes de la población.

El objetivo de esta investigación es contribuir al análisis del impacto de la pandemia en Niños, Adolescente y Joven. A diferencia de la literatura precedente que analiza por separado los efectos en el mercado laboral o los efectos en el sector educativo, este trabajo se distingue porque se dirige a analizar los efectos asociados a las decisiones de estudiar y trabajar de forma conjunta.

El documento se divide en seis partes. En la segunda se revisa los datos disponibles. En la tercera realiza una breve descripción de los efectos de la pandemia tomando algunos indicadores del mercado de trabajo y educativo. La parte cuarta presenta la metodología. La quinta parte presenta los resultados que son discutidos en la última parte

## **II. Datos**

Esta investigación está basada en los datos provienes de las Encuestas de Hogares 2019 y 2020 elaboradas por el Instituto Nacional de Estadísticas de Bolivia. De ella se extrajo las características sociodemográficas de la población relacionadas con la propagación del virus, variables que caracterizan al mercado laboral y del sector educativo.

Para analizar los determinantes sociodemográficos que pudieron incidir en la tasa de contagios por COVID-19 se eligieron las variables recurrentes en la literatura como la edad, el sexo, la raza y el área geográfica. Según ésta personas de mayor edad y mujeres son más propensas a contraer la enfermedad, aunque la mortalidad es mayor en hombres (Reza y otros, 2021). El color de la piel, (Peres y otros, 2021), la etnicidad, (Verdini, 2022) y el nivel de urbanización, Nesteruk (2022) también son predictores de la mortalidad causada por el COVID-19. De la revisión de los datos, se observa leves diferencias de la proporción de estudiantes entre 7 y 30 años que contrajeron la enfermedad de aquellos que no, asociados a la edad y al área urbana.

Con respecto a las características educativas se incluyó los años de escolaridad, la educación del jefe de hogar, una variable dicotómica para diferenciar establecimientos públicos de privados. La encuesta de 2020 -a diferencia de 2019- incorporó nuevas preguntas relacionadas a la pandemia como las actividades extraescolares durante y después del cierre del año escolar, el acceso a internet y la posesión de aparatos electrónicos (computadora y celular). Los NAJ que se matricularon en centros educativos tienen como características mayores años de escolaridad, provienen de establecimiento públicos y poseen una proporción mayor de teléfonos celulares y

acceso a internet.

Para analizar la decisión de trabajar se tomó en cuenta la categoría de actividad económica que fue reclasificada en sectores primario, secundario y terciario, la condición de pobreza del hogar y la condición de formal o informalidad de jefe del hogar. Esta última variable no la provee la encuesta por lo que tuvo que estimarse siguiendo la metodología de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en (Velasco y Puente, 2016).

En el cuadro N°1 de los anexos se presentan las estadísticas descriptivas de todas las variables incluidas en el estudio.

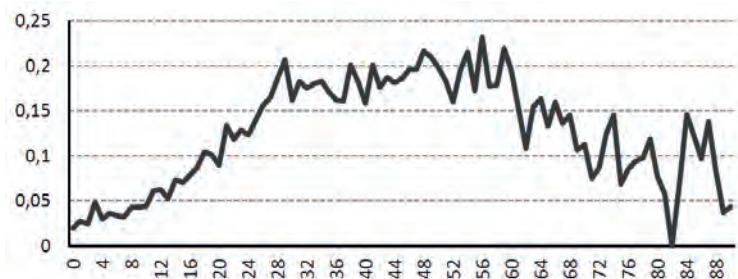
### III. La pandemia en el mercado laboral y educativo

#### III.1. La evolución de la participación laboral juvenil en el contexto de la pandemia

Bolivia tiene una de las estructuras poblacionales más jóvenes del continente. En el 2020, el 57,5% tenía menos de 30 años de edad. Esta característica demográfica la hace de especial interés para fines de esta investigación ya que los efectos de la pandemia en la población NAJ podrían ser mayores en comparación a otros países y regiones que tienen poblaciones de edades mucho mayores.

Otra consulta que incorporó la encuesta de 2020 fue la referida a si la persona tuvo síntomas de COVID-19. Asumiendo esta respuesta como un caso positivo de COVID-19 dada la falta de pruebas que hubo al inicio de la pandemia- los datos sugieren que durante la primera ola de contagio cerca del 12% de la población resultó infectada. Estos datos difieren enormemente con las cifras oficiales<sup>1</sup>. La mayor transmisibilidad se dio en la población entre 30 y 60 años. Los Niños, Adolescentes y Jóvenes menores a 30 años tuvieron menos riesgos de contagio<sup>2</sup> pero la proporción de casos positivos estuvo directamente relacionada con la edad, **Gráfico 1**.

**GRÁFICO 1: BOLIVIA: PROPORCIÓN DE PERSONAS QUE PRESENTARON SÍNTOMAS DE COVID-19 POR GRUPO ETARIO (En porcentaje)**



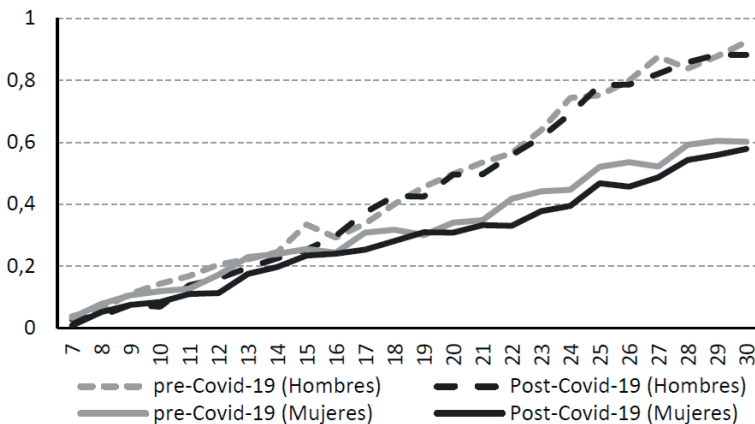
Fuente: Elaboración propia en base a la Encuesta de Hogares 2020

<sup>1</sup> El número de casos reportados por el gobierno boliviano al 30 de noviembre fue de 144.708 que presentaba sólo 1,4% de la población total.

<sup>2</sup> La encuesta comenzó el 16 de noviembre de 2020, fecha que coincide con el aplanamiento de la primera ola de contagios.

La participación laboral de los NAJ se redujo como consecuencia de la pandemia. Mientras que para hombres la diferencia entre 2020 y 2019 es levemente inferior para algunos rangos de edad, la proporción de mujeres cayó sistemáticamente. Este resultado es similar a lo acontecido en otros países. Empero, la brecha fue más marcada en niños y adolescentes entre los 12 y 14 años y jóvenes entre 22 y 27 años de edad.

**GRÁFICO 2: BOLIVIA: PARTICIPACIÓN LABORAL POR DISTRIBUCIÓN ETARIA**



Fuente: Elaboración propia en base a la Encuesta de Hogares 2020

Esta brecha en la participación laboral femenina para mujeres menores a 30 años se mantiene aun controlando por área geográfica, pobreza o la informalidad del jefe del hogar e incluso tiende a agravarse.

### III.2. Las disparidades en la enseñanza virtual tras el covid-19

La rápida propagación del virus obligó al cierre masivo de los establecimientos educativos. Bolivia fue el cuarto país en el mundo con más días de escuela cerrados (192 días) -entre marzo 2020 a febrero 2021- sólo superado por Bangladesh (198), El Salvador (205) y Panamá (211) y por delante de Brasil (191). Luego de la suspensión de las actividades escolares el 12 de marzo de 2020, al igual que una gran parte de los países de la región, en Bolivia se optaron por formas alternativas de continuidad de la enseñanza educativa en la que predominó la forma virtual. El COVID-19 aceleró la necesidad de los países por extender el uso de las tecnologías basadas en telecomunicación a los sistemas educativos.

Según la EH2020, durante el periodo de suspensión de clases presenciales y hasta antes de la clausura del año escolar, el 76% de los estudiantes afirmaron haber realizado actividades extraordinarias brindadas por los establecimientos educativos. Un 86,5% de los estudiantes aseveraron haber tenido clases por internet desde su hogar o viendo y escuchando algún programa educativo por televisión (0,45%) siendo éstas las soluciones más al alcance del área urbana. El 5,6% lo hizo a través de visitas del profesor y sólo 1,9% continuó pasando clases. Las últimas dos alternativas fueron mayoritarias en el área rural. El problema del acceso a medios electrónicos educativos en el área rural no es exclusivo de Bolivia, sino que es general

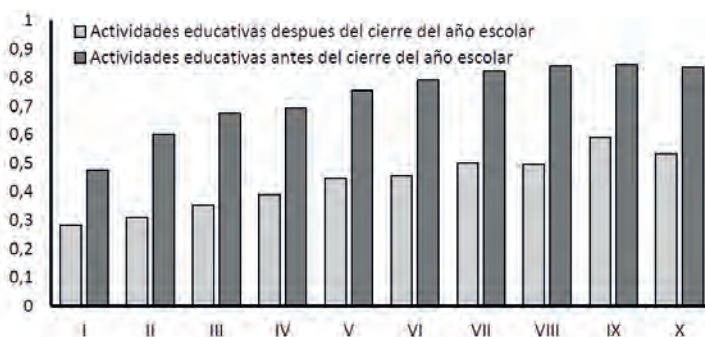


en Latinoamérica (Naciones Unidas, 2021). Más detalles estadísticos en los anexos.

Los estudiantes que no lograron dar continuidad a su aprendizaje señalaron como causas la falta de una modalidad virtual por la unidad educativa 44,2%, no contar con un dispositivo electrónico 33,1%, no tener acceso a internet 11,1% o por falta de tiempo de los progenitores en el acompañamiento 6,1%. La primera y tercera causa tuvieron mayor preponderancia en el área rural.

Luego de la clausura del año escolar sólo 44,5% de los estudiantes permanecieron con alguna actividad educativa complementaria. En el decil de más bajo ingreso, el 28,4% continuó actividades educativas en contraste con los dos deciles más altos cuyo porcentaje superó el 50%. Quienes dieron continuidad, sólo 10,9% lo hicieron con el apoyo de sus padres o tutores.

### GRÁFICO 3; BOLIVIA: PROPORCIÓN DE ESTUDIANTES ENTRE 7 Y 18 AÑOS QUE REALIZARON ACTIVIDADES EDUCATIVAS ANTES Y DESPUÉS DEL CIERRE DEL AÑO ESCOLAR, POR DECILES DE INGRESO

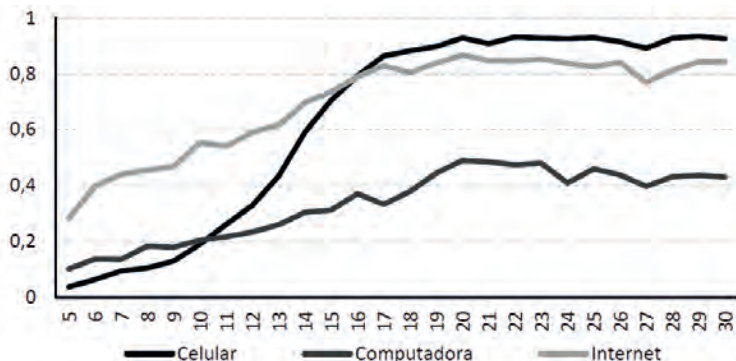


Fuente: Elaboración propia en base a la Encuesta de Hogares 2020

La efectividad de la enseñanza virtual estuvo en gran medida condicionada a la disponibilidad de los dispositivos electrónicos (celular o computadora) y acceso a una conexión de internet adecuada. Previo a la pandemia Bolivia tenía una de condiciones digitales menos favorables según los Sistemas de Información y Gestión Educativa (SIGED) (Álvarez y otros, 2020). El cierre de los establecimientos educativos hizo mucho más evidente esta carencia, ya que, a pesar de presentar una mayor penetración y conectividad en los últimos años, no son universales.

Según la encuesta de hogares, uno de cada dos NAJ tiene acceso a internet o algún dispositivo electrónico que pueda ser utilizado en la enseñanza escolar y universitaria. La proporción de niños que poseen alguno de estos medios digitales es baja comparada con jóvenes y adolescentes. En la adolescencia se observa un aumento rápido en el uso del celular y el internet, sin embargo, el uso del computador quedó rezagado -a pesar que también aumentó- lo que sugiere que en familias de menores ingresos que no se podrían permitirse adquirir ambos aparatos a la vez, se enfrentan a la disyuntiva entre elegir uno u otro. En esas situaciones casi siempre debe ganar la opción del celular por su menor costo a pesar que la computadora podría otorgar un mayor beneficio a largo plazo para el aprendizaje.

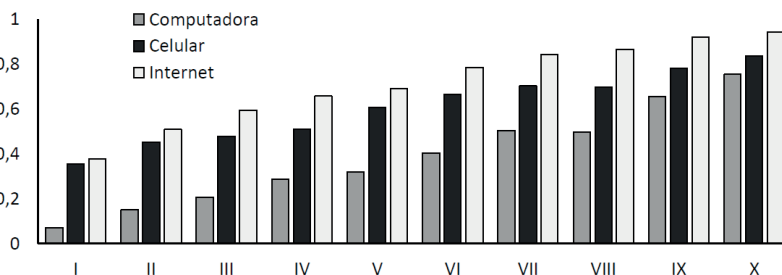
**GRÁFICO 4: BOLIVIA: PROPORCIÓN DE ESTUDIANTES MATRICULADOS EN POSESIÓN DE UN DISPOSITIVO MÓVIL, COMPUTADORA Y ACCESO A INTERNET, POR EDADES**



Fuente: Elaboración propia en base a la Encuesta de Hogares 2020

El acceso a dispositivos electrónicos con fines educativos no solo es bajo en Bolivia -en relación a la media regional- sino que es bastante desigual. Menos del 50% de la población estudiantil goza de acceso a internet y a aparatos electrónicos en los deciles de ingresos bajos, comparado con los deciles de ingresos medios y altos. Solo 7% de los estudiantes en el decil más pobre cuenta con computadora en contraste con el decil más alto que representa el 75%. La posesión de un celular alcanza al 35% de la población de menores ingresos mientras que el acceso a internet asciende a 37,5%. En cambio, en el decil de ingresos más alto, el 84% posee un celular y 94% de la población cuenta con internet.

**GRÁFICO 5: BOLIVIA: POBLACIÓN ENTRE 7 Y 30 AÑOS POR DECILES DE INGRESO EN POSESIÓN DE UNA COMPUTADORA, UN APARATO CELULAR Y CON CONEXIÓN A INTERNET**



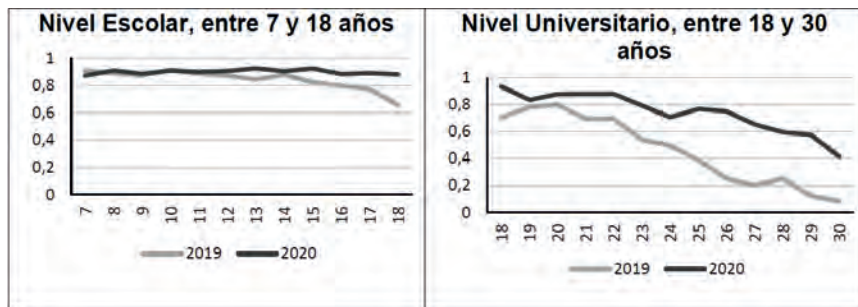
Fuente: Elaboración propia en base a la Encuesta de Hogares 2020

La baja cobertura de equipos electrónicos educativos y su conectividad hizo inviable la continuidad de las clases virtuales. El gobierno boliviano optó por la clausura temprana del año escolar a partir del 31 de julio de 2020, siendo uno de los pocos países del mundo en aplicar una medida tan extrema, que marginó a cerca de tres millones de NAJ estudiantes (UNICEF, 2020).

Un hecho bastante curioso es el aumento de la población matriculada el año de pandemia. En la

población escolar si bien no se advierte cambios en el número de matriculados para los primeros años de enseñanza escolar -antes y después de la pandemia- a partir de los 12 años se observa un marcado aumento de la tasa de matriculación en el año 2020 en relación a un año antes. Esta tendencia es aún más marcada en la población universitaria para rangos de edades superiores.

### GRÁFICO N°5: BOLIVIA PROPORCIÓN DE ESTUDIANTES MATRICULADOS POR EDAD



Fuente: Elaboración propia en base a la Encuesta de Hogares 2020

Desagregando la información entre establecimientos públicos y privados se advierte que esta brecha esta explicada por el aumento de matrículas en centros educativos públicos. Este resultado bien podría interpretarse que ante las dificultades para encontrar trabajo -durante el periodo de pandemia- los jóvenes optaron por abandonar temporalmente el mercado laboral y aferrarse a su condición de estudiante. Este hallazgo es consistente con la caída de la participación laboral antes analizada y el aumento de la Población Económicamente Inactiva en 25,4% reportado por el INE entre el segundo trimestre de 2020 y el segundo trimestre de 2019. En el ciclo escolar, la persistencia en la matriculación también pudo estar relacionada al cierre prematuro del año escolar que evitó las deserciones estacionales en los últimos meses del año.

La inusual tasa de matriculación mayor de 2020 en el sistema público, no necesariamente es un buen indicador de aprovechamiento educativo dado que no capturó las deserciones escolares estacionales de finales de año. De no haberse suscitado la pandemia y suspendido el año escolar prematuramente, una fracción de las personas encuestadas no hubiera declarado estar matriculada porque para el momento en el que se levantó la encuesta (noviembre 2020) la habría abandonado por razones de bajo rendimiento, necesidades económicas del hogar entre otros. La brecha de matriculados entre 2020 y 2019 bien podría reflejar un costo para el Estado por tener una población estudiantil ineficaz.

En el sector privado no muestra cambios significativos entre uno y otro año a excepción para el rango de edad entre 17 y 18 años en los cuales la tasa de matriculación cayó, muy posiblemente porque optaran por la educación pública dado la caída de ingresos familiares.

#### IV. Metodología

Son números estudios que se han basado en modelos de probabilidad condicional para estimar

los efectos del COVID-19 asociado a la probabilidad de muerte (Correia, L. y De Souza, L. (2022), (De Negri y otros 2020), Borjas (2020)

Dado que las decisiones de trabajar, estudiar y tener COVID-19 están correlacionadas, la estrategia de estimación de este estudio es realizar predicciones conjuntas de dos o más elecciones binarias simultáneas. La interacción entre las variables dummies trata de capturar las correlaciones cruzadas que exploten esta relación. Inicialmente, se realizaron regresiones binomiales simples separadas para cada variable dependiente, para luego construir un modelo binomial multivariante de tres variables (triprobit). El modelo completo sigue la siguiente especificación.

Sea un vector  $y=(y_1,y_2,y_3)$  formado por tres variables binarias que reflejan las decisiones de contagiarse COVID-19 (o no contagiarse) ( $y_1$ ), trabajar ( $y_2$ ), y estudiar ( $y_3$ ), tenemos:

$$y_1 = \begin{cases} 1 & \text{si } X\beta + \varepsilon_1 \\ 0 & \text{e.o.c} \end{cases} \quad (1)$$

$$y_2 = \begin{cases} 1 & \text{si } Z\gamma + \varepsilon_2 \\ 0 & \text{e.o.c} \end{cases} \quad (2)$$

$$y_3 = \begin{cases} 1 & \text{si } W\theta + \varepsilon_3 \\ 0 & \text{e.o.c} \end{cases} \quad (3)$$

Con  $\varepsilon=(\varepsilon_1,\varepsilon_2,\varepsilon_3) \sim N(0,0)$ , donde la matriz de varianzas y covarianzas tiene varianzas unitarias

Se puede construir una función de verosimilitud multivariable de la forma:

$$Pr[y_1 = k_1, y_2 = k_2, y_3 = k_3] = \int_{-\infty}^{-X\beta} \int_{-\infty}^{-Z\gamma} \int_{-\infty}^{-W\theta} \phi_p(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \rho_{12}, \rho_{13}, \rho_{23}) d\varepsilon_1 d\varepsilon_2 d\varepsilon_3 \quad (4)$$

Donde  $\phi_p$  es una función de densidad de una distribución normal con  $k_1, k_2, k_3=0,1$  y donde el intervalo de variación va de  $(-\infty, 0]$  si  $y=0$  y  $(0, \infty)$  si  $y=1$ .

La primera ecuación representa la probabilidad de enfermarse de COVID-19 controlada por variables de la literatura y por la probabilidad de estar trabajando. Si bien la decisión de enfermarse es exógena a los individuos ya que podría contagiarse por un hecho fortuito, la decisión de no enfermarse no lo es. El grado de exposición al virus depende de los cuidados de la persona en cuenta al distanciamiento físico, al lavado de manos y otras medidas sanitarias. Dado que la decisión de trabajar durante la pandemia aumentaba el riesgo de contraer la enfermedad como se corroboró en la literatura, no se puede separar la decisión de enfermarse de la decisión de trabajar porque ambas probabilidades están correlacionadas.

La segunda ecuación refleja la probabilidad de trabajar explicada entre otras variables por la probabilidad de estar matriculado. Finalmente, la tercera ecuación describe la probabilidad de estudiar sujeta a la probabilidad de estar trabajando. Los problemas de identificación en estos modelos y su solución son abordados por (Wilde, 2000) (Heckman, 1978). (Bruno y Dessy, 2014) ofrece evidencia de la robustez de estos modelos comparados con los probits simples.

El sistema de regresiones latentes puede ser pensado como la forma reducida de un modelo

de ecuaciones simultaneas donde las variables dependientes pueden estar expresadas en el lado derecho de algunas o todas las ecuaciones. Existen ocho posibles combinaciones: NINI infectado, NINI no infectado, NET infectado, NET no infectado, ENOT infectado, ENOT no infectado, ET infectado y ET no infectado. Donde: NINI significa que no estudia, no trabaja; NET significa que no estudia pero trabaja; ENOT significa que estudia pero no trabaja y ET significa que estudia, trabaja.

La estimación de un modelo triprobit requiere de un método de solución numérica. Uno de los métodos de simulación más conocidos es el de GHK (Cappellari y Jenkins 2003) que se emplea en este trabajo.

## V. Resultados

Los resultados de este estudio muestran que la decisión de trabajar estuvo afectada por la decisión de estudiar y viceversa y que ambas decisiones al mismo tiempo fueron influenciadas directa o indirectamente por la probabilidad de contraer el COVID-19. Las salidas de las regresiones econométricas se encuentran en el anexo.

En línea con la revisión de la literatura, la probabilidad de caer contagiado de COVID-19 está estrechamente relacionada con la edad, la informalidad, el sector económico, la raza indígena y la pobreza (ecuación 1). Los jóvenes están más expuesto a la pandemia que los adolescentes y éstos respecto de los niños. El hecho de trabajar aumenta la probabilidad de contagios, más aún si lo hace en el sector informal y de servicios. La condición de indígena y la pobreza se merece una reflexión especial. Si bien estas últimas variables son estadísticamente significativas poseen el signo contrario a otras investigaciones empíricas. La razón puede deberse a que una gran proporción de la población boliviana es indígena, gran parte de la cual se encuentra sumida en la pobreza. Esta relación negativa podría explicarse por la menor propagación del virus en el área rural como efectivamente aconteció y donde la población indígena es mayoritaria.

La probabilidad de estar trabajando para los NAJ -antes y después de la pandemia- dependió de la edad, el sexo, la informalidad y educación de jefe de hogar, de la decisión de estudiar y el acceso a dispositivos educativos (ecuación 2). Como se constata en la literatura, a mayor edad la disposición a trabajar es más alta. También se encuentra que los hombres tuvieron más oportunidad para permanecer en la fuerza de trabajo que las mujeres. Un hecho paradójico es que la mayor educación del jefe de hogar desalienta la opción de trabajar para sus hijos, pero su pertenencia al sector formalidad la alienta. La decisión de estudiar aumenta la probabilidad de no trabajar, la cual se refuerza si el estudiante se encuentra en posesión de una computadora con acceso a internet en casa y la atenúa si se encuentra en posesión de un celular.

Con relación a la probabilidad de estudiar, después de controlar por las características individuales como la edad, el sexo, el área geográfica, la informalidad y años de educación del jefe del hogar, se encuentra que el chance de estudiar está positivamente emparejado al acceso a dispositivos y medios educativos y a la decisión de trabajar (ecuación 3). Esta ultima variable es consistente con la ecuación anterior sólo que, en un sentido inverso, por lo que se puede deducir que las decisiones de trabajar y estudiar son interdependientes. También se demuestra que el acceso a soportes electrónicos educativos fue crucial para inclinar la decisión de estudiar.

Con el fin de explotar esta relación bidireccional particularmente entre la decisión de trabajar y estudiar se plantea regresiones probit multivariantes de 2 y 3 ecuaciones. El modelo biprobit (ecuaciones 4 y 5) refuerza las relaciones de interdependencia entre las decisiones de trabajar y estudiar en NAJ. Luego de controlar por variables comunes y otras no, se observa que, dado que se redujo la probabilidad de trabajar durante el periodo de pandemia (principalmente para mujeres y niñas), esta debió influir positivamente en la probabilidad de estudiar. No obstante, la probabilidad de estudiar también estuvo sujeta a la disponibilidad a equipos electrónicos con fines educativos. En este sentido, la mayor disposición a estudiar no necesariamente implicó una mejora de la calidad educativa, por las limitaciones expuestas en una sección anterior.

El modelo tripobit (ecuaciones 6,7 y 8) endogeniza la decisión de enfermarse de COVID-19, que como ya se comentó esta estrechamente vinculado a la decisión de trabajar, al menos en 2020 que no hubo acceso a las vacunas. Esta decisión a su vez influyó en la decisión de estudiar generando un efecto de retroalimentación. Los resultados son robustos a esta nueva especificación para la mayoría de las variables empleadas.

Comparando 2019 con 2020, se observa que en el año de la pandemia para los Niños, Adolescentes y Jóvenes que presentaron síntomas de COVID-19, aumentó la probabilidad de no trabajar y no estudiar (NINI) en 8%. Para este grupo también se incrementó la probabilidad de trabajar y estudiar al mismo tiempo (ET) en 6% y de no estudiar y trabajar (NET) en 3%. En cambio, se redujo la probabilidad de estudiar y no trabajar (ENOT) en 17%. En el grupo de no contagiados no se observa cambios importantes, ver anexo.

## **VI. Discusión**

El propósito de este trabajo ha sido describir la situación de los Niños, Adolescentes y Jóvenes estudiantes en Bolivia durante el primer año de pandemia.

Además de demostrar que las características socio ocupacionales inciden en el número de contagios, el documento pudo indagar en las causas que explicaron las decisiones de estudiar y trabajar en Niños, Adolescentes y Jóvenes. Se concluye que la situación laboral y educativa han sido las dimensiones que más afectaron a los Niños, Adolescentes y Jóvenes bolivianos desde el inicio de la pandemia.

De acuerdo con el modelo final, el presente estudio encontró que la disyuntiva entre estudiar y trabajar no fue eliminada por completo tras el cierre del año escolar para niños y adolescentes. Las decisiones de estudiar y de caer contagiado estuvieron correlacionados con la decisión de trabajar y la decisión de estudiar también influyó en la decisión de trabajar. Se observa muy en particular que, la falta de dispositivos educativos para encarar la educación virtual desde el hogar pudo desincentivar la decisión de estudiar motivando algunos a trabajar -dada las necesidades económicas del hogar- y a otros a no hacer nada.

En consonancia a la evidencia que proporciona (Lichand y otros, 2021a) para Brasil, las clases virtuales se manifestaron en un riesgo de deserción escolar (mayor probabilidad de no estudiar), aunque no llegó a consumarse por la clausura anticipada del año escolar. Por el contrario, la deserción escolar se redujo respecto a 2019. Este comportamiento no necesariamente es

un indicador de aprovechamiento educativo. Como se explicó anteriormente, de no haberse suscitado la pandemia y suspendido el año escolar, se habría esperado una reducción del número de matriculados dada las deserciones escolares estacionales de finales de año que la encuesta no logra capturar.

Detrás de la mayor tasa de matriculación también se esconde grandes desigualdades educativas. La desigualdad del ingreso exacerbó las disparidades en el acceso a la educación y ésta en la desigualdad en el aprendizaje. La educación a distancia resultó ser más viable para los NAJ de más altos ingresos en desmedro de los deciles de menores ingreso que no pudieron adaptarse a la modalidad por diversas causas entre ellas la falta de un computador, un celular o acceso a internet. En línea con la evaluación realizada de Contreras (2021) para México, la educación virtual en Bolivia no logró resultados satisfactorios.

Ahora bien, se debe contrapesar estos comentarios con el que he hecho que las limitaciones de la enseñanza virtual no sólo provienen de la falta de medios de los alumnos. Algunas encuestas de percepción a docentes y estudiantes destacan la falta de conocimiento y entrenamiento tecnológico de los profesores (Tejedor y otros, 2020) y de comunicación con los alumnos (Contreras, 2021) como un factor que ha limitado las clases virtuales. Por otro lado, el acceso a dispositivos electrónicos no necesariamente conduce a una mayor educación. El uso excesivo del celular en los adolescentes y jóvenes pudo ser un signo de ansiedad y depresión, Augner (2021), Pieh(2021) más que el deseo por aprender.

La principal limitación de este estudio es que no permite capturar los efectos de largo plazo derivadas de las decisiones actuales. La discontinuidad en el aprendizaje y su desigualdad podrían acarrear efectos en los retornos a la educación una vez que muchos de ellos se inserten plenamente al mercado laboral. Estos efectos escapan al alcance de este documento.

Empero, si bien no podemos estimar el impacto intertemporal de la clausura del año escolar, los resultados del estudio ponen de relieve la necesidad de acelerar el proceso de digitalización y virtualidad en el sistema educativo boliviano pues se ha demostrado que la conectividad es una variable esencial para garantizar la continuidad educativa. A más de dos años del inicio de la pandemia, aun persisten grandes brechas de acceso a la educación virtual en Bolivia.

Como aporte a la literatura se implementó un modelo triprobit para explotar la correlación entre dichas variables dicotómicas que ayudaron a corroborar algunos hallazgos de la literatura.

## VII. Referencias bibliográficas

1. Adams-Prassl, A., Boneva, T., Golin, M., & Rauh, C. (2020). Inequality in the impact of the coronavirus shock: Evidence from real time surveys. *Journal of Public Economics*, 189, 104245
2. Amuzie y otros (2021). "COVID-19 vaccine hesitancy among healthcare workers and its socio-demographic determinants in Abia State, Southeastern Nigeria: a cross-sectional study
3. Alvarez, H. y otros (2020) La educación en tiempos del coronavirus. Los sistemas educativos de américa latina y el caribe ante COVID-19. Banco Interamericano de Desarrollo.
4. Augner, C., Vlasak, T., Aichhorn, W., and Barth, A. (2021). The Association Between Problematic Smartphone Use and Symptoms of Anxiety and Depression-A Meta-Analysis. *J. Public Health* 28, 6377512. doi:10.1093/ pubmed/fdab350
5. Aygun y otros, 2022. "Unpacking the effects of covid-19 on labor market outcomes: evidence from turkey". Working Paper No. 1533 January 2022
6. Barford A., Coombe R. y Proefke R., "Youth Experiences of the Decent Work Deficit", *Geography* 105, Issue 2 (2020)
7. Borjas G. J. (2020), "Demographic Determinants of Testing Incidence and COVID-19 Infections in New York City Neighborhoods", APRIL 2020. IZA DP No. 13115
8. Bruno G. y Dessy O., 2014. "Average partial effects in multivariate probit models with latent heterogeneity: Monte Carlo experiments and an application to immigrants' ethnic identity and economic performance," Italian Stata Users' Group Meetings 2014 10, Stata Users Group.
9. Busso, M., Camacho, J., Messina, J., and Montenegro, G. (2020). The challenge of protecting informal households during the COVID-19 pandemic: Evidence from Latin America. IADB Discussion Paper 780, (June).
10. Burchell B y otros, "Self-employment Programmes for Young People: A Review of the Context, Policies and Evidence", ILO Employment Working Paper No. 198, (2015)
11. Canales A. (2020), "La desigualdad social frente al COVID-19 en el Área Metropolitana de Santiago". *Notas de población* Vol. 47 N° 111. JULIO-DICIEMBRE 2020 AÑO XLVII.
12. Casarico A. y Lattanzio S. (2020). "The heterogeneous effects of COVID-19 on labor market flows : evidence from administrative data". *Covid economics : vetted and real-time papers. - [London] : CEPR Press, ZDB-ID 3019632-2. - 2020, 52 (15.10.), p. 152-174*
13. Cappellari, L. , and Jenkins, S. P. 2003. Multivariate probit regression using simulated maximum likelihood. *Stata Journal* 3: 278–294.
14. Chan JF-W, Yuan S, Kok K-H, To KK-W, Chu H, Yang J, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a



family cluster. *Lancet*. 2020;395(10223):514–23. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30154-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30154-9).

15. Chauvin, Juan Pablo; Fowler, Annabelle; Herrera L., Nicolás. 2020. The Younger Age Profile of COVID-19 Deaths in Developing Countries. *Banco Interamericano de Desarrollo*. Nov 23, 2020.

16. Churchill B., 2021. “COVID-19 and the immediate impact on young people and employment in Australia: A gendered analysis,” *Gender, Work and Organization*, Wiley Blackwell, vol. 28(2), pages 783-794, March.

17. Contreras y otros (2021). “Challenges of Virtual Education during the COVID-19 Pandemic: Experiences of Mexican University Professors and Students. *Autonomous University of Chihuahua, Chihuahua, México*.

18. Correia, L. y De Souza, L. (2022), “Mortalidad por COVID-19 en los municipios brasileños: análisis de los factores determinantes entre 2020 y 2021”, CEPAL

19. CEPAL (2020) “La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19”, COVID-19 Informe CEPAL-UNESCO, Agosto 2020.

20. Dessy, S., Gninafon, H., Tiberti, L., & Tiberti, M. (2021). COVID-19 and Children’s School Resilience: Evidence from Nigeria (No. 952). *GLO Discussion Paper*. <https://www.econstor.eu/handle/10419/243100>

21. Garcia, Kairon Shayne and Cowan, Benjamin, The Impact of School and Childcare Closures on Labor Market Outcomes During the Covid-19 Pandemic (January 2022). *NBER Working Paper No. w29641*, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4010490>

22. Grimes A, Lightner JS, Eighmy K, Steel C, Shook RP, Carlson J. “Decreased Physical Activity Among Youth Resulting From COVID-19 Pandemic–Related School Closures: Natural Experimental Study. *JMIR Form Res* 2022;6(4):e35854. doi: 10.2196/35854

23. Guevara, J. y G. Vargas (2020), “Quarantine and informality: reflections on the Colombian case”, *Space and Culture*, vol. 23, Nº 3. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1206331220938626?journalCode=saca>.

24. Heckman, J. 1978. “Dummy Endogenous Variables in a Simultaneous Equation System,” *Econometrica*, *Econometric Society*, vol. 46(4), pages 931-959, July.

25. Hevia, F. J., Vergara-Lope, S., Velásquez-Durán, A., & Calderón, D. (2022). Estimation of the fundamental learning loss and learning poverty related to COVID-19 pandemic in Mexico. *International Journal of Educational Development*, 88, 102515. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2021.102515>

Karmakar y otros (2021) “Association of Social and Demographic Factors With COVID-19 Incidence and Death Rates in the US”. January 29, 2021

- 27.Lewandowski, P.; Lipowska, K.; Magda, I. The gender dimension of occupational exposure to contagion in Europe. IZA Discussion Paper, n. 13336, 2020. Disponível em: . Acesso em: 3 nov. 2020.
- 28.Lichand, G., Christen, J., van Egeraat, E. (2022a). Behavioral nudges prevent student dropouts in the pandemic.
- 29.Lichand, G., Doria, C. A., Leal-Neto, C., Cossi, J. (2021b). The Impacts of Remote Learning in Secondary Education during the Pandemic in Brazil. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3841775> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3841775>
- 30.López-Gay y otros (2020). Sociodemographic determinants of intraurban variations in COVID-19 incidence: the case of Barcelona.
- 31.Maldonado, J.E., Witte, K.D. , 2021. The Effect of School Closures on Standardized Student Test Outcomes (Discussion Paper DPS 20.27; p. 49). Ku Leuvan. Department of Economics.
- 32.Montenovo L., Xuan Jiang & Felipe Lozano Rojas & Ian M. Schmutte & Kosali I. Simon & Bruce A. Weinberg & Coady Wing, 2020. "Determinants of Disparities in Covid-19 Job Losses," NBER Working Papers 27132, National Bureau of Economic Research, Inc.
- 33.Moscoviz L. y Evans D. 2022 "Learning Loss and Student Dropouts during the COVID-19 Pandemic: A Review of the Evidence Two Years after Schools Shut Down". Working Paper 609 March 2022.
- 34.Nesteruk I. (2022). The impact of demographic factors on numbers of COVID-19 cases and deaths in Europe and the regions of Ukraine. Institute of Hydromechanics, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
- 35.Naciones Unidas, (2021). "Encuesta de las Naciones Unidas sobre Juventudes de América Latina y el Caribe dentro del Contexto de la Pandemia del COVID-19".
- 36.Organización Panamericana de la Salud, 2021. Mitigar las consecuencias directas e indirectas de la COVID-19 en la salud y el bienestar de la población joven de la Región de las Américas.
- 37.Peres, I. T. y otros (2021), "Sociodemographic factors associated with COVID-19 in-hospital mortality in Brazil", Public Health, vol. 192
- 38.Pouliakas, K.; Branka, J. EU Jobs at Highest Risk of COVID-19 Social Distancing: Is the Pandemic Exacerbating the Labour Market Divide? Cedefop—Working Paper Series; Social Science Research Network: Rochester, NY, USA, 202
- 39.Ravens-Sieberer, U., Kaman, A., Erhart, M., Otto, C., Devine, J., Löffler, C., et al. (2021b). Quality of Life and Mental Health in Children and Adolescents During the First Year of the COVID-19 Pandemic: Results of a Two-Wave Nationwide Population-Based Study. *Eur. Child. Adolesc. Psychiatry* 12, 1–14. doi:10.1007/ s00787-021-01889-

40. Ren, Z., Xin, Y., Ge, J., Zhao, Z., Liu, D., Ho, R. C. M., et al. (2021). Psychological Impact of COVID-19 on College Students After School Reopening: A CrossSectional Study Based on Machine Learning. *Front. Psychol.* 12, 641806. doi:10.3389/fpsyg.2021.641806

41. Reza M. y otros. (2021). "Sociodemographic determinants and clinical risk factors associated with COVID19 severity: a cross-sectional analysis of over 200,000 patients in Tehran, Iran". *Functional Neurosurgery Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Science. Tehran (2021) 21:474.* <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06179-4>

42. Schult, J., y Lindner, M. A. (2022). Did students learn less during the COVID-19 pandemic? reading and mathematics competencies before and after the first pandemic wave

43. Senft B., Liebhauser Astrid, Tremschnig Ina, Ferijanz Edith, Wladika Wolfgang. 2022. "Effects of the COVID-19 Pandemic on Children and Adolescents from the Perspective of Teachers". *Frontiers in Education*. Vol. 7. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/educ.2022.808015>. DOI=10.3389/educ.2022.808015.

44. Tomasik, M. J., Helbling, L. A., & Moser, U. (2020). Educational gains of in-person vs. distance learning in primary and secondary schools: A natural experiment during the COVID-19 pandemic school closures in Switzerland. *International Journal of Psychology*, 10.1002/ijop.12728. <https://doi.org/10.1002/ijop.12728>

45. Tejedor S., Cervi L., Tusa F. y Parola A. (2020). "Education in times of pandemic: reflections of students and teachers on virtual university education in Spain, Italy, and Ecuador. *RLCS, Revista Latina de Comunicación Social*, 78, 19-40. DOI: 10.4185/RLCS-2020-1466| ISSN 1138-5820 | Año 2020

46. Tsolou, O. , Babalis, T. and Tsoli, K. (2021) The Impact of COVID-19 Pandemic on Education: Social Exclusion and Dropping out of School. *Creative Education*, 12, 529-544. <https://doi:10.4236/ce.2021.123036>

47. UNICEF (2020). UNICEF plantea a Bolivia un trabajo conjunto para enfrentar desafíos de la educación por el COVID-19. Artículo disponible en: <https://www.unicef.org/bolivia/historias/unicef-plantea-bolivia-un-trabajo-conjunto-para-enfrentar-desaf%C3%ADos-de-la-educaci%C3%B3n-por-el>

48. Unicef (2021). Covid-19 and School Closures One Year of Education Disruption. <https://data.unicef.org/resources/one-year-of-covid-19-and-school-closures/>

49. Yassenov, V. I. (2020). Who can work from home? IZA Discussion Paper No. 13197. Institute of Labor Economics, Cambridge, MA. Retrieved from <http://ftp.iza.org/dp13197.pdf>

50. Velasco O., Puente M. (2016). "The Impact Of Wage Policy On The Distribution Of Labor Income And Poverty In Bolivia". Volúmenes de los Cuadernos de Investigación Económica Boliviana. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. Disponible en: [https://medios.economiayfinanzas.gob.bo/MH/documen...2016\\_Ing\\_Paper\\_4.pdf](https://medios.economiayfinanzas.gob.bo/MH/documen...2016_Ing_Paper_4.pdf) Full text (application/pdf)

51. Verdini, N., LeClair, J., Quinn, E. and El-Haddad, A. (2022) "Social Determinants of Health Amplify the Association Between Ethnicity and COVID19: A

52. Wilde J. (2000) "Identification of multiple equation probit models with endogenous dummy regressors". *Economics Letters* 69 (2000) 309–312

53. Zulaika, G., Bulbarelli, M., Nyothach, E., van Eijk, A., Mason, L., Fwaya, E., ... y PhillipsHoward, P. A. (2022). Impact of COVID-19 lockdowns on adolescent pregnancy and school dropout among secondary schoolgirls in Kenya. *BMJ Global Health*, 7(1), e007666

Anexo A

**CUADRO 1: BOLIVIA VARIABLES DESCRIPTIVAS PARA NIÑOS, ADOLESCENTES Y JÓVENES, EN PROPORCIÓN**

Descripción de Variables	Con síntomas Covid-19	Sin síntomas Covid-19	Matriculado	No Matriculado	Trabajó	No trabajó
edad	18.24	15.57	19.42	14.29	19.42	14.29
sexo	0.51	0.52	0.57	0.5	0.57	0.5
indígena	0.14	0.19	0.27	0.14	0.27	0.14
urbano	0.83	0.77	0.63	0.85	0.63	0.85
pobre	0.4	0.48	0.42	0.46	0.42	0.46
lnyhora	3.64	3.46	3.68		3.68	
Jefe de hogar informal	0.9	0.87	0.82	0.88	0.82	0.88
sector primario	0.08	0.09	0.34	0	0.34	0
sector secundario	0.07	0.04	0.18	0	0.18	0
sector terciario	0.86	0.86	0.49	1	0.49	1
años de escolaridad	9.94	7.99	10.35	7.2	10.35	7.2
educación del jefe de hogar	10.04	9.58	7.39	10.38	7.39	10.38
Establecimiento publico	0.9	0.92	0.94	0.89	0.94	0.89
Educación extraordinaria durante el cierre	0.71	0.76	0.7	0.77	0.7	0.77
Educación extraordinaria despues del cierre	0.39	0.44	0.38	0.45	0.38	0.45
Posesión de un Celular	0.72	0.58	0.77	0.53	0.77	0.53
Posesión de una computadora	0.43	0.36	0.33	0.37	0.33	0.37
Acceso a internet	0.76	0.7	0.73	0.7	0.73	0.7
<b>Total de casos</b>	<b>910</b>	<b>10621</b>	<b>6200</b>	<b>17235</b>	<b>6200</b>	<b>17235</b>

## Anexo B

**CUADRO 2: BOLIVIA PREGUNTAS ADICIONALES DE LA ENCUESTA DE HOGARES 2022  
RELACIONADAS AL SECTOR EDUCATIVO**

Preguntas adicionales:	Rural	Urbana	Total
<b>¿Pasó actividades extraordinarias durante la suspensión de clases presenciales?</b>			
No	1.132.75	78.234.426	1.915.10
Si	1.447.98	4.667.92	6.115.90
<b>¿Actividad extraordinaria que realizó?</b>			
Pasó clases por internet en su hogar	83.694.105	4.458.74	5.295.68
Continuó pasando clases en la unidad	98.518.497	19.793.297	11.831.179
El maestro/a visitó su domicilio	26.863.461	666.581.568	33.529.277
Vió o escuchó programas educativos en televisión o	22.527.407	254.684.792	2.772.122
Otros	24.297.721	980.165.383	34.099.375
<b>¿Porque razón no realizó actividades extraordinarias?</b>			
No dispone de computadora, tablet o celular	33.821.297	29.487.142	63.308.439
No tiene servicio de internet	13.647.012	75.826.467	21.229.658
No cuenta con material educativo	409.985.628	95.879.041	50.586.467
Falta de dinero para compra internet	19.415.773	16.514.469	35.930.242
os padres o tutores no disponen de tiempo	6.397.715	53.185.601	117.162.751
La unidad o institución educativa no brindó educación	52.110.579	32.452.331	84.562.911
No tiene televisión o radio	88.923.934	30.037.451	11.896.139
Otros	1.256.564	31.577.575	44.143.215
<b>Una vez clausurada la gestión escolar ¿continúo con actividades educativas o de aprendizaje?</b>			
No	1.676.23	2.780.24	4.456.47
Si	90.450.703	2.670.03	3.574.54
<b>Total</b>	<b>2,580.74</b>	<b>5,450.26</b>	<b>8,031</b>

Anexo C

**CUADRO 3: RESULTADOS DE LOS MODELOS BINOMIALES SIMPLES Y MULTIVARIANTES**

Variables / Modelos	Modelos probit			Modelo biprobit		Modelo triprobit		
	Se contagi <sup>o</sup> (1)	Trabaj <sup>o</sup> (2)	Estudi <sup>o</sup> (3)	Trabaj <sup>o</sup> (4)	Estudi <sup>o</sup> (5)	Se contagi <sup>o</sup> (6)	Trabaj <sup>o</sup> (7)	Estudi <sup>o</sup> (8)
edad	0.034***	0.076***	-0.192***	0.012***	-0.100***	0.027***	0.003	-0.076***
sexo	-0.028	0.217***	-0.014	0.160***	0.081**	-0.042	0.127***	0.106***
urbano			0.024		0.073			0.063*
informalidad del jefe de hogar	0.075*	-0.253***	-0.048	-0.223***	-0.143***	0.092	-0.203***	-0.162***
educación del jefe de hogar		-0.074***	0.017***	-0.058***	-0.021***		-0.053***	-0.029***
Sector primario	-0.169**					-0.076		
Sector terciario	0.109*		0.049		0.043	0.14		0.016
computadora		-0.260***	0.622***	-0.067*	0.312***		-0.035	0.216***
internet		-0.246***	0.390***	-0.139***	0.168***		-0.102***	0.072
celular		0.289***	0.190***	0.358***	0.187***		0.299***	0.275***
trabaja	0.209***		-0.518***		-1.984***	0.241***		-2.279***
estudia		-0.530***		-1.818***			-1.963***	
indigena	-0.143***					-0.192***		
pobre	-0.052*					-0.080**		
cons	-2.094***	-0.660***	3.770***	1.155***	3.036***	-2.041***	1.384***	2.811***

(\*) 10%, (\*\*) 5% y (\*\*\*) 1%

**CUADRO 4: PROBABILIDADES CONJUNTAS DE TRABAJAR Y ESTUDIAR ANTES Y DESPUÉS DE LA PANDEMIA**

Probabilidades conjuntas	Pre-Covid	Post-Covid		Diferencias Pre-Post Covid	
		Pr[se contagi <sup>o</sup> =0]	Pr[se contagi <sup>o</sup> =1]	Pr[se contagi <sup>o</sup> =0]	Pr[se contagi <sup>o</sup> =1]
Pr[estudia=0, trabaja=0]	0.1418304	0.1485237	0.2264058	0.01	0.08
Pr[estudia=1, trabaja=0]	0.5864826	0.5938062	0.4195268	0.01	-0.17
Pr[estudia=0, trabaja=1]	0.0736764	0.0730524	0.0990996	0.00	0.03
Pr[estudia=1, trabaja=1]	0.1980105	0.1846177	0.2549678	-0.01	0.06
<b>Sumatoria</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>		





# MULTIDIMENSIONAL EVIDENCE OF ENERGY POVERTY REDUCTION IN BOLIVIA BETWEEN 2005-2019

Franciso Javier Aliaga Lordemann

Sergio Alejandro Mansilla Bustamante<sup>1</sup>

## Abstract

"Energy poverty" is a multidimensional concept that reflects the need to achieve a variety of wellness outcomes, but is little studied and used within public policy agendas. Considering the literature on energy poverty is still incipient in Bolivia, this paper's objective is to generate evidence about energy poverty evolution in the country, approximating measures of incidence (risk) and severity for the period 2005-2019. The methodological approach follows the one proposed by Alkire & Foster (2011), with five dimensions (energy expenditure, lighting, cooking fuel and indoor pollution, food equipment and education and communication) and using different cut-off options, at urban and rural level. The results show risk of being energy poor in Bolivia has decreased, but not structurally. Also, intensity has decreased in both urban and rural areas, but rural energy poor households continue to show at least 50% of deprivations in all dimensions evaluated.

**JEL Classification:** I32, O13, Q40.

**Keywords:** Multidimensional Poverty, Energy, Development

---

<sup>1</sup> El contenido del presente documento es de responsabilidad de los autores y no compromete la opinión de las entidades a las que pertenecen.

# MULTIDIMENSIONAL EVIDENCE OF ENERGY POVERTY REDUCTION IN BOLIVIA BETWEEN 2005-2019

**Franciso Javier Aliaga Lordemann**

**Sergio Alejandro Mansilla Bustamante <sup>2</sup>**

## **Resumen**

"Pobreza energética" es un concepto multidimensional sobre la necesidad de lograr una variedad de resultados de bienestar, pero es poco estudiado y utilizado en las agendas de políticas públicas. Considerando que la literatura sobre pobreza energética es aún incipiente en Bolivia, el objetivo de este trabajo es generar evidencia sobre la evolución de la pobreza energética en el país, aproximando medidas de incidencia (riesgo) y severidad para el período 2005-2019. El enfoque metodológico sigue el propuesto por Alkire & Foster (2011), con cinco dimensiones (gasto energético, iluminación, combustible para cocinar y contaminación interior, equipamiento alimentario y educación y comunicación) y utilizando diferentes umbrales, a nivel urbano y rural. Los resultados muestran una reducción en el riesgo de ser energéticamente pobre en Bolivia, pero no estructuralmente. La intensidad también ha disminuido en zonas urbanas y rurales, pero los hogares rurales energéticamente pobres siguen estando privados en al menos 50% de las dimensiones evaluadas.

**Código JEL:** I32, O13, Q40.

**Palabras Clave:** Pobreza multidimensional, energía, desarrollo.

---

<sup>2</sup> El contenido del presente documento es de responsabilidad de los autores y no compromete la opinión de las entidades a las que pertenecen.

## Introduction

"Energy poverty" is generally understood as the lack of access to modern energy services (Day et al., 2016), and cannot be evaluated as a fixed concept (Sovacool, 2014), due to economic, environmental and behavioral factors that can cause it (Fernández, 2019). This complexity reflects its multidimensional nature, as energy is needed to achieve a variety of wellness outcomes (Nussbaumer et al., 2012; Day et al, 2016).

This multidimensional system concept is fundamental for the economic development of a country, but little studied and used within public policy agendas. However, since the beginning of the last decade, there has been a growing interest in this issue (Barnes et al., 2014), existing evidence that has confirmed the socio-economic benefits of providing modern energy services in terms of improving levels of well-being, productivity, health, education and living conditions (Halff et al., 2014; Sovacool, 2014; Altomonte et al., 2020).

The alleviation of energy poverty has become a priority objective, to the point that some countries have included it as an official development goal in their long-term policies<sup>3</sup>. The risk of energy poverty translates into incidence, while vulnerability reflects, for example, the intensity with which certain populations use fossil fuels and/or biomass in their homes as firewood or dung mainly for cooking, cooling, thermal comfort and lighting (Calvo, R. et al., 2021).

The literature on energy poverty is still incipient in Bolivia, however, regional studies have shown that there are positive impacts of the transition to modern energy services (e.g. Martínez & Ebenhack, 2008). In the country, measures of poverty only take into account monetary issues, therefore, measuring multidimensional poverty allows to include a set of deficiencies in terms of health, food security, education, and, in this case, energy access and quality. The need to address this new type of methodological approach is the main motivation of the present research.

This paper seeks to answer if risk and energy vulnerability in Bolivia has reduced. In other words, to generate evidence to evaluate the evolution of energy poverty in the country, approximating measures of incidence and severity (severity intensity) for the period 2005-2019. Our methodological approach follows the one proposed by Alkire & Foster (2011), which constructs a Multidimensional Energy Poverty Index (MEPI) based on household data. The dimensional weights chosen follow the guidelines of OPHI (2019), with equal weights for the selected dimensions: energy expenditure, electricity and lighting, cooking fuel and indoor pollution, food equipment, education and communication, at urban and rural level.

Finally, there are other relevant factors in the evolution of energy poverty, which are not a direct part of the present research. In this sense, the demarcation of our work does not address aspects of energy efficiency, economic growth, and the effect of exogenous factors. First, we do not take into account factors such as geographical and ecological diversity, which give Bolivia great energy potential. Second, we do not analyze the availability of useful energy through technological access, which is one of the factors of economic development and social welfare. Third, we do not include categories of territory, which is an explanatory factor in the generation of inequalities and vulnerabilities to access to energy services (Calvo, et al., 2021). Finally, we do not take into

---

<sup>3</sup> Such is the case for Chile, as shown in Urquiza et al (2019).

account climate, asynchronous patterns of variability (Eyring et al., 2021), which are promoting the use of clean energy, energy efficiency, and balanced reduction of energy poverty worldwide.

The results of the study suggest that the risk of energy poverty in Bolivia has decreased, but the vulnerability caused by the severity and intensity of rural deprivation persists. There are several latent threats identified - not analyzed in this research - that allow us to assume that the overall risk of reclassifying energy non-poor is significant.

The document is structured as follows: the first section describes the context of the national energy sector, then there is an extensive literature review with a regional focus. The MEPI calculations for Bolivia are then performed, and the main results and conclusions are presented.

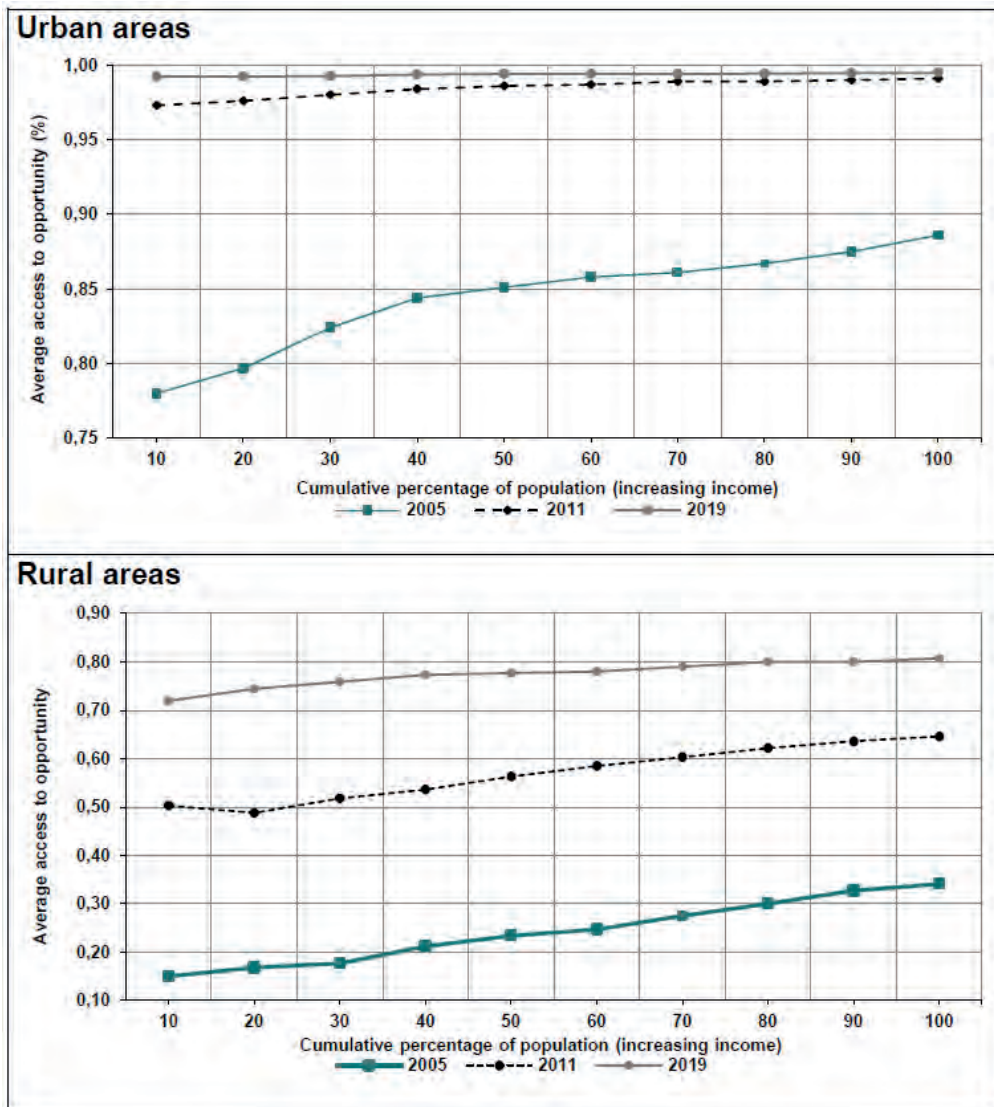
## **I. Energy Context in Bolivia**

The Political Constitution of the State (CPE) of Bolivia, promulgated in 2009, establishes in its Article 378.I, that "The different forms of energy and their sources constitute a strategic resource, their access is a fundamental and essential right for the integral and social development of the country, and will be governed by the principles of efficiency, continuity, adaptability and preservation of the environment". In this sense, EPC establishes the need to reduce energy poverty in a balanced way.

According to the World Bank (2020), nearly 800 million people still live without electricity worldwide, considered energy poor. In the case of Bolivia, access to energy has improved significantly - urban electricity rose from 97.6% of the population in 1999 to 99.5% in 2019, while rural electricity rose from 27.1% in 1999 to about 80% in 2019 - (Aliaga, 2020). However, significant gaps remain in the equity of electricity consumption, especially rural electricity, which cannot be considered to have equitable consumption. Although 79% of rural households have access to some form of electricity, and 99.5% of urban households, the consumption gap between rich and poor households is high.

It should be noted that access to electricity at the household level improved substantially during 2005-2019, although universal coverage has not yet been achieved. In urban areas, 88.6% of families accessed this service in 2005, but in 2019 the rate reached 99.3%. In rural areas, the percentage increased from 34% to 80% between the same years (see Figure 1).

**FIGURE NO. 1: CONCENTRATION CURVE OF ELECTRICITY OPPORTUNITIES, 2005-2019**  
 (In cumulative percentage of population)



Source: Own elaboration based on household survey data between 2005 and 2019 (National Statistics Agency –Bolivia).

On the other hand, in urban areas, the distribution of access to electricity benefited higher-income households more in 2005, with an equity of opportunities index ( $\Phi$ ) <sup>4</sup> of 0.94; while in

<sup>4</sup>  $\Phi$  is the equal opportunities index, when  $\Phi > 1$  distribution is equitable, otherwise the distribution is inequitable.

2019 the distribution was improved ( $\Phi=1.05$ ). However, in rural areas there was an unequal distribution with a very low index ( $\Phi =0.67$ ), which improved in 2019 ( $\Phi =0.905$ ), but not enough to achieve equality of opportunity. In the latter regions, about 254,000 households do not have access to this service (approximately 30% of the rural population); and the problems of equity in consumption show the lack of energy inclusiveness.

All over Bolivia there are at least 1.2 million people living in energy poverty, due to problems of access to this service. It remains to be quantified at least: i) the number of people accessing electricity, but their level of consumption is very low, which is expected to be a significant proportion in rural areas; and ii) the number of people accessing electricity, but they do not have the necessary household appliances; all of them also live in conditions of energy poverty.

It is estimated that the first decile of the rural population ordered by income - approximately 278,000 people- despite access to electricity may be in conditions of extreme energy poverty -defined as the number of people whose energy consumption is below a minimum required for cooking and lighting- consumption ranging from 70-280 KWh per month. Between the second and fourth decile of the population-approximately 834,000 people-moderate energy poverty is expected. Extreme Energy Poverty is found in the most isolated rural regions, where people do not access or consume very little electricity -56,000 households-, while in the capital cities the inclusiveness is greater. Across the country, it estimates that there are more than 2 million people with some degree of energy poverty.

Finally, during the last three decades the country has shown a loss of energy productivity of 17.34%, that is, that more and more energy is required to generate wealth, clear symptom that the intensity of energy poverty remains a prevalent problem of first order (Aliaga, 2020). About 56,000 rural households do not have access to electricity and, its incorporation implies the need for expensive investments, because these families are in places sometimes very remote and with little population density.

## **II. Energy Poverty Definitions and Measures**

Access and use of energy are both major factors for human development (Martínez & Ebenhack, 2008). Currently, there are multiple efforts to improve the energy situation across the world in order to achieve the Sustainable Development Goal N° 7, related to access to affordable, reliable, sustainable and modern energy. That is why a formal definition of energy poverty and the existence of household energy indicators are fundamental to focus public policies that have a direct impact on reducing different types of energy deprivations.

There have been several proposals to define what is understood as Energy Poverty, most of them related with low income or high energy costs and energy source for house heating, cooking and lighting (e.g. Osbaldeston, 1984; Meszerics et al., 2016). Nevertheless, definitions across countries are highly conditioned to available data and their energy context. For example, Garcia (2014) shows that Energy Poverty definitions across European Union (EU) countries are not homogeneous, and in fact they differ even in the indicators used to classify a household as energy poor.

For the case of Latin America, Garcia (2014) proposed the definition: “A household is in energy poverty when the people who live there do not meet their energy needs, which are related to a series of satisfiers and economic goods that are considered essential, in a specific place and time, according to social and cultural conventions” (Garcia, 2014, p. 17). This definition provides a conceptual framework that can be adapted to different contexts, as the energy needs and satisfiers could vary between societies and can be constantly updated as the years pass by.

There are various Energy Poverty measurement efforts among the literature<sup>5</sup> and they can be summarized in three categories of approaches that focus on different types of thresholds, as presented by González-Eguino (2015): 1) technological threshold approaches, that relate to access to “modern” energy services<sup>6</sup>; 2) physical threshold approaches, that estimates minimum energy consumption associated with basic necessities; and, 3) economic threshold approaches, that measures the household income percentage that is considerable reasonable for energy expending. There are studies that measure Energy Poverty from the perspective of one of these approaches individually (e.g. Pachauri, 2011), but there is also vast literature that intends to combine all three kinds of thresholds as different types of energy deprivations that are important to be considered together. Among the last ones, multidimensional indices approximations stand out (e.g. Garcia, 2014; Nussbaumer et al, 2014).

For example, Durán and Condori (2016) propose a Synthetic Multidimensional Energy Poverty Index for Argentina in 2010. This index is composed by a set of 6 indicators about mean income, gas and electricity access, housing, social security and energy expending; all at a departmental level. The indicators are weighted using Principal Components Analysis (PCA) and conjunctly they show a deprivation score for every department in Urban and Rural Argentina.

On the other hand, there are multiple researches that measure Energy Poverty on a household level. Garcia (2014), for example, proposes an Unsatisfied Basic Needs Index for Mexico, that focuses on the Absolute Household Necessities of Subsistence, Protection, Understanding, Pleasure and Creation; which are satisfied with energy equipment and goods, such as Refrigerator, Computer, Access to internet, Fan or Air Conditioning, etc. This set satisfactors permit to classify if a household is energy poor when it lacks on at least one of the goods and services considered, as at least one Absolute Energy Necessity is left uncovered.

Among multidimensional studies, it is important for this paper to highlight the studies that estimate a Multidimensional Energy Poverty Index (MEPI) using the Alkire & Foster (2011) method. This index, as explained in detail in section III, uses a set of weighted dimensions for designate each household an energy poverty score that can latter classify if it is poor using a cut-off. Such is the case of Awan et al. (2013), that estimate the MEPI for Pakistan using five dimensions: type of fuel, indoor pollution, access to electricity, refrigerator holding and TV, radio or computer holding. The cut-off criteria used by Awan et al. (2013) classifies a household as energy poor when it suffers deprivation in at least two of the five dimensions.

An important aspect to consider is that, as mentioned above, the definition of Energy Poverty

<sup>5</sup> For example, IAEA et al (2005) measure energy poverty with individual indicators, or Pachauri et al. (2004) that present energy consumption matrices for measuring poverty.

<sup>6</sup> For example, using gas or electricity instead of biomass for cooking (González-Eguino, 2015).

can vary across regions, so the dimensions and variables considered for the MEPI have to be selected according to the regional context. Since this paper is mainly focused on Bolivia, some evidence for Latin America and bordering countries of Bolivia is shown below.

Quishpe et al. (2019) elaborates a MEPI for Ecuador using four variables: Delayed Payment of Electricity Bills, Disproportionate Energy Expenditure<sup>7</sup>, Hidden Energy Poverty<sup>8</sup>, and the Boardman Rule<sup>9</sup>. It is important to notice that there may be a problem with a MEPI based on four indicators of a same dimension, as deprivation among them is excluding. In turn, Villalobos et al. (2021) proposes a perception based MEPI for Chile, which considers five dimensions with different weights: Household Energy Expending, Neighborhood Characteristics (that uses Thermal Comfort and Public Lighting indicators), Energy Saving Behaviour, Quality of Energy (for lighting and cooking) and Energy Education and Information. Both Quishpe et al. (2019) and Villalobos et al. (2020) find the existence of significant gaps in Multidimensional Poverty Incidence between urban and rural areas.

Regarding studies for Latin American region, Santillán et al. (2020) applies the MEPI for seven Latin American countries, which include Colombia and Peru. For this purpose, five dimensions are considered: Cooking (fuel and indoor pollution), Lighting, Appliance ownership (Refrigerator holding), Entertainment/Education (TV or radio Holding) and Communication (Access to mobile or landline phone). Also, Nussbaumer et al. (2013) uses a MEPI with the same dimensions for several Latin America, African and Asian countries, including Peru, Colombia and Bolivia. The results for all South American countries show that MEPI shows low to moderate Energy Poverty levels in comparison with the rest of the world, and Bolivia ranks as the second country in South America with the lowest MEPI value.

### **III. Calculating Energy Poverty in Bolivia**

#### **III.1. The Alkire & Foster Multidimensional Poverty Index**

The methodological approach selected for this research is the Multidimensional Poverty Index (MPI) proposed by Alkire & Foster (2011). The MPI combines FGT incidence and poverty severity; thus, the results will not only show the poverty incidence evolution across the period, but also how intense and severe was this poverty. The MPI is an index limited between the values 0 and 1, where 1 means that all the observations in the sample experience all the multidimensional deprivations.

Furthermore, the MPI consists in a composed set of dimensions that show deprivation in diverse aspects. Each of these dimensions has a weight assigned, so that the sum of all these weights equals to one. Every time an observation experiences deprivation in one dimension, the corresponding weight is added up to the total weighted percentage of deprivations they experience. It is also possible that a dimension contains multiple variables or indicators, as long as the sum of the weights of these indicators is equal to the weight assigned to that dimension

---

<sup>7</sup> Which considers a household in deprivation condition when the domestic energy expending is twice above the median.

<sup>8</sup> Which considers a household in deprivation condition when the domestic energy expending is below half of the median.

<sup>9</sup> Which considers a household in deprivation condition when the domestic energy expending is above 10% of total household income.



(UNDP & OPHI, 2019).

Observations are then identified as multidimensionally poor if their total experienced deprivations are greater than or equal to a poverty cut-off “k”, or a total weighted percentage of experienced deprivations greater than or equal to “w”. This cut-off represents the minimum level of deprivations an observation must experience to be considered poor and it can be defined by different approaches. The two most extreme ones are the union and the intersection approach. The union approach classifies as poor all the observations that experience at least one deprivation (that is,  $k=1$  or, if all the dimensions have an equal weight of  $p$ ,  $w=p$ ). On the other hand, an observation is identified as poor with the intersection approach when it suffers all the deprivations considered at the same time ( $k=\text{total number of dimensions}$ , or  $w=1$ ) (Atkinson, 2003). Most commonly when using the Alkire & Foster method is to choose  $k$  with a dual cut-off approach, so that the cut-off can range between one and the total number of deprivations<sup>10</sup> (UNDP & OPHI, 2019).

Once all the multidimensionally poor observations have been identified, the data can be used for building two indicators: Poverty Incidence (H) and Poverty Intensity (A) (UNDP & OPHI, 2019).

The Incidence of Multidimensional Poverty (H) is the proportion of observations identified as poor, as seen in the equation below:

$$H = \frac{q}{n} \quad (1)$$

, with  $q$  the number of observations with a total weighted percentage of deprivations score equal or above  $k$ ; and  $n$  the total number of households in the sample.

Conversely, the Intensity Poverty Rate (A) is the average proportion of dimensions in which multidimensionally poor observations are deprived, as seen in the equation below:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^q w_i}{q} \quad (2)$$

, where the numerator represents the sum of total weighted percentage of deprivations experienced by the poor people only; and the denominator is the total number of multidimensionally poor observations.

Finally, the MPI is computed as the product:

$$MPI = H \times A \quad (3)$$

, which represents “the total number of deprivations experienced by the poor divided by the maximum number of deprivations that could possibly be experienced by all the sample” (Alkire & Foster, 2011, p. 479).

<sup>10</sup> Union and intersection approaches are two specific cases when using a dual cut-off.

### III.2. A Multidimensional Energy Poverty Index (MEPI) proposal for Bolivia

Since this paper is focused on energy poverty, a household data based Multidimensional Energy Poverty Index (MEPI) is proposed. The structure of the MEPI consist in a total of five dimensions considered. These dimensions and the variables that make up each of them are described below.

The first dimension captures energy expenditure and household income characteristics. There are diverse indicators proposed in the literature for this purpose, like the Boardman Rule (Boardman, 1991) or the delays in the payment of electricity bills (Tirado et al., 2018). The measure chosen for this research is the one known as Hidden Energy Poverty (Tirado et al., 2018), where all the households for which total energy expenditure is below half of the median are considered deprived. The median is calculated using monthly energy spending ratio of total household income<sup>11</sup> and it varies according to the households' year and area (urban or rural) data.

The second dimension focuses on electricity and lighting energy access. The chosen indicator is household electricity access, considering households no electricity as deprived.

The third dimension captures cooking fuel quality and interior pollution. For this purpose, two indicators are used. The first indicator, related to cooking fuel quality, considers all the households that use biomass fuel<sup>12</sup> as deprived. The second indicator identifies households that do not have a room only for cooking as deprived.

The fourth dimension consists in two variables that allow to measure access to equipment for food purposes. The first variable is refrigerator holding and the second one is kitchen, oven or microwave holding. In both variables, if a household does not have the respective equipment is considered deprived.

The fifth and last dimension measures access to education and communication items and services. This dimension, unlike the other, is composed by four distinct variables. The first variable is related to household access to internet, while the second, third and fourth variables capture computer (PC, laptop or tablet), television and radio holding, respectively. It is worth mentioning that cellphone access would be a better fitting variable for this dimension, but the data is not comparable across the period because of the question changing.

The chosen dimensional weights follow the normative arguments described by UNDP & OPHI (2019). Since it is difficult to justify that the relative importance of a dimension is higher than another (Alkire & Foster, 2011), equal weights are chosen for the five dimensions. Nevertheless, as this research pretends to evaluate energy poverty in urban and rural areas separately, the weighting structure within dimensions varies. More specifically, the weights of the variables of the fifth dimension differ according to the area of analysis. These weights are presented in Table 1. The dimensional weights are presented in bold font, and the variables weights are presented in regular font type and below each dimension. The total dimensional weight is the sum of the variable weights considered in each dimension.

---

<sup>11</sup> Total energy expending is the sum of electricity and cooking fuel monthly expending.

<sup>12</sup> Firewood, dung or similar.

**TABLE NO. 1: MEPI WEIGHT STRUCTURE**  
(Rural and urban weights)

Table 1		
Dimensions and variables	Urban weights	Rural weights
<b>Dimension 1: Energy expending</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
V1: Hidden energy poverty	0,2	0,2
<b>Dimension 2: Electricity and lighting</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
V1: Household electricity access	0,2	0,2
<b>Dimension 3: Cooking fuel and interior pollution</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
V1: Cooking fuel quality	0,1	0,1
V2: Room only for cooking	0,1	0,1
<b>Dimension 4: Equipment for food purposes</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
V1: Refrigerator holding	0,1	0,1
V2: Kitchen, oven or microwave holding	0,1	0,1
<b>Dimension 5: Education and communication</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
V1: Internet access	0,1	0,1
V2: Computer, laptop or tablet holdingt	0,05	0
V3: TV holding	0,05	0,05
V4: Radio holding	0	0,05

Source: Own elaboration.

As seen, the variable weights for dimensions one to four are equal, depending on the number of variables taken, but in dimension 5 the variable weights vary by region. First, the internet access weight is the same in both urban and rural areas, as it is the only variable capturing communication service access. Instead, the remaining variables that measure equipment holding have different weights by region, according to the national context of usage. In the urban area, an equal weight of 0.05 is given to both Computer and TV holding, excluding completely the Radio holding variable. Meanwhile, the rural MEPI considers solely TV and Radio holding in this dimension (both variables with an equal weight of 0.05), since computer holding is uncommon.

This weight structure may be debatable for the limitations in MEPI results interpretation for two main reasons: It forecloses the construction of a national index; and the results are not comparable across regions, resulting in separate MEPI for urban and rural areas. Nevertheless, the considerations taken with this weight structure offer a more precise measure of energy poverty that adjusts to the regional context of the households.

Regarding the selected poverty cut-off  $k$ , this research evaluates the MEPI results with all the dual cut-off approach options. Thus, the MEPI is calculated for all the cut-off values between the union approach ( $k=1$  or  $w=0.2$ ) and the intersection approach ( $k=5$  or  $w=1$ ).

#### IV. Data Resources

For the MEPI calculation in this research, the Bolivian Household Surveys between 2005 and

2019<sup>13</sup> are used. The year 2020 is not taken into account for two main reasons: 1) Survey questions changing, and 2) due to the relative importance of each dimension after the quarantine caused by COVID-19 must be reevaluated. Also, the years 2008 and 2009 are left out of the analysis as the values reported in the considered variables for these years show patterns that do not follow the trend shown for the rest of the years considered in this research.

The dataset consists in a sample of 104,406 households distributed across years and region as seen in Table 2.

**TABLE NO. 2: HOUSEHOLD SAMPLE, BY YEAR AND AREA**  
(Number of households)

Year	2005	2006	2007	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Urban	1.751	1.315	1.308	2.888	2.638	2.317	2.311	2.236	2.689	2.556	2.569	2.783
Rural	2.335	2.783	2.840	5.963	5.777	7.236	7.532	7.934	8.373	8.580	8.626	9.086

Source: Own elaboration.

As seen in Annex A, the distribution of deprivations varies between regions. First, its seen that the percentage of households that fall into Hidden Energy Poverty (the households with energy expending below half of the median) has reduced from 20.3% in 2005 to 15.5% in 2019 in urban areas, and from 41.4% to 26.6% in the same years for rural areas. It is interesting to see that between 2005 and 2007 the deprivation in the rural area in this indicator has an increasing tendency, reaching a maximum of 48% of households deprived in this sense.

Electricity access has increased notably in both urban and rural areas, reaching a near-zero deprivation rate for urban areas in 2019. Also, electricity deprivation in rural areas has decreased in 46.6% percentage points (p. p.) between 2005 (65.9%) and 2019 (19.3%).

For the variables of the third dimension, its shown that the deprivation rate in cooking fuel quality has reduced for both urban (from 6.8% in 2005 to 0.6% in 2019) and rural areas (from 67.7% in 2005 to 42.5% in 2019). In turn, deprivation in the access to rooms only for cooking has reduced in urban areas between 2005 (24.1%) and 2019 (17.8%) but it has increased in almost 4 p. p. for rural areas between the same years (23.8% in 2005 to 27.6% in 2019). This may indicate that despite rural households use less nosive type of fuels, indoor pollution when cooking persists.

The case for equipment for food purposes reflects a reduction on the deprivation rate of approximately 28 p. p. in refrigerator holding in urban areas (56.1% in 2005 to 28.2% in 2019) and of 20.9 p. p. for rural areas (90% in 2005 to 69.1% in 2019). As for kitchen, oven or microwave holding, rural areas evidence a reduction of 14.4 p. p. on the deprivation rate between 2005 (43.3%) and 2019 (29%), but it remained almost constant in urban areas (6.1% in 2005 and 5.7% in 2019) as it already reported low values at the beginning of the period.

Lastly, the evolution of deprivation rates for the variables in the dimension focused on Education and communication varies according to the region. First, internet access had a major increase

<sup>13</sup> Data collected by the National Statistical Institute of Bolivia (INE). No data are available for 2010, since the household survey was not carried out that year.

in access for urban areas between 2005 (deprivation rate of 95.9%) and 2019<sup>14</sup> (deprivation rate of 70%) but it still reports very low values for rural areas (deprivation rate of 98.9% in 2019). Second, computer (laptop or tablet) and TV holding has increased, but the magnitude of this deprivation reduction differs across areas. It's seen that computer deprivation rate has reduced 20.2% p. p. in urban areas (83.8% in 2005 to 63.6% in 2019), but it still reports values higher than 90% in rural areas at the end of the period. Deprivation in TV holding, in turn, reports a higher reduction in rural areas (30.4 p. p. between 2005 and 2019), as urban areas report values under 10% since 2007. Finally, radio holding has a completely different behavior between urban and rural households; as deprivation rate decreased from 44.3% in 2005 to 39.3% in 2019 for rural areas but it increased in 17 p. p. among urban households. This last indicator does not necessarily mean that urban households are "deprived", as in the present there are higher quality alternatives to replace the use of radio.

This first look of deprivation rates reinforce the different dimensional weights chosen for urban and rural areas, explained in Section III.

## V. Results

As explained before, the MEPI is calculated for all the dual cut-off options. Therefore, the Urban and Rural Multidimensional Energy Poverty Incidence, Intensity and the MEPI are presented for every  $k$  between one and five<sup>15</sup>.

### V.1. Multidimensional Energy Poverty Incidence

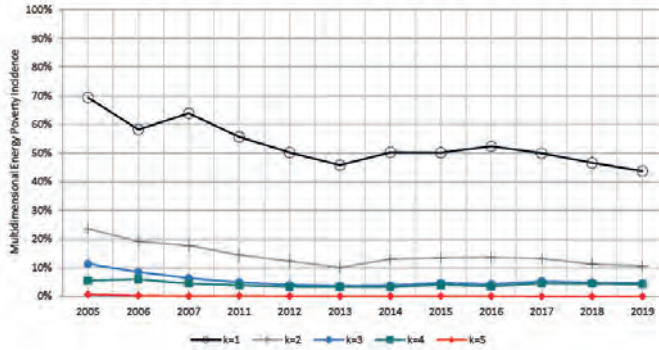
First, the Urban Multidimensional Energy Poverty Incidence according to different cut-off values is presented in Figure 2. As seen, the percentage of households suffering Multidimensional Energy Poverty has fallen between 2005 and 2019, for every  $k$  considered. Nevertheless, the incidence has a notable variation according to the poverty definition considered. For example, Incidence with  $k=1$  has a value of 69% in 2005 and it decreases to 44% in 2019, resulting in a reduction of 26 percentage points (p. p.); instead, if the cut-off value changes to  $k=3$ , the Multidimensional Energy Poverty Incidence moves from 11% in 2005 to 5% in 2019. It is also seen that when considering poor all the households that experience deprivation in all dimensions ( $k=5$ ), the incidence in urban areas is nearly 0 for every year across the period (See Annex B).

This variation is more evident when comparing incidence with  $k=1$  and  $k=2$ ; showing that 44% of urban households in 2019 were deprived in at least one dimension, but only 11% of them suffered two or more dimensional deprivations.

<sup>14</sup> It is worth mentioning that this variable takes into account only household internet access, not mobile internet. This last one may increase notably access to internet services, but there is no data available to measure it.

<sup>15</sup> Similarly, for all weighted percentage of deprivations major or equal to 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 and 1.

**FIGURE NO. 2: URBAN MULTIDIMENSIONAL ENERGY POVERTY INCIDENCE**  
(In percentage of total urban households)

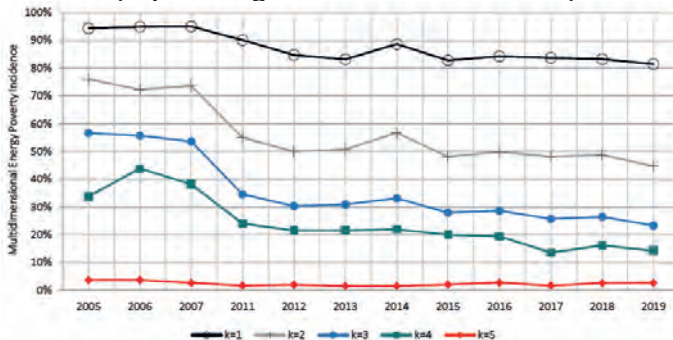


Source: Own elaboration based on household survey data between 2005 and 2019 (National Statistics Agency –Bolivia).

On the other hand, The Rural Multidimensional Energy Poverty Incidence shows a different context. As shown in Figure 3, rural incidence has decreased in greater magnitude than urban areas across the period, which can be explained mainly because the improvement in access to electricity and a lesser use of biomass as cooking fuel (See Annex A). The rural energy poverty incidence shows a reduction of 13 p. p. between 2005 (94%) and 2019 (81%) with the union approach (k=1); a reduction of 31, 33 and 20 p. p. with cut-offs equal to k=2, k=3 and k=4, respectively; and an almost constant behavior across the period, ranging between 4% and 2% with the intersection approach (k=5) (See Annex B).

It is also seen that incidence according to different poverty cut-off criteria has a more uniform variation than urban areas. This may be evidence that reduction in any dimensional deprivation can result in less rural energy poverty, which would facilitate public policies focused in this topic.

**FIGURE NO. 3: RURAL MULTIDIMENSIONAL ENERGY POVERTY INCIDENCE**  
(In percentage of total rural households)

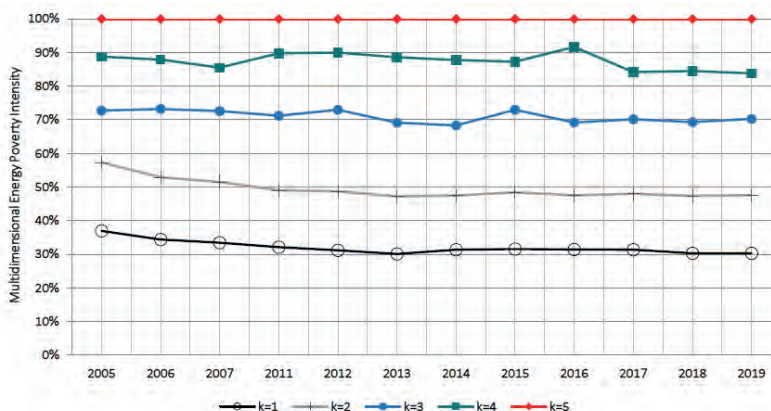


Source: Own elaboration based on household survey data between 2005 and 2019 (National Statistics Agency –Bolivia).

## V.2. Multidimensional Energy Poverty Intensity

When examining the average proportion of dimensions in which urban energy poor households are deprived (Urban Multidimensional Poverty Intensity), Figure 4 shows that between 2005 and 2019 it decreased for every  $k$  considered. The higher reductions are reported with  $k=2$  (57% in 2005 to 48% in 2019), and with  $k=1$  (37% in 2005 to 30% in 2019). For  $k=3$  and  $k=4$ , the indicator decreased in 2 and 5 p. p., respectively. Considering that, by definition, the minimum value of Poverty Intensity increases with a higher  $k$  (e.g. for  $k=1$  the minimum Poverty Intensity should be 0.2, with  $k=3$  should be 0.6, and so on), it can be said that Urban Energy Poverty Intensity does not take values much higher than the expected ones, as the series shown are close to their corresponding  $w$  cut-off values (See Annex C)<sup>16</sup>.

**FIGURE NO. 4: URBAN MULTIDIMENSIONAL ENERGY POVERTY INTENSITY**  
(In percentage of urban multidimensionally energy poor households)

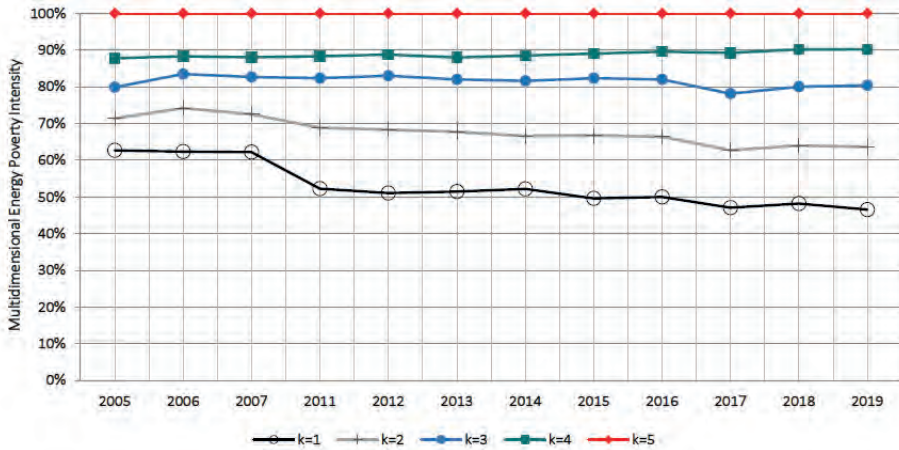


Source: Own elaboration based on household survey data between 2005 and 2019 (National Statistics Agency –Bolivia).

In the case of rural areas, it's seen in Figure 5 that, with exception of  $k=1$  (that reports a reduction of 16 p. p.), Multidimensional Energy Poverty Intensity has reduced in less than 10 p. p. or even increased depending on the cut-off criteria. Also, it's seen that, even with the cut-offs  $k=1$  and  $k=2$ , all poor households suffer nearly or more than 50% of dimensional deprivations considered in this paper (See Annex C). Complementing with Figure 3, this shows evidence that improvement in any indicator used for this paper may result in both Energy Poverty Incidence and Intensity reduction in rural areas.

<sup>16</sup> The case of  $k=5$  is not examined since, by definition, Multidimensional Poverty Intensity is always equal to 1.

**FIGURE NO. 5: RURAL MULTIDIMENSIONAL ENERGY POVERTY INTENSITY  
(In percentage of rural multidimensionally energy poor households)**



Source: Own elaboration based on household survey data between 2005 and 2019 (National Statistics Agency –Bolivia).

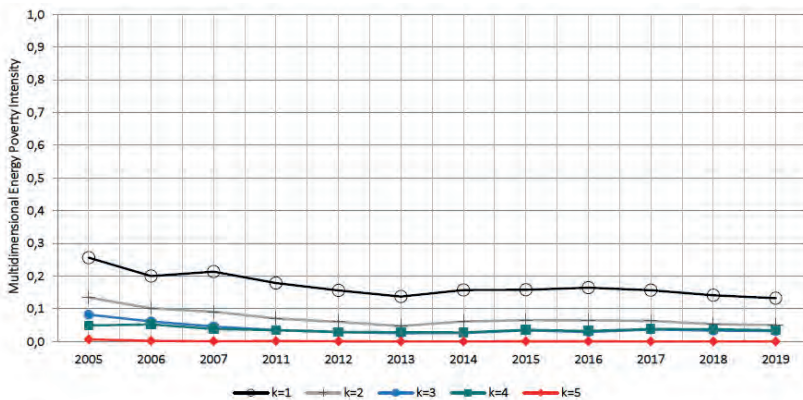
### V.3. Multidimensional Energy Poverty Index (MEPI)

As explained in Section III, the interaction of Multidimensional Energy Poverty Incidence and Intensity results in the Multidimensional Energy Poverty Index (MEPI). As presented in Figure 6, the Urban MEPI evidences a reduction for every k considered. It is interesting to see that in 2019 the Urban MEPI ranges between 0.13 and 0 according to the cut-off taken into consideration. In technical terms this means that, in every multidimensional energy poverty classification approach, in 2019 Urban Multidimensional Energy Poor Households experienced less than 13% of the total deprivations that can be experienced as a society (See Annex D).

Considering that MEPI goes down when a household is lifted out of energy poverty conditions, or when an energy poor household improves in at least one deprivation (even if the household remains energy poor), the urban results are explained with both Incidence and Intensity reductions presented in Figures 2 and 4.



**FIGURE NO. 6: URBAN MULTIDIMENSIONAL ENERGY POVERTY INDEX (Index)**

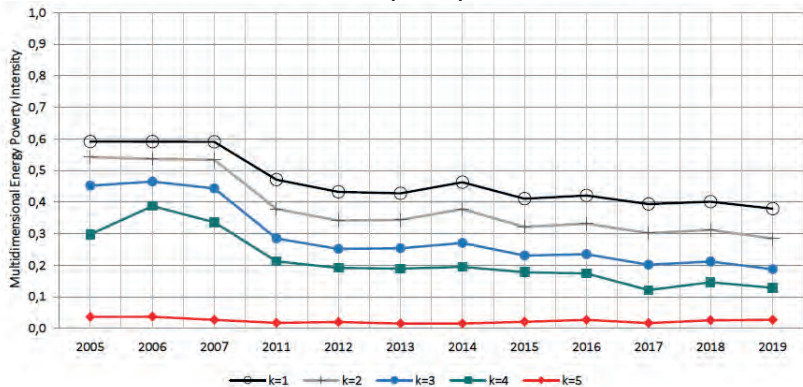


Source: Own elaboration based on household survey data between 2005 and 2019 (National Statistics Agency –Bolivia).

The Rural MEPI (See Figure 7) presents a decrease that ranges between 0.21 index points with  $k=1$  and 0.01 index points with  $k=5$ . This decrease, as seen in Figures 3 and 5, may be mainly explained by Incidence reduction, as Intensity has increased with some cut-off values. The Rural MEPI results show that Rural Multidimensional Energy Poor Households experienced between 38% and 3% of the total deprivations that can be experienced as a society in 2019 (See Annex D).

The Rural MEPI can still be directly improved for the next few years with public policies focused on expanding the coverage of telecommunications, electricity and pipeline gas services in rural areas in Bolivia.

**FIGURE NO. 7: RURAL MULTIDIMENSIONAL ENERGY POVERTY INDEX (Index)**



Source: Own elaboration based on household survey data between 2005 and 2019 (National Statistics Agency –Bolivia).

## VI. Conclusions and final remarks

On the one hand, the risk of being urban energy poor in Bolivia has fallen, because the percentage of households with multidimensional energy poverty has decreased between 2015-2019, for all the indicators identified. However, this incidence result is not robust - e.g., when comparing the incidence with  $k=1$  and  $k=2$ , it is observed that 44% of urban households in 2019 presented deficiencies in at least one dimension, but only 11% suffered deficiencies in two or more dimensions of deprivation.

Similarly, the risk of being rural energy poor in Bolivia has decreased, as expected, more significantly than the urban area, mainly because access to rural electricity has increased significantly over the last decade (Aliaga, 2021), but also for a change in the pattern of rural energy consumption, with a greater substitution of biomass consumption in favor of fuel and other derivatives. The improvement in rural energy poverty is a more robust result than at the rural level - e.g., rural energy poverty has decreased 31% or 33%, according to cuts equal to  $k=2$ .  $k=3$ , respectively.

In general, the risk of being energy poor has decreased in the country for the period of analysis 2005-2019, but not structurally. In other words, households can be classified as non-poor, whose category can be reclassified in the face of marginal changes in their living conditions. Reducing the risk of being energy poor is a necessary condition, but not enough to imply a reduction in energy poverty in Bolivia. Several latent risks persist, which are not part of this work, which could pose higher levels of risk than those presented here - e.g., may decrease the rate of access to electrical energy or present a lower availability of diesel oil, etc.

On the other hand, the vulnerability caused by the intensity of urban energy poverty has also decreased during the period under review and for all the indicators evaluated. In the case of rural areas there is also a decrease in energy vulnerability measured by the intensity of deprivations, with the exception of  $k=1$ . This is an unsteady result, because it depends on the criterion of cut, in addition all rural energy poor households continue to show at least 50% of dimensional deprivations.

Finally, the improvement in the reduction of urban energy poverty is explained both by reductions in incidence and intensity, for each  $k$  considered. In the case of rural areas, the reduction of energy poverty is mainly explained by the reduction in incidence, since the intensity has increased with some cut-off values. We estimate that in 2019 urban households experienced 13% less of the total deprivation experienced by society, while in rural areas poor households experienced up to 38% of the total shortages that can be experienced as a society.

In short, the risk of being energy poor in Bolivia has decreased, but it is not enough, because there is evidence that the vulnerability caused by the severity and intensity of rural deprivation has been maintained or even worsened. There are several latent threats identified - not analyzed in this research - that allow us to assume that the global risk of reclassifying energy non-poor is growing. In addition, the work does not address energy productivity, understood as the ability of households to translate energy into growth, this is a key factor to reduce the overall risk of being energy poor.

## References

1. Aliaga, J. (2020). Trayectorias de descarbonización del sector energético en Bolivia. 2010-2035: Aplicación del modelo Energy-Mix Accounting (EMA). *Economía Aplicada*, vol. 30. University of Cartagena. ISSN: 0122-8900 / ISSN: 2463-0470.
2. Aliaga, J., Paredes, S. M., Noriega, D., Araujo, Z. y Ramírez, J. (2019). Marco analítico y guía de planeación ante el cambio climático y tecnologías ecológicamente racionales. Interamerican Development Bank, Climate Change Division. Technical Brief No. IDB-TN-01721. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.18235/0002063>
3. Aliaga, J., Herrera, A. y Chive, A. (2016). Desarrollo de la infraestructura y crecimiento inclusivo en Bolivia (1999-2013). Working Paper IISEC-2016. La Paz, Bolivia.
4. Aliaga, J. y Herrera, A. (2014). Energy-mix scenarios for Bolivia. *Latin American Journal of Economic Development*, vol. 22. La Paz, Bolivia: Editorial Soipa. ISSN: 2074-4706.
5. Aliaga, J., Torres, G., Buch, F., Bueno, A., Guzmán, J. C., Fernández, M., Orellana, R., Rojas, R. y Gómez, E. (2012). Estructura del sector eléctrico en Bolivia. En *Perspectivas de la matriz energética boliviana* (pp. 77-100). La Paz, Bolivia: Editorial Soipa.
6. Aliaga, J. y Capriles, A. (2011). Funciones translogarítmicas del sector energético boliviano: 1990-2010. *Latin American Journal of Economic Development*, vol. 16. La Paz, Bolivia: Editorial Soipa. ISSN: 2074-4706.
7. Aliaga, J. y Miranda, C. (2009). Gas y política: una geopolítica explosiva. Friedrich Ebert Stiftung, La Paz, Bolivia: Editorial Creativa.
8. Alkire, S., & Foster, J. (2011). Counting and multidimensional poverty measurement. *Journal of public economics*, 95(7-8), 476-487.
9. Atkinson, A. B. (2003). Multidimensional deprivation: contrasting social welfare and counting approaches. *The Journal of Economic Inequality*, 1(1), 51-65.
10. Awan, R. U., Sher, F., & Abbas, A. (2013). An investigation of multidimensional energy poverty in Pakistan. *The Pakistan Development Review*, 405-418.
11. Barnes, D. F., Samad, H. and Banerjee, S. G. (2014) The development Impact of Energy Access. *Energy Poverty: Global Challenges and Local Solutions*, Oxford Scholarship Online, pp. 1–38.
12. Boardman, B. (1991) *Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth*; Belhaven Press. London, UK.
13. Calvo, R. y otros (2021). Desarrollo de indicadores de pobreza energética en América Latina y el Caribe, serie Recursos Naturales y Desarrollo, N° 207 (LC/TS.2021/104), Santiago, Economic Commission for Latin America and the Caribbean (CEPAL). Retrieved from:

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47216/4/S2100433\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47216/4/S2100433_es.pdf)

14. Day, R., Walker, G. and Simcock, N. (2016) Conceptualising energy use and energy poverty using a capabilities framework, *Energy Policy*. Elsevier, 93, pp. 255–264.
15. Durán, R., & Condori, M. (2016). Índice multidimensional de pobreza energético para Argentina: su definición, evaluación y resultados al nivel de departamentos para el año 2010. *Advances in Renewable Energy and the Environment - AVERMA*, 20, 21-32.
16. Durán, R. J., & Condori, M. A. (2019). Evolución de la pobreza energética en Argentina durante el período 2002-2018. Oportunidades para las energías renovables.
17. Eyring, V., Gillett, N. P., Achuta Rao, K. M., Barimalala, R., Barreiro Parrillo, M., Bellouin, N., Cassou, C., Durack, P. J., Kosaka, Y., McGregor, S., Min, S., Morgenstern, O., & Sun, Y. (2021). Human Influence on the Climate System. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. In Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A.Pirani, S.L.Connors, C.Péan, S.Berger, N.Caud, Y.Chen, L.Goldfarb, M.I.Gomis, M.Huang, K.Leitzell, E.Lonnoy, J.B.R.Matthews, T.K.Maycock, T.Waterfield, O.Yelekçi, R. Yu, & B. Zhou (Eds.), *Contribution of Working Group I to the Sixth 41 Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1002/2014GL06106>
18. IAEA, UN Department of Economic and Social Affairs, IEA, Eurostat & European Environment Agency (2005). *Energy indicators for sustainable development: Guidelines and methodologies*.
19. García, R. (2014). Pobreza energética en Latinoamérica. CEPAL. Available at: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/366\\_61\(1\)\\_S2014039\\_es](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/366_61(1)_S2014039_es).
20. González-Eguino, M. (2015). Energy poverty: An overview. *Renewable and sustainable energy reviews*, 47, 377-385.
21. Martínez, D. M., & Ebenhack, B. W. (2008). Understanding the role of energy consumption in human development through the use of saturation phenomena. *Energy Policy*, 36(4), 1430-1435.
22. Meszerics, T., Csiba, K., Bajomi, A., & Gosztonyi, A. (2016). *Energy Poverty Handbook*. The Greens/EFA Group of the European Parliament.
23. Nussbaumer, P., Bazilian, M., & Modi, V. (2012). Measuring energy poverty: Focusing on what matters. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 231-243.
24. Nussbaumer, P., Fuso Nerini, F., Onyeji, I., & Howells, M. (2013). Global insights based on the multidimensional energy poverty index (MEPI). *Sustainability*, 5(5), 2060-2076.
25. Osbaldeston, J. (1984). Fuel poverty in UK cities. *Cities*, 1(4), 366-373.
26. Pachauri, S., Muller, A., Kemmler, A., Spreng, D. (2004) On measuring energy poverty in

- Indian households. *World Development* 32 (12), 2083–2104.
27. Pachauri, S., & Spreng, D. (2011). Measuring and monitoring energy poverty. *Energy policy*, 39(12), 7497-7504.
  28. Quishpe P., Taltavull de La Paz, P., & Juárez, F. (2019). Energy Poverty in Ecuador. *Sustainability*, 11(22).
  29. Santillán, O. S., Cedano, K. G., & Martínez, M. (2020). Analysis of energy poverty in 7 Latin American countries using multidimensional energy poverty index. *Energies*, 13(7), 1608.
  30. Sovacool, B. K. (2014) Defining, Measuring, and Tackling Energy Poverty. *Energy Poverty: Global Challenges and Local Solutions*. Oxford Scholarship Online, pp. 1–56. doi: 10.1093/acprof.
  31. Tirado, S.; Jiménez, L.; López, J.; Irigoyen, V. (2018) *Pobreza Energética en España. Hacia un Sistema de Indicadores y una Estrategia de Actuación Estatales*. Asociación de Ciencias Ambientales. Madrid, Spain.
  32. United Nations Development Programme (UNDP) & Oxford Poverty and Human Development Initiative (OPHI) (2019). *How to Build a National Multidimensional Poverty Index (MPI): Using the MPI to inform the SDGs*. New York, USA.
  33. Urquiza, A., Amigo, C., Billi, M., Calvo, R., Labraña, J., Oyarzún, T., & Valencia, F. (2019). Quality as a hidden dimension of energy poverty in middle-development countries. Literature review and case study from Chile. *Energy and Buildings*, 204, 109463.
  34. Villalobos, C., Chávez, C., & Uribe, A. (2021). Energy poverty measures and the identification of the energy poor: A comparison between the utilitarian and capability-based approaches in Chile. *Energy Policy*, 152, 112146.
  35. World Bank (2020). *The Energy Progress Report 2020*. Retrieved from: <https://trackingsdg7.esmap.org/downloads>

**ANNEX A: DEPRIVATION RATE IN VARIABLES USED FOR THE MEPI, BY YEAR AND AREAS**  
(Percentage of deprived households)

Variables	2005	2006	2007	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Urban areas</b>												
Hidden energy poverty	20,3%	19,9%	18,8%	17,4%	17,6%	16,4%	18,8%	18,1%	18,5%	17,7%	15,8%	15,5%
Household electricity access	11,4%	4,7%	2,0%	0,9%	1,0%	0,4%	0,6%	0,6%	0,5%	0,8%	0,5%	0,5%
Cooking fuel quality	6,8%	5,0%	8,5%	2,7%	2,0%	1,3%	1,5%	1,4%	1,1%	1,1%	0,8%	0,6%
Room only for cooking	24,1%	28,1%	22,4%	21,5%	15,7%	15,5%	17,4%	20,3%	22,0%	20,2%	18,5%	17,8%
Refrigerator holding	56,1%	51,4%	48,5%	40,4%	36,1%	29,6%	35,8%	33,3%	34,9%	30,7%	28,5%	28,2%
Kitchen, oven or microwave holding	6,1%	6,5%	4,5%	4,9%	3,8%	4,1%	5,8%	6,1%	5,6%	6,7%	6,0%	5,7%
Internet access	95,9%	61,0%	95,7%	90,0%	84,1%	81,9%	79,4%	81,4%	80,0%	83,9%	79,1%	70,2%
Computer, laptop or tablet holding	83,8%	80,1%	77,6%	66,3%	57,3%	55,1%	61,0%	67,3%	65,2%	64,9%	66,2%	63,6%
TV holding	14,7%	11,4%	8,5%	6,1%	4,2%	3,4%	3,6%	4,2%	5,4%	4,7%	4,8%	5,5%
Radio holding	25,3%	24,0%	23,7%	26,8%	40,0%	24,5%	29,5%	35,4%	52,7%	40,1%	40,7%	42,9%
<b>Rural areas</b>												
Hidden energy poverty	41,4%	45,5%	48,0%	37,2%	34,1%	34,9%	35,9%	34,0%	33,9%	29,2%	29,4%	27,6%
Household electricity access	65,9%	58,1%	59,1%	35,3%	31,4%	30,4%	30,9%	25,0%	25,7%	21,6%	23,2%	19,3%
Cooking fuel quality	67,7%	71,8%	77,1%	54,4%	48,5%	53,4%	62,2%	49,3%	46,8%	41,9%	42,0%	42,5%
Room only for cooking	23,8%	26,6%	20,4%	22,4%	22,8%	16,1%	22,9%	22,4%	27,7%	31,8%	26,7%	27,6%
Refrigerator holding	90,0%	91,0%	90,0%	84,4%	77,2%	75,5%	78,1%	70,7%	75,2%	71,5%	72,4%	69,1%
Kitchen, oven or microwave holding	43,3%	48,7%	42,6%	35,1%	32,3%	35,5%	40,3%	34,9%	31,5%	29,8%	33,8%	29,0%
Internet access	100,0%	98,6%	100,0%	99,7%	99,3%	98,4%	98,9%	95,7%	98,0%	98,7%	98,9%	98,9%
Computer, laptop or tablet holding	99,2%	99,0%	98,3%	96,5%	93,7%	90,8%	93,5%	93,4%	93,2%	93,5%	93,6%	92,9%
TV holding	74,2%	73,8%	71,5%	53,4%	48,7%	46,1%	50,7%	44,5%	48,6%	46,4%	47,5%	43,8%
Radio holding	44,3%	42,1%	39,2%	30,4%	31,7%	27,1%	29,0%	32,0%	38,5%	35,7%	41,6%	39,3%

Source: Own elaboration based on household survey data between 2005 and 2019 (National Statistics Agency –Bolivia).

## ANNEX B: MULTIDIMENSIONAL ENERGY POVERTY INCIDENCE, BY AREA

(In percentage of total households by area)

Cut-off value	2005	2006	2007	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Urban areas</b>												
k=1	69%	58%	64%	56%	50%	46%	50%	50%	52%	50%	47%	44%
k=2	24%	19%	18%	14%	12%	10%	13%	13%	14%	13%	11%	11%
k=3	11%	8%	6%	5%	4%	4%	4%	5%	4%	5%	5%	5%
k=4	6%	6%	4%	4%	3%	3%	3%	4%	4%	5%	4%	4%
k=5	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Rural areas</b>												
k=1	94%	95%	95%	90%	85%	83%	89%	83%	84%	84%	83%	81%
k=2	76%	72%	74%	55%	50%	51%	57%	48%	50%	48%	49%	45%
k=3	57%	56%	54%	35%	30%	31%	33%	28%	29%	26%	26%	23%
k=4	34%	44%	38%	24%	22%	22%	22%	20%	19%	14%	16%	14%
k=5	4%	4%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	3%	2%	3%	3%

Source: Own elaboration based on household survey data between 2005 and 2019 (National Statistics Agency –Bolivia).

## ANNEX C: MULTIDIMENSIONAL ENERGY POVERTY INTENSITY, BY AREA

(In percentage of rural multidimensionally energy poor households)

Cut-off value	2005	2006	2007	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Urban areas</b>												
k=1	37%	34%	33%	32%	31%	30%	31%	32%	31%	31%	30%	30%
k=2	57%	53%	52%	49%	49%	47%	47%	48%	48%	48%	47%	48%
k=3	73%	73%	73%	71%	73%	69%	68%	73%	69%	70%	69%	70%
k=4	89%	88%	86%	90%	90%	89%	88%	87%	92%	84%	85%	84%
k=5	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Rural areas</b>												
k=1	63%	62%	62%	52%	51%	51%	52%	50%	50%	47%	48%	47%
k=2	71%	74%	72%	69%	68%	68%	67%	67%	66%	63%	64%	64%
k=3	80%	83%	83%	82%	83%	82%	82%	82%	82%	78%	80%	80%
k=4	88%	88%	88%	88%	89%	88%	89%	89%	90%	89%	90%	90%
k=5	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Source: Own elaboration based on household survey data between 2005 and 2019 (National Statistics Agency –Bolivia).

## ANNEX D: MULTIDIMENSIONAL ENERGY POVERTY INDEX, BY AREA

(Index)

Cut-off value	2005	2006	2007	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Urban areas</b>												
k=1	0.26	0.2	0.21	0.18	0.16	0.14	0.16	0.16	0.16	0.16	0.14	0.13
k=2	0.13	0.1	0.09	0.07	0.06	0.05	0.06	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05
k=3	0.08	0.06	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03
k=4	0.05	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03
k=5	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rural areas</b>												
k=1	0.59	0.59	0.59	0.47	0.43	0.43	0.46	0.41	0.42	0.39	0.4	0.38
k=2	0.54	0.54	0.53	0.38	0.34	0.34	0.38	0.32	0.33	0.3	0.31	0.28
k=3	0.45	0.46	0.44	0.28	0.25	0.25	0.27	0.23	0.23	0.2	0.21	0.19
k=4	0.3	0.39	0.34	0.21	0.19	0.19	0.19	0.18	0.17	0.12	0.15	0.13
k=5	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03

Source: Own elaboration based on household survey data between 2005 and 2019 (National Statistics Agency –Bolivia).





**15** Encuentro de  
ECONOMISTAS  
DE BOLIVIA

**GANADORES DEL  
CONCURSO DE  
DOCUMENTOS DE  
INVESTIGACIÓN DEL 15EEB**

**CATEGORÍA:**

**INVESTIGACIONES DE  
POSGRADO**



# Impacto de la Apertura Comercial en la Innovación de los Países de América Latina: Evidencia Empírica

Ivette Valentina Atanacio Ayala

## Resumen

El siguiente trabajo analiza el efecto que la apertura comercial ejerce sobre la innovación, en los países de América Latina del 2003 al 2018, realizando un análisis respecto al comportamiento y efectos que trae consigo la apertura comercial, en tanto se incorpora a la innovación tecnológica en las industrias latinoamericanas. Mediante el manejo de datos de panel dinámico y la aplicación en el análisis empírico del Método Generalizado de Momentos es posible realizar un análisis cuantitativo.

A través de la generación de tres modelos, en los cuales es posible investigar los efectos que la apertura comercial tiene tanto sobre las patentes como sobre las marcas. Los resultados empíricos obtenidos de este proceso dan como un vínculo positivo entre las variables correspondientes a la Innovación (patentes y marcas) y la apertura comercial, incentivando la introducción de tecnologías avanzadas en los países de América Latina, promoviendo el crecimiento y desarrollo industrial.

**Clasificación JEL:** F14, O3, O54

**Palabras clave:** Apertura Comercial, Innovación Tecnológica, Países de América Latina, Panel de Datos, Sistema GMM

# The Impact of Trade Openness On Innovation: Empirical Evidence from Latin America

Ivette Valentina Atanacio Ayala

## Abstract

The following work analyzes the effect that trade openness has on innovation, in Latin American countries from 2003 to 2018, carrying out an analysis regarding the behavior and effects that trade openness brings, while it is incorporated into technological innovation in Latin American industries. Through the handling of dynamic panel data and the application in the empirical analysis of the Generalized Method of Moments, it is possible to carry out a quantitative analysis.

Through the generation of three models, in which it is possible to investigate the effects that trade liberalization has on both patents and trademarks. The empirical results obtained from this process show a positive link between the variables corresponding to Innovation (patents and trademarks) and trade openness, encouraging the introduction of advanced technologies in Latin American countries, promoting growth and industrial development.

**JEL Classification:** F14, O3, O54

**Key words:** Trade Openness, Technological Innovation, Latin American Countries, Panel Data, System GMM

## 1. Introducción

### 1.1. Contexto Histórico

Durante muchos años los países de América Latina fueron considerados como fuente de inmensos recursos naturales, sin embargo, el hecho de ser poseedores de grandes reservas de minerales e hidrocarburos, así como de producir productos como soya, café y otros no han hecho que posible un notable crecimiento económico de magnitud similar al de países como Corea del Sur, Alemania, España y otros; Las naciones latinoamericanas han sido estigmatizadas por la falta de innovación en sus procesos productivos, siendo este uno de los problemas que afectan a estos países, reduciendo su competitividad frente a sus pares en diferentes áreas.

En la década de los cincuenta del siglo pasado, la participación de América Latina en cuanto a sus exportaciones e importaciones a nivel mundial se encontraba en declive, denotando una separación de la región del sistema de comercio internacional. Siendo una de las causas que provocó este escenario, la exportación de productos primarios en un momento en que su comercio no crecía rápidamente a nivel mundial.

Las naciones latinoamericanas se dedicaban a la extracción de materias primas y comercializarlas a otros países, lo que les agregaba valor agregado, y dichos bienes finales se comercializaban a los mismos países de donde se compraba la materia prima. Evidencia de la falta de capacidad tecnológica y productiva en las economías de los países latinoamericanos, no siendo competitivos para enfrentar los nuevos desafíos del comercio internacional y la globalización.

La primera experiencia de liberalización comercial fue en la República de Chile, país donde a finales de la década de los setenta se dio este trámite, que haría de su economía una de las más abiertas del mundo. Continuando con este proceso, a mediados de los años ochenta, una radical se observa un cambio en las estrategias y políticas de desarrollo que acompañan a la apertura comercial en la región, luego de casi medio siglo de proteccionismo. Con la antesala de esto en 1983, Costa Rica inició con un cambio paulatino desde un modelo de sustitución de importaciones hacia una inserción más dinámica en los mercados internacionales. Dos años después, Bolivia y México continuaron abriendo sus economías con relativa rapidez. A principios de la década de 1990, los países de Argentina, Brasil, Perú y Colombia siguieron esta tendencia. Con distinta velocidad, cada uno de los países latinoamericanos fue asumiendo explícita o implícitamente la apertura comercial y las políticas que debían implementar para impulsar el desarrollo de la región.

La influencia del comercio internacional en el mundo es un hecho relevante para la economía desarrollo de las naciones. La apertura comercial trae consigo muchos beneficios que estimulan el crecimiento económico de las economías de las naciones, que han aprovechado la apertura comercial.

La innovación es un actor fundamental en el desarrollo de los países ya que contribuye al crecimiento económico, aumentando la productividad, las exportaciones y el comercio exterior, incluso ayudando en aspectos sociales como mejorar los sectores de salud y educación, elevando la calidad de vida de la población. A su vez, la innovación puede impulsar salarios más altos para aquellos trabajadores mejor calificados, fomentando la competitividad para lograr

mejores resultados. Otro efecto visible de la innovación se evidencia en la mejora o fracaso de las empresas, de acuerdo a la adaptación que experimentan al momento de la implementación de nuevas tecnologías en sus procesos productivos, lo que puede ser un factor que influirá en el éxito de las propias empresas, considerando el ritmo competitivo acelerado de cada uno de ellos, del cual dependerá su supervivencia en el mercado.

El desempeño de los países latinoamericanos en la medición de la innovación que contempla la valoración de patentes y revistas científicas, así como los indicadores de gasto en Investigación y Desarrollo, evidenciando puntajes muy por debajo asociados a los estados afiliados a la OCDE y las economías emergentes de Asia. El área de investigación y desarrollo está dominada por naciones que integran Japón, la Unión Europea así como Estados Unidos, y en el último año también ha habido una presencia destacada por parte de China.

Sin embargo, a pesar de las condiciones de los países latinoamericanos, existen economías emergentes como Brasil, que es una de las más destacadas en este sentido en toda la región, aunque no lo suficiente para hacer frente al nivel de las potencias económicas mundiales. Los cambios en las empresas producto de la innovación son impredecibles debido a las oportunidades y amenazas que deben enfrentar y si estos eventos repercutirán en mejorar el desarrollo de un país y su bienestar social.

Son varios los desafíos que los países latinoamericanos deben enfrentar para asumir las decisiones que consoliden los procesos de innovación e inversión en las áreas productivas de la economía y fomenten la expansión de estos sectores, brindando las condiciones necesarias para garantizar estos objetivos. Los países latinoamericanos deben considerar la experiencia de países terceros que los oriente adecuadamente en el correcto establecimiento de la innovación procesos en toda la región. El debate sobre la promoción de la innovación para el crecimiento en los casos de otros países puede resaltar los logros y las deficiencias de las políticas y prácticas comerciales para tratar de igualarlos o evitarlos. Las recientes crisis económicas han afectado a los países occidentales, que buscan recuperar su estabilidad, a su vez intervienen nuevos agentes en la innovación escenario de desarrollo, siendo este el caso de China, que ha incrementado los recursos destinados a Investigación y Desarrollo (R&D) y su mejor aprovechamiento. Otros países que se destacan en este sentido son la Federación Rusa, India, Sudáfrica, ya nivel de la región Brasil, destinando más recursos en áreas como ciencia, tecnología e innovación.

Este documento analizará la influencia de la liberalización del comercio y su influencia en el crecimiento económico y la innovación en los países latinoamericanos. Mediante una examinación teórica y detallando cuantitativamente los efectos que se derivan de la aplicación de la apertura comercial en las economías de la región.

### **1.1.1. Planteamiento del Problema**

Habiéndose adoptado la apertura comercial como una medida que favorece el crecimiento de la economía de un país a partir de un incremento en su producción, debido a una mayor demanda de productos de otros países en términos de bienes de consumo y oferta de su producción para clientes potenciales quienes demandan su producción, así como la importación de bienes de capital (maquinaria de última generación) para sofisticar sus procesos productivos, incorporando

innovación tecnológica; promoviendo así la ampliación del tamaño de los mercados objetivo para las diferentes industrias de ese país.

Ejemplo de esta afirmación es visible en la expansión comercial de los países del Este asiático, donde países como Corea del Sur, con su empresa SAMSUNG o Japón con su industria automotriz NISSAN y TOYOTA han logrado imponer su calidad y marca alrededor del mundo. Sin embargo, el mayor crecimiento comercial lo tuvo China que hoy por hoy se pugna con Estados Unidos el denominativo de la mayor economía del mundo, superando todas las expectativas prevista para su desarrollo, donde empresa como Xiaomi, Alibaba, HUAWEI y otros lograron posesionarse en los mercados de todo el mundo con sus innovadores productos.

En el caso particular de América Latina, el camino hacia la apertura comercial es reciente y su implementación ha sido lenta en comparación de los países mencionados, debido a constantes problemas políticos derivados de conflictos sociales en diferentes países, los cuales no han logrado comprender los efectos de asumir la apertura comercial, considerando que varios factores socioeconómicos se han estancado en estos países como es el caso carece del estímulo de innovación. Entonces el problema que presenta esta investigación es: “¿Cuál es el impacto de la apertura comercial en la innovación en las naciones latinoamericanas?”

Considerando los efectos y beneficios económicos que se derivan en aquellos países del este asiático motivados por la apertura comercial y su influencia en la innovación, es pertinente saber si la liberalización comercial que se está aplicando en los países latinoamericanos tiene una relación positiva y si las políticas comerciales asociadas a la aplicación de esta medida influirán en los países de la región y en qué medida ha sido favorable para cada una de sus economías.

### **1.1.2. Objetivos de Estudio**

La presente investigación en base a los antecedentes expuestos anteriormente, y siendo el problema de esta investigación conocer la influencia que tiene la apertura comercial en la innovación, nuestro objetivo general es “determinar el impacto e influencia de la apertura comercial en las naciones latinoamericanas”.

El estudio de la apertura comercial y el impacto que tiene en la innovación, abordado en este trabajo, persigue los siguientes objetivos específicos, tales como:

- Observar la influencia de la apertura comercial en la innovación.
- Mostrar la influencia de la apertura comercial en el crecimiento económico de América Latina naciones.
- Reflejar el comportamiento de liberalización comercial de las naciones latinoamericanas durante el período de estudio.

### **1.2. Justificación de la Investigación**

Investigar el impacto de la apertura comercial en la innovación tecnológica tiene varios puntos de análisis, especialmente de carácter comparativo, para realizar una evaluación de los

efectos de asumir la apertura comercial en los países de América Latina, y conocer cuáles son los beneficios potenciales de la apertura comercial que se pueden adoptar y promover mejores condiciones que garanticen mayores resultados al aplicar la liberalización comercial, considerando que en otros países, que han aplicado una serie de estrategias para impulsar aún más la liberalización comercial, traducéndose en cambios positivos, posicionándolas como economías gravitantes en el escenario de la economía mundial, trayendo consigo otros efectos positivos como el incentivo a la Investigación y Desarrollo y la Inversión Externa Directa.

### **1.3. Preguntas de Investigación**

En la presente investigación se ha expuesto las siguientes cuestionantes: 1. ¿Cuál es la influencia de la apertura comercial en la innovación tecnológica en los países latinoamericanos?, 2. ¿Cuál es la relación entre las variables en estudio, como la apertura comercial, con respecto a la innovación?, 3. ¿Cómo incide la apertura comercial en el crecimiento económico de los países latinoamericanos? y 4. ¿Qué otras variables influyen positivamente en la innovación tecnológica? Las respuestas a estas interrogantes serán respondidas de acuerdo al desarrollo secuencial de esta investigación, en los siguientes capítulos.

## **2. Contenido**

### **I. Revisión Literaria**

Esta sección de la investigación nos brinda vasta información sobre el comercio internacional y su desarrollo, así como el efecto que tiene en la economía, siendo más específica la vinculación con la innovación. Las fuentes de información citadas sustentan la necesidad de observar cuáles son estos impactos producto de la apertura comercial.

#### **I.1. Antecedentes teóricos del estudio**

##### **I.1.1. Teoría de la Apertura Comercial**

El tratamiento del comercio entre países y los beneficios que se derivan de esta actividad para las sociedades es un tema que ha sido estudiado desde los inicios de las culturas más antiguas de la humanidad, que se ha desarrollado.

Las primeras nociones del análisis del comercio internacional y la influencia de la liberalización comercial se evidencian en el pensamiento económico europeo en la época del mercantilismo. Estos primeros conceptos respecto al comercio son establecidos en el pensamiento económico por Adam Smith y David Ricardo.

El enfoque del Mercantilismo enfatiza la posesión de metales preciosos, en la que la base es la estática de los recursos naturales, teniendo en cuenta la consolidación relevante de los estados y la toma de decisiones privadas y actuadas sin control contra el objetivo principal de acumular metales. Razón por la cual se necesitaba tener una balanza comercial favorable, donde las exportaciones sean superiores a las importaciones, como resultado del aumento de la oferta monetaria y consecuentemente aumentar el empleo y la producción.

En la misma línea Adam Smith en su obra titulada La Riqueza de las Naciones demostró que



la capacidad productiva radica en si misma y no en una acumulación de metales preciosos, es la mejor forma de promover un escenario de mayor aprovechamiento para potenciar las condiciones de la capacidad productiva dejando que los agentes privados persigan libremente sus intereses, lo que fomentaría la especialización en el intercambio de bienes y servicios en función de sus recursos. En este escenario, el papel del gobierno es proteger el funcionamiento del libre mercado y el respeto a la propiedad privada, de un impulso productivo a la exportación de los bienes que demostrarán una ventaja absoluta, fomentando el comercio, y como efecto del mismo se obtendrá un beneficio mutuo positivo para los actores involucrados en dicha transacción.

Posteriormente David Ricardo basado en la teoría de Smith afirma que los beneficios derivados del comercio también pueden resultar de las ventajas comparativas. Partiendo de la evidencia de los teóricos clásicos que enfatizaban la teoría del valor-trabajo, en la cual se consideraba que el valor de un bien y el nivel de trabajo involucrado en un proceso de producción están directamente relacionados. Con lo cual los bienes que se exporten no necesariamente deben ser de menor costo de producción internacional, sino aquellos que tienen un menor costo relativo respecto a otras naciones.

Pasada la segunda década del siglo XIX, David Ricardo expuso la teoría de la ventaja comparativa, demostrando que no era necesario tener una ventaja absoluta para poder exportar y beneficiarse del comercio exterior. Con este modelo Ricardo parte de varios supuestos: solo hay dos países y dos productos; los costos corresponden únicamente al factor trabajo (lo que ha llevado erróneamente a señalar que la teoría del valor trabajo es un supuesto fundamental de Ricardo cuando se trata simplemente de una simplificación de los factores de producción considerados); como los costos son constantes, la tecnología se refleja en una función de producción en la que se fija su coeficiente, donde tanto las productividades marginales como el trabajo medio son iguales, y esto es para ambos bienes; opera la Ley de Say (todo lo que se produce se vende); hay libre movilidad de bienes pero no hay mano de obra, etc. Debemos señalar que el paradigma de este estudio se basa en la teoría ricardiana, donde desarrolla el concepto de ventaja comparativa.

En el siglo XX, se hicieron algunas modificaciones al modelo propuesto por David Ricardo, como la teoría del valor que considera no su uso en el empleo, por el contrario, la utilidad que genera su consumo, bajo un marco de equilibrio general donde todos los recursos económicos variables, incorporando el factor capital al análisis del proceso productivo junto con el supuesto de rendimientos marginales decrecientes. Los aportes señalados tanto por Eli Flip Heckscher como por Bertil Ohlin, consideran ventajas comparativas así como una producción especializada definida sobre la base de dotaciones relativas de factores propias de cada nación. Dando origen a diferentes precios relativos de los factores, como el proceso de producción de cada bien es intensivo en uno de los factores, el comercio de bienes equivale al intercambio de factores productivos en el que cada país compra en el exterior su factor relativamente escaso y vende su factor relativamente abundante. Ambos autores concluyen que una economía tenderá a exportar productos intensivos en el factor más abundante, por lo que se denomina modelo de Heckscher-Ohlin (H-O). Sin embargo, la conexión de la apertura comercial con el crecimiento de largo plazo no es visible en estos modelos, todos tienen en común la aceptación de que

el comercio permite que una economía aproveche mejor los recursos que tiene disponibles, permitiendo la importación de bienes y servicios cuyos costos son bajos en comparación con los que se producen en el país, fomentando una mayor productividad y competitividad. Provocar que los países aumenten sus ingresos y su bienestar.

La inclusión del teorema de Stolper-Samuelson en el modelo expuesto por Herscher-Ohlin, da como origen el modelo Herscher-Ohlin-Samuelson (H-O-S), para analizar resultados sobre la distribución del empleo así como del ingreso derivados del comercio internacional. Concluyendo que la apertura comercial es sumamente relevante para que las naciones en desarrollo eleven sus ingresos. Sin embargo, durante la aplicación del modelo H-O-S se evidenció que no cumplía con los supuestos, por lo que no era factible su verificación. Como resultado, las teorías recientes del comercio internacional se originaron para resolver las debilidades de las teorías anteriores, considerando la estructura del mercado, así como los escenarios de competencia imperfecta y otros medios en los que existe un vínculo entre el crecimiento económico y la apertura comercial relevante.

Desde la perspectiva del pensamiento marxista, la internacionalización de las relaciones económicas del capitalismo está en el fortalecimiento del capital en la conformación de un mercado mundial; abordando de manera crítica la idea de que el comercio beneficia a ambos países expresando la importancia de los cambios cualitativos en la estructura económica y social derivados del mismo, distinguiendo entre países industriales y agrícolas, estos resultados mixtos de la liberalización comercial y en general, el intercambio acentúa la asimetrías existentes.

Considerando este punto desde el punto de vista marxista, Raúl Prebisch y Hans Wolfgang Singer propusieron la teoría "Centro - Periferia", que hacía una crítica a la determinación clásica de los términos de intercambio y sugería que los precios de las materias primas caerían sobre los industriales. Destacando que los países desarrollados denominados "centro" conservan el resultado de su progreso tecnológico, mientras que los países "periferia", que en este caso son los países subdesarrollados, trasladan su productividad a bajos precios. En este escenario, los países del "centro" se especializan en la producción de bienes manufacturados o con valor agregado, y los países periféricos se dedican a la explotación y tradición de bienes primarios, mostrando una evolución desigual de los precios internacionales limita aún más las posibilidades de desarrollo de los países periféricos.

En este sentido, la apertura comercial trae consigo varios beneficios adicionales derivados de la reasignación productiva, si bien esta decisión podría acarrear costos en el proceso de transición al nuevo equilibrio, y más aún, esta situación se profundiza cuando el proceso de apertura comercial es abrupto y aún existe rigideces en los mercados de bienes y factores en la economía. En cambio, este inconveniente puede solucionarse a largo plazo, aunque hay que sopesar los altos costes tanto a corto como a medio plazo como consecuencia del proceso de apertura.

A la apertura comercial se le ha atribuido la posibilidad de ser el motor del crecimiento de un país, considerando el éxito alcanzado en algunas economías del Sudeste Asiático a partir de la aplicación de esta medida, mostrando una vinculación positiva entre apertura comercial y

crecimiento económico(Solow, 1956 ).

La transferencia de tecnología ha beneficiado a los países en desarrollo. Al asumir políticas mediadas que favorecieron la apertura de sus economías, y con ello un mayor acceso al conocimiento que al implementarse en sus industrias incrementó el nivel de productividad dentro de sus economías. El comercio internacional hace más accesible la transmisión de tecnología innovadora, cumpliendo una función como canal de transmisión, que determina la implementación de los procedimientos utilizados en el exterior y su aplicación en las etapas de la producción nacional. Con estas acciones se pretende incrementar de mejor manera la calidad de los suministros en los mercados, así como la creación de productos que satisfagan las demandas de los nichos de mercado emergentes, por lo tanto, esto llevará a las industrias a posicionarse mejor en un entorno empresarial dinámico y competitivo (Wacziarg, 2001).

Según la teoría, el efecto de la apertura sobre el crecimiento pasa por transferencias de tecnología, economías de escala, ventajas comparativas y ganancias de productividad. Es probable que la inversión se base en la inversión en educación, mejores derechos de propiedad y dependa del marco institucional presente en el país (Andersen, 2008).

La interacción entre el comercio internacional y la innovación conduce a un modelo dinámico, en el que las empresas compiten estratégicamente en las áreas de producción e innovación. En consecuencia, el carácter central se encuentra en las decisiones que se toman que promueven la incorporación de nuevas tecnologías, las cuales las colocan en una posición esperada que equipara en igualdad de condiciones a las empresas nacionales con sus competidores extranjeros. La situación derivada de este escenario, exalta a las grandes empresas con respecto a su desarrollo en investigación y desarrollo y comercio internacional al dominar estas áreas, por lo que sus acciones afectarían el mercado, otorgándoles además un poder estratégico de mercado (Akcigit & Impullitti, 2018).

La apertura comercial también puede aumentar los incentivos comerciales para invertir en tecnología al reducir el costo de oportunidad de los esfuerzos tecnológicos. La apertura comercial también puede aumentar los incentivos comerciales para invertir en tecnología al reducir el costo de oportunidad de los esfuerzos tecnológicos (Goh, 2000). Una de las ventajas derivadas de la apertura comercial se concentra en el cambio del precio relativo de los sustitutos exportables e importadores, a través de esta medida la actividad exportadora se vuelve más atractiva.

Siendo la innovación un amplio espectro del cual surgen nuevas ideas, esto no solo la limita a la implementación de conceptos novedosos, sino también a la incorporación de ideas preexistentes (Duggan, 1996). Un mejor acceso a los mercados y una mayor carrera son los medios a través de los cuales la liberalización comercial influye en la innovación, esto según la teoría económica. Donde un mejor acceso a los mercados exteriores aumenta los beneficios y por tanto fomenta la innovación para inducir a las empresas destinadas a la actividad innovadora a alejarse más de sus competidores, posicionándose como las únicas en su zona.

En este sentido, la apertura comercial, a través de acuerdos de libre comercio multilaterales o bilaterales entre países, fomenta un aumento de la inversión extranjera directa (MacDermott,

2007). Aquellos países con mayor apertura comercial incentivan la inversión extranjera; a su vez, estas inversiones ayudan a promover la transferencia de tecnología tanto entre países como entre empresas, donde la incorporación de mayores recursos en investigación y desarrollo, maquinaria sofisticada con tecnología de punta, y la fabricación de productos innovadores son el resultado de la incorporación de la innovación (Medvedev, 2012).

Importar alta tecnología es significativo y positivo para la innovación, donde a través de la adquisición de bienes importados con una composición tecnológica superior para la producción del mercado local de un país, se podrá contribuir a la mejora de la eficiencia de los productos manufacturados, así como su calidad, haciendo que la producción de ese país productor sea de mayor valor agregado (Schneider, 2005).

La consecuencia de la influencia del comercio sobre la innovación es beneficiosa, lo que no está precisamente ligado a la exigencia de importar bienes de capital, aunque estos tengan un alto grado de innovación tecnológica; ya que estas ventajas beneficiosas también pueden verse reflejadas desde la perspectiva de las exportaciones de un país. Las exportaciones pueden verse afectadas positivamente por la innovación, gracias a la incursión de las empresas en los mercados internacionales, teniendo la oportunidad de acceder a prácticas y métodos de producción con altos avances tecnológicos (Kiryama, 2012).

A su vez, los estándares de alta calidad son fomentados por la innovación. Según los estudios desarrollados (De Loecker, 2007) indican que las empresas aumentan su productividad por el efecto derivado de la exportación de su producción, con este evento se genera una brecha entre las empresas exportadoras y las que no ingresan al sector internacional, esta brecha se amplía con el tiempo. . Otro destaque es el hecho de que las ganancias de las empresas son aún mayores para aquellas que exportan sus productos a países con mayores ingresos; a su vez, provoca la exposición de las empresas locales a la competencia internacional, que a través de la incorporación de incentivos promoverá la adopción de nuevas tecnologías derivadas de la actividad innovadora para ser más competitivas.

Así, el impacto que produce la apertura comercial sobre el crecimiento económico se hace visible a través del análisis del nivel de ingreso de los países, así como de los canales que promueven el acceso a la tecnología, el tamaño del mercado, así como el costo de imitación, competencia, política gubernamental, inversión, exportaciones y cambios de precios. A partir de la detección de las variables antes mencionadas, es factible explicar el vínculo entre crecimiento y apertura comercial desde el punto de vista brindado por keynesianos y pos-keynesianos. Quienes tomaron lo anterior como punto de referencia para analizar la vinculación entre crecimiento, apertura comercial y balanza comercial, desarrollando causalidad acumulativa en su modelo, donde las exportaciones son el componente esencial de la demanda (Kaldor, 1970). Otro aporte es el desarrollo de un análisis que destaca que la diferencia entre países se encuentra entre la diferencia en la demanda de sus exportaciones (Thirlwall, 1979). En consecuencia, a lo anterior, la elasticidad de las exportaciones e importaciones son fundamentales para el crecimiento en un escenario de largo plazo, dicha condición se conoce como Marshall-Lerner.

En un escenario en el que se presente una liberalización completa, implicaría la eliminación de

barreras arancelarias, sin embargo, esta acción podría desencadenar efectos compuestos como la introducción de factores productivos ausentes en el sector manufacturero que aumentan la producción, disminuyendo la productividad debido a que los precios locales son más bajos y mayores en comparación con los precios extranjeros, lo que provoca efectos negativos. Otro efecto está en función del grado de desarrollo en que se encuentre la nación, como su situación antes de la apertura, así como los costos y el grado de difusión tecnológica a nivel internacional, entre otros factores. Los países que ponen mayor énfasis en el aspecto tecnológico, asumen un realce y ventaja comparativa en aquellos sectores en los que se están generando avances tecnológicos, como efecto tiende a adquirir altos grados de especialización y obtener mejores resultados en términos de crecimiento económico, en consecuencia, los países rezagados en la aplicación de nuevas tecnologías muestran menores tasas de crecimiento en comparación con los países avanzados, ampliando así las brechas de desigualdad entre naciones (Young, 1991).

En consecuencia, la teoría Centro-Periferia plantea que una mayor apertura comercial perjudica la tasa de crecimiento de aquellos países exportadores de productos agrícolas e importadores de bienes de capital, dejando en claro que estos países carecen de industrias con una base tecnológica sólida que les permita competir competitivamente con sus compañeros (Findlay, 1984).

En un escenario de constante globalización, la competencia internacional incentiva a los empresarios a digerirse en el objetivo de alcanzar mayores niveles de eficiencia y calidad, accediendo a nuevas y mejores ideas y técnicas, traduciéndose en la modernización de la producción, aumentando la inversión en R&D (Carneiro & Saba Arbache, 2003).

La presencia de restricciones comerciales tiene como objetivo limitar la expansión de la apertura comercial. Debido a la introducción de barreras comerciales, la economía se ve afectada por la reducción en la oferta de bienes intermedios. Un factor a destacar es el vínculo positivo entre la apertura comercial y la productividad, a través de la competencia, y esta se ve estimulada por la adopción y adaptación de tecnología y la eliminación de la ineficiencia (Romer, *New Goods Old Theory and The Welfare Cost of Trade Restrictions*, 1994).

Otro aspecto a considerar es la brecha tecnológica cuyo origen está en la situación de una nación en comparación con los competidores similares y la velocidad con la que se espera disminuirla.

Sin embargo, los países que presentan atraso tecnológico no logran ganancias derivadas del comercio, generando otra opción, donde las naciones más asiduas a la apertura comercial tienen una capacidad superior para adquirir nuevas ideas. En consecuencia, si el costo de la imitación se vuelve más bajo en comparación con la reserva de innovación, aquellos países menos desarrollados obtendrán tasas de crecimiento más altas. Aunque es necesario tomar en cuenta las condiciones iniciales y la tecnología en la que los países están involucrados en el comercio (Barro R. J., 1995)

En el caso de países tecnológicamente similares, se parte de la premisa de que debe darse la libre circulación de ideas para que la apertura comercial provoque los efectos positivos deseados sobre el crecimiento, evitando así esfuerzos redundantes en términos de R&D en

el contexto interno. De lo contrario, si no existiera la libre circulación de ideas, la apertura comercial impactaría en el crecimiento en la medida en que los productos importados permitan la introducción del conocimiento materializado en ellos. En un escenario donde la apertura comercial se dé entre países con diferentes grados de tecnología, la desigualdad del caso llevaría a que existan ganadores y perdedores. Por ello, se debe encaminar la promoción del progreso del desarrollo tecnológico y la pertinencia de los niveles de conocimiento tanto en el ámbito internacional como nacional, y con ello la conducción formal de la Investigación y Desarrollo, así como los procesos de aprendizaje basados en empresas internacionales, se presenta y en educación internacional respectivamente (Young, 1991) .

### **I.1.2. Modelo de Sustitución de Importaciones**

El modelo de sustitución de importaciones conserva sus primeros antecedentes históricos en el siglo XVII en Europa, en el mercantilismo a través del manejo de aranceles aduaneros para lograr una balanza comercial favorable, logrando una acumulación de reservas monetarias bajo la dirección de Jean Baptiste Colbert quien fuera ministro del Rey Luis XIV de Francia.

En una concepción contemporánea del modelo de sustitución de importaciones, donde se presenta el hecho histórico conocido como la Gran Depresión Económica en Europa. Dejando muy afectadas las economías de los países considerados periféricos que a su vez se vieron afectados por su extrema dependencia desde la época colonial.

En América Latina después del Posconflicto, el modelo adoptado fue el de sustitución de importaciones, también llamado Industrialización por Sustitución de Importaciones, como modelo de desarrollo. Mientras se desarrollaba la aplicabilidad de este modelo, cuyo objetivo era dinamizar la economía de los países que lo aplican y reducir la dependencia de estos países de economías más grandes. En el corto plazo se logró la protección de la producción nacional, sin embargo, en el mediano y largo plazo la tendencia fue al estancamiento y obsolescencia de las industrias locales, como consecuencia de la falta de competitividad y actualización tecnológica.

La sustitución de importaciones es un proceso de sustitución de componentes de maquinaria importada por piezas similares producidas en el país, con el fin de reducir los costos de importación. Este modelo es un mecanismo estratégico para lograr un progreso económico sostenible.

A partir de mediados del siglo XX y durante al menos casi cuatro décadas, los países latinoamericanos establecieron políticas industriales basadas en un modelo de sustitución de importaciones. Lo que hizo que la responsabilidad del desarrollo industrial recayera en la intervención del gobierno directa o indirectamente, a través de incentivos fiscales, crediticios y de protección comercial. Aunque esta acción no estuvo acompañada del compromiso de las empresas en cuanto al diseño de estrategias productivas que incrementaran su productividad para ser más competitivas. Sin embargo, el modelo fue asimilado de manera equivocada, donde el proceso fue concebido como una simple operación para separar o reducir el número de componentes de la variedad de importaciones.

El modelo de sustitución de importaciones debe entenderse como un proceso de desarrollo

interno dirigido a las restricciones externas, y se manifiesta en la expansión y diversificación de la economía respecto de la capacidad productiva. Fortalecimiento de la competitividad interna de las empresas.

Los pilares fundamentales del modelo se basan en el control de la balanza comercial, el otorgamiento de subsidios directos e indirectos dirigidos a las empresas industriales, la regulación y control de precios, la participación del sector público en la vinculación de proveedores, productores y canales de distribución. , y por tanto también en el tipo de cambio preferencial aplicado a las importaciones.

Los países que tenían una producción agropecuaria especializada y los países que se encuentran en un alto nivel de especialización en producción industrial, considerando esto estos países fueron los actores en el proceso de intercambio comercial entre bienes agropecuarios y manufacturados, propiciando un ambiente en el que el comercio internacional era recíproco a través del intercambio de bienes que demandaba cada uno de los países, sin embargo, esto dejaba a los países dedicados a la producción agropecuaria en una situación de deterioro tecnológico, mientras que los países con producción industrial los países con producción agropecuaria lograban mejores niveles de desarrollo debido al progreso técnico y a una disminución considerable de los costes industriales. Los países con producción agrícola participan a través de los términos de intercambio.

### **1.1.3. Apertura Comercial en América Latina**

América Latina, a partir de la apertura comercial, ha llevado a cabo una serie de iniciativas de integración en la región que se originaron en los años sesenta y setenta del siglo pasado, sin embargo, no alcanzaron las expectativas que se suscitaron en cuanto a la expansión económica. Sin embargo, gracias a un nuevo esfuerzo de integración regional, se formó la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC), este tratado originalmente tuvo como miembros fundadores a las naciones sudamericanas Argentina, Brasil, Chile, Paraguay, Perú, Uruguay además de México en 1960, posteriormente se fueron dando otras iniciativas de integración, con el fin de potenciar las relaciones comerciales de los estados centroamericanos, se crea el Mercado Común Centroamericano, integrado por las siguientes naciones: El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua también Costa Rica. Posteriormente en 1961 se creó el Pacto Andino para asistir en la interrelación de los países pertenecientes a la comunidad andina, cuyos miembros son Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú así como Venezuela. Siendo el principal objetivo la reducción de las tasas arancelarias dentro de la región con el fin de promover el comercio internacional y el crecimiento industrial de la región, lo que permitiría fortalecer las economías de escala, brindando un escenario favorable para estimular la capacidad competitiva de los países involucrados.

Con el tiempo, estos programas fueron perdiendo vigencia a medida que se extinguían las concesiones fáciles, quedando sin efecto las concesiones por productos que no fueran producidos por dos o más miembros del tratado de integración. Con el correr del tiempo, estas alianzas dejaron de cumplir la misión para la que fueron concebidas, representando su funcionamiento una sofisticada logística administrativa y un alto grado de voluntad política, razones por las cuales eventualmente quedaron relegadas en el tiempo, pese a que como se

mencionó anteriormente, es necesario consideremos el trabajo realizado por el Pacto Andino y el Mercado Común Centroamericano que ayudaron a incrementar la producción industrial en las pequeñas economías de sus países miembros. Y los países con sus producciones nacionales orientadas a la exportación no se vieron afectados por la terminación de las mencionadas alianzas (Reyes, 2000).

## **I.2. Innovación tecnológica**

La innovación se explica como la creación y/o modificación de productos novedosos que se introducen en el mercado. La innovación es la principal en la estrategia de desarrollo de los países, se define como un proceso dinámico de interacción que reúne a agentes que realizan su trabajo guiados por incentivos de mercados e instituciones de investigación que actúan de acuerdo a estrategias y reglas que responden a otros mecanismos de incentivo y esquemas.

La innovación es el desarrollo de modernas prácticas organizacionales, así como de las actuales formas de negociación y de ingreso a nuevos mercados. Siendo esta la implementación de innovación en procesos, maquinarias, herramientas tecnológicas que tienen como objetivo cambiar un producto o un servicio buscando una mayor productividad.

La ciencia económica es consciente de la relevancia de la innovación, a pesar de su importancia, el estudio en profundidad en cuanto a la recopilación de conocimientos es muy reciente. En el siglo XX, varios autores pusieron especial énfasis en el análisis y tratamiento de este tema sobre su influencia en la economía.

Dentro de la teoría del crecimiento endógeno, los modelos de innovación pretenden detallar la actividad en un sector específicamente dedicado a la innovación exclusivamente, con una función de producción de ideas o innovaciones, para determinar las cantidades de recursos a destinar en equilibrio a una economía de mercado, en dicho sector y su interacción con otras actividades. Con esto, es posible obtener resultados en cuanto a políticas de apoyo y estímulo al crecimiento, sobre la difusión internacional de tecnología y con la convergencia o divergencia entre países y otros temas.

La innovación es fundamental para la competitividad en un mercado globalizado, en un escenario donde los últimos años han propiciado un auge de la innovación en diferentes industrias que a través de la tecnología transforma la forma en que los consumidores operan e interactúan entre sí, dónde consumen y trabajan. Dando como resultado en los consumidores una mayor búsqueda de novedades y mejoras que en el transcurso de este proceso exigirán ser satisfechas.

Según Schumpeter, propone que se considera innovación a la aplicación de productos novedosos también a los procesos, sin dejar de lado las fuentes de materias primas, las formas modernas de organización y los nuevos mercados (Berry & Taggart, 1994).

Otra definición entiende “la innovación como el proceso que combina tanto la tecnología, el diseño, la fabricación, como las actividades comerciales y de gestión, para introducir un producto, un proceso de fabricación o una herramienta novedosos” (Rothwell, 1994).

El proceso de innovación no depende únicamente de la tecnología, por lo tanto el proceso



innovador puede concebirse, áreas sociales, tecnológicas, organizacionales, estratégicas, económicas que se originan en diferentes departamentos de una empresa.

La innovación tecnológica implica un desafío muy importante a ser enfrentado por las empresas, y desde la perspectiva de una nación, es una variable que brinda valor agregado a los procesos productivos, otorgando ventajas comparativas a las industrias que las aplican frente a sus similares. Considerando el impacto derivado de la apertura comercial para generar un escenario competitivo que predisponga a todos los involucrados a desarrollar mejoras en cada proceso productivo y así aprovechar y mejores oportunidades para seguir desarrollándose.

La innovación tecnológica se basa en los efectos de nuevos desarrollos tecnológicos, nuevas combinaciones o la puesta en práctica de otros conocimientos obtenidos por el establecimiento. El desarrollo de la innovación tecnológica a través del uso y aplicación de la ciencia para incidir de manera integral y holística en la visión del mundo, que permita al individuo comprender el vínculo entre el objeto que transforma a través del conocimiento y los medios tecnológicos del entorno socio ambiental.

A fines del siglo XX, Schumpeter observó la innovación tecnológica como un pilar esencial para las economías en desarrollo, así como para los beneficios comerciales. Los tratados de libre comercio y la globalización producto de los tiempos modernos en los que se desarrolla la economía, se evidencia la necesidad de intercambiar procesos y/o productos entre países para satisfacer demandas nacionales e internacionales, haciendo una observación más específica de la magnitud que representa el desarrollo y la innovación tecnológica. en todo el mundo.

La innovación tecnológica es la fuente que dinamiza el desarrollo social y económico de cualquier organización, ya sea de un país público o privado. La actitud innovadora es capaz de adoptar el compromiso de situar la investigación y el desarrollo, así como la innovación tecnológica; combinando tanto su capacidad financiera como comercial, con la consigna de realizar una mejora continua ya sea del país u organización, tanto en sus procesos y procedimientos como en los productos o servicios destinados a satisfacer la demanda de recursos escasos, alcanzando los niveles de competitividad esperados.

### **I.2.1. Innovación tecnológica para el contexto latinoamericano**

En el contexto latinoamericano, el concepto de innovación trae como consecuencia incertidumbre, dudas e incógnitas, teniendo en cuenta la raíz de la definición y cómo su impacto, la obtención de resultados medir, trayendo consigo una serie de contratiempos a la hora de recolectar y desarrollar los datos de resultados sobre ciencia, tecnología e innovación (Dominguez & Escandon, 2014).

El continuo cambio que se vive día a día, afecta, de igual manera, el grado de competitividad y globalización, así como la forma de hacer negocios alrededor del mundo, siendo desafiados a romper ciertos paradigmas sobre el conocimiento y en la creación del mismo.

Ecuador ha estado muy inmerso en los procesos de ciencia, tecnología e innovación, a través de políticas públicas, a raíz de la aprobación de una nueva constitución, orientado por los nuevos

objetivos que persigue para elevar la calidad de vida de sus poblaciones. Considerando que la innovación y el desarrollo son dos variables que dependen una de la otra para lograr un impacto contundente. El concepto de desarrollo ha cambiado en todo el mundo, ya que mide el crecimiento económico de un estado y la calidad de vida de las personas, enfatizando la educación, la esperanza de vida y los ingresos económicos, y así lograr cuantificar el desarrollo de ese país (Chavez, Guerrero, & Arévalo, 2017).

La economía tiene una relación con la innovación ya que a través de esta variable es posible incrementar los procesos de productividad, mejorar como efecto el crecimiento económico, destacar nuevos empleos y desarrollar la región.

En América Latina la brecha digital existente es un factor muy relevante porque actualmente vivimos en una era tecnológicamente alta, y es fundamental abordar la visión tecnológica y la inclusión que se debe tener para los sectores que aún están en camino de asimilación tecnológica. Uno de los desafíos que se han planteado las naciones latinoamericanas es la incorporación de la inclusión social en el desarrollo sostenible. La tecnología es beneficiosa para cualquier proceso, paralelamente se lleva a cabo el uso de las TIC que son fundamentales para el desarrollo y crecimiento económico de un país. Recientemente en América Latina se ha mejorado el acceso a las TIC, reduciendo así la brecha tecnológica, que implicaba un retraso en el desarrollo de cualquier país (Rivoir, 2009).

El último sustento del crecimiento económico es la expansión tecnológica a largo plazo. La productividad y la incorporación del progreso técnico en los países de la región latinoamericana siguen rezagadas estructuralmente. Las políticas de innovación relacionadas con la tecnología y la ciencia son muy importantes para asociar de manera eficiente los esfuerzos de las empresas, los gobiernos y los sectores académicos. Habilitar los sistemas nacionales de innovación y las principales tendencias que operan en la economía.

### **1.2.2. Relación entre Apertura Comercial e Innovación Tecnológica**

La innovación es muy relevante para el análisis económico en los tiempos actuales ya que la incorporación de esta variable en el examen del crecimiento y progreso económico de un país ha dado importantes lineamientos sobre cómo explicar los fenómenos de crecimiento y cómo estimular cambios en los agentes económicos.

Teniendo esto en cuenta, también es fundamental tomar nota de los efectos de la innovación en el comercio internacional y más específicamente con la liberalización comercial desde un argumento teórico. La vinculación en medio de la apertura comercial y la innovación tecnológica es de tendencia positiva, en la que la innovación tecnológica incide en la actualización de los procesos productivos, así como en la concepción de nuevos y mejores conocimientos.

Las patentes y marcas son un mecanismo que permite la protección de la propiedad intelectual, brindando certeza jurídica respecto a la creación y/o modificación de bienes por innovación tecnológica, los cuales serán intercambiados en los mercados locales e internacionales. Las exportaciones e importaciones son canales relevantes en la transferencia de tecnología para las empresas, donde se espera que la mayoría de las empresas de propiedad extranjera

participen menos que las empresas minoritarias o las empresas nacionales en las innovaciones tecnológicas.

La innovación es un tema indispensable en las empresas de los países en desarrollo, sabiendo que existe una correlación positiva entre tecnología y comercio, mostrando a su vez cuán importante puede ser la transferencia de tecnología para las empresas de los países desarrollados, ayudando a que sean más competitivas en el comercio internacional. mercados (Almeida & Fernandez, 2007). La transmisión de conocimientos a nivel internacional en los países en desarrollo se da a través del comercio internacional, entre socios extranjeros, uno o ambos clientes extranjeros, o el comercio de equipos a través de licencias que permiten la mejora tecnológica entre empresas (Hoekman & Javorcik, 2006).

## **II. Formulación de la Hipótesis**

### **II.1. Modelo de Investigación**

El modelo de análisis presentado en esta investigación muestra la presencia del enlace en el medio de las variables independientes así como una variable dependiente, así como la aplicación del análisis estadístico en un estudio de investigación de aplicaciones. Donde la innovación es la variable dependiente que estará representada por las patentes y marcas, mientras que la variable independiente es la apertura comercial. La innovación en los países de América Latina depende del impacto de la apertura comercial y de las variables de control consideradas para este estudio, como la densidad de población, el Producto Interno Bruto, la fuerza laboral, la publicación de artículos científicos, la R&D, además de la Inversión Extranjera Directa. Tomando nota de que las variables consideradas están vinculadas a la innovación tecnológica, se parte de la premisa de que la innovación tecnológica se ve afectada positivamente gracias a la adopción de la liberalización comercial, las naciones latinoamericanas asumieron inicialmente medidas proteccionistas en torno a su producción nacional y en las últimas décadas han experimentado profundos cambios que les permitió alcanzar el nivel de crecimiento esperado mediante la introducción de una serie de innovaciones tecnológicas.

### **II.2. Desarrollo de hipótesis.**

#### **II.2.1. El efecto de la apertura comercial en la innovación**

Los países que han desarrollado altos niveles de tecnología son aquellos que han adoptado favorablemente la liberalización comercial, mediante la aplicación de medidas y reformas económicas asumidas como políticas de Estado, sentando las bases para la inserción en el comercio internacional y la expansión a nivel mundial, como consecuencia directa, la se promueve positivamente la exportación de los bienes y servicios producidos, así como la adquisición de bienes y/o servicios del exterior, este vínculo, a su vez, genera un incentivo importante para el desarrollo de la investigación en innovación que contribuye positivamente a mejorar las condiciones comerciales para obtener más ganancias y beneficios económicos. La oportunidad que brinda la apertura comercial trae consigo la innovación el aporte continuo de nuevos conocimientos que apoyen la incorporación de la innovación tecnológica en las industrias estratégicas de una nación.

El empleo de la innovación tecnológica produce en las industrias la modificación y sofisticación de sus procesos productivos y por lo tanto la posiciona a un nivel superior a sus pares en su país de origen, y en ese sentido, estas empresas encuentran a sus competidores en el contexto internacional, ampliando su visión de mercado y estar continuamente motivado a modernizarse para mantenerse eficiente y eficaz en comparación con su competencia en un contexto global. La apertura comercial permite incrementar las oportunidades de acceso a los mercados internacionales, a su vez, otro efecto derivado de la interacción entre la apertura comercial y la innovación, es una especialización dentro de las industrias con las que se capacita la mano de obra y eleva su nivel de conocimiento en cuanto a sus aspectos técnicos y preparación tecnológica, con ello también aumenta la producción y mayor rentabilidad para las industrias (Griliches, 1957). Como resultado, las condiciones económicas del país revelarán tasas de crecimiento económico favorables, demostrando las ventajas de la apertura comercial y la influencia en la innovación, como el aumento del tamaño del mercado, lo cual es relevante para la introducción de nuevas tecnologías, convirtiéndose en clave factor en el impulso para motivar actividades innovadoras empresariales a través de incentivos dirigidos a industrias estratégicas.

H1: La apertura comercial se relaciona positivamente con la innovación tecnológica.

### **II.2.2. El efecto de la apertura comercial y el factor de estructura industrial en la innovación**

La influencia que ejerce la apertura comercial sobre la innovación se muestra favorablemente, siendo este el caso de varios países que actualmente se encuentran entre las potencias económicas del mundo. Sin embargo, también es importante considerar otros factores que pueden afectar la innovación tecnológica, como es el caso del factor estructura industrial.

Considerando que el factor de la estructura industrial, donde se considera el tamaño y número de empresas, y a su vez, esta determina el comportamiento de operar en un sector. Teniendo en cuenta este argumento, esta investigación se centra en la fabricación industrial, como la incorporación de la innovación tecnológica en los procesos de transformación de materias primas en bienes intermedios y productos finales.

Los bienes o productos a producir están sujetos a la explotación de materias primas y otros elementos que contribuyen al proceso productivo que dará lugar a nuevos bienes, en este proceso intervienen factores como la capacidad instalada de las diferentes industrias y su tamaño, Esta se considera como actividad manufacturera, siendo este el término para el proceso de fabricación de un producto de forma manual o con intervención de maquinaria, es en este punto donde la innovación tecnológica cobra relevancia ya que a partir de la incorporación de mejores técnicas y métodos implementados para acelerar y mejorar la elaboración de productos que a su vez reviertan mayores beneficios tanto en lo económico como en el aspecto competitivo frente a sus pares en el mercado (Tovar, 2012).

El factor estructura industrial involucra la composición de las diferentes industrias de un país y los sectores productivos de la economía, como el sector primario donde las empresas se enfocan en la extracción de materias primas, como la explotación de minerales. e hidrocarburos, el sector secundario que ya considera el proceso de transformación de materias primas a través de procesos productivos, donde los métodos de producción intervienen en la innovación

tecnológica. El sector manufacturero en proceso contempla la transformación de materias primas y la intervención de maquinaria en dicho proceso, siendo uno de los preceptos de la economía maximizar beneficios y minimizar costos, en los procesos productivos es necesario ajustarse a este objetivo y es posible desde la perspectiva de la innovación tecnológica que permitirá la sofisticación y actualización de los procesos de transformación, reduciendo los tiempos y costos de algunos factores, mejorando las expectativas de rentabilidad de las empresas por la implementación de nuevas técnicas y maquinarias y equipos derivados de la innovación tecnológica.

Con lo anterior, es posible considerar que tanto la apertura comercial como la actividad manufacturera inciden positivamente en la innovación, más aún en aquellas economías que se encuentran en proceso de desarrollo, brindando escenarios previsibles para la incorporación y adaptación de nuevas tecnologías, considerando que los países latinoamericanos acaban de incursionar en la explotación y posterior transformación de sus materias primas en bienes finales con el valor agregado que les permita a sus economías el crecimiento tan anhelado para el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes además de catapultarlos a dimensiones equiparables a los países desarrollados.

H2: La apertura comercial y el factor industrial tienen un efecto positivo en la innovación.

### **II.2.3. La influencia del factor apertura comercial y desarrollo financiero en la innovación.**

La innovación es el eje central de esta investigación y asumiendo la influencia existente de la apertura comercial en ella, también se considera el factor de desarrollo financiero como otro aspecto influyente en la innovación tecnológica, siendo este campo un área de constantes cambios debido a la seguridad y al avance tecnológico, con la objetivo de contribuir de manera eficaz, eficiente y eficaz en el proceso de globalización y comercio internacional en todo el mundo en los procesos de comercialización en todo el mundo.

En este caso particular, nos enfocaremos en las instituciones financieras y cómo su constante adaptación a las exigentes condiciones de las actividades económicas, en general, impacta favorablemente así como la apertura comercial, con un estímulo positivo a la innovación.

En América Latina es un desafío muy relevante el desarrollo de un sistema financiero sólido, capaz de abordar con eficacia y eficiencia el financiamiento del sector productivo a partir de la canalización del ahorro para sumar al crecimiento económico y la expansión de la capacidad industrial a través de la inversión que permite a los países expandirse comercialmente a nivel global (Vera & Titelman, 2013).

El adecuado desarrollo de un sistema financiero en la región posicionaría mejor las estructuras productivas, posibilitando la mejor implementación de maquinarias con innovación tecnológica y la mejor asignación de recursos para diversificar y cubrir mejor el riesgo. Para lograr el desarrollo financiero al mismo tiempo que la apertura comercial, contribuir positivamente a la innovación.

H3: El desarrollo financiero y la apertura comercial influyen positivamente en la innovación.

## **II.2.4. El efecto de la apertura comercial y el factor de eficiencia del gobierno en la innovación**

La eficiencia gubernamental es un aspecto importante a considerar porque los países y sus respectivos gobiernos son conscientes de las condiciones en las que se reflejan, de cara al contexto internacional y como un escenario de inversión futuro esperado de acuerdo con la seguridad jurídica y las condiciones. las políticas de estabilidad (transición de gobiernos establecidos por procesos democráticos, capacidad del actual gobierno en la formulación y aplicación de políticas contundentes que brinden estabilidad social, política y económica) que tiene el país, como posible referente industrial.

Uno de los aspectos que influye en la percepción de los gobiernos de los países latinoamericanos es la corrupción, la cual se define como la comisión de actos dolosos y abuso de poder en beneficio de terceros sin tener en cuenta el curso regular y la transparencia de un sistema ya establecido. proceso.

En consecuencia, varios analistas encuentran conveniente centrar sus investigaciones en los efectos de la corrupción, y cómo ésta influye en el comportamiento de las sociedades a partir de los años sesenta del siglo pasado, sin embargo, estos análisis enfatizaron temas como administración judicial, derecho penal, sociología, , y la administración pública, para luego incluir también la influencia de este problema en la economía desde la década de los ochenta y cómo este fenómeno impacta en el desarrollo del crecimiento económico de los estados (Abed & Gupta, 2002).

El control de la corrupción es un referente preponderante de la eficiencia gubernamental de los países, a su vez, refleja la percepción que se aprecia del poder público respecto de los beneficios privados que puede ejercer, incurriendo en la corrupción ya sea en pequeñas o grandes acciones. , así como la institucionalidad de los poderes del Estado para dejar de lado los intereses privados y de determinadas élites. Considerando este aspecto, es necesario realizar un escrutinio del control de la corrupción en los gobiernos latinoamericanos, en cuanto a la seguridad de inversión que pueden brindar a futuras inversiones nacionales e internacionales en estos países.

A través del examen empírico, es posible observar que la reducción de la corrupción tiene una influencia positiva además de ser estadísticamente significativa respecto del crecimiento económico, lo que nos lleva a considerar qué tan favorable sería el control de la corrupción para un mejor desarrollo de las medidas económicas orientadas al crecimiento y desarrollo de un país (Brown & Shackman, 2007) (Elbahnasavy & Revier, 2012) (Bai, Jayachandran, Malesky, & Olken, 2015).

Un factor relevante en el control de la corrupción es la libertad económica, que incentiva a los gobiernos a implementar una estructura que les permita realizar contratos dentro de su sistema judicial de manera objetiva para la defensa de los derechos de propiedad, lo que implica la ausencia de normas preventivas, distintas de interferencias restrictivas (Gwartney & Lawson, 2004), concluyendo que mientras menos regulaciones y restricciones imponga el gobierno a la economía, habrá mayor libertad económica, indicando que este efecto se deriva del incremento

en el control de la corrupción (Graeff & Mehlkop, 2003). Sin embargo, también hay estudios que muestran que existe una conexión significativa entre la libertad económica y el control de la corrupción.

En el caso latinoamericano, Argentina evidenció un deterioro en su eficiencia gubernamental debido a la crisis de 2001-2002, que provocó inestabilidad en el gobierno como la crisis del estado de derecho, el control de calidad, así como el control de la corrupción, en comparación con países como Chile y Uruguay. Dejando en evidencia la percepción negativa respecto al funcionamiento de la independencia de los poderes del Estado, como la desconfianza en las normas, el cumplimiento de los contratos, los derechos de propiedad, y la creciente ola de crímenes y violencia, caso contrario la situación de Chile y Uruguay donde la independencia de competencias es muy clara y hay mayor seguridad jurídica y ciudadana (Estol, 2013).

H4: La eficiencia del gobierno y el comercio abierto tienen una influencia positiva en la innovación.

### **III. Metodología**

En esta sección nos ocuparemos del análisis de las variables requeridas para llevar a cabo la observación empírica de la investigación, describiendo las variables que intervienen en el estudio, así como la fuente de la información. Procediendo con la descripción de las variables que serán objeto de estudio, posteriormente con la especificación del modelo y sus características, las técnicas de estimación para validar el modelo utilizado, y el respectivo análisis de robustez del mismo.

#### **III.1. Recopilación de datos**

Este estudio considera en su base de datos la información referente a los países latinoamericanos. Con base en la consideración de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se tendrán en cuenta para el estudio los siguientes estados: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay, también Venezuela (República Bolivariana de) pertenecientes a la parte sur del continente americano, además de incluir los países de Costa Rica, Cuba, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Nicaragua y Panamá, además finalmente agregaremos México, que se ubica al norte de la región americana. Con lo cual se tiene un campo de estudio de 20 países, a pesar de que las naciones latinoamericanas conforman un total de 33 países, solo trabajaremos con los estados indicados por ser estos independientes y soberanos con su sistema de gobierno y políticas económicas en cuanto a los 13 países restantes, estas regiones dependen de otros países en materia de decisiones políticas y de gestión económica, por lo que no gozan de total independencia respecto de las veinte naciones ya presentadas anteriormente.

El periodo considerado para el estudio en mención es de 2003 a 2018 y la información es anual, teniendo en cuenta 20 países. Las fuentes de información utilizadas para construir la base de datos son el Banco Mundial, así como la información fuente de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

## **III.2. Variables**

En esta sección se explican las variables consideradas en este estudio que serán objeto de análisis en la observación del impacto de la apertura comercial sobre la innovación. Donde se detallan las variables que se utilizarán para medir la innovación, considerada variable dependiente, y aquella variable independiente, como la apertura comercial y las variables de control necesarias para sustentar la información obtenida en la investigación.

### **III.2.1. Variable dependiente**

La innovación es un punto esencial de la teoría del crecimiento endógeno, siendo el campo de acción de esta variable en la introducción de ideas y mejoras en los procesos productivos, optimizando de mejor manera la asignación de recursos escasos en una economía de mercado equilibrada. La innovación en la literatura reciente sobre el crecimiento económico endógeno cumple un papel relevante en la mejora de las capacidades productivas de las industrias y la superación del talento humano. La innovación es la variable a estudiar para este análisis, para ello recurrimos a recopilar la información referente al número de patentes y marcas, que son los datos que nos permitirán medir la variable innovación.

#### 1) Solicitudes de patentes (PN)

Una patente es una concesión que se otorga a un inventor sobre el derecho de propiedad de su obra, otorgándole derechos sobre el proceso, diseño o invención durante un período destinado a la divulgación de la invención, otorgándole autoridad soberana sobre la misma. Mediante la existencia de patentes es posible obtener los beneficios por costos de investigación y si además visibilizar el progreso técnico y cuantificar el crecimiento económico, a su vez, son asignados por las políticas públicas dirigidas por los gobiernos nacionales de cada país y su respectiva legislación (Borondo, 2008).

#### 2) Marcas registradas (TM)

Las marcas, al igual que las patentes, tienen gran importancia a la hora de proteger la propiedad intelectual, una marca es transmisora de un conjunto de atributos físicos, simbólicos y de servicio (Martin Leal, 1996), que denota la representatividad de un determinado producto diferenciándolo jurídicamente de sus pares y enfatizar la pertenencia a una determinada empresa; capaz de satisfacer las necesidades del consumidor y construir en la mente del consumidor un conjunto de sentimientos, conocimientos. Las marcas comerciales permiten a las empresas establecerse internacionalmente al darse a conocer, así mismo, cuando se registran todas aquellas características de una marca, la finalidad es garantizar su uso exclusivo y evitar el plagio de sus productos.

### **III.2.2. Variable independiente**

La variable explicativa considerada en el análisis es la exógena, donde teniendo en cuenta las importaciones y exportaciones veremos cuál es el impacto de esta variable en la innovación y entender la relación entre ellas para entender su influencia en los países objeto de análisis.



## 1)Apertura comercial (TO)

Las medidas que invitan o restringen el comercio entre países es la apertura comercial, predisponiendo el escenario a través de la aplicación de aranceles comerciales que son impuestos por un país de acuerdo a la conveniencia del comercio internacional, en consecuencia, esta medida podría inhibir a otros países de exportar sus productos y a su vez no aceptar importar productos de ese país. Las políticas comerciales que implementa un país estimulan un mayor nivel de apertura comercial, esta variable se cuantifica sumando tanto las exportaciones como las importaciones a precios corrientes y se divide por el Producto Interno Bruto nominal (Garate, Tablas, & Urbina, 2010).

### III.2.3. Variables de control

#### 1) Densidad de población (POPD)

El número de habitantes de un territorio por unidad de superficie se denomina densidad de población.

En una economía que adopta la apertura comercial, la densidad poblacional juega un papel importante, donde el incremento de mil habitantes por kilómetro cuadrado de superficie significa un incremento en la producción por trabajador (Garduño, 2014), a su vez, señala que a medida que se expande el comercio, Las regiones que ofrecen un mercado con gran cantidad de mano de obra calificada en términos de tamaño tienden a crecer más rápido que aquellas regiones que no están dotadas de factores como escolaridad e infraestructura que influyan positivamente en la productividad de los trabajadores.

#### 2) Producto Interno Bruto (PIB) per cápita

El valor monetario de la producción de bienes finales y servicios dentro del marco de las fronteras de un estado en un período de tiempo determinado se denomina Producto Interno Bruto. Teniendo en cuenta lo anterior como el Producto Interno Bruto es un indicador que nos permite observar la producción total de un país, también es posible analizar su crecimiento o decrecimiento a través de sus variaciones, citando con un ejemplo que las tasas de variación positivas en el PBI es posible inferir que este fue un efecto relacionado con las variaciones positivas tanto de las exportaciones como de las importaciones, mostrando así resultados favorables para la economía derivados de los beneficios de la apertura comercial (Garate, Tablas, & Urbina, 2010). Para este estudio, considerando la importancia del PIB, utilizaremos el PIB per cápita, que nos permite observar con mayor claridad la concreción que se produce entre la renta de un país y su población.

#### 3)Fuerza laboral total (LBR)

Teniendo en cuenta que el trabajo es una de las variables de la producción, es necesario considerar aquel segmento de la población que puede aportar su fuerza de trabajo en el desempeño de la actividad productiva de un país. En este sentido, para este estudio se considerará la fuerza laboral total, que es un indicador que refleja la parte de la población total de un país que es potencialmente apta para participar en el proceso productivo, dicho segmento poblacional está

constituido por todas las personas. en edad de trabajar, sin estudiar y sin jubilarse o no poder trabajar.

Es válido señalar que el mercado laboral en ocasiones presenta desequilibrios, relacionados con las habilidades y competencias laborales de la población, debido a la incorporación de mejoras tecnológicas en los procesos productivos. En consecuencia, este evento generará mayores exigencias a los trabajadores en cuanto a su formación profesional y técnica que los haga más competitivos para desempeñar funciones en las empresas (Muñoz G., 2009).

#### 4) Artículos científicos (STP)

Los artículos en revistas científicas y técnicas son uno de los referentes más notables en cuanto a compartir el conocimiento, y teniendo en cuenta que el conocimiento es una pieza fundamental dentro de la teoría del crecimiento económico endógeno que considera al conocimiento como el elemento principal en la mejora del capital humano. y su especialización que se reflejará en la introducción de mejoras e innovación tecnológica que ayuden a promover el progreso técnico. Es en este sentido que para el estudio se toma en cuenta como variable el número de artículos en revistas científicas y técnicas que promuevan la generación de la difusión del conocimiento de alta tecnología, considerando que influyen en la innovación, siendo el conocimiento un punto esencial que se tuvo en cuenta. incluido en la teoría del crecimiento económico endógeno, para la mejora tecnológica (Godinho, Mendonça, & Pereira, 2005).

#### 5) Gastos en investigación y desarrollo (% del PIB)

Al referirse a Investigación y Desarrollo, se refiere a las actividades que realizan las empresas para incorporar nuevos productos y servicios o innovar con ellos, para sacar al mercado productos o servicios nuevos o mejorados y aumentar los resultados en las empresas.

La inversión que realizan los gobiernos de los países es importante para promover la investigación y el desarrollo para mejorar los procesos productivos que optimicen las ganancias y por lo tanto esto influye positivamente respecto al crecimiento económico (Borondo, 2008).

#### 6) Inversión Extranjera Directa (FDI)

Se denomina Inversión Extranjera Directa al capital que se inyecta a un país donde se encuentran radicados intereses comerciales por parte de una empresa o de una persona física, y en general, ésta se evidencia cuando el inversionista realiza operaciones comerciales en el exterior o adquiere activos de negocios extranjeros en una empresa extranjera.

En este entendimiento, diversos estudiosos neoclásicos consideran que, si bien la apertura comercial habría llevado a déficits comerciales en algunos países, también incentiva la inversión extranjera directa para fortalecer la economía de una nación. La influencia de la FDI en el comercio exterior es relevante. Existe una vinculación positiva entre las entradas de inversión extranjera directa y las exportaciones manufactureras, destacando la introducción de tecnología y sobre todo de países en vías de desarrollo, favoreciendo la reestructuración y modernización productiva de un país (Fita, 2002).

### III. Especificación del modelo

En esta sección se muestra que se utilizaron técnicas para obtener una estimación que se ajuste y se aproxime a los datos que presentamos en la investigación. El análisis de esta investigación sigue los lineamientos clásicos sobre innovación (Lau C. , Yang, Zhang, & Leung, 2015), el método utilizado en este estudio utiliza datos de panel, los cuales tienen varias ventajas, como poder resolver problemas de los valores faltantes, los datos brindan información sobre el comportamiento dinámico de un individuo y finalmente los datos de panel mejoran la capacidad de la muestra, a diferencia de los datos transversales, aumentando la precisión de las estimaciones (Wooldridge J. , 2015).

Considerando la presencia de endogeneidad en la estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS), se ha optado por el uso de la estimación GMM, que permitirá resolver el problema de endogeneidad antes mencionado, a su vez, se utilizarán variables rezagadas, propias de esta técnica a usar.

La principal ecuación de estimación es:

$$Y_{i,t} = \alpha_1 Y_{i,t-1} + \beta_1 X_{1,t} + \beta' X + u_i + u_t + \varepsilon_{it} \quad (3-1)$$

Donde  $Y_{i,t}$  es la variable dependiente y se usa para la innovación y  $X_{1,t}$  es la principal variable independiente que representa la apertura comercial y  $X$  es para el resto de otras variables de control.  $u_i$  es un efecto fijo a nivel nacional, mientras que  $u_t$  es una medida del efecto fijo de tiempo y  $\varepsilon_{it}$  es un término de error estimado. Sustituyendo las variables a considerar en el análisis:

$$\text{Innovation}_{i,t} = \beta_1 \text{Trade Openness} + \beta_x X_{i,t} + u_i + u_t + \varepsilon_{it} \quad (3-2)$$

$$\ln I_{i,t} = \alpha_1 \ln I_{i,t-1} + \beta_1 \ln TO_{1,t} + \beta_x X_{i,t} + u_i + u_t + \varepsilon_{it} \quad (3-3)$$

Aplicando el logaritmo en ambos lados de la ecuación, donde  $\ln I_{i,t}$  es el logaritmo natural de la innovación, en el lado opuesto de la fórmula tenemos el término rezagado de la innovación ( $\ln I_{i,t-1}$ ), seguido del logaritmo de apertura comercial ( $\ln TO_{i,t}$ ), luego tenemos la notación de las ecuaciones 3-4 y 3-5, correspondientes en detalle a los modelos a ejecutar tanto para patentes como para marcas.

$$\ln PN_{i,t} = \alpha_0 + \beta_1 \ln TO_{1,t} + \beta_2 \ln POPD_{i,t} + \beta_3 \ln RGDP_{i,t} + \beta_4 \ln LBR_{i,t} + \beta_5 \ln STP_{i,t} + \beta_6 \ln RD_{i,t} + \beta_7 \ln FDI_{i,t} + u_i + u_t + \varepsilon_{it} \quad (3-4)$$

$$\ln TM_{i,t} = \alpha_0 + \beta_1 \ln TO_{1,t} + \beta_2 \ln POPD_{i,t} + \beta_3 \ln RGDP_{i,t} + \beta_4 \ln LBR_{i,t} + \beta_5 \ln STP_{i,t} + \beta_6 \ln RD_{i,t} + \beta_7 \ln FDI_{i,t} + u_i + u_t + \varepsilon_{it} \quad (3-5)$$

Para este estudio, el cálculo de la innovación se realizará utilizando dos modelos separados, uno para patentes y otro para marcas, donde  $PN_{i,t}$  es la cantidad de solicitudes de patente,  $TM_{i,t}$  es la cantidad de solicitudes de marcas registradas,  $POPD_{i,t}$  es la densidad de población,  $RGDP_{i,t}$  es el Producto Interno Bruto per cápita,  $LBR_{i,t}$  es la fuerza laboral total,  $STP_{i,t}$  es la cantidad de artículos científicos,  $RD_{i,t}$  es el gasto en investigación y desarrollo % del PIB y  $FDI_{i,t}$

es el porcentaje que los países asignan a la inversión extranjera directa.

Las fórmulas utilizadas tienen el subíndice “*i*” al país a estudiar y el término “*t*” se refiere al tiempo a considerar, que para el estudio son datos de información anual.

$$\ln PN_{it} = \alpha_0 + \beta_0 \ln PN_{i,t-1} + \beta_1 \ln TO_{it} + \beta_2 \ln POPD_{it} + \beta_3 \ln RGDP_{it} + \beta_4 \ln LBR_{it} + \beta_5 \ln STP_{it} + \beta_6 \ln RD_{it} + \beta_7 \ln FDI_{it} + u_i + u_t + \varepsilon_{it} \quad (3-6)$$

$$\ln TM_{it} = \alpha_0 + \beta_0 \ln TM_{i,t-1} + \beta_1 \ln TO_{it} + \beta_2 \ln POPD_{it} + \beta_3 \ln RGDP_{it} + \beta_4 \ln LBR_{it} + \beta_5 \ln STP_{it} + \beta_6 \ln RD_{it} + \beta_7 \ln FDI_{it} + u_i + u_t + \varepsilon_{it} \quad (3-7)$$

Las fórmulas 3-6 y 3-7 introducen el término rezagado de la variable dependiente tanto para las patentes como para las marcas registradas.

### III.1. Técnicas de estimación

Realizar una estimación adecuada del modelo que mejor se ajuste a la información y sea el más ajustado a la realidad que se pretende reflejar. Se utilizó el modelo general de momentos por sus características y propiedades que se adecuaban a nuestra información y nos proporcionaban estimadores óptimos y más plausibles.

Lars Peter Hansen en 1982, desarrolló y expuso el Método Generalizado de Momentos, cuya utilidad se presenta en modelos definidos sobre economías dinámicas. Las estimaciones de los parámetros se obtienen minimizando la función de criterio de las variables instrumentales. El método generalizado de momentos es una técnica de estimación avanzada en econometría que se está aplicando cada vez con mayor frecuencia. Este método requiere que se especifique la determinación de los momentos. Al ser una técnica genérica de estimación de parámetros de una ecuación de regresión, se recomienda su aplicación cuando existe susceptibilidad a problemas de endogeneidad entre las variables explicativas del modelo, donde la cantidad de momentos es mayor que la cantidad de parámetros estimados (Hansen & Singleton, 1982).

El uso de este método se debe a su practicidad para realizar contrastes entre las preferencias de los agentes a analizar. Por ejemplo, en modelos donde se estudian preferencias alternativas (Singleton, 1985), o también en el estudio del impacto sobre las preferencias de la aversión al riesgo no relativo constante asumida constante y de la no vulnerabilidad del consumo agregado de bienes duraderos y no bienes duraderos, entre varios otros (Dunn & Singleton, 1986). En general, este método se utiliza en modelos semi-paramétricos, donde el parámetro de interés es de dimensión finita, mientras que la forma completa de la función de distribución de datos puede ser desconocida, por lo que la estimación de máxima verosimilitud no es adecuada.

En datos de panel es muy frecuente el análisis de ecuaciones dinámicas del tipo:

$$y_{it} = \rho y_{i,t-1} + \beta x_{it} + \mu_i + u_{it} \quad (3-8)$$

Los modelos que incluyen un rezago de la variable explicada como regresora sufren de endogeneidad. Es decir, se rompe el supuesto de exogeneidad de los regresores, y también sucede que  $E(y_{i,t-1} u_{it} \neq 0)$ . Esto también sucede cuando se toman las primeras diferencias para

eliminar los efectos individuales.

$$\Delta Y_{i,t} = \rho \Delta Y_{i,t-1} + \beta \Delta X_{i,t} + \Delta \epsilon_{it} \quad (3-9)$$

La solución es usar variables de control y el estimador GMM para eliminar el sesgo causado por la endogeneidad. El Método Generalizado de Momentos se utiliza para calcular un conjunto de ortogonalidad, que se compone de los productos cruzados de las ecuaciones y las variables de control. Según las técnicas de regresión del Método Generalizado de Momentos, existen dos tipos: Estimación GMM en Diferencia y Estimación GMM de Sistema.

Para este estudio se tuvo en cuenta la estimación del Sistema GMM (Blundell & Bond, 1998), entre sus características presenta dos ventajas para la estimación de Diferencia GMM, siendo la primera ventaja que la estimación del Sistema GMM es de mejor aplicación cuando la muestra el período es pequeño; la segunda ventaja se encuentra en la alta persistencia de las variables, la estimación del Sistema GMM precede a la estimación de diferencias (Lachenmaier & Rotmann, 2007). Para desarrollar la estimación, todas las variables están en términos de logaritmos.

#### IV. Análisis de resultados

En esta parte se explican los resultados obtenidos a partir de la información requerida y la aplicación de la estimación del método generalizado de momentos. En este punto, se realizará una explicación de los datos y los efectos derivados de la implementación del método de estimación en cuestión.

##### IV.1. Análisis descriptivo

La siguiente tabla explica las características descriptivas de las variables sometidas a estudio, las cuales se ven afectadas por el logaritmo natural para análisis econométricos, en primer lugar la segunda columna muestra la cantidad de observaciones para cada una de las variables que se están analizando; La columna 3 de la tabla refleja la media correspondiente a cada una de las variables, la columna 4 hace referencia a la desviación estándar y las dos últimas columnas son los valores mínimo y máximo en los que fluctúan las variables de estudio.

**TABLA 4-1: ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS**

Variable	ObsM	eanS	td. Dev.	MinM	ax
lnPN	2696	.786	1.5742	.303	10.338
lnTM2	75	9.6181	.146	6.9871	2.228
lnTO3	16	-0.548	0.426-	1.5090	.511
lnPOPD	3203	.926	0.9962	.107	6.000
lnRGDP	3168	.543	0.7257	.008	9.623
lnLBR3	20	15.689	1.0901	4.1611	8.475
lnSTP3	20	5.7642	.367	1.7231	1.005
lnR&D2	03	-1.450	0.946-	4.2020	.295
lnFDI3	00	1.7660	.800	-1.647	3.481

Nota: Nivel de significancia al 10%(\*), 5%(\*\*), también 1%(\*\*\*)

La Tabla 4-2 muestra los resultados de las variables sujetas al análisis de datos para la investigación, donde la matriz de correlación muestra la relación entre los pares de variables que están sujetas a la siguiente investigación; Al observar los resultados de la matriz de correlación, tendremos la posibilidad de observar los coeficientes de correlación lineal, que mide el grado de relación existente entre cada par de variables exógenas que intervienen en el modelo.

**TABLA 4-2: ANÁLISIS DE CORRELACIÓN**

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9
(1) lnPN	1.000								
(2) lnTM	0.935	1.000							
(3) lnTO	-0.642	-0.607	1.000						
(4) lnPOPD	-0.400	-0.376	0.446	1.000					
(5) lnRGDP	0.559	0.464	-0.258	-0.457	1.000				
(6) lnLBR	0.899	0.898	-0.729	-0.284	0.269	1.000			
(7) lnSTP	0.948	0.896	-0.686	-0.485	0.683	0.848	1.000		
(8) lnR&D	0.720	0.648	-0.514	-0.381	0.695	0.486	0.770	1.000	
(9) lnFDI	-0.110	-0.201	0.345	0.021	0.193	-0.290	-0.005	0.059	1.000

Esta tabla muestra la matriz de correlación para la estimación correspondiente a las variables involucradas en el estudio, donde se evidencia la existencia de una fuerte asociación entre las variables de análisis, siendo estos valores superiores al 0.05 del nivel de significación, y con ello la existencia de se detecta endogeneidad, corroborando con estos resultados la presencia de endogeneidad, donde los estimadores obtenidos por la estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios estarán sesgados, por lo que se optará por la utilización del GMM para minimizar los efectos de endogeneidad.

#### **IV.2. Estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios**

En esta parte se realiza la estimación de las variables consideradas para el presente análisis, mediante la estimación de mínimos cuadrados ordinarios.

**TABLA 4-3: ESTIMACIÓN MCO - APERTURA COMERCIAL E INNOVACIÓN**

Variable	Patent			Trademark		
	1	2	3	1	2	3
lnTO	0.293** (0.141)	0.513*** (0.140)	0.351** (0.146)	0.513*** (0.083)	0.578*** (0.077)	0.750*** (0.095)
lnPOPD	-0.785*** (0.203)	-0.684*** (0.106)	-0.226*** (0.080)	0.471*** (0.166)	-0.071 (0.100)	0.125 (0.112)
lnRGDP	0.711*** (0.140)	0.553*** (0.162)	0.373** (0.178)	0.547*** (0.091)	0.161 (0.103)	-0.146 (0.148)
lnLBR		0.937*** (0.145)	0.901*** (0.127)		0.831*** (0.122)	0.612*** (0.130)
lnSTP		-0.030 (0.065)	0.053 (0.091)		0.056 (0.039)	0.225*** (0.063)
lnR&D			0.224*** (0.063)			0.089** (0.041)
lnFDI			0.115** (0.056)			0.070** (0.029)
Constant	3.651*** -1.231	-9.810*** -2.607	-9.723*** -2.706	3.290*** (0.771)	-4.605** -1.897	-0.002 -2.385
R-squared	0.033	0.030	0.099	0.289	0.351	0.588
No. of obs.	266	266	170	272	272	162

Nota: St. Error entre paréntesis; nivel de significancia al 10%(\*), 5%(\*\*) y 1%(\*\*\*).

Los resultados que se muestran en la tabla 4-3 son los correspondientes a la estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios, que en su primera columna muestra un vínculo positivo entre la patente y la apertura comercial, lo que indica que mientras aumenta la apertura comercial, las patentes y la apertura comercial también aumentarán en del mismo modo las marcas, a su vez, se reflejan 3 modelos en los que se incorporan variables de control para dar mayor consistencia al modelo. Sin embargo, es posible observar que el R-cuadrado en el caso de las patentes es menor al 10%, reflejando que no hay un buen ajuste por parte de la apertura comercial y las patentes, a pesar de la influencia positiva y significativa de la apertura comercial. Por otro lado de las marcas, la bondad del ajuste de la regresión es mayor que en el caso anterior, pero del mismo modo que en el caso anterior, no existe un buen ajuste por parte de las variables a la regresión lineal ajustada.

Sin embargo, con esta información se puede deducir que la innovación creció positivamente; y este comportamiento se refleja en todas las columnas con resultados estadísticamente significativos respecto a la apertura comercial. El caso contrario es el que se puede observar para los datos de densidad de población, donde se evidencia un impacto negativo de esta variable para la variable patentes. Aunque este comportamiento no es el mismo que el de las marcas, siendo una relación positiva. En cuanto al vínculo entre las patentes así como el Producto Interno Bruto per cápita, este es positivo al igual que en el caso de las marcas en sus dos primeras columnas, pero se observa un resultado negativo en la última.

### IV.3. Estimación de regresión por cuantiles

La regresión por cuantiles es una técnica relacionada con la regresión estimada por mínimos cuadrados, este método nos permite una descripción más detallada del comportamiento de la variable respuesta, se adaptan a situaciones bajo condiciones más generales de la distribución del error y gozan de propiedades de robustez.

El ejercicio de esta sección se basa en la estimación del modelo que explicará la influencia de la apertura comercial en la innovación (patentes y marcas) utilizando el método de regresión por cuantiles. Con el procedimiento de regresión por cuantiles, se utiliza toda la muestra disponible para estimar las variables de interés y sus efectos sobre la distribución.

Entre las ventajas que aporta este método, frente al clásico método de regresión OLS, se encuentra que permite identificar efectos diferenciados de las variables independientes sobre toda la distribución de la variable dependiente, no sólo sobre la media. Otra ventaja visible de la regresión por cuantiles es que sus estimadores no se ven afectados por valores extremos o atípicos, a diferencia de OLS. Finalmente, aquellos supuestos de MCO con respecto a los términos de error, tales como errores homocedásticos con media cero y distribución normal, no son necesarios para la regresión por cuantiles, esta característica es la que hace que el método de regresión por cuantiles sea semiparamétrico.

El procedimiento de estimación de regresión por cuantiles (Koenker & Bassett, 1978), explica la distribución condicional de los cuantiles para la variable respuesta, que dentro del estudio es el logaritmo de las patentes y el logaritmo de las marcas, las cuales se expresan como funciones de variables explicativas del estudio como el comercio apertura, y las demás variables mencionadas en la descripción de las variables.

La Tabla 4-4 ofrece la información de los resultados de las diferentes estimaciones, mostrando cinco columnas en las que se encuentran los cuantiles 10%, 25%, 50%, 75%, además del 90%; con un panel A para patentes y un panel B para marcas.

**TABLA 4-4: REGRESIÓN DE CUANTILES - APERTURA COMERCIAL E INNOVACIÓN**

Variable	Q (0.10)	Q (0.25)	Q (0.50)	Q (0.75)	Q (0.90)
<b>Panel A: Patent</b>					
	1	2	3	4	5
lnTO	0.039 (0.246)	0.644*** (0.161)	0.575*** (0.113)	0.573*** (0.100)	0.718*** (0.147)
lnPOPD	-0.188* (0.113)	0.081 (0.074)	-0.025 (0.052)	-0.052 (0.046)	-0.021 (0.068)
lnRGDP	0.492 (0.319)	0.336 (0.209)	0.182 (0.147)	0.026 (0.130)	0.183 (0.192)
lnLBR	0.917*** (0.230)	0.777*** (0.150)	0.700*** (0.105)	0.588*** (0.093)	0.655*** (0.138)
lnSTP	-0.044 (0.191)	0.207* (0.125)	0.270*** (0.088)	0.339*** (0.078)	0.327*** (0.115)
lnR&D	0.570*** (0.134)	0.390*** (0.088)	0.262*** (0.062)	0.265*** (0.055)	0.184** (0.081)
lnFDI	0.264** (0.127)	-0.033 (0.083)	-0.050 (0.058)	-0.044 (0.052)	0.003 (0.076)
No. of observations	170	170	170	170	170
Pseudo R-Square	0.707	0.751	0.808	0.838	0.828



**TABLA 4-4 (continuación)**

Variable	Q (0.10)	Q (0.25)	Q (0.50)	Q (0.75)	Q (0.90)
<b>Panel B: Trade mark</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
InTO	0.676*** (0.080)	0.734*** (0.098)	0.477*** (0.148)	0.538*** (0.123)	0.502*** (0.139)
InPOPD	0.155*** (0.038)	0.095** (0.046)	0.031 (0.070)	-0.121** (0.058)	-0.111* (0.066)
InRGDP	0.243** (0.106)	0.189 (0.130)	-0.123 (0.196)	-0.469*** (0.163)	-0.677*** (0.185)
InLBR	0.677*** (0.069)	0.724*** (0.084)	0.408*** (0.127)	0.273** (0.106)	0.105 (0.120)
InSTP	0.029 (0.059)	0.036 (0.072)	0.245** (0.109)	0.345*** (0.091)	0.448*** (0.103)
InR&D	0.273*** (0.046)	0.266*** (0.057)	0.139 (0.085)	0.147** (0.071)	0.133 (0.081)
InFDI	0.018 (0.037)	-0.001 (0.045)	-0.053 (0.068)	-0.183*** (0.056)	-0.254*** (0.064)
No. of observations	162	162	162	162	162
Pseudo R-Square	0.718	0.718	0.726	0.751	0.746

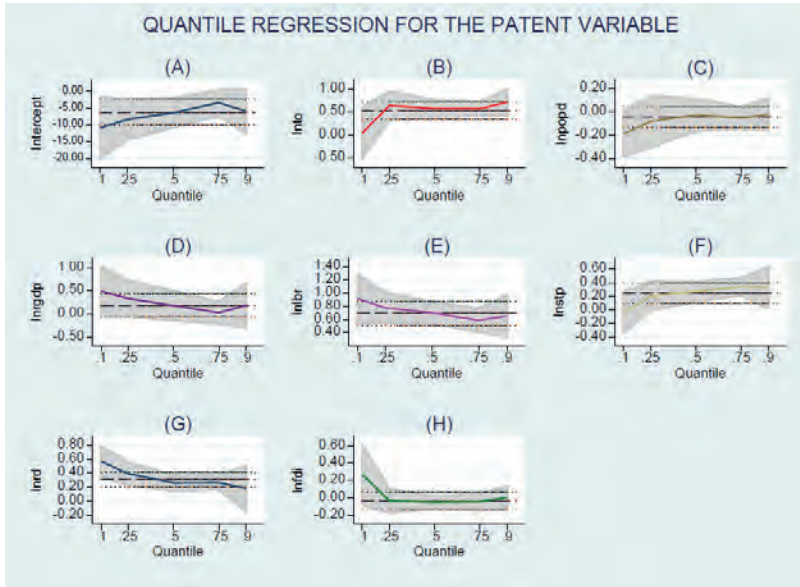
Las constantes no se presentan pero pueden estar disponibles a pedido.

Nota: Los asteriscos especifican el nivel de significancia al 10% (\*), 5% (\*\*), también 1% (\*\*\*).

Esta tabla de datos muestra la regresión por cuantiles de la apertura comercial y la innovación con la cantidad de observaciones correspondientes a la columna 3 para patentes y marcas registradas en la tabla 4-3. La Tabla 4-4 muestra 5 escenarios de cuantiles. El panel A muestra la relación de la variable patentes y apertura comercial (InTO) y el panel B refleja la información de la variable marcas y apertura comercial. Las demostraciones obtenidas del modelo muestran que el estímulo de las variables explicativas sobre la variable endógena varía considerablemente de un cuantil a otro, por lo que algunas de ellas son significativas en algunos cuantiles, por lo que se trabaja con una especificación diferente en cada uno de ellos. Así, para el panel A, el primer cuantil, la variable apertura comercial (InTO) tiene una influencia positiva, al igual que las variables InRGDP, InLBR, InR&D e InFDI, mientras que las variables InPOPD y InSTP tienen signo negativo. El segundo cuantil de sus resultados, a excepción de InPOPD, todos tienen una relación positiva. El siguiente escenario es el cuantil tres, en el que se observa un impacto positivo de las variables, sin embargo, la InFDI se presenta con signo negativo. En el penúltimo cuantil, las variables que tienen una influencia negativa son la InPOPD y la InFDI; finalmente, en el quinto cuantil, solo el InRGDP muestra una relación inversa mientras que el resto de variables tienen una tendencia positiva.

En el caso del panel B correspondiente a la estimación donde la variable dependiente es el marcaje, donde la influencia de la apertura comercial (InTO) refleja un efecto positivo en los cinco cuantiles analizados. Considerando estos resultados, se evidencia que una sola regresión de mínimos cuadrados no sería suficiente para explicar el comportamiento de la apertura comercial en innovación (patentes y marcas), por lo que la regresión por cuantiles permite realizar un mejor análisis sin verse afectada por la heterogeneidad presente en los datos.

## GRÁFICO 4-1: REGRESIÓN POR CUANTILES - PATENTE



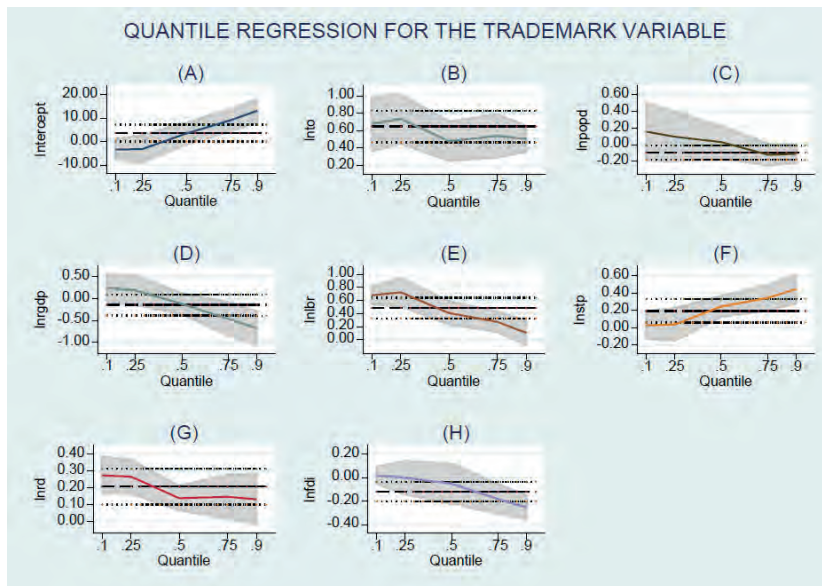
Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos del Banco Mundial

En el gráfico 4-1 se puede observar el comportamiento de cada una de las variables que se estudian presentan un comportamiento bastante disperso entre el análisis de cada uno de los cuantiles 10%, 25%, 50%, 75%, además del 90 %. De acuerdo con este gráfico, es posible observar la estimación OLS que divide el espectro de datos de las variables en cuestión, mientras que la regresión por cuantiles intenta cubrir la dispersión de los datos tanto como sea posible. Para cada variable explicativa, estos estimadores puntuales pueden interpretarse como el impacto de un cambio unitario de dicha variable respecto al logaritmo (innovación), manteniéndose constantes el resto de variables explicativas. Luego, cada gráfico tiene la escala del cuantil en su eje horizontal y la escala en el logaritmo de las patentes, en el eje vertical se indica el efecto de la variable explicativa correspondiente sobre dicha variable, los contornos de la nube de puntos sombreada correspondiente al cuantil del estimador de regresión. La línea horizontal con guiones largos es el valor del estimador de la media condicional estimada mediante MCO. En cuanto a las líneas horizontales con líneas más pequeñas, son los límites tanto inferior como superior del intervalo de confianza de dicho estimador. Siendo el nivel de significancia utilizado para los intervalos de confianza del 95% para todas las regresiones.

La Gráfica 4-1 explica los resultados para la variable dependiente correspondiente a las patentes, en donde la gráfica (A), correspondiente al intercepto, es la constante de regresión centrada, en la cual se puede observar un comportamiento irregular aun con un inicio creciente y luego decreciente para retomar un aumentando el comportamiento de izquierda a derecha. En la gráfica 4-1 (B), se puede observar la variable lnTO (apertura comercial), en la cual se ve el comportamiento de los coeficientes de las diferentes regresiones cuantiles, fluctuando alrededor de la media condicional, en la gráfica (c), vemos que el impacto de la variable lnPOPD es negativo en las patentes, inicialmente, aunque en el cuantil 0.50 muestra un efecto

positivo, posteriormente tiene valores negativos. En cuanto a las gráficas (D), (E), (F), (G) y (H) correspondientes a las variables InRGDP, InLBR, InSTP, InR&D e InFDI, sus valores fluctúan positivamente alrededor de la media condicional de MCO.

**GRÁFICO 4-2: REGRESIÓN POR CUANTILES – MARCAS**



Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos del Banco Mundial

En cuanto a la Gráfica 4-2, esta se enfoca en las gráficas correspondientes a la regresión cuantil referente a la variable marcas, en el caso de la Intersección, la imagen de la parte (A), siendo la Intersección la constante de la regresión, y su comportamiento es creciente de izquierda a derecha.

Continuando con el apartado (B), es posible observar que la incidencia de la apertura comercial sobre las marcas registradas es positiva, sin embargo, un caso muy diferente se presenta en las figuras de los apartados (C) y (D) en los que en los primeros cuantiles se observa una influencia positiva pero al final se convierte en un impacto negativo para las marcas. Continuando con las figuras de los apartados (E), (F) y (G), el comportamiento de estas variables es positivo, verificándose un efecto favorable sobre las marcas registradas, finalmente, se encuentra la figura (H) que muestra la influencia de la variable Inversión Extranjera Directa en marcas registradas, que en un inicio se espera favorable, pero en el transcurso de los demás cuantiles su efecto es negativo.

#### IV.4. Estimación por el método generalizado de los momentos

En este punto se muestra la estimación por el Sistema GMM, este es el método de estimación en el cual basaremos los hallazgos para sustentar las conclusiones de esta investigación.

**TABLA 4-5: SISTEMA GMM DE ESTIMACIÓN DE APERTURA COMERCIAL E INNOVACIÓN**

Variable	Patent			Trademark		
	1	2	3	1	2	3
Lag. dep	0.919*** (0.057)	0.648*** (0.108)	0.390** (0.163)	1.032*** (0.014)	0.927*** (0.018)	0.870*** (0.089)
InTO	-0.088 (0.083)	0.301* (0.166)	0.287* (0.143)	0.011 (0.014)	0.103*** (0.033)	0.139* (0.069)
InPOPD	-0.033 (0.049)	-0.088** (0.039)	-0.047 (0.078)	0.021*** (0.007)	-0.015 (0.017)	-0.021 (0.033)
InRGDP	0.073 (0.060)	-0.077 (0.116)	-0.264** (0.124)	-0.041** (0.017)	-0.035* (0.020)	-0.102** (0.043)
InLBR		0.153** (0.066)	0.355*** (0.067)		0.066*** (0.017)	0.159** (0.061)
InSTP		0.185*** (0.062)	0.228 (0.136)		0.016* (0.009)	-0.018 (0.031)
InR&D			0.234* (0.127)			0.084 (0.072)
InFDI			0.116 (0.079)			0.047 (0.030)
AR2	0.302	0.264	0.831	0.207	0.236	0.680
Hansen J-test	0.160	0.736	0.927	0.108	0.443	0.969
Diff. – in – Hansen	0.498	0.852	0.863	0.484	0.825	0.933
No. of observations	240	240	156	244	244	146

Nota: St Err. entre paréntesis; nivel de significancia al 10%(\*), 5%(\*\*) también 1%(\*\*\*). Pruebas explicadas en (p-valor).

Considerando la tabla 4-5 se muestra información obtenida a través de la estimación por el método generalizado de momentos en cuyos resultados se presentan dos paneles, uno para expresar la relación con las patentes y otro con las marcas, Columna 1 correspondiente a las Patentes y columna 1 de las marcas muestran las estimaciones incluyendo Lag dep, que corresponde al efecto dinámico asociado tanto a las patentes como a las marcas y la variable Apertura comercial (InTO) incluyendo las variables InPOPD y de control. InRGDP. La columna 2 para patentes y marcas incluye las variables de control InLBR e InSTP en su estimación, mientras que la columna 3 para patentes y marcas incluye todas las variables explicativas en la estimación. A través de todas las especificaciones se corrobora la no presencia de autocorrelación serial de segundo orden.

En estas especificaciones se observa que el coeficiente estimado de la variable InTO (Apertura Comercial) mantiene su signo positivo esperado, así como su significación estadística. Los valores de la columna 3 del panel correspondiente a patentes y marcas sobre las variables lag dep y InTO (Apertura Comercial), tienen una vinculación positiva con la innovación (Patentes y Marcas) como en los escenarios anteriores que se reflejan en las columnas 1 y 2 de las patentes y las marcas respectivamente. Sin embargo, en el caso de la variable InPOPD (Densidad de población) en el panel de la variable Patente en los tres escenarios, se observa una relación negativa, y se observa una situación similar en las columnas 2 y 3 del panel de marcas, pero en la columna 1 de este panel, el resultado es positivo derivado de la vinculación en el medio de

estas dos variables.

Con referencia a la variable Producto Interno Bruto Real per cápita (lnRGDP), las columnas pertenecientes a las variables patentes tienen una relación inversa, situación similar ocurre en las marcas, excepto en la columna 3 en la que se observa un resultado negativo. Con la información observada se puede deducir que la apertura comercial incide positivamente en la innovación.

El efecto de la apertura comercial sobre las patentes es de 0,287, lo que explica que un cambio porcentual en la apertura comercial se vincule con un aumento del 28,7% en la cantidad de patentes en el corto plazo, a un nivel de significancia del 5%, en promedio *ceteris paribus*. Por lo tanto, la apertura comercial y las patentes exhiben una relación inelástica. En el caso de las marcas, la apertura comercial tiene un efecto del 13,9% que, al igual que en el caso de las patentes, existe una relación inelástica entre estas variables.

#### IV.5. Comprobación de robustez

A través del método de inclusión de variables de control, es posible proceder a una estimación consistente en la que las variables exógenas se vinculan a los términos de perturbación de la regresión, este fenómeno se entiende como endogeneidad. Como resultado de una asociación causal inversa, puede surgir esta correlación. En un punto más específico, la ocurrencia de este evento ocurre luego de que la variable dependiente de la respuesta (endógena) muestre como resultado alguna de las co-variables; en otra situación, esto puede ocurrir cuando existen variables exógenas significativas, que podrían ser omitidas del modelo o en el caso de que estas variables estén vinculadas a errores de medición.

En el caso del presente estudio, al haber problemas de ajuste en el método OLS, se optó por el uso del Método Generalizado de Momentos, el cual no presenta los problemas identificados en el método anteriormente y nos permite una mejor explicación de los resultados obtenidos.

Analizar la robustez de las estimaciones, que reportan apertura comercial (TO) e innovación (patentes y marcas); en la tabla 5-5, los resultados muestran que en todas las especificaciones se corrobora la no presencia de autocorrelación serial de orden dos y en cuanto al p-valor de la prueba J de Hansen, existe un buen ajuste de las variables exógenas con la variable endógena. El modelo System GMM presenta en la columna 3 para los paneles de patentes y marcas, que la variable apertura comercial mantiene un vínculo positivo con las variables innovación, por lo que cabe mencionar que las estimaciones tienden a ser consistentes en lo que se refiere no solo al signo pero también significación estadística de la variable coeficiente apertura comercial al mismo tiempo a patentes y marcas.

##### a) Prueba de autocorrelación de Arellano y Bond para AR (2)

Siguiendo los resultados mostrados en la Tabla 4-5 Sistema GMM, se presenta la prueba de autocorrelación, y es importante considerar que en los modelos dinámicos se debe cumplir la condición de error, no están correlacionados, siendo esta la hipótesis nula del presente chequeo, razón por la cual se utiliza la prueba de Arellano-Bond para AR (2), donde un resultado

significativo de  $AR(2)pr > z > 0.05$  indica que no existe correlación, siendo estos datos evaluados para la estimación entre las patentes y la apertura comercial.

Prueba de Arellano y Bond para AR (2) - Patentes junto con apertura comercial

$$AR(2): z = -0.21$$

$$Prob > z = 0.831$$

El mismo escenario se observa para el caso de estimación de marcas y apertura comercial, donde, al igual que en el caso anterior,  $AR(2) Prob > z$ , es superior al nivel de significancia de 0.05.

Test de Arellano y Bond para AR (2) – Marcas junto con apertura comercial

$$RA(2): z = 0,41$$

$$Problema > z = 0,680$$

De acuerdo a la información obtenida se afirma que no hay presencia de autocorrelación serial.

b) Prueba de Hansen

La validez de las variables de control es un aspecto importante del análisis, la prueba de Sargan es una herramienta muy útil para realizar la validez de las variables de control que intervienen en un estudio, siendo la prueba más robusta para las estimaciones de One Step y especialmente en aquellos donde hay no hay riesgo de sobreidentificación, sin embargo, cuando la distribución de errores es heteroscedástica (Two-Step), lo más conveniente es utilizar el test de Hansen.

La prueba de Hansen es reportada por el estadístico  $chi^2$ , donde el número que acompaña a este estadístico es el número de variables de control que exceden las necesarias, donde la diferencia entre el número total de variables de control y las que sobran, es la cantidad óptima de variables de control para el modelo.

Siendo  $H_0$ : Las restricciones de sobreidentificación son válidas, y el criterio de rechazo es  $Prob > chi^2 \geq 0.05$  (5%).

Para el estudio se cuenta con los resultados obtenidos de la estimación del Sistema GMM para las variables patentes y apertura comercial y las variables de control consideradas en el análisis. El uso de la prueba de Hansen es posible cuando los errores se distribuyen de forma heteroscedástica (Two-step), donde su aplicación es más conveniente.

El criterio que asume la prueba de Hansen es el mismo donde la hipótesis nula es que las restricciones de sobreidentificación son válidas, y para el caso en cuestión de la estimación de patentes y apertura comercial, la prueba de Hansen es superior al nivel de significancia, resultando en la no -existencia de sobreidentificación respecto a las variables de control, siendo a su vez robusta, aunque debilitada por muchas variables de control.

### Prueba de Hansen – Patentes y apertura comercial

Prueba de Hansen:  $\chi^2(21) = 12.43$

$$Prob > \chi^2 = 0.927$$

Un caso similar es el presentado para las derivadas resueltas de la prueba de Hansen para la estimación de marcas y apertura comercial, ya que en los resultados anteriores se descarta la existencia de sobreidentificación de variables de control.

### Prueba de Hansen – Trademark y apertura comercial

Prueba de Hansen:  $\chi^2(21) = 10.66$

$$Prob > \chi^2 = 0.969$$

## IV.6. Efecto moderador

### IV.6.1. Efecto moderador - Factor de estructura de la industria

Desde la perspectiva económica, la estructura industrial puede clasificarse según su modernidad, como es el caso de las industrias manufactureras; en cuanto a su tamaño, referido a su capacidad instalada, cantidades de producción, número de empleados y volumen de ventas; Otro aspecto a considerar es el destino de la producción, considerando bienes de consumo finales e intermedios, así como bienes de capital; otro punto a considerar son las industrias dedicadas a la exportación de su producción, y las industrias cuya producción está destinada a abastecer el mercado interno; y finalmente según el grado de complejidad y la naturaleza de los bienes producidos, tales como industrias ligeras dedicadas a la producción de bienes de consumo no duraderos e industrias pesadas con bienes de capital, materias primas y bienes de consumo duraderos.

Refiriéndose estrictamente a las industrias cuyas actividades se orientan a la exportación de su producción, cabe mencionar la integración de valor agregado en la elaboración de sus materias primas de origen, para su transformación en bienes de consumo que les otorguen mayores beneficios. Un caso particular es el de China, que gracias a la aplicación de medidas económicas que brindaron un escenario propicio para la apertura comercial, posiciona a China como la fábrica del mundo por sus bajos costos en términos de mano de obra, producción en masa e incorporación de manufactura sofisticada. sistemas derivados de la innovación tecnológica, pasando de industrias de producción primaria a contar con una amplia gama de industrias del sector terciario con valor agregado en su producción, haciendo que sus industrias sean fuertemente competitivas con sus competidores directos en el mercado internacional (Verhoogen, 2012).

**TABLA 4-6: SISTEMA GMM - EFECTO MODERADOR - FACTOR DE ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA**

Variable	Patent	Trademark
Lag dep	0.420** (0.151)	0.877*** (0.076)
lnTO	0.364** (0.161)	0.175** (0.081)
lnTO*lnMANUFIND	0.495* (0.278)	0.231* (0.114)
lnPOPD	-0.058 (0.066)	-0.022 (0.032)
lnRGDP	-0.098 (0.077)	-0.065* (0.033)
lnLBR	0.249*** (0.057)	0.126* (0.060)
lnSTP	0.250* (0.134)	0.0003 (0.029)
lnR&D	0.153 (0.153)	0.046 (0.068)
lnFDI	0.037 (0.051)	0.041 (0.029)
AR(2) test	0.792	0.748
Hansen J-Test	0.988	0.996
Diff. – in – Hansen	0.998	0.786
No. of observations	156	146

Nota: Patente representa el número total de solicitudes de patentes, mientras que Marca registrada significa el número total de solicitudes de marcas registradas. St. Err. entre paréntesis; nivel de significancia al 10%(\*), 5%(\*\*), y 1%(\*\*\*). Pruebas explicadas en (p-valor).

Con base en la tabla 4-6 se muestra la estimación del modelo en las condiciones iniciales, a excepción de la intervención, la variable lnMANUFIND (Manufactura, valor agregado (% del PIB)) y la interacción lnTO \* lnMANUFIND, afectando tanto el vínculo entre la apertura comercial como las variables innovación, donde el coeficiente de esta interacción es 0,495, que es positivo, donde la intervención del moderador del Factor Estructura Industrial y apertura comercial produce un resultado positivo a la relación con la innovación (marcas).

Este resultado se evidencia por el incentivo que tienen las empresas de los países para sobrevivir en su continuo enfrentamiento con sus competidores y por la aparición de mercados en declive donde ven una caída en las ventas de sus productos. En cambio, la adquisición de tecnologías modernas del exterior para incorporarlas a los procesos productivos tiene un impacto positivo en la competitividad industrial y se suma al aumento del número de marcas, pero en detrimento del desarrollo de la innovación generada internamente en un país y más específicamente en países latinoamericanos (Revista Científica, 2007)

#### IV.6.2. Efecto moderador - Factor de desarrollo financiero

La asignación eficiente del capital, como consecuencia de la liberalización de los mercados financieros, favorece al mercado como asignador del capital. Debido a esto, el mercado financiero no debe estar compuesto únicamente por bancos comerciales, ya que esto provocaría una asignación ineficiente de capital debido a las deficiencias en el financiamiento de la deuda



y la presencia de información asimétrica. Por lo anterior, el desarrollo financiero y los mercados de valores deben contribuir a lograr eficiencia en la asignación de capital, donde los bancos comerciales financien proyectos seguros, mientras que los mercados de valores pueden invertir su capital en proyectos con riesgo y carácter innovador (Prats & Sandoval, 2015).

La generación y expansión de instituciones y el desarrollo del mercado financiero contribuyen al tratamiento de la inversión y su expansión. La asignación oportuna de recursos a las empresas productivas está relacionada con el factor de desarrollo financiero, el cual también está relacionado con la reducción de los niveles de informalidad y pobreza, que promueven un mayor crecimiento económico en el largo plazo.

**TABLA 4-7: SISTEMA GMM - EFECTO MODERADOR - FACTOR DE DESARROLLO FINANCIERO**

Variable	Patent	Trademark
Lag dep	0.478** (0.203)	0.846*** (0.062)
lnTO	0.916* (0.438)	0.206** (0.081)
lnTO*lnFININST	0.871* (0.495)	0.171* (0.095)
lnPOPD	0.105 (0.108)	0.007 (0.037)
lnRGDP	-0.220* (0.113)	-0.038* (0.021)
lnLBR	0.222** (0.091)	0.120** (0.047)
lnSTP	0.298* (0.146)	0.005 (0.026)
lnR&D	0.168* (0.080)	0.063 (0.037)
lnFDI	0.064 (0.065)	0.026 (0.027)
AR(2) test	0.920	0.891
Hansen J-Test	0.948	0.936
Diff. – in – Hansen	0.884	0.963
No. of observations	156	146

Nota: Patente representa el número total de solicitudes de patentes, mientras que Marca registrada significa el número total de solicitudes de marcas registradas. St. Err. entre paréntesis; nivel de significancia al 10%(\*), 5%(\*\*), también 1%(\*\*\*). Pruebas explicadas en (p-valor).

Considerando el cuadro 4-7 se muestra otro escenario de impacto, donde el factor de desarrollo de las instituciones financieras es considerado como un efecto moderador, a través de la variable índice de instituciones financieras. El resultado del coeficiente de la interacción lnTO \* lnFININST es 0.871, la influencia de la apertura comercial en la innovación con la intervención de esta nueva variable moderadora nos muestra un impacto positivo en la innovación (patentes), lo que indica empíricamente que la situación financiera de desarrollo en América Latina países americanos es expectantemente positivo a pesar de que estos países están en vías de desarrollo.

### IV.6.3. Efecto moderador - Factor de eficiencia del gobierno

La influencia positiva que preexiste entre la apertura comercial y la innovación se manifiesta por

efectos positivos en aquellos países que adoptaron medidas que propiciaron un mayor margen de apertura comercial, con base en políticas asumidas por los gobiernos de estos países, siendo estas medidas de política estatal cuyo objeto es alcanzar metas de crecimiento económico que promuevan niveles de desarrollo en dichos países que incrementen la calidad de vida de su población.

El factor de eficiencia gubernamental se considera de interés para el análisis, donde la estimación de las variables que lo determinan son a través de los valores -2.5 (débil) a 2.5 (fuerte)<sup>1</sup>, que califican el comportamiento de los países en cuanto a la percepción de la calidad. de las instituciones gubernamentales de un país, es posible intuir la influencia de estas para las instituciones financieras con visión de ampliar su cartera de empresas, en especial el otorgamiento de créditos de financiamiento; en una situación de institución pública, en una situación de debilidad de la institución pública y las leyes de ese país carecen de una regulación clara y contundente, esto generaría un sentimiento de incertidumbre, provocando una falta de incentivo y seguridad para invertir (Wang, Cheng, Wang, & Li, 2014), esto es razón por la cual se considera este factor para el análisis y su impacto al interactuar con la apertura comercial.

**TABLA 4-8: SISTEMA GMM - EFECTO MODERADOR - FACTOR DE EFICIENCIA DEL GOBIERNO**

Variable	Patent	Trademark
Lag dep	0.408** (0.158)	0.818*** (0.065)
lnTO	0.336** (0.158)	0.147** (0.055)
lnTO*lnCOC	0.650* (0.358)	0.068* (0.037)
lnPOPD	-0.069 (0.065)	-0.018 (0.038)
lnRGDP	-0.188** (0.072)	-0.020 (0.022)
lnLBR	0.331*** (0.068)	0.137** (0.052)
lnSTP	0.222* (0.124)	0.004 (0.025)
lnR&D	0.212 (0.136)	0.067 (0.040)
lnFDI	-0.035 (0.053)	0.027 (0.021)
AR(2) test	0.942	0.818
Hansen J-Test	0.993	0.865
Diff. - in - Hansen	0.982	0.997
No. of observations	156	146

Nota: Patente presenta el número total de solicitudes de patentes, mientras que Trademark simboliza la cantidad total de solicitudes de marcas registradas. St Err. entre paréntesis; nivel de significancia al 10%(\*), 5%(\*\*), también 1%(\*\*\*). Pruebas explicadas en (p-valor).

<sup>1</sup> Para la aplicación de las variables referentes al factor de eficiencia gubernamental se aplicará la siguiente fórmula que nos permite operar con logaritmos en valores negativos:

$$y = \ln(x + \sqrt{(x^2 + 1)})$$

Método de la técnica de transformación utilizada (Busse & Hefeker, 2007) para incorporar los valores negativos obtenidos de la calificación de los países considerados para el análisis de los valores negativos y aplicar en ellos logaritmos, debido al modelo que se ha utilizado a lo largo de la presente investigación.

Con respecto a la tabla 4-8, en este plano se muestra la presencia del factor eficiencia gubernamental como efecto moderador a través de la variable control de la corrupción, esta variable muestra las percepciones del grado en que se aplica la autoridad comunitaria en beneficio privado, considerando tanto pequeñas como grandes prácticas de corrupción, por ejemplo, la apropiación del Estado por grupos privados con intereses particulares. La interacción  $\ln TO * \ln COC$  es de 0,65 en patentes y de 0,068 en marcas. El resultado obtenido son valores positivos tanto en patentes como en marcas, mostrando que la interacción entre la apertura comercial y el control de la corrupción influyen favorablemente en la innovación (patentes y marcas), a pesar de la situación de las naciones. En América Latina en el contexto de la eficiencia gubernamental, los gobiernos de estos países pueden hacer un esfuerzo por preparar un escenario previsible para ampliar sus horizontes en los mercados internacionales.

#### IV.6.4. Sistema GMM - Estimación Investigación y Desarrollo y Apertura Comercial

La entrada de tecnologías y conocimientos modernos por falta de medios y recursos financieros para desarrollar Investigación y Desarrollo dentro de un país, limita y desincentiva el apoyo e incentivos a la Investigación y Desarrollo en América Latina, por lo que la apertura comercial no tendría un impacto positivo. Sin embargo, la inversión en R&D y la influencia positiva de la apertura comercial contribuyen a crecer en innovación, fomentando a su vez la mejora educativa y estimulando la capacidad creativa del capital humano de las empresas que las hará más competitivas frente a sus clientes y para la incursión en nuevos mercados (Ulku, 2004).

**TABLA 4-9: SISTEMA GMM - PATENTES, TRADEMARK E R&D**

Variable	Patent	Trademark	R&D
Lag dep	0.390** (0.163)	0.870*** (0.089)	0.833*** (0.082)
lnTO	0.287* (0.143)	0.139* (0.069)	0.564** (0.261)
lnPOPD	-0.047 (0.078)	-0.021 (0.033)	-0.075 (0.092)
lnRGDP	-0.264** (0.124)	-0.102** (0.043)	-0.050 (0.084)
lnLBR	0.355*** (0.067)	0.159** (0.061)	0.016 (0.065)
lnSTP	0.228 (0.136)	-0.018 (0.031)	0.110 (0.067)
lnR&D	0.234* (0.127)	0.084 (0.072)	
lnFDI	0.116 (0.079)	0.047 (0.030)	-0.087* (0.043)
AR(2) test	0.831	0.680	0.113
Hansen J-Test	0.927	0.969	0.869
Diff. – in – Hansen	0.863	0.933	0.922
No. of observations	156	146	163

Nota: La patente representa la cantidad total de solicitudes de patentes, la marca registrada significa la cantidad total de solicitudes de marcas registradas, mientras que R&D representa el gasto en investigación y desarrollo como porcentaje del PIB. St. Error entre paréntesis; nivel de significancia al 10%(\*), 5%(\*\*), también 1%(\*\*\*). Pruebas explicadas en (p-valor).

Con respecto a la tabla 4-9 se muestra la introducción de la variable  $\ln R\&D$  como variable dependiente, que permite medir la influencia que tiene la apertura comercial en la innovación a través de la Investigación y Desarrollo. Dentro de un análisis comparativo realizado sobre las variables  $\ln PN$  (Patente),  $\ln TM$  (Marcas) e  $\ln R\&D$  (Investigación y desarrollo) a partir de la variable  $\ln TO$  (Apertura comercial), al comparar los tres modelos se puede evidenciar que, al igual que patentes y marcas registradas, la variable investigación y desarrollo se ven afectados positivamente por la apertura comercial. A través de la apreciación empírica, podemos deducir que la influencia positiva que tiene la apertura comercial en la innovación y específicamente en el caso de la Investigación y Desarrollo es resultado del auge en el flujo de nuevas tecnologías y el avance del conocimiento en los países desarrollados, que gracias a los procesos de apertura comercial y avance tecnológico, son contagiados por el proceso de globalización en ambos países desarrollados y así también en los estados latinoamericanos.

#### IV.6.5. Sistema GMM - Estimación de Patentes, Marcas e Investigación y Desarrollo y Apertura Comercial (exportaciones e importaciones)

En esta sección se realiza un análisis de la apertura comercial, con la salvedad de que en este caso se están considerando por separado la apertura comercial y las exportaciones así como las importaciones, siendo el objetivo demostrar la influencia de la apertura comercial sobre la innovación de manera desagregada.

**TABLA 4-10 SISTEMA GMM - PATENTES, TRADEMARK E R&D. VARIABLE INDEPENDIENTE: APERTURA COMERCIAL (EXPORTACIONES)**

Variable	Patent	Trademark	R&D
Lag dep	0.390** (0.155)	0.859*** (0.083)	0.836*** (0.075)
$\ln TO_{exp}$	0.256* (0.129)	0.126* (0.064)	0.412* (0.211)
$\ln POPD$	-0.027 (0.081)	-0.006 (0.031)	-0.025 (0.068)
$\ln RGDP$	-0.182* (0.089)	-0.080** (0.034)	-0.037 (0.070)
$\ln LBR$	0.322*** (0.065)	0.154** (0.062)	0.018 (0.057)
$\ln STP$	0.222 (0.130)	-0.014 (0.030)	0.086 (0.059)
$\ln R\&D$	0.230 (0.150)	0.074 (0.072)	
$\ln FDI$	0.092 (0.074)	0.041 (0.029)	-0.055 (0.035)
AR(2) test	0.848	0.674	0.116
Hansen J-Test	0.920	0.968	0.884
Diff. - in - Hansen	0.700	0.922	0.671
No. of observations	156	146	163

Nota: Patente representa la cantidad total de solicitudes de patentes, Marca registrada significa la cantidad total de solicitudes de marcas registradas, también R&D. Además, la variable independiente Apertura Comercial solo considera datos de exportaciones. St. Err. entre paréntesis; nivel de significancia al 10%(\*), 5%(\*\*), y 1%(\*\*\*). Pruebas explicadas en (p-valor).

En el cuadro 4-10, la apertura comercial con respecto a las exportaciones es positiva en su impacto tanto para las patentes, las marcas comerciales como para la investigación y el desarrollo, donde el mayor impacto se observa en la investigación y el desarrollo.

**TABLA 4-11 SISTEMA GMM - PATENTES, TRADEMARK E R&D. VARIABLE INDEPENDIENTE: APERTURA COMERCIAL (IMPORTACIONES)**

Lag dep	0.405** (0.176)	0.822*** (0.063)	0.700*** (0.200)
lnTO <sub>imp</sub>	0.316** (0.136)	0.199* (0.097)	0.648** (0.301)
lnPOPD	-0.051 (0.066)	-0.042 (0.039)	-0.491 (0.483)
lnRGDP	-0.135 (0.118)	-0.021 (0.019)	0.588 (0.547)
lnLBR	0.294*** (0.097)	0.155** (0.053)	-0.221 (0.215)
lnSTP	0.254* (0.136)	0.002 (0.026)	0.109 (0.109)
lnR&D	0.170 (0.133)	0.067 (0.042)	
lnFDI	-0.035 (0.025)	-0.002 (0.024)	-0.065 (0.102)
AR(2) test	0.812	0.958	0.179
Hansen J-Test	0.950	0.925	0.988
Diff. – in – Hansen	0.758	0.973	0.811
No. of observations	156	146	163

Nota: Patent presenta la cantidad total de solicitudes de patentes, Trademark simboliza la cantidad total de solicitudes de marcas registradas, también R&D. Además, la variable independiente Apertura Comercial solo considera datos de importaciones. St. Error entre paréntesis; nivel de significancia al 10%(\*), 5%(\*\*), también 1%(\*\*\*). Pruebas explicadas en (p-valor).

La tabla 4-11 muestra un efecto favorable en la apertura comercial de las importaciones sobre las variables consideradas para el análisis de la innovación. Como en el caso de las exportaciones, la investigación y el desarrollo están influenciados principalmente por la apertura comercial. Otro punto a destacar es que la influencia de la apertura comercial es más marcada por el lado de las importaciones que por el de las exportaciones, lo que indica que existen ciertos desequilibrios en la balanza comercial de los países latinoamericanos.

## V. Conclusiones

El presente trabajo desarrolló un análisis empírico que muestra la influencia de la liberalización comercial en las actividades de innovación en los países latinoamericanos. A través de la

investigación previa de la literatura realizada en este estudio, existe una vinculación positiva entre la apertura comercial y la innovación, enfocándose esencialmente en que la apertura comercial implicó un aumento en el tamaño del mercado potencial para los países generadores de nuevas tecnologías, siendo relevante para las nuevas tecnologías el tamaño del mercado, por lo que es un factor clave para que existan incentivos para innovar.

Al desarrollar el modelo utilizando el método generalizado de momentos para los países de América Latina y bajo el supuesto de que las variables no observables se mantienen constantes durante el período de evaluación, encontramos que existen efectos no solo positivos sino también estadísticamente significativos de la apertura comercial sobre la variable innovación. Una situación similar se observa en el efecto que tiene sobre la fuerza de trabajo (LABOR), artículos científicos (STP), Investigación y Desarrollo e Inversión Extranjera Directa.

La apertura comercial influye positivamente en la innovación, promoviendo aún más el comercio globalizado entre las naciones latinoamericanas y el resto del mundo. A su vez, la Fuerza Laboral tiene una relación creciente con la innovación, lo que indica que a mayor fuerza laboral de los países latinoamericanos se promoverá positivamente la actividad innovadora, lo que redundaría en mayores oportunidades de empleo, lo que fomentaría la especialización de los trabajadores, lo que implica tener una mano de obra calificada para manejar tecnologías sofisticadas (Bogutsky, 2009). La publicación de artículos en revistas científicas y técnicas brinda un escenario ideal para promover el conocimiento desarrollado por los países latinoamericanos, otorgándoles cierta independencia a la hora de generar sus procesos de innovación y creación de nuevas tecnologías.

En cuanto a la Investigación y Desarrollo, este campo es muy importante para las industrias, siendo en este ámbito donde las empresas desarrollan su capacidad innovadora y su competitividad frente a sus pares y su desempeño en el mercado. Finalmente, la Inversión Extranjera Directa es un factor que juega a favor de la innovación, debido al impulso positivo, estimula la creación de más empresas, ampliando el mercado, logrando así una mayor productividad.

A su vez, también se concluye que la variable manufacturera incide favorablemente en el crecimiento de la innovación debido a que una mejora en los procesos productivos manufactureros con innovación tecnológica ampliará la capacidad industrial de las empresas en América Latina. Como el desarrollo financiero, donde el aumento de las instituciones financieras brinda más oportunidades para que las empresas soliciten capital para invertir y crecer con el fin de llegar a nuevos mercados y con ellos mejorar los equipos con avances en innovación tecnológica, que está en progreso y cambio constante. Siendo otro factor de la influencia positiva la eficiencia gubernamental y la apertura comercial que con su impacto incrementa la innovación en los países de América Latina a través de una mejora del control de la corrupción que brinda seguridad para realizar intercambios comerciales a nivel global.

Sin embargo, aunque los resultados muestran que la apertura comercial es muy favorable para promover la innovación en los países latinoamericanos, la situación política en la que se encuentran estos países suele ser el principal factor limitante para su crecimiento económico, debido a que la incertidumbre que generan estos escenarios desalienta la inversión. ,

reduciendo las posibilidades de expansión de las empresas locales para enfrentar los desafíos del comercio globalizado, provocando así el lento desarrollo y crecimiento económico de los países latinoamericanos.

### **1) Implicaciones políticas**

Las implicaciones políticas derivadas de la apertura comercial en los países latinoamericanos son diversas.

1.- Al implementar la apertura comercial, se dejó atrás el modelo de sustitución de importaciones, que fue el modelo asumido por los estados de América Latina para proteger su producción nacional, adoptando la apertura comercial, la generación de proveedores y la promoción de negociables para la exportación. , siendo esto relevante para mitigar y superar la incertidumbre respecto de la balanza comercial así como posibles déficits en la balanza comercial además de su impacto en el tipo de cambio. Para estimular las exportaciones se debe dar incentivos y apoyo financiero a las diferentes industrias para dar valor agregado a la producción de origen nacional y destacarla en los mercados globales.

2.- La apertura comercial propició un escenario más previsible para el comercio y con ello, la introducción en los mercados latinoamericanos de productos novedosos y la innovación de los procesos productivos instando a las empresas locales a mejorar su tecnología para ser más competitivas frente a sus similares y así también influirá la creación de nuevas industrias debido a la demanda de nuevos productos para acceder a un mercado más amplio.

3.- La creación de organismos internacionales, cuya misión es estrechar los lazos entre los estados latinoamericanos, conformando con esta premisa el “Mercado Común del Sur” (MERCOSUR), por lo que también tenemos el organismo destinado al fortalecimiento de la región andina del continente que es “Comunidad Andina de Naciones” (CAN), otro punto a considerar se basa en la ventaja marítima que favorece el nacimiento de la “Alianza del Pacífico” que contribuirá al mejor intercambio comercial ultramarino, así como el bloque regional denominado la Unión de Naciones Suramericanas “(UNASUR)”, cuyo propósito es que sus países miembros compartan una misma ideología de cooperación regional. Con el fin de brindar apoyo económico, se creó la “Corporación Andina de Fomento” (CAF) con el objetivo de patrocinar proyectos de en beneficio de aquellos estados que lo soliciten, y finalmente la Asociación Latinoamericana de Integración” (ALADI) que engloba a todas las naciones latinoamericanas con el objetivo de la integración entre los pueblos y una mejor relaciones comerciales entre vecinos, estas organizaciones que facilitan el comercio dentro de los países miembros a través de medidas arancelarias que ofrecen ventajas para la exportación e importación de los productos característicos de cada uno de estos países miembros. Estas organizaciones también ofrecen préstamos a países latinoamericanos para impulsar proyectos productivos que contribuyan a la mejora tecnológica, permitiéndoles innovar en sus procesos productivos y promover polos de desarrollo en aquellas regiones beneficiadas.

4.- La apertura comercial además de promover la introducción de tecnologías modernas e innovación en las industrias de los países latinoamericanos también influye positivamente en el aspecto educativo, por lo que también incentiva la competitividad por parte de las empresas en

el mercado, esto también influye en la profesionalización y especialización del capital humano, elevando los niveles de demanda de conocimientos y mejorando los estándares educativos en los países de América Latina.



## Referencias bibliográficas

- Abed, G., & Gupta, S. (2002). *The Economics of Corruption: An Overview, Governance, Corruption and Economic Performance*. IMF Press.
- Agosin, M. R., & Ffrench-Davls, R. (1993). *TRADE LIBERALIZATION IN LATIN AMERICA. SANTIAGO DE CHILE: ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN-ECLAC- REVIEW 50*.
- Akcigit, U. S., & Impullitti, G. (2018). *Innovation and Trade Policy in A Globalized World*. NBER Working Paper.
- Almeida, R., & Fernandez, A. M. (2007). *Openness and Technological Innovations in Developing Countries: Evidence from Firm-Level Surveys*. Germany: IZA Discussion Paper No. 2907 .
- Andersen, L. (2008). *The Link Between Openness and Long-Run-Economic Growth*. *Journal of International Commerce and Economics*.
- Andersson, L. (2000). *Job Turnover, Productivity and International Trade*. Working Papers, Umea Universitet.
- Andersson, L. (2002). *Essays On Job Turnover, Productivity And State-Local Finance*. Working Papers, Umea Universitet.
- Appleyard, D., & Field, A. (2003). *International Economy*. Madrid, Spain: Mc Graw Hill. Madrid, 4º Edición.
- Astudillo, S. (2018). *La innovación en las MIPYMES manufactures: estudio comparativo entre el Ecuador y la Argentina*. Univerdad de Cuenca.
- Bai, J., Jayachandran, S., Malesky, E., & Olken, B. (2015). *Does Economic Growth Reduce Corruption? Theory and Evidence From Vietnam*. Boston: MIT.
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K., & Sammon, M. a. (2020). *The unprecedented stock market reaction to Covid-19*. *Covid Economics Vetted and Real-Time Papers* .
- Baldwin, R., & Weder di Mauro, B. (2020). *ECONOMICS IN THE TIME OF COVID-19*. World Bank.
- BANK WORLD, R. S.-T. (2020). *THE ECONOMY IN THE TIMES OF COVID-19*.
- Barro R. J., S. -i.-M. (1995). *Difusión, Convergencia y Crecimiento Tecnológico*.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1995). *Economic Growth*. Mc Graw Hill.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1995). *Technological Diffusion, Convergence and Growth*.
- Barro, R., Ursua, V., & Weng, J. (2020). "The Coronovirus and the Great Influenza Pandemic –

Lessons from the 'Spanish Flu' for the Coronavirus's Potential Effects on Mortality and Economic Activity. CESifo Working Paper No. 8166.

Beltrán-Morales, L. F., Almendarez-Hernández, M. A., & Jefferson, D. J. (2018). THE EFFECT OF INNOVATION ON DEVELOPMENT AND GROWTH IN MEXICO: AN APPROACH USING PATENTS . Mexico: Problema del Desarrollo- Revista Latinoamericana de Economía - Universidad Nacional Autónoma de México, Volume 49, Number 195, October-December 2018.

Berry, M., & Taggart, J. (1994). Managing Technology and Innovation: a review. R&D Management Vol. 24.

Biemans, W. G. (1992). Managing Innovation within Network. Londres/New York: Routledge.

Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. London, UK: Journal of Econometrics 87 (1998) 115—143.

Bogutskyy, V. (2009). Should Workers Be Afraid of Innovation? Kyiv School of Economics.

Borondo, A. C. (2008). Innovation in the recent endogenous. Valladolid - España: Universidad de Valladolid.

Brown, S., & Shackman, J. (2007). Corruption and Related Socioeconomic Factors: A Time Series Study. Kyklos (Vol. 60).

Bugamelli, M., Schivardi, F., & Zizza, R. (2010). The Euro and Firm Restructuring. Chicago: University of Chicago Press.

Bulmer-Thomas, V. (1998). THE ECONOMIC HISTORY OF LATIN AMERICA SINCE THE INDEPENDENCE. Mexico D.F.: Fund of Economic Culture.

Busse, M., & Hefeker, C. (2007). Political risk, institutions and foreign direct investment. European Journal of Political Economy 23 (2007) 397–415.

Carneiro, F., & Saba Arbache, J. (2003). The Impact of Trade Liberalization on Employment, Poverty and Inequality: The Case of Brazil. Beasilia-Brasil: Universidad de Brasilia.

Caselli, F., & Coleman, W. (2001). Cross-country technology diffusion: the case of computers. American Economic Review.

Cuello, C. (2006). Innovation, Technology and Competitiveness in The Context of Trade Opening and Globalization. Ciencia y Sociedad.

Chavez, R. M., Guerrero, C. A., & Arévalo, G. (2017). Innovation, Development in the field of business in Ecuador. Quito - Ecuador: Revista CienciAmérica: Especial Simposios de Investigación 2017.

D R, A., & A J, F. (2003). Economía Internacional. Madrid, Spain: Mc Graw Hill. Madrid, 4º

Edición.

De Loecker, J. (2007). Do Exporters Generate Higher Productivity? Evidence from Slovenia. *Journal of International Economics*, 73.

Dominguez, L., & Escandon, S. (2014). Innovation and Its Measurement In Ecuador. Quito-Ecuador: *Revista Economía Política*.

Dotta, V., & Munyo, I. (2019). TRADE OPENNESS AND INNOVATION. *The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal*, Volume 24(2).

Duggan, R. (1996). Promoting Innovation in Industry, Government and Higher Education. *Long Range Planning* vol. 29, 503-513.

Dunn, K. B., & Singleton, K. J. (1986). Modeling The Term Structure of Interest Rates Under Non-Separable Utility and Durability of Goods. Pittsburgh P.A 15213, USA: *Journal of Financial Economics* 17 (1986) 27-55 - North Holland.

Elbahnasavy, N., & Revier, C. (2012). The Determinants of Corruption: Cross Country-Panel Data Analysis. *The Developing Economies* (Vol. 50).

Escamilla Trejo, A. (2020). No es la pandemia, es el modelo: efectos económicos del coronavirus. Mexico: Infobae.

Estol, P. R. (2013). Definition and Measurement of Corruption as an Aspect of Governance. University of Wisconsin-Madison.

Feal, Z. M. (2007). Economic Growth and Opening Trade. *Estudios Económicos* .

Ffrench-Davis, R. (2000). Reforming The Reforms in Latin America. Macmillan Press Ltda, London.

Findlay, R. (1984). Growth and Development Trade Models. Jones, R.W. and P.B.

Fita, C. A. (2002). The Insertion Model and The Competitive Position of the Countries In Transition Of Central Europe In The Current Global Environment. Universidad de Barcelona, Facultad de ciencias Económicas y Empresariales.

Freeman, C., Clark, J., & Soete, L. (1982). Unemployment and Technological Innovation - A study of long waves and economic development SPRU. Sussex: University of Sussex.

Garate, J., Tablas, V. A., & Urbina, J. J. (2010). Long-term trade openness and economic growth. *Revista Realidad*, Vol. 124.

Garduño, R. R. (2014). The Trade Opening and Its Effect in The Regional Distribution from Mexico. *EL TRIMESTRE ECONÓMICO*, vol. LXXXI (2), núm. 322.

Global Trade and Innovation Policy, A. (s.f.). A Joint Declaration of the Critical Importance of Strong Intellectual Property Rights for Innovation and Economic Development for the Benefit Of All Peoples and Nations.

Godinho, M. M., Mendonça, S. F., & Pereira, T. S. (2005). Towards a taxonomy of innovation systems. Working papers;nº 13-2005/DE/CISEP- UNIVERSIDADE DE LISBOA.

Goh, A.-T. (2000). Opportunity Cost, Trade Policies and The Efficiency of Firms. *Journal of Development Economics*. Vol 62, pp. 363-383.

Gokmenoglu, K. K., & Fazlollahia, N. (2015). The Interactions among Gold, Oil, and Stock Market: Evidence from S&P500 . Eastern Mediterranean University, Department of Banking and Finance, Famagusta, North Cyprus .

Graeff, P., & Mehlkop, G. (2003). The Impacts of Economic Freedom on Corruption: Different Patterns for Rich and poor Countries. *European Journal of Political Economy*.

Griliches, Z. (1957). Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change. *Econometrica* 25, 501-522.

Grossman, G., & Helpman, E. (1990). TRADE, INNOVATION AND GROWTH. *American Economic Review*.

Grossman, G., & Helpman, E. (1994). Technology and trade . National Bureau of Economic Research.

Guarín, G. Á., & Franco, L. D. (2008). Import Substitution as A Means for Sustainable Development. España: REVISTA Universidad EAFIT Vol.44.

Guede, B., Cancino, C., & Lezana, B. (2019). A Generation of Unicorn Businesses in Latin America. Chile: CID Centro de Innovación para el Desarrollo - Universidad de Chile.

Gwartney, J., & Lawson, R. (2004). Economic Freedom , Investment, and Growth. *Frases Institute*.

Hansen, L. P., & Singleton, K. J. (1982). Generalized Instrumental Variables Estimation Of Nonlinear Rational Expectations Models. *Econometrica*, Vol. 50, No. 5.

He, X., Jureckova, J., & Koenker, R. (1990). TAIL BEHAVIOR OF REGRESSION ESTIMATORS AND THEIR BREAKDOWN POINTS. *Econometrica*, Vol. 58, No. 5.

Heijs, J. (2012). IMPACT OF INNOVATION ON EMPLOYMENT AND THE LABOR MARKET: Qualitative and quantitative effects. Madrid - Spain: IAIF- Instituto de Análisis Industrial y Financiero - Universidad Complutense de Madrid.

Hoekman, B., & Javorcik, B. S. (2006). Global Integration and Technology Transfer. Washington, DC- U.S.A.: Palgrave Macmillan, World Bank and CEPR.

Jung, H., Park, M., & Hong, K. (2016). THE IMPACT OF AN EPIDEMIC OUTBREAK ON CONSUMER EXPENDITURES: AN EMPIRICAL ASSESSMENT FOR MERS KOREAA.

Jureckova, J. (1981). Tail-behavior of location estimators. . Charles University, Prague: The Annals of Statistics.

Kaldor, N. (1970). The Case for Regional Policies, . The Scottish Journal of Political.

Kenney, M., & Zysman, J. (2018). Unicorns, Cheshire cats, and the new dilemmas of entrepreneurial finance. United Kingdom: Taylor & Francis Group.

Keogh-Bronw, M., & Smith, R. D. (2008). The economic impact of SARS: How does the reality match the predictions?) . Healthy Policy Unit.

KEOGH-BROWN, M. R., WREN-LEWIS, S., EDMUNDS, W. J., BEUTELS, P., & SMITH, R. D. (2009). THE POSSIBLE MACROECONOMIC IMPACT ON THE UK OF AN INFLUENZA PANDEMIC. HEALTH ECONOMICS.

Khalid, M. (2016). The Impact of Trade Openness On Economic Growth in The Case of Turkey, , . Research Journal of Finance and Accounting, Vol. 7.

Khalid, M. A. (2016). The Impact of Trade Openness On Economic Growth in The Case of Turkey. Research Journal of Finance and Accounting, Vol. 7.

Kim, J.-S. (2020). Covid-19's Impact on Korea's Stock Market. Capital Market Focus.

Kim, L. (1997). Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning. Harvard Business School Press.

Kiryama, N. (2012). Trade and Innovation: Synthesis Report. OECD Trade Policy Papers. OECD Trade Policy Papers.

Koenker, R., & Bassett, G. (1978). Regression Quantiles. *Econometrica*, vol. 46, núm. 1,.

Krugman, P. (1979). A Model of Innovation, Technology Transfer, and the World Distribution. *Journal of Political Economy*.

Lachenmaier, S., & Rotmann, H. (2007). Effects of Innovation On Employment: A Dynamic Panel Analysis. CESifo Working Paper No. 2015.

Lau, C., Yang, F., Zhang, Z., & Leung, V. (2015). Determinants of Innovation Activities: Evidence from Europe And Central Asia Region. *Singapore Econ. Rev.* 60 (01) 1550004.

Lau, C., Yang, F., Zhang, Z., & Leung, V. (2015). DETERMINANTS OF INNOVATIONACTIVITIES: EVIDENCE FROM EUROPE AND CENTRAL ASIA REGION. *Singapore Econ. Rev.* 60 (01), 1550004.

Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics* Vol. 22.

MacDermott, R. (2007). Regional Trade Agreement and Foreign Direct Investment. *The North American Journal of Economics and Finance*.

Mamingi, N., & Kareem, M. (2018). Foreign direct investment and growth in developing countries: the case of the countries of the Organization of Eastern Caribbean States. *Magazine of the Economic Commission for Latin America and the Caribbean - ECLAC*, N ° 124 • April 2018.

Mansfield, E., & Romeo, A. (1980). Technology transfer to overseas subsidiaries by U.S.-based firms. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 95.

Martin Leal, J. A. (1996). *The brand: fundamentals and Strategies*. Ed. Imprenta Jimenez, S.L., Huelva.

Medvedev, D. (2012). Beyond Trade: The Impact of Preferential Trade Agreements on FDI Inflows, *World Development*. *World Development*, 40(1).

Miller, W. L., & Morris, L. (1999). *4th Generation R&D. Managing Knowledge, Technology, and Innovation*. USA: John Wiley & Sons, Inc. Usa.

Mitra, P., & Khan, G. (2014). Impact of Trade Openness, FDI Inflows and Total Exports on Economic Growth of India: A Econometric Approach. *IOSR Journal of Economics and Finance*, Vol. 4, pp. 60-68.

Mitra, P., & Khan, G. S. (2014). Impact of Trade Openness, FDI Inflows and Total Exports on Economic Growth of India: A Econometric Approach. *IOSR Journal of Economics and Finance* vol. 4, 60-68.

Montoya, S. O. (2004). Schumpeter, Innovation and Technological Determinism. *Scientia et Technica* No. 25.

Morales Castro, J. A., & Morales Castro, A. (2012). The economic-financial determinants of the exchange rate in Mexico: An autoregressive vector model [VAR]. Mexico DF, Mexico.

Muñoz G., O. H. (2009). Determining Factors Of Labor Participation: Conceptual Aspects. *Revista de la Facultad de Ciencias Economicas y Administrativas - Universidad de Nariño*, Volumen X No. 1.

Nguyen, C. P., Schinckus, C., Su, T. D., & Chong, F. (2018). Institutions, inward foreign direct investment, trade openness and credit level in emerging market economies. *Review of Development Finance - ELSEVIER*.

OECD, I. . (2011). *INNOVALATINO: DRIVING INNOVATION IN LATIN AMERICA*. Madrid, Spain: Fundación Telefónica(INSEAD business school and the OECD Development Center).

- Olaya, D. A. (2008). *The Economy of Innovation and Technological Change: A Theoretical Approach from Schumpeterian Thought*. Medellín-Colombia: *Revista Ciencias Estratégicas* Vol. 16.
- Olivares, J., Aurora, & Jaramillo Jaramillo, M. (2016). *The 2008 Financial Crisis: Impact on Listed Companies on the Mexican Stock Exchange*. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*.
- Pan, X., & Uddin, M. K. (2019). *Dynamics of financial development, trade openness, technological innovation and energy intensity: Evidence from Bangladesh*. Dalian, China: Faculty of Management and Economics, Dalian University of Technology, No. 2.
- Posner, M. (1961). *International trade and technical change*. Oxford Economic Papers.
- Prats, M. A., & Sandoval, B. (2015). *Financial development and economic growth. An empirical study in Eastern European countries*. Universidad de Murcia.
- Rajan, R. Z. (2003). *The Great Reversals: The Politics of Financial Development in The Twentieth Century*. *Journal of Financial Economics* vol. 69.
- Revista Científica. (2007). *Innovación Industrial*. España.
- Reyes, G. E. (2000). *Synthesis of the Economic History of Latin America*. Nariño: *Revista de la Facultad de Ciencias Economicas y Administrativas* Vol. 1- Universidad de Nariño.
- Rivera-Batiz, L. A., & Romer, P. M. (1991). *INTERNATIONAL TRADE WITH ENDOGENOUS TECHNOLOGICAL CHANGE*. *European Economic Review* 35.
- Rivoir, C. A. (2009). *Innovation for Digital Inclusion. The Ceibal*. Uruguay: Universidad de la Republica Oriental del Uruguay.
- Roca Sagalés, O., & Pereira, A. (1998). *Impact of investment in infrastructure on product, employment and private investment in Spain*. *Revista Española de Economía* 15(3).
- Romer, P. (1990). *Endogenous Technological Change*. *The Journal of Political Economy*, Vol. 98.
- Romer, P. (1994). *New Goods Old Theory and The Welfare Cost of Trade Restrictions*. *Journal of Development Economics*.
- Rothwell, R. (1994). *Industrial Innovation: Success, Strategy, Trends in Dogson*. USA: *The Handbook of Industrial*.
- Sachs, J. W. (1995). *Economic Reform and The Process of Global Integration*. *Brookings Papers on Economic Activity*.
- Saggi, K. (2000). *Trade, Foreign Direct Investment, and International Technology Transfer: A Survey*. Dallas, U.S.A.: The World Bank.

- Salter, W. (1960). Productivity and technical change. Cambridge University Press, Vol. 43 pp.
- Sancho, R. (2007). Industrial Innovation. Spain: REVISTA ESPAÑOLA DE DOCUMENTACIÓN CIENTÍFICA- 3 0, 4, OCTUBRE-DICIEMBRE 2007.
- Sansa, N. A. (2020). The Impact of the COVID - 19 on the Financial Markets: Evidence from China and USA. Nanning, China: Guangxi University, Economics Department, .
- Santander, M. A. (2008). Opening Trade and Innovation. Santiago de Chile: UNIVERSIDAD DE CHILE - Facultad de Economía y Negocios.
- Santos- Paulino, A., & Thirlwall, A. (2004). The Impact of Trade Liberalization on Exports, Imports and Balance of Payments of Developing Countries. The Economic Journal, No. 114.
- Schneider, P. (2005). International Trade, Economic Growth and Intellectual Property Rights: A Panel Data Study of Developed and Developing Countries. Journal of Development Economics, 78(2).
- Schumpeter, J. (1944). Theory of Economic Development. Mexico: Fondo Cultura (México).
- Segerstrom, P. S., & Anant, E. D. (1990). . A Schumpeterian Model of the Product Life Cycle. American Economic Review.
- Singleton, K. J. (1985). Testing Specifications of Economic Agents' Intertemporal Optimum Problems in The Presence of Alternative. Carnege-Mellon University and NBER, Pittsburgh, PA 15213, USA: Journal of Econometrics 30 (1985) 314 - 413. North-Holland.
- Solow, R. (1956 ). A contribution to the theory of economic growth. Quarterly Journal of Economics, No. 70.
- Thirlwall, A. (1979). The Balance of Payments Constraints as an Explanation of International Growth Rate Differences. Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review 32.
- Tovar, S. (2012). The Impact of Trade Liberalization On the Technical Efficiency of Manufacturing In Mexico: An Analysis By State. Escuela Superior de Economía-Instituto Politécnico Nacional.
- Ulku, H. (2004). R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis. International Monetary Found, Working Paper/04/185, Washington, USA.
- Valton Legrá, E. (2019). Foreign investment and digital economy: impacts and challenges in the 21st century. Revista POLÍTICA INTERNACIONAL No. 2, abril-junio de 2019.
- Vera, C., & Titelman, D. (2013). The Financial System in Latin America. Economic Commission for Latin America and the Caribbean- ECLAC-Repository.
- Verhoogen, E. (2012). Industrial structure and innovation: Notes for a new industrial development strategy in Mexico. Boletín Informativo TechnT - Universidad de Columbia.



Wacziarg, R. (2001). Measuring The Dynamic Gains from Trade. *The World Bank Economic Review*.

Wang, Y., Cheng, L., Wang, H., & Li, L. (2014). Institutional quality, financial development and OFDI. *Pacific Science Review* 16 (2), 127–132, .

Warwick J., M., & Alejandra A., S. (2006). GLOBAL MACROECONOMICS CONSEQUENCES OF PANDEMIC INFLUENZA. THE AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERISTY.

Won, S. (2020). Coronavirus impact on stock market South Korea. *Statista Korea*.

Wooldridge, J. (2015). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Nelson Education.

Wooldridge, J. (2015). *INTRODUCTORY ECONOMETRICS:A A MODERN APPROACH*. Nelson Education.

Young, A. (1991). Learning by Doing and The Dynamic Effects of International Trade. *Quarterly Journal of Economics*.

### 3. Anexos

#### ANEXO 1

##### NOMBRE DE LOS PAÍSES LATINOAMERICANOS CONSIDERADOS EN EL ANÁLISIS

<b>NO.</b>	<b>PAÍSES</b>
1	Argentina
2	Bolivia
3	Brazil
4	Chile
5	Colombia
6	Costa Rica
7	Cuba
8	República Dominicana
9	Ecuador
10	El Salvador
11	Guatemala
12	Haiti
13	Honduras
14	Mexico
15	Nicaragua
16	Panama
17	Paraguay
18	Peru
19	Uruguay
20	Venezuela

ANEXO 2

FUENTE DE VARIABLES

N <sup>o</sup>	Name	Nombres en Español	Descripción	Source
1	PN Patents	Patentes	Cantidad de patentes (residentes y no residentes)	WIPO
2	TM Trademarks	Marcas Comerciales	Cantidad de marcas comerciales	WIPO
3	PO PD Population Density	Densidad Poblacional	Cantidad de personas que viven por kilómetro cuadrado	WORLD BANK
4	RG DP GDP per capita	Producto Interno Bruto	Gross Domestic Product per capita - Producto Interno Bruto per cápita	WORLD BANK
5	LB R Total Labor	Total de Fuerza Laboral	Total de Fuerza Laboral	WORLD BANK
6	R& D Research and Development	Investigación y Desarrollo	Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)	WORLD BANK
7	FDI Foreign Direct Investment	Investigación Extranjera directa	Capital investment from abroad (percentage of GDP)	WORLD BANK
8	ST P Scientific and technical journal articles		Number of scientific articles published	WORLD BANK



# Los precios de desequilibrio en modelos de competencia perfecta

Martín Esteban Seoane Salazar

## Resumen

La presente investigación revisa críticamente las diferentes reglas propuestas en el marco de la competencia perfecta para calcular los precios en modelos de desequilibrio general. Se analiza la noción de mecanismo de mercado para determinar precios y asignaciones bajo esta estructura económica, se evalúan los diferentes mecanismos de mercado propuestos en la literatura y se postula a la regla del equilibrio parcial como un mecanismo de mercado alternativo. Se concluye destacando a las teorías de formación de los precios como un campo de investigación incipiente que debe ser desarrollado.

**Clasificación JEL:** B16, D43, D46, D50.

**Palabras clave:** Formación de precios, desequilibrio, competencia perfecta, mecanismo de mercado

# Disequilibrium prices in perfect competition models

Martín Esteban Seoane Salazar

## Abstract

This research critically reviews the different rules proposed in a perfect competition framework to calculate prices in general disequilibrium models. The notion of market mechanism to determine prices and allocations under this economic structure is analyzed, the different market mechanisms proposed in the literature are evaluated and the partial equilibrium rule is postulated as an alternative market mechanism. It concludes by highlighting price formation theories as an incipient research field that must be developed

**JEL Classification:** *B16, D43, D46, D50*

**Keywords:** *Pricing, disequilibrium, perfect competition, market mechanism*

## Introducción

Cuando se quiere analizar formalmente la dinámica de una sociedad de mercado en términos abstractos (para conocer, por ejemplo, las condiciones de estabilidad de un equilibrio), hace falta introducir hipótesis que especifiquen cómo varía la economía durante el proceso de ajuste. Estas hipótesis se refieren al número y a la naturaleza de los individuos, de las mercancías y de las reglas de juego que existen en la economía. Existen muchas alternativas ya formuladas en la teoría económica respecto a la mayoría de estos puntos, los cuales la mayoría son analizados y discutidos en subcampos específicos de la teoría económica.

Por ejemplo, respecto a las hipótesis que se pueden hacer sobre el comportamiento de los individuos, la teoría económica conductual ofrece un conjunto cada vez más amplio y variado de alternativas que se pueden utilizar para modelar su comportamiento (Muñoz-García, 2017). Lo mismo se puede decir de la teoría económica ambiental, que constantemente amplía la taxonomía sobre los diferentes tipos de objetos económicos que se pueden formalizar en un modelo de una sociedad de mercado, y se discuten las implicaciones teóricas sobre el 'espacio de mercancías' que resulta de la consideración de dichos objetos (Fisher, 1981). Finalmente, en cuanto a las reglas de juego (las cuales se refieren principalmente a la organización de los intercambios y a la formación de los precios), existe una amplia literatura sobre las distintas reglas de intercambios (tecnologías de transacción -trueque, distintos sistemas monetarios, etc.- y esquemas de racionamiento) que se pueden suponer para modelar los intercambios durante el proceso de ajuste de las sociedades de mercado (Shubik, 1999).

Sin embargo, en contraste con todo lo anterior, no existe en la literatura una discusión análoga sobre las distintas reglas de formación de los precios, que permita a los economistas conocer y discutir las diferentes hipótesis que se pueden utilizar en un modelo de mercado para determinar los precios fuera del equilibrio.

Como es sabido, las principales teorías del valor -la teoría neoclásica del equilibrio general (Debreu, 1973) y la teoría clásica de los precios de producción (Sraffa, 1966)- sólo consideran situaciones de equilibrio, entendiendo por este término al estado de reposo de la economía modelada. No obstante, por esta razón, estas teorías no pueden servir a los economistas que quieren modelar la dinámica de una sociedad de mercado (a menos que ésta se conciba como una sucesión de equilibrios temporales). Y si bien existen muchas reglas de formación de precios formuladas en modelos de desequilibrio ya sea de inspiración neoclásica o clásica-marxista<sup>1</sup>, hasta ahora no se ha realizado un estudio sistemático sobre estas reglas, que permita a los economistas interesados por el desequilibrio conocer el estado de arte sobre las distintas

<sup>1</sup> En el marco neoclásico se tienen al menos cuatro tipos generales de modelos de desequilibrio: el modelo con tanteo y subastador walrasiano (Arrow, Block y Hurwicz, 1959), el modelo sin tanteo (con intercambios) y con subastador walrasiano (Hahn, 1962), el modelo de desequilibrio como sucesión de equilibrios temporales (Grandmont, 1982) y el modelo sin tanteo, sin subastador walrasiano, y con reglas individuales de fijación de precios (Fisher, 1983). Y en el caso del enfoque teórico clásico-marxista se tienen al menos cinco tipos generales de modelos de desequilibrio (conocidos como modelos de gravitación): modelos con movilidad de capital entre ramas y con subastador walrasiano (Boggio, 1985), modelos con movilidad de capital entre ramas y reglas individuales de fijación de precios (Duménil y Lévy, 1987), modelos con movilidad de capital entre ramas y regla del equilibrio temporal para determinar precios (Nikaido, 1983), modelos de gravitación sin movilidad de capital entre ramas y regla del equilibrio temporal para determinar precios (Bidard y Klimovsky, 2014) y modelos sin movilidad de capital entre ramas y regla Cantillon para determinar precios (Benetti, Bidard, Klimovsky y Rebeyrol, 2014).

hipótesis que se pueden utilizar para calcular precios fuera del equilibrio.

En un artículo recién publicado (Seoane, 2022), se realizó un primer aporte para intentar llenar esta laguna de la teoría del valor, revisando las reglas de formación de precios que han sido formuladas en la teoría económica bajo la hipótesis de competencia imperfecta. Bajo esta estructura económica, las reglas utilizadas para calcular los precios representan a las decisiones de individuos con poder de mercado. Ahora bien, a pesar de que estas reglas tengan mayor relevancia empírica que las reglas de formación de precios perfectamente competitivas, ellas adolecen de una complicación formal que limitan su interés para la modelación teórica, a saber: su utilización en un modelo completamente especificado requiere detallar quién tiene poder de mercado y quién no, cómo es la secuencia de los encuentros y cuál es la información que tienen los individuos en cada momento para determinar quién compra qué a quién, y a qué precio, pues, en vez de existir un precio por mercancía, ahora habrían tantos precios para cada mercancía como individuos con poder de mercado sobre cada una de ellas, por lo que se hace necesario especificar todos estos elementos para justificar por qué habrían individuos que intercambian mercancías a precios menos convenientes que a los que intercambian otros individuos en el mercado. Y el problema de especificar todos estos elementos en un modelo de una sociedad de mercado es que, en primer lugar, ellos son totalmente circunstanciales y, en segundo lugar, hacen que dichos modelos se vuelvan excesivamente complicados y que sus resultados, si son inteligibles, sean poco concluyentes debido a su dependencia a esta gran cantidad de elementos secundarios.

Por esta razón las reglas de formación de precios perfectamente competitivas, a pesar de su evidente falta de realismo, son mayormente utilizadas en los modelos de desequilibrio para calcular teóricamente los precios<sup>2</sup>.

Así, el presente documento tiene el objetivo de continuar con el programa de investigación iniciado por el artículo recién mencionado, revisando esta vez las reglas de formación de precios perfectamente competitivas para, de esta manera, tener una visión completa sobre las distintas alternativas que están disponibles en la teoría económica para calcular precios en los modelos de desequilibrio. Por otra parte, además de la revisión crítica a tales reglas, en este documento se propondrá a la regla del equilibrio parcial como una regla adicional alternativa que puede servir para determinar precios de desequilibrio, en los modelos con un enfoque general. Para ello se mostrará que, bajo esta regla, el cálculo de los precios no implica necesariamente el equilibrio de la economía modelada, y se discutirán las ventajas y desventajas que pudiera tener esta regla, en comparación a las demás reglas revisadas en este trabajo.

Así, además de esta introducción, el presente artículo se organiza de la siguiente manera: en la siguiente sección se analiza la pertinencia lógica de utilizar la regla del equilibrio general para modelar la dinámica de las economías de mercado (como sucesión de equilibrios temporales). Luego se analizan las distintas reglas de variación de precios basadas en la 'ley de oferta y demanda', y la figura del subastador que está detrás de la interpretación económica de tales

---

<sup>2</sup> Para ver esto basta con constatar que solamente el modelo de Fisher (1983) y el de Duménil y Lévy (1987), de todos los modelos de desequilibrio señalados en la nota de pie anterior, se enmarcan en la hipótesis de competencia imperfecta. Los demás modelos se basan en la estructura de competencia perfecta.



reglas. En la tercera sección se discute la noción de mecanismo de mercado y las distintas reglas propuestas bajo esta interpretación en los modelos de desequilibrio perfectamente competitivos. En la cuarta sección, se presenta la propuesta de utilizar la regla del equilibrio parcial como mecanismo de mercado alternativo para determinar precios y asignaciones en los modelos de desequilibrio y, en la última sección, se presentan las conclusiones.

## I. La dinámica como sucesión de equilibrios temporales

Las reglas de formación de precios deben poder calcular precios de manera independiente al estado -de equilibrio o desequilibrio- en el que se encuentre la economía modelada. Un equilibrio se define en términos dinámicos como un 'estado de reposo', es decir, como una situación que una vez que la economía la alcanza, las variables que caracterizan a dicho estado ya no se modifican mientras los parámetros que definen a la economía se mantengan constantes. Un desequilibrio, en cambio, es una situación temporal o transitoria debido a que las propias fuerzas endógenas que dinamizan a la economía presionarán para que dicho estado eventualmente se modifique.

Por esta razón, una de las primeras maneras utilizadas en la teoría económica para calcular precios de desequilibrio se ha basado, paradójicamente, en la definición neoclásica del 'equilibrio general', pues, por razones que a continuación se verán, esta regla (que aquí se denominará regla del equilibrio temporal) no implica necesariamente el estado de reposo de la economía modelada.

Dejando de lado a los bienes libres, la regla del equilibrio temporal se define como los precios que hacen que la demanda de cada mercancía sea igual a su oferta<sup>3</sup>. Esta regla solamente implica el estado de reposo de la economía en los modelos de tipo Arrow-Debreu (Arrow y Debreu, 1954) en los que existe completitud de mercados, es decir, en los que en la fecha inicial se abren los mercados para todas las mercancías presentes y futuras, se establecen todos los contratos deseados de compraventa de ellas, al vector de precios determinado por esta regla, y luego se cierran los mercados para dar paso simplemente al cumplimiento de tales contratos. Solamente en tales casos, esta regla implica el estado de reposo de la economía modelada debido a que, los precios que caracterizan a este estado, ya no varían una vez alcanzados.

En cambio, cuando no se asume la hipótesis de completitud de los mercados, dicha condición dejar de ser suficiente para caracterizar al estado de reposo de la economía modelada debido a que, los precios calculados por esta regla, dependen de las funciones de oferta y demanda de los individuos y empresas, las cuales dependen a su vez de las preferencias y dotaciones de mercancías que tienen los individuos y de la tecnología que tienen las empresas. De estos determinantes, las preferencias individuales y la tecnología de las empresas son un dato en los modelos de interdependencia general. En cambio, las dotaciones de mercancías que tienen los individuos en cada fecha son un resultado endógeno de la propia dinámica de la economía, pues, dependen de las actividades de intercambio, producción, depreciación y consumo de bienes duraderos que los individuos realizan en cada fecha<sup>4</sup>. De manera que los precios determinados

<sup>3</sup> Los modelos que utilizan esta regla para calcular precios de desequilibrio no consideran el caso de que existan bienes libres, ni en el equilibrio ni en ninguna fecha durante el proceso de ajuste. Tal caso tampoco será considerado aquí.

<sup>4</sup> Por definición, los bienes perecederos no pueden durar más de una fecha. Por tanto, la producción y el uso que se

por la regla del equilibrio temporal no serán necesariamente de equilibrio, a pesar de su nombre, porque podrán variar endógenamente y, en ese caso, ser de desequilibrio.

Al respecto, cabe mencionar que Walras (1954) no sólo es el primer economista en formalizar las ecuaciones del equilibrio general, sino que también es el primer economista en reconocer que tales ecuaciones no necesariamente implican el estado de reposo de una economía con bienes duraderos y sin completitud de mercados, como señala en la cuarta parte de sus *Elementos de Economía Política Pura*, en la que admite la producción, el intercambio, la depreciación y el consumo de bienes duraderos. En este caso, tal regla deja de implicar el estado de reposo de su modelo, y hace que la dinámica de la economía generada por ella se presente como una sucesión de 'equilibrios' temporales.

Luego de Walras, Hicks (1945, págs. 126-369) es quien retoma esta idea y destaca un factor adicional (a las dotaciones de bienes duraderos) importante para explicar el carácter temporal de los precios calculados por esta regla, a saber: las expectativas. Cuando no existe completitud de mercados, los planes de intercambio de las mercancías cuyos mercados se abren en una fecha dependen no solamente de sus precios de mercado, sino también de los precios esperados en el futuro de aquellas otras mercancías cuyos mercados todavía no se han abierto. De manera que las funciones de oferta y demanda que los individuos formulan en el presente para cada mercancía dependen, además de las preferencias, de la tecnología y las dotaciones individuales, de las expectativas de precios que los individuos tienen respecto al precio que tendrán estas mercancías en el futuro.

Así, si los individuos no anticipan correctamente los precios, sus demandas y ofertas no habrán sido las óptimas y, por tanto, tendrán motivos para modificar su comportamiento futuro, lo que alterará como consecuencia al vector de precios de dicho periodo calculado por esta regla.

Ahora bien, tanto Walras como Hicks analizan la dinámica a la que da lugar el uso de esta regla en términos formales poco rigurosos (en relación con los estándares actuales). No obstante, Morishima (1969; 1977), Arrow y Hahn (1971, págs. 49-65;164-182) y Grandmont (1982) formalizan tales análisis en un marco analítico neoclásico; mientras que Nikaido (1983; 1985), Benetti (1985), Dutt (1988) y Bidard y Klimovsky (2014) lo hacen en un marco analítico clásico y/o marxista.

Así, dejando de lado las considerables diferencias que existen en la manera en cómo se presenta formalmente esta regla en cada uno de estos modelos (manera que depende de las hipótesis que cada modelo asume respecto a los bienes, los individuos y el marco institucional de la economía), esta regla puede expresarse en los siguientes términos generales:

---

haga de ellos en una fecha dada (para el intercambio, el consumo o depreciación) no tiene efectos sobre las dotaciones de la siguiente de fecha.

$$\begin{aligned}
 z_1(p_1^t, p_2^t, \dots, p_n^t) &= 0 \\
 z_2(p_1^t, p_2^t, \dots, p_n^t) &= 0 \\
 &\vdots \\
 z_n(p_1^t, p_2^t, \dots, p_n^t) &= 0
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Donde  $z_i(p_1^t, p_2^t, \dots, p_n^t)$ , con  $i=1,2,\dots,n$ , es la función de demanda excedente agregada de la mercancía  $i$ , que tiene como incógnitas al vector de precios de las mercancías cuyos mercados se abren en la fecha  $t$ . Así, la regla del equilibrio temporal consiste en calcular en cada fecha el vector de precios  $p^t = (p_1^t, p_2^t, \dots, p_n^t)$  que satisface este sistema de ecuaciones.

Ahora bien, un primer problema que tiene esta regla tiene que ver con las condiciones formales para garantizar que este sistema de ecuaciones tenga una única solución económicamente significativa. Tales condiciones dependen, evidentemente, de la forma particular que adopte este sistema en cada modelo. En los modelos de Nikaido y Bidard et al. no existe ningún problema, pues, dichas condiciones están garantizadas por las hipótesis que cada modelo asume respecto a las  $z_i$  (son lineales). En cambio, en los modelos neoclásicos no sucede lo mismo, pues, tales modelos no imponen restricciones sobre las funciones de demanda individual. Y en tales casos, para que el equilibrio temporal tenga una única solución económicamente significativa, hace falta que todas las  $z_i$  sean estrictamente decrecientes (Grandmont, 1982). No obstante, como es sabido por el teorema de Sonnenschein, Mantel y Debreu (Sonnenschein, 1974), tal propiedad no puede ser garantizada restringiendo simplemente a las funciones de demanda individuales.

Por otra parte, un segundo problema que tiene esta regla es su alto nivel de complejidad para calcular los precios de desequilibrio (mayor mientras más grande sea el número de bienes e individuos que se admita en la economía), lo que hace que el cálculo de los precios bajo este sistema se vuelva relativamente complicado de hacer y, por tanto, poco manejable para ser utilizado en un modelo que analice la dinámica de una economía de mercado con muchas mercancías e individuos.

Finalmente, un tercer problema que tiene esta regla (y que para esta investigación es el más importante) se refiere a su significado económico: ¿quién se supone que calcula los precios determinados por esta regla? ¿cuál es el proceso económico que explicaría la formación de tales precios? Note que, bajo esta regla, ninguno de los precios puede ser calculado de manera independiente a los demás, pues, el exceso de demanda agregada de cada mercancía depende de todos los precios, por lo que éstos solo pueden ser obtenidos por un mismo cálculo que tome en cuenta de manera simultánea a las funciones de demanda excedente agregada de cada mercancía. Así, esta regla solo podría representar:

- a. O a una instancia centralizada de formación de precios, como tipo la oficina de planeación económica (Gosplán) de la ex Unión Soviética, donde para el cálculo de cada precio se tome en cuenta las interrelaciones que existen entre todos los mercados, lo que resultaría

incompatible con una sociedad de mercado, o

- b. Se interpreta esta regla como lo que Walras llama la solución 'teórica', es decir, el cálculo realizado por el economista, pero cuya solución 'práctica', es decir, la manera en cómo se obtiene este resultado en la economía, es realizado mediante un proceso de ajuste de precios (tipo tanteo), que ocurre en la economía en cada fecha antes de abrir los mercados y que siempre converge a su equilibrio temporal.

Al respecto, el primer caso es evidentemente inaceptable para una sociedad de mercado, pues, en este tipo de sociedades no existe por definición una instancia con estas características, que pueda calcular los precios de todas las mercancías considerando las relaciones de interdependencia entre todos los mercados, sino que cada precio se forma en su propio mercado, según sus reglas propias institucionales para determinar precios y asignaciones independientemente de las reglas institucionales de los demás mercados<sup>5</sup>.

Pero además el segundo caso también es inaceptable por la misma razón que el primero debido a que, los precios que se obtienen de este proceso de ajuste serán iguales a los precios calculados por la regla del equilibrio temporal si y sólo si, además de converger al equilibrio, no se modifican durante este proceso los parámetros que definen al sistema de ecuaciones (1). Ahora, dado que entre tales datos están las cantidades de bienes existentes en dicha fecha, el proceso de ajuste debe ser tal, que se prohíba el consumo y/o la producción de dichos bienes durante este proceso hasta alcanzar  $p^t$  en cada fecha  $t$ . Por lo que se requiere de la presencia de alguna instancia igualmente centralizada, como tipo el Gosplán, que prohíba a los individuos en todos los mercados realizar tales actividades a lo largo de este periodo, hasta alcanzar los precios de equilibrio temporal de la fecha  $t$ .

Dado que ambos procedimientos que pueden suponerse para interpretar a la regla del equilibrio temporal implican mecanismos centralizados, éstos resultan más afines al llamado socialismo de mercado que a una economía pura de mercado (Lange, 1967), por lo que esta regla debe ser rechazada por ser incompatible con las economías de mercado.

## II. La ley de oferta y demanda y la figura del subastador

Una segunda manera de determinar los precios de desequilibrio bajo competencia perfecta no es propiamente una regla de formación de precios, sino de variación, la cual se basa en la llamada 'ley de oferta y demanda'. Esta 'ley' propone que el precio de cada mercancía varía en el mismo sentido que el signo del exceso de demanda de su propio mercado, es decir, aumenta cuando existe un exceso de demanda positivo, disminuye cuando existe un exceso de demanda negativo y permanece igual cuando el exceso de demanda es nulo (o negativo pero el precio de la mercancía nulo).

Si bien el fundamento de esta 'ley' son las prácticas de pujas de precios al alza o a la baja que ocurren en algunos mercados (Benetti, 2003), los modelos que se basan en ella presuponen

---

<sup>5</sup> Esta propiedad no niega las relaciones de interdependencia que existen necesariamente entre los precios de las mercancías, solo que estas relaciones se dan de manera indirecta a través de las decisiones que toman los individuos en cada uno de los mercados, no directamente a través de las reglas institucionales que dispone cada mercado para calcular precios.

la competencia perfecta, de manera que la variación de los precios en el modelo ya no puede ser atribuida a los individuos, sino que es atribuida a una figura institucional conocida como subastador walrasiano<sup>6</sup>. Más adelante en esta misma sección se discutirá la pertinencia de esta figura.

Bajo esta ley, los precios se calculan indirectamente especificando una regla de variación de precios  $g_i$ , que haga variar el precio de la mercancía  $i$  en el mismo sentido que el exceso de demanda que existe en su mercado al precio de una fecha anterior, y luego se imputa tal variación a dicho precio para obtener el precio actual. Formalmente:

$$p_i^t = p_i^{t-1} + \Delta p_i^t = p_i^{t-1} + g_i[z_i^{t-1}(p^{t-1})] \quad (2)$$

Donde  $p_i^t$  ( $p_i^{t-1}$ ) es el precio de la mercancía  $i$  en la fecha  $t$  ( $t-1$ ),  $\Delta p_i^t$  es la variación del precio en la fecha  $t$ , y  $z_i^{t-1}$  es la función de demanda excedente agregada de la mercancía  $i$ , evaluada al vector de precios de  $t-1$ .

La mayoría de modelos que utilizan este tipo de reglas lo hacen en el marco de un proceso de ajuste tipo tanteo para explicar cómo se alcanza el equilibrio general (el cual puede ser temporal, como se argumentó en la anterior sección). En tal caso no ocurren intercambios, consumo ni producción en lo que dura este proceso, sino que sólo varían los precios. Sin embargo, esto no ocurre en todos los modelos que utilizan este tipo de reglas. Por ejemplo, Negishi (1961), Hahn y Negishi (1962) y Arrow y Hahn (1971) utilizan esta manera de calcular los precios en modelos en los que se admiten los intercambios fuera del equilibrio. Por esta razón, en esta sección también se analizarán dichas reglas considerando un contexto general de una economía monetaria en la que existen intercambios, producción y consumo fuera del equilibrio a tales precios.

La idea detrás de esta regla es la siguiente: se supone que existe en cada mercado un subastador que, en la apertura de su mercado, anuncia el precio que fue calculado por él en una fecha anterior, utilizando alguna  $g_i$  que más adelante se precisará. A dicho precio, los individuos le comunican sus propuestas de compra y venta de la mercancía que ahí se intercambia. El subastador agrega tales propuestas, determina las asignaciones que corresponden a los individuos (utilizando algún esquema de racionamiento cada vez que el exceso de demanda agregada no sea nulo<sup>7</sup>), cierra el mercado y calcula el precio que anunciará en la siguiente fecha, volviendo a aplicar  $g_i$  al precio actual. Y a estos nuevos precios se repite todo el proceso anterior y de manera sucesiva para todas las fechas y mercados que forman parte de la dinámica de la economía modelada.

La regla específica  $g$  más utilizada en la teoría, para variar los precios de acuerdo con la ley de

6 El nombre dado a esa figura se debe a que aparece en la primera traducción al inglés de los Elementos de Economía Política Pura de Walras (Walras, 1954). No obstante, en una reciente traducción al inglés de la tercera edición de dicha obra (Walras, 2014), se pone en duda que dicha figura esté presente en la obra original de Walras.

7 Se entiende por esquemas de racionamiento, tanto a la manera en cómo se raciona una mercancía entre los compradores, cuando el exceso de demanda es positivo, como a la manera en cómo se racionan las ventas entre los vendedores cuando el exceso de demanda es negativo. Por su parte, los esquemas de racionamiento pueden ser un sistema de colas, prioritario, proporcional, uniforme, etc.

oferta y demanda, se expresa de la siguiente manera para el caso particular de la mercancía  $i$  en la fecha  $t$ :

$$p_i^t - p_i^{t-1} = k_i \cdot \sum_h z_i^{h,t-1} \Leftrightarrow p_i^t = p_i^{t-1} + k_i \cdot \sum_h z_i^{h,t-1} \tag{3}$$

Donde  $k_i$  es un coeficiente de reacción positivo que transforma la magnitud del exceso de demanda registrado en el mercado de  $i$  en la fecha  $t-1$  ( $\sum_h z_i^{h,t-1} = z_i^{t-1}$ ) en una magnitud de variación de su precio<sup>8</sup> ( $p_i^t - p_i^{t-1}$ ). Dado que  $k_i > 0$ , el precio bajo esta regla siempre variará en el sentido que establezca el signo de  $\sum_h z_i^{h,t-1}$ , cumpliendo de este modo con la ley de oferta y demanda<sup>9</sup>.

Esta regla fue utilizada en los trabajos más importantes de la teoría neoclásica para analizar tanto la existencia<sup>10</sup> como la estabilidad del equilibrio general. Por ejemplo, en el primer caso, se pueden mencionar los trabajos de Debreu (1956) y Nikaido (1956) y, en el segundo caso, los trabajos de Arrow y Hurwicz (1958), Arrow, Block y Hurwicz (1959) y Nikaido y Uzawa (1960). De igual manera, esta regla ha sido también utilizada en el enfoque clásico para analizar la teoría de la gravitación de los precios de mercado a los naturales. Por ejemplo, se la puede encontrar en los modelos de Kuroki (1986), Flaschel y Semmler (1987), Franke (1988) y Lippi (1990)

Ahora bien, uno de los problemas que tiene esta regla en particular es que  $k_i$  es arbitrario. No obstante, en la literatura se han utilizado otras reglas basadas en la ley de oferta y demanda que no necesariamente tienen este tipo de coeficientes arbitrarios. Por ejemplo, Duménil y Lévy (1983) y Boggio (1985) utilizan la siguiente:

$$\frac{p_i^t - p_i^{t-1}}{p_i^{t-1}} = \frac{\sum_h z_i^{h,t-1}}{\sum_h s_i^{h,t-1}} \Leftrightarrow p_i^t = \frac{\sum_h d_i^{h,t-1}}{\sum_h s_i^{h,t-1}} p_i^{t-1} \tag{4}$$

Donde  $s_i^{h,t-1}$  son las propuestas de venta (es decir, el valor absoluto de las  $z_i^{h,t-1}$  negativas) y  $d_i^{h,t-1}$  son las propuestas de compra (las  $z_i^{h,t-1}$  positivas). Bajo esta regla, cada precio varía igualmente de acuerdo con la ley de oferta y demanda, pues, si  $\sum_h d_i^{h,t-1} \geq \sum_h s_i^{h,t-1}$ , entonces  $p_i^t \geq p_i^{t-1}$  y, salvo que  $\sum_h s_i^{h,t-1} = 0$ ,  $p_i^t$  siempre estará definido. Por su parte, Hahn (1961) propuso una regla similar a la anterior, aunque formulada en tiempo continuo y que, adaptada a tiempo discreto, equivale a la siguiente regla:

8 Un problema que tiene esta regla específica es que no excluye la posibilidad de que un precio pueda llegar a ser negativo cuando se registre un exceso de demanda negativo muy importante en su mercado, en relación con  $k_i$  y  $p_i^t$ . Para evitar esta situación, se debe modificar la anterior regla por la siguiente función max:

$$p_i^t = \max\{p_i^{t-1} + k_i \cdot \sum_h z_i^{h,t-1}, 0\}.$$

9 Aunque cabe mencionar que, si la economía no fuera monetaria, esta regla no necesariamente cumpliría con la ley de oferta y demanda, como se muestra en Benetti (2003) y Benetti, Nadal y Salas (2013).

10 En el contexto de la existencia del equilibrio general, esta regla es utilizada en las funciones de mapeo que se requieren para realizar la demostración de existencia de dicho equilibrio.

$$\frac{p_i^t - p_i^{t-1}}{p_i^{t-1}} = \frac{\sum_h z_i^{h,t-1}}{\sum_h d_i^{h,t-1}} \Leftrightarrow p_i^t = \left( 2 - \frac{\sum_h s_i^{h,t-1}}{\sum_h d_i^{h,t-1}} \right) \cdot p_i^{t-1} \quad (5)$$

Nuevamente vemos que, bajo esta regla, si  $\sum_h d_i^{h,t-1} \geq \sum_h s_i^{h,t-1}$ , entonces  $p_i^t \geq p_i^{t-1}$  y, salvo que  $\sum_h d_i^{h,t-1} = 0$ ,  $p_i^t$  siempre estará definido<sup>11</sup>.

Así como las anteriores, se pueden formular una infinidad de reglas de variación de precios que cumplan con la ley de oferta y demanda -algunas de las cuales han sido documentadas en Arrow et al. (1971) y Hahn (1982)- para calcular teóricamente los precios durante la dinámica de una economía modelada. Sin embargo, las anteriores tres reglas son suficientes para hacer una evaluación general de este tipo de reglas para calcular los precios en un modelo de desequilibrio.

Un primer elemento que se debe destacar de estas reglas tiene que ver con su simpleza formal. El cálculo de los precios bajo cualquiera de estas reglas es mucho más simple que el que se realiza utilizando la regla del equilibrio temporal, pues, ahora el precio de cada mercancía depende de una sola ecuación que depende, a su vez, del precio de la misma mercancía en una fecha anterior y de una función que tiene como único argumento el exceso de demanda de la propia mercancía. Por ejemplo, todas las reglas presentadas en esta sección se reducen a operaciones aritméticas simples de suma, resta, multiplicación y división de las cantidades que los individuos proponen en cada mercado.

Por otra parte, una segunda virtud que tiene este conjunto de reglas en relación con la regla del equilibrio temporal, es que aquí cada precio puede ser determinado en su propio mercado, tomando al subastador, a las reglas para variar los precios y a los esquemas de racionamiento, como parte de las reglas institucionales que tiene cada mercado para determinar precios y asignaciones. En cambio, en la regla del equilibrio temporal esto no es posible, pues la determinación de los precios implica la existencia de un mecanismo central diferente a cada mercado, que calcula los precios de todas las mercancías, ya sea solucionando directamente el sistema de ecuaciones (1) u organizando el proceso de ajuste tipo tanteo que permita alcanzar tales precios.

Finalmente, un elemento problemático que tienen estas reglas, y que ha sido objeto de crítica y debate desde que Koopmans (1980) se preguntara qué o a quién ellas representan, se refiere a la presencia de la figura del subastador. La postura actualmente dominante, representada por Arrow (1959), sostiene que la presencia del subastador se justifica por el supuesto de competencia perfecta debido a que, en una economía de este tipo, los individuos por definición no pueden decidir la variación de los precios, por lo que hace falta suponer la presencia de una figura diferente a ellos que se encargue de decidir y realizar dicha variación, siendo esta figura

11 Un problema que presenta esta regla es que el precio calculado por ella puede llegar a ser negativo si

$$\frac{\sum_h s_i^{h,t-1}}{\sum_h d_i^{h,t-1}} > 2.$$

Este problema se soluciona fácilmente introduciendo la siguiente función max:  $p_i^t = \max \left\{ \left( 2 - \frac{\sum_h s_i^{h,t-1}}{\sum_h d_i^{h,t-1}} \right) \cdot p_i^{t-1}, 0 \right\}$

el famoso subastador walrasiano<sup>12</sup>.

No obstante, esta postura fue criticada a su vez por Benetti (1996, 2003) aduciendo que “el subastador walrasiano no se origina en la hipótesis de agentes tomadores de precios, sino en la indeterminación de los precios fuera de equilibrio” (Benetti, 2003, pág. 177). Para Benetti, el supuesto de competencia perfecta sólo implica que los precios no pueden ser decididos por los individuos. Pero de ahí no se deduce que los precios deban ser decididos por alguien más, sino que éstos deben ser “[...] resultado de un dispositivo o mecanismo social particular (el mercado competitivo), pues no depende de ninguna voluntad o decisión de una entidad cualquiera.” (Benetti, 1996, págs. 31-32). Para Benetti los precios bajo la ley de oferta y demanda están teóricamente indeterminados debido a que, esta ley, solo señala el sentido pero no la magnitud en la que deben variar los precios, por lo que cada una de las reglas específicas utilizadas para ello son arbitrarias, en el sentido de que no existe ninguna razón teórica que justifique porqué un precio debe aumentar ‘x’ unidades monetarias cuando existe un exceso de demanda positivo de ‘y’ unidades a su precio actual.

Así, para Benetti la presencia del subastador solo sirve para justificar la manera arbitraria que tiene cada una de estas reglas de variar los precios, atribuyendo tal arbitrariedad al capricho de un subastador. Y para superar este problema, Benetti propone reemplazar la figura del subastador por el uso de ‘mecanismos de mercado’ que determinen precios de una manera no arbitraria, siguiendo el concepto originalmente formulado por Shapley y Shubik (1967) para interpretar a las reglas de formación de precios perfectamente competitivas. En la siguiente sección se definirá este concepto y se presentarán las diferentes reglas que existen hasta ahora propuestas en la teoría económica bajo tal interpretación.

### III. Naturaleza y tipos de mecanismos de mercado para determinar precios

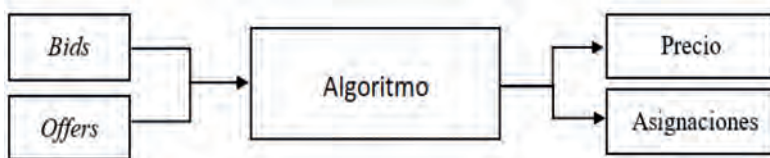
Formalmente, un mecanismo de mercado se define como “*an algorithm by which market prices and allocations resulting of a given set of individual actions are calculated*” (Benetti y Cartelier, 2001, pág. 204), o también: “*A market mechanism is a mapping T which transforms the vector of bids and offers [...] into a vector of trades and prices*” (Shubik, 1979, pág. 9). Este algoritmo o mapeo se considera como un ‘mecanismo’ porque, a diferencia de las reglas de formación de precios que representan a las decisiones de los individuos con poder de mercado, dicho algoritmo no representa el comportamiento de ningún individuo, sino a las reglas de juego establecidas en los mercados perfectamente competitivos. Y se considera ‘de mercado’ porque, a diferencia de la regla del equilibrio temporal, este algoritmo se define para cada mercado en particular, en lugar de estar definido como un mecanismo centralizado para toda la economía. Combinando la terminología utilizada por ambas definiciones, un mecanismo de mercado puede ser ilustrado mediante el siguiente diagrama:

Como se ve en el Diagrama 1, un mecanismo de mercado se compone de dos elementos: por una parte, de un conjunto de reglas referidas a la manera que tienen los individuos de participar en un mercado (las ‘bids’ -propuestas de compra-

<sup>12</sup> En palabras de Arrow (1959, p. 43): “It is not explained whose decision it is to change prices [...] [because] [e]ach individual participant in the economy is supposed to take prices as given [...] [so] there is no one left over whose job it is to make a decision on price”



DIAGRAMA 1: REPRESENTACIÓN DE UN MECANISMO DE MERCADO



Fuente: Elaboración propia.

y ‘offers’ -de venta- en la definición de Shubik o las ‘individual actions’ en la definición de Benetti et al.) y, por otra parte, de un conjunto de reglas referidas a la manera de calcular precios y asignaciones a partir de estas acciones individuales (el ‘mapping  $T$ ’ de Shubik o el ‘algorithm’ de Benetti et al.). Por su parte, las acciones individuales se definen en términos abstractos como mensajes que envían los individuos a un mercado, y cuya sintaxis debe tener la forma establecida por las reglas de juego de cada mecanismo pero que, en términos generales, implica “[...] a statement containing the name of the sender, the name of the market being addressed and contents consisting of sentences constructed from a syntax in which nouns are names of goods, markets and traders, adjectives are quantities and verbs are bids and offers. Simple bids and offers do not require connectives; but for contingent or complex messages we must allow «and», «if», «or», «then», and operations such as «less than or equal to»” (Shubik, 1999, pág. 128).

Así, pueden existir tantos mecanismos de mercado como algoritmos y/o tipos de bids y offers puedan proponerse para calcular precios y asignaciones. Por ejemplo, Shubik (1979) sugiere una docena de mecanismos de mercado que pueden construirse combinando cualquiera de los siguientes cuatro tipos de bids con cualquiera de los siguientes tres tipos de offers, y utilizando la regla de compatibilización (‘matching’) como algoritmo para calcular precios y asignaciones<sup>13</sup>:

“*Price-quantity bid*”: en la que los compradores deben hacer una propuesta precio-cantidad en cada mercado en la que especifican la cantidad ( $d_i^h$ ) que desean comprar y el precio máximo ( $p_i^h$ ) que están dispuestos a pagar por esta cantidad. Es decir, cada individuo  $h$  debe enviar un mensaje a cada mercado  $i$  donde anota dos magnitudes ( $d_i^h, p_i^h$ ) y llevar la cantidad equivalente de dinero a ese mercado. Si el precio es superior a  $p_i^h$  el mecanismo no le asigna nada a  $h$ . Si es igual o inferior, le asigna  $d_i^h$  (o lo que se pueda si existe racionamiento).

“*Quantity bid*”: en la que los compradores deben especificar la cantidad  $d_i^h$  que desean comprar y la cantidad  $m_i^h$  de dinero que tienen para ello. En caso de que esta cantidad de dinero no sea suficiente para comprar  $d_i^h$  al precio resultante, el mecanismo le asigna la cantidad de mercancía que puede comprar con  $m_i^h$ . Y si es suficiente solo le asigna  $d_i^h$ . En este caso, las acciones individuales consisten en enviar un mensaje donde anotan ( $d_i^h, m_i^h$ ) y llevar  $m_i^h$  a ese mercado.

“*Price bid*”: en la que los compradores deben proponer un precio  $p_i^h$  y llevar una cantidad de dinero  $m_i^h$ . Si el precio es igual o inferior a  $p_i^h$  el mecanismo asigna a  $h$  la cantidad de mercancía

<sup>13</sup> En palabras de Shubik, esta regla consiste simplemente en: “[...] to sum the bids and offers and name the price at the intersection” (Shubik, 1979, pág. 16).

que puede comprar con  $m_i^h$ . Si no, no le asigna nada. En este caso, las acciones individuales consisten en enviar un mensaje donde anotan  $(p_i^h, m_i^h)$  y llevar esta última cantidad de dinero a dicho mercado.

*“Money bid”*: en la que los compradores proponen y llevan una cantidad de dinero  $m_i^h$  y el mecanismo les asigna la cantidad de mercancía que equivale en valor a dicha cantidad de dinero, independientemente de cuál sea el precio.

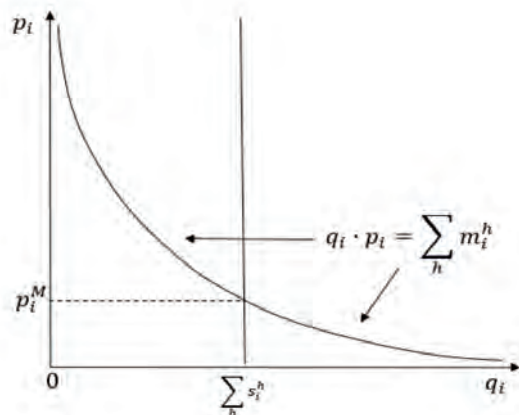
*“Price-quantity offer”*: en la que los vendedores deben hacer una propuesta precio-cantidad, que significa que ofrecen la cantidad  $s_i^h$  a un precio igual o superior a  $p_i^h$ . Si el precio es inferior a  $p_i^h$ , el individuo  $h$  no vende nada. De igual forma, las acciones individuales consisten, en este caso, en mandar un mensaje con estas dos magnitudes  $(s_i^h, p_i^h)$  y llevar  $s_i^h$  al mercado.

*“Price offer”*: en la que los vendedores proponen un precio  $p_i^h$  que, si el precio de mercado es igual o superior, ofrecen la cantidad que el mecanismo establezca (mientras sea igual o inferior a la cantidad que llevan) y si el precio es inferior no venden nada. En este caso las acciones individuales consisten en mandar un mensaje con dos magnitudes  $(s_i^h, p_i^h)$  y llevar  $s_i^h$  al mercado.

*“Quantity offer”*: los vendedores llevan una cantidad  $s_i^h$  y el mecanismo vende todo, de manera independiente a cuál sea el precio. En este caso, las acciones individuales consisten simplemente en llevar  $s_i^h$  al mercado.

Así, por ejemplo, el mecanismo de mercado más utilizado en los modelos de desequilibrio es la llamada regla Cantillon, la cual se compone de money bids y quantity offers como acciones individuales, y del matching como algoritmo para calcular precios. Es decir, los individuos llevan a cada mercado un mensaje en el que anotan los siguientes dos números:  $(m_i^h, s_i^h)$ , y el mecanismo determina el precio que corresponde al cociente entre la cantidad total de dinero y mercancía enviada a dicho mercado y que, gráficamente, corresponde a la intersección de las dos funciones construidas agregando tales propuestas. Como se ve en el Diagrama 2, el precio bajo esta regla es aquel que se encuentra en la intersección de las funciones construidas a partir de la agregación de las money bids y de las quantity offers que los individuos expresan en el mercado. El agregado de las quantity offers  $(\sum_h s_i^{h,t})$  no es más que una cantidad constante de mercancía, mientras que el agregado de las money bids  $(\sum_h m_i^{h,t})$  da lugar a una hipérbola rectangular, compuesta de todas las combinaciones de cantidades y precios  $(q_i, p_i)$  que otorgan un valor igual a la cantidad agregada de dinero enviada al mercado.

**DIAGRAMA 2: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA REGLA CANTILLON**



Fuente: Elaboración propia

Algebraicamente el precio bajo esta regla se determina de la siguiente manera:

$$p_i^t = \frac{\sum_h m_i^{h,t}}{\sum_h s_i^{h,t}} \quad (6)$$

En cuanto a las asignaciones, éstas se determinan de la siguiente forma: a cada comprador se le entrega la cantidad de mercancía que puede obtener, al precio calculado por esta regla, con la cantidad de dinero llevada a dicho mercado; y a cada vendedor se le entrega la cantidad de dinero que puede obtener, a dicho precio, con la cantidad de mercancía llevada al mercado de  $i$ . Matemáticamente:

$$\hat{x}_i^{h,t} = \frac{m_i^{h,t}}{p_i^t} \quad (7)$$

$$\hat{m}_i^{h,t} = s_i^{h,t} \cdot p_i^t \quad (8)$$

Donde  $\hat{x}_i^{h,t}$  y  $\hat{m}_i^{h,t}$  son, respectivamente, la cantidad del bien  $i$  y de dinero que obtiene el individuo  $h$  como resultado de su participación en el mercado de  $i$  en la fecha  $t$ .

Este mecanismo es utilizado en los modelos de Shapley y Shubik (1967; 1977), Shubik (1972), Dubey y Shubik (1977), Benetti (1996; 2003), Benetti y Cartelier (1998; 1999; 2001), Bolaños y Tobón (2001) y Benetti, Bidard, Klimovsky y Rebeyrol (2012; 2014; 2015). Por otra parte, el nombre dado a esta regla se debe a Benetti et al. (2001), en el que bautizan así a esta regla en honor a Richard Cantillon, pues, consideran que dicha regla es enunciada por primera vez por este autor en el siguiente pasaje de su Ensayo: “los precios van fijándose en el mercado

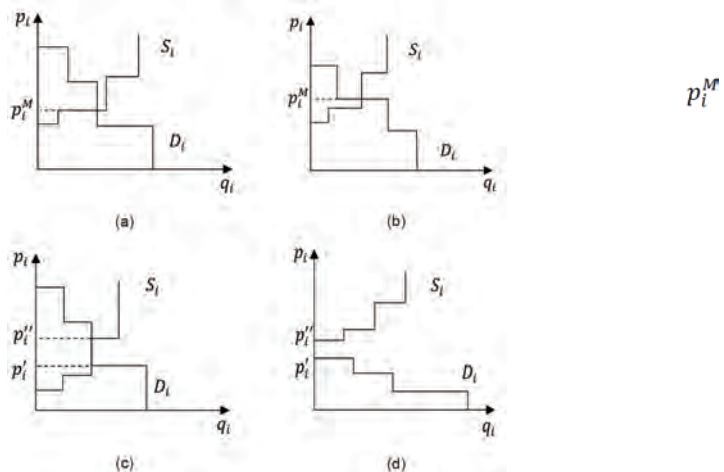
conforme a la proporción de los artículos que se ofrecen en venta y del dinero dispuesto a comprarlos” (Cantillon, 1978, pág. 19).

Por otra parte, Shubik (1976) y Dubey y Shubik (1980) utilizan otro mecanismo de mercado recurriendo a la misma regla de matching, pero considerando price-quantity bids and price-quantity offers como mensajes individuales, lo que da lugar a la siguiente regla conocida en la economía como ‘subasta doble’:

Se pide a los individuos que lleven a cada mercado un mensaje en el que anotan las siguientes cuatro magnitudes:  $(d_i^h, p_i^{h,d}, s_i^h, p_i^{h,s})$ , las cuales son la abreviatura de la siguiente propuesta realizada por el individuo  $h$  para el mercado  $i$ : “si el precio de la mercancía  $i$  es  $p_i^{h,d}$  o menos, entonces estoy dispuesto a comprar hasta  $d_i^h$ . Si el precio es igual o superior a  $p_i^{h,s}$ , entonces estoy dispuesto a vender hasta  $s_i^h$ ”. Además, cada individuo debe entregar las cantidades  $s_i^h$  y  $m_i^h (\geq d_i^h \cdot p_i^{h,d})$  de mercancía y dinero, respectivamente, en dicho mercado. Por su parte, para calcular el precio de la mercancía el mecanismo construye las curvas de oferta ( $S_i$ ) y demanda ( $D_i$ ) agregadas que corresponden a estas propuestas, simplemente ordenándolas según los precios propuestos y agregando las cantidades correspondientes. El diagrama 3 muestra cuatro casos respecto a las formas que pueden adoptar  $S_i$  y  $D_i$ .

Una vez calculadas  $S_i$  y  $D_i$ , el mecanismo fija el precio  $s_i^m$  que corresponde a la intersección de ambas curvas. En el caso de que exista más de un precio al que

**DIAGRAMA 3: CASOS POSIBLES DE LA SUBASTA DOBLE**



Fuente: Elaboración propia en base a Shubik (1976).

coinciden estas curvas, como en las figuras c) y d), “[...] we assume that a price interior to the range  $[p_i', p_i'']$  is selected by some convention, for example [...] the midpoint of the determinate range” (Dubey et al., 1980, pág. 27).

En cuanto a las asignaciones, éstas se determinan de la siguiente manera: todos los vendedores que propusieron un  $p_i^{h,s}$  más alto que  $p_i^t$  no venden nada. Todos los compradores que propusieron un  $p_i^{h,d}$  más bajo que  $p_i^t$  no compran nada. Los demás individuos compran o venden lo que especificaron en sus mensajes, salvo en el caso en el que, al precio  $p_i^t$ , las cantidades que se proponen para la compra no sean iguales a las que se proponen para la venta, como en las figuras a) y b). Entonces se adopta la convención de que los individuos marginales (aquellos individuos con  $p_i^h = p_i^t$ ) del lado largo del mercado son racionados en proporción a sus propuestas.

Finalmente, Dubey (1979) propuso un tercer mecanismo de mercado que, al igual que el anterior, utiliza *price-quantity bids* y *price-quantity offers* como mensajes individuales, pero con un algoritmo distinto al matching para calcular precios y asignaciones. Curiosamente, este mecanismo tiene a Richard Cantillon (1978) nuevamente como primer antecedente, razón por la cual aquí se la llamará *regla Cantillon-Dubey*. Para entender mejor esta regla, es mejor comenzar por la explicación no formal dada por Cantillon. Este autor sugiere esta regla en el siguiente pasaje y como hipótesis alternativa a la llamada 'regla Cantillon':

*“Consideremos otra hipótesis [diferente a la regla Cantillon]. Varios proveedores de hoteles han recibido el encargo de comprar diez cuartos de guisantes: a uno de ellos se le fija como precio máximo para los diez cuartos sesenta libras; al segundo cincuenta libras; al tercero cuarenta libras, y al cuarto treinta libras por los diez cuartos de guisantes. Para que todas estas órdenes puedan ser cumplimentadas, hace falta que en el mercado existan cuarenta cuartos de guisantes frescos. Supongamos que no existen más que veinte [...] en consecuencia, los que ofrecen sesenta libras por diez cuartos serán atendidos en primer lugar. Seguidamente los vendedores, viendo que nadie quiere elevar el precio por encima de cincuenta libras, dejarán los otros diez cuartos a ese precio. En cambio, los que tenían orden de no comprar a más de cuarenta y treinta libras respectivamente, volverán de vacío.”* (pág. 81)

En términos formales, este mecanismo implica *price-quantity bids* y *price-quantity offers* como mensajes individuales que cada individuo  $i$  lleva al mercado  $i$ , y una vez agregadas y construidas las curvas de oferta ( $S_i$ ) y demanda ( $D_i$ ) de igual forma que en el anterior caso, este mecanismo calcula los precios y las asignaciones de la siguiente manera: hace que todo comprador que ha propuesto un precio  $p_i^{h,d} \geq p_i^M$  compre al precio  $p_i^{h,d}$  la cantidad  $d_i^h$  y que todo vendedor que ha propuesto un precio  $p_i^{h,s} \leq p_i^M$  venda  $s_i^h$  al precio  $p_i^{h,d}$  del comprador que le corresponda siguiendo el siguiente orden: el (o los) comprador(es) con el  $p_i^{h,d}$  más alto compra(n) al (o a los) vendedor(es) con el  $p_i^{h,s}$  más bajo. Si necesita(n) comprar más, entonces pasa(n) al (a los) vendedor(es) con el segundo  $p_i^{h,s}$  más bajo. Si necesitan comprar menos, tales cantidades vendidas a  $p_i^{h,d}$  son racionadas proporcionalmente entre dichos vendedores y el resto es vendido al (o a los) comprador(es) con el segundo  $p_i^{h,d}$  más alto (nuevamente racionando alguno de los lados en caso de ser necesario), etc.

A pesar de que, bajo esta regla, los intercambios se realizan a precios heterogéneos (en el sentido de que los precios que pagan los compradores son diferentes entre sí), ningún vendedor fija el precio al que vende su mercancía (si es que logra vender algo), sino que tal resultado es determinado por el mecanismo institucional presente en cada mercado, por lo que ningún vendedor tiene el poder de mercado para realizar dicha discriminación de precios, o para

buscar vender por su cuenta a los precios más convenientes. En consecuencia, esta regla es un mecanismo de mercado perfectamente competitivo, aunque con precios heterogéneos, equivalente empíricamente al mecanismo de subasta conocido como *First-price sealed-bid*<sup>14</sup>.

Así, tomando en cuenta estos mecanismos de mercado, a continuación se evaluará tanto de manera general como de manera particular cada una de estas maneras de calcular precios de desequilibrio.

Antes que nada, es importante destacar la importancia que tiene la noción de mecanismo de mercado para entender la naturaleza de las reglas de formación de precios perfectamente competitivas. Bajo esta estructura económica, las ecuaciones que se utilizan para calcular precios -incluidas aquellas ecuaciones presentadas en la anterior sección- deben ser interpretadas como reglas de juego de la economía y no como decisiones arbitrarias de un subastador. Ahora bien, lo anterior no quiere decir que una figura como la del subastador quede aquí eliminada por completo, pues, como toda institución, estos mecanismos de mercado requieren de la presencia de agentes institucionales como el subastador que se encarguen de organizar dicho mecanismo (haciendo tareas elementales tales como abrir el mercado, recolectar los mensajes y las cantidades de mercancía y dinero, calcular los precios y las asignaciones, entregar tales cantidades a los individuos, cerrar el mercado, etc.).

No obstante, los mecanismos de mercado revisados en esta sección se diferencian de las reglas que se basan en la ley de oferta y demanda en el importante hecho de que, mientras que en éstas el precio carece de justificación teórica, ahora los precios resultan de mecanismos de mercado teóricamente justificados (en el sentido de ser plausibles para las economías de mercado). Por esta razón, se puede decir que los diferentes mecanismos de mercado presentados en esta sección son las reglas de formación de precios más aceptables que hasta ahora se han formulado en la teoría económica, para calcular precios de  $z_i^{h,t}(p_i^t | \sigma)$  bajo competencia perfecta. No obstante, estos mecanismos no son los únicos mecanismos de mercado que podrían proponerse ni tampoco están totalmente libres de problemas, como a continuación se verá, lo que permite justificar la necesidad de proponer todavía nuevos mecanismos de mercado.

El principal defecto que tienen los mecanismos de mercado hasta ahora propuestos tiene que ver con la manera rígida de determinar las asignaciones, pues, en general bajo cualquiera de ellos, los individuos no pueden comprar o vender las cantidades que ellos quisieran en cada mercado al precio que fije el mecanismo, sino que solo lo harían en el caso particular de que el precio de mercado resulte igual al que ellos esperaban al momento de enviar sus mensajes al mercado.

Para ver este punto, considere un individuo  $h$  con una función de demanda excedente de la mercancía  $i$ ,  $z_i^{h,t}(p^t)$ , que relaciona las cantidades de  $i$  que  $h$  desearía comprar (si  $z_i^{h,t}$  es positiva) o vender (si  $z_i^{h,t}$  es negativa) para cada precio posible de  $i$  y de las demás mercancías diferentes a  $i$ . Dado que cuando  $h$  participa en el mercado de  $i$ , la información

<sup>14</sup> En este tipo de subastas, cada potencial comprador propone simultáneamente un precio para un artículo en venta y el individuo que propone el precio más alto se lleva tal artículo pagando dicho precio. La variante propuesta por Cantillon y Dubey implicaría que los vendedores también propongan un precio de venta y los intercambios procedan según las reglas anteriormente señaladas.

que él tiene disponible respecto a los otros mercados (los precios y asignaciones que obtuvo de aquellas mercancías cuyos mercados ya se abrieron en la fecha  $t$  y los precios esperados de aquellas otras mercancías cuyos mercados todavía no se abrieron en dicha fecha) son parámetros dados, sus precios se los representará de manera simplificada con el símbolo “ $\circ$ ”, de manera que la función de demanda excedente individual de  $i$  será:

Por otra parte, bajo los mecanismos de mercado revisados en la anterior sección,  $p_i^t$  se determina a partir de los mensajes individuales que los individuos envían al mercado de  $i$ . Por tanto, los individuos desconocen  $p_i^t$  al momento de formular y enviar sus mensajes a dicho mercado y, por esta razón, ellos solo pueden formular dichos mensajes a partir de sus conjeturas sobre el precio que tendrá  $i$  y que aquí denotaremos como  $p_i^{h,t}$ .

Por ejemplo, para que  $h$  decida la cantidad  $m_i^{h,t}$  de dinero o  $s_i^{h,t}$  de mercancía que enviará al mercado de  $i$ , cuando este mercado funciona bajo la regla Cantillon, debe tener alguna noción sobre cuál cree que será  $p_i^t$  para que las cantidades  $\hat{x}_i^{h,t}$  de mercancía o  $\hat{m}_i^{h,t}$  de dinero que obtenga del mercado se aproxime a la cantidad que desea a  $p_i^t$ , y que es igual a  $z_i^{h,t}(p_i^t | \circ)$  de la mercancía  $i$  o  $z_i^{h,t}(p_i^t | \circ) \cdot p_i^t$  de dinero, respectivamente. De igual forma, para que  $h$  decida las magnitudes  $(d_i^h, p_i^{h,d}, s_i^h, p_i^{h,s})$  que especificará en el mensaje que envíe al mercado de  $i$ , cuando este mercado funciona bajo la subasta doble o la regla Cantillon-Dubey, debe tener alguna noción sobre cuál cree que será  $p_i^t$  y especificar en consecuencia la cantidad  $z_i^{h,t}(p_i^t | \circ)$  correspondiente a dicho  $p_i^t$ . La otra cantidad y el otro precio que debe especificar en su mensaje pueden ser valores extremos a los cuales  $z_i^{h,t}(p_i^t | \circ)$  cambiaría de signo y en su magnitud máxima<sup>15</sup>. Para efectos de este análisis llamaremos indistintamente como  $p_i^{h,t}$  tanto a  $p_i^d$  como  $p_i^s$  de estos últimos tipos de mensajes.

En tales casos, la cantidad de  $i$  que  $h$  deseará intercambiar a  $p_i^t$  será igual a la cantidad de  $i$  efectivamente intercambiada cuando  $p_i^{h,t} = p_i^t$ , decir, cuando  $h$  anticipe correctamente el precio de mercado. En cualquier otro caso,  $h$  no habrá intercambiado la cantidad de  $i$  que él desearía intercambiar a  $p_i^t$ , cuando  $p_i^{h,t} \neq p_i^t$ , pues habrá intercambiado una cantidad diferente y, en el caso de la subasta doble y la regla Cantillon-Dubey, es posible que incluso  $h$  no intercambie nada.

Evidentemente, incluso si  $p_i^{h,t} = p_i^t$ ,  $h$  tampoco intercambiará la cantidad de  $i$  que él desearía intercambiar a  $p_i^t$ , si alguno de los precios esperados de las otras mercancías que el individuo tomó como parámetros al momento de decidir en este mercado, resulta diferente al precio que efectivamente se establece en su mercado. Es decir, si  $p_j^{h,t} \neq p_j^t$  para cualquier  $j \neq i$ , de manera que la abreviatura “ $\circ$ ” que aparece en  $z_i^{h,t}(p_i^t | \circ)$  no sea igual al vector de precios de mercado de estas mercancías  $(p_1^t, \dots, p_{i-1}^t, p_{i+1}^t, \dots, p_n^t)$ . Sin embargo, esta clase de errores por parte de los individuos es normal en una sociedad en la que ellos no pueden conocer los precios de todas las mercancías al momento de participar en cada uno de los mercados, debido a que

15 Por ejemplo, si  $h$  tiene  $\bar{x}_i^h$  unidades de  $i$  que, al precio esperado  $p_i^{h,t}$ , desea aumentar con  $z_i^{h,t}(p_i^{h,t} | \circ) > 0$  unidades, entonces  $p_i^d = p_i^{h,t}$  y  $d_i^h = z_i^{h,t}(p_i^{h,t} | \circ)$ . No obstante, tanto la subasta doble como la regla Cantillon-Dubey obligan a especificar algún otro precio  $p_j^s$  al cual quiera vender alguna otra cantidad  $s_j^h$ . La estrategia plausible descrita arriba es que el individuo especifique el precio al cual  $z_i^{h,t}(p_i^s | \circ) = -\bar{x}_i^h$  y que especifique la cantidad  $s_i^h = -\bar{x}_i^h$  para cumplir de este modo con las cuatro magnitudes que requiere su mensaje para enviar al mercado.

estos funcionan de manera descentralizada, es decir, unos de manera independiente a otros en relación con sus formas institucionales, espacios y tiempos.

En cambio, resulta extraño para las sociedades de mercado que los individuos, en general, no intercambien en cada mercado las cantidades que ellos desearían intercambiar en ese momento, con la información que tienen entonces disponible. En los únicos mercados donde suele ocurrir esto es en los mercados de juegos de azar, en los que la contrapartida que uno obtiene por participar en ellos es una cantidad incierta de mercancía o dinero, la cual depende a su vez de la participación de los demás concurrentes y de las reglas propias de cada juego. En los demás mercados, las asignaciones que obtienen los individuos suelen ser las que ellos eligen en ese momento (aunque luego se puedan arrepentir) y, en este sentido, los mecanismos de mercado presentados en la anterior sección no cumplen con este principio básico de las sociedades de mercado.

Ahora bien, el único mecanismo de mercado que podría cumplir con esta propiedad sería uno que pida como mensajes individuales, no cantidades de la mercancía que uno quisiera comprar o vender condicionadas a un solo precio, sino toda una lista completa de las cantidades de la mercancía que uno estaría dispuesto a comprar o vender para cada precio posible de ella, y utilizando la regla del matching para calcular el precio de mercado. Solo así, las asignaciones que obtengan los individuos del mercado, sea cual sea el precio que arroje su mecanismo, serán aquellas que ellos mismos especificaron en sus mensajes, cumpliendo de este modo con la propiedad básica de las sociedades de mercado de que las asignaciones que obtengan los individuos sean las que ellos desean a tales precios.

Y al respecto, este mecanismo es bastante conocido en la teoría económica y tiene nombre y apellido: es la regla del equilibrio parcial, pues, formalmente, las listas no serían otra cosa que funciones de demanda excedente parcial individual que tienen como único argumento al precio de la mercancía que ahí se intercambia, y la regla del matching no sería otra cosa que la misma condición de equilibrio parcial; la cual sin embargo debe ser formulada de una manera mucho más detallada para que pueda determinar precios aún en los casos especiales en donde no exista un precio de equilibrio parcial, o exista más de uno. En la siguiente sección, se especificará cómo sería la regla del equilibrio parcial como un mecanismo de mercado.

#### **I.V. La regla del equilibrio parcial como mecanismo de mercado**

La idea de este mecanismo sería la siguiente: se pide a los individuos que lleven a cada mercado una lista en la que especifican las cantidades que desean comprar y/o vender de la mercancía que se intercambia en dicho mercado para cada precio posible de ella, siendo el rango de precios posibles el que va desde cero a infinito. Además, estas listas deben estar respaldadas por las cantidades de dinero y/o mercancía que ahí ofrecen los individuos por lo que, aparte de las listas, ellos deben enviar a cada mercado las cantidades máximas de mercancía y/o dinero que ofrecen en ellas.

Por ejemplo, los individuos deben hacer una lista del siguiente tipo para el mercado  $i$ : *“si el precio de la mercancía  $i$  es \$20 o menos, demandaré 5 unidades de  $i$ . Si su precio es mayor a \$20 y menor a \$30, demandaré lo que me alcance con \$100. Si su precio está entre \$30 y \$40*



*no demandaré nada y si es mayor a \$40 ofreceré 4 unidades de i*". En este caso, es suficiente con que el individuo respalde su lista llevando al mercado de  $i$  \$100 y 4 unidades de  $i$ .

Formalmente, una lista se define como una función de demanda excedente parcial individual, que tiene como único argumento al precio de la mercancía que ahí se intercambia y donde, además, las propuestas de compraventa son financieramente solventes y físicamente viables con las cantidades de dinero y mercancía que el individuo tiene entonces disponible en dicho mercado. Lo anterior no implica que se esté suponiendo que los precios de las demás mercancías tengan que estar necesariamente dados, sino que simplemente se está suponiendo que cada mercado establece como 'reglas de juego' que los individuos formulen sus listas de esta forma, para determinar el precio y las asignaciones de la mercancía que ahí se intercambia. Para ello, los individuos deben formular sus listas para cada mercado tomando como parámetros a los precios esperados de las demás mercancías cuyos mercados todavía no se han abierto y, respecto a los mercados que ya se han abierto, ellos tienen la alternativa de considerar el precio de estas mercancías de la misma fecha o el esperado de la siguiente fecha como parámetros para hacer sus listas para cada mercado.

Por su parte, el mecanismo de cada mercado (personificado en una figura institucional análoga al subastador<sup>16</sup>) colecta las listas enviadas por los individuos a él, construye la función de demanda excedente parcial agregada correspondiente a estas listas y calcula el precio siguiendo la condición del equilibrio parcial<sup>17</sup> con las siguientes convenciones: *i*) en caso de que no exista ni siquiera un precio que cumpla con dicha condición, se elige el precio que minimiza el valor absoluto de la función de demanda excedente parcial del mercado<sup>18</sup>, *ii*) en caso de existir más de un precio que satisfaga dicha condición (o en su defecto el inciso anterior), se escoge aquel que maximiza la cantidad de mercancía intercambiada y *iii*) en caso de que exista más de un precio que satisfaga incluso el inciso anterior se escoge el precio máximo.

La idea de este conjunto de reglas es que cada mercado sea un mecanismo lo más neutro posible en el sentido de que las asignaciones que obtiene cada individuo, tanto de la mercancía como del dinero que en un mercado se intercambian, sean las que ellos desean al momento de participar en dicho mercado (dadas sus expectativas de lo que esperan que ocurra en los demás mercados). Por ello, el inciso *i*) tiene el objetivo de minimizar los racionamientos que podrían haber en caso de no existir un equilibrio parcial y, así, minimizar las restricciones cuantitativas que se tengan que imponer a las cantidades deseadas por los individuos. En cuanto a la justificación de los incisos *ii*) y *iii*), se trata de privilegiar aquellos precios que generan mayor

16 Como se señaló en la anterior sección, la noción de mecanismo de mercado implica la presencia de una autoridad institucional en cada mercado que se encarga de organizar todas las acciones que se requieren para determinar precios y asignaciones. Además de señalar este aspecto, en esta investigación no se ahondará en el análisis de esta figura institucional

17 Es decir, calcula todos los precios positivos a los cuales la función de demanda excedente parcial del mercado de la mercancía  $i$ , que resulta de agregar las listas que los individuos envían a dicho mercado, es nula. Además de tales precios, se incluye el precio nulo sí, a este precio, la función de demanda excedente parcial agregada de la mercancía  $i$  es igual o menor a cero (pues esta condición también representa un equilibrio parcial de mercado para los bienes libres).

18 En este caso, dicho precio no sería en rigor de equilibrio parcial, como establece el nombre de la regla, por lo que puede objetarse que el nombre dado a esta regla es impreciso y que, en todo caso, debería llamarse "regla de minimización del exceso de demanda parcial" o algo por el estilo. Sin embargo, como el espíritu de esta regla es utilizar la norma del equilibrio parcial -en la medida en que se pueda- como regla para calcular los precios, esta investigación prefiere utilizar tal nombre que el recién propuesto u otro alternativo, pues, aunque impreciso, expresa de manera más simple la idea fundamental de esta regla.

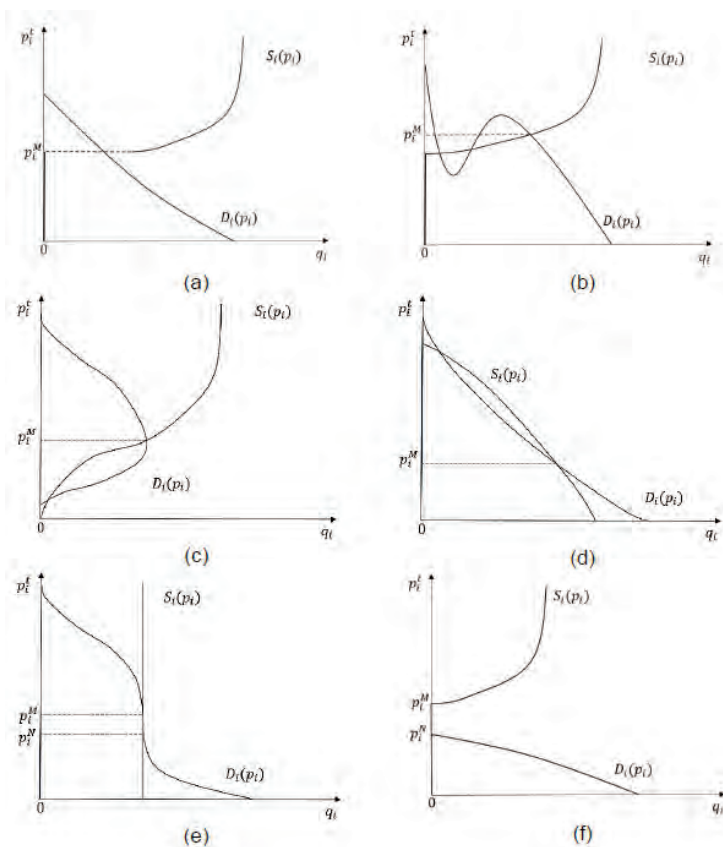
actividad en un mercado (el primer inciso privilegia el mayor nivel de transacciones en términos de mercancía y el segundo inciso en términos de dinero).

Por otra parte, cuando existe por lo menos un equilibrio parcial de mercado con precio positivo, las asignaciones se determinan simplemente haciendo efectivo lo que cada individuo expresó en sus listas y, cuando el precio de equilibrio no existe o es nulo, las asignaciones se determinan introduciendo algún esquema de racionamiento en el “lado largo” del mercado.

Con estas especificaciones, la regla del equilibrio parcial podría determinar precios y asignaciones independientemente de la forma que tengan las listas que los individuos envían a cada mercado. Para ilustrar esto, en el Diagrama 4 se presentan casos en los que no existen ningún (o existe más de un) precio que cumple con la condición del equilibrio parcial. En el caso (a), no existe ningún precio de equilibrio parcial. A pesar de ello, la regla propuesta determina el precio  $p_i^M$  como aquel que minimiza el valor absoluto del exceso de demanda de la función de demanda excedente agregada parcial. En (b), (c) y (d) existe más de un precio de equilibrio parcial. La regla propuesta determina el precio  $p_i^M$  que maximiza la cantidad de mercancía intercambiada. Finalmente, en (e) y (f) existen infinitos precios de equilibrio parcial en el intervalo  $[p_i^N, p_i^M]$ , mientras que la cantidad intercambiada a cualquiera de estos precios es la misma. Por tanto, la regla propuesta determina el precio máximo  $p_i^M$  como precio de mercado.

Ahora bien, es importante aclarar que aquí no se está proponiendo usar el marco analítico tradicional (bastante limitado por otra parte) del equilibrio parcial, en el que se estudia un solo mercado suponiendo para ello que los demás precios, que los individuos toman como parámetros para formular sus demandas y ofertas parciales para este mercado, están dados y son constantes durante el periodo que dura el análisis que se realiza a dicho mercado. Para nada. Lo que aquí se está proponiendo es usar la regla del equilibrio parcial como mecanismo de mercado para calcular precios en modelos de desequilibrio general, pues, como a continuación se verá, el uso de esta regla en este tipo de modelos no implica el estado de reposo de la economía modelada.

**DIAGRAMA 4: CASOS POSIBLES QUE PUEDEN DARSE EN LA REGLA DEL EQUILIBRIO PARCIAL**



Fuente: elaboración propia.

La razón de ello se debe a que las listas que los individuos formulan para cada mercado dependen de los precios esperados de las demás mercancías (o por lo menos de las que sus mercados todavía no se han abierto en la fecha). Por tanto, si por lo menos un precio resulta distinto al que esperaba por lo menos un individuo al momento de participar en por lo menos un mercado, entonces la canasta de asignaciones que obtenga en una fecha dada, como resultado de su participación en todos los mercados, será distinta a la que hubiese deseado al vector de precios efectivo en la economía; por lo que estará en desequilibrio individual y tendrá incentivos para modificar su comportamiento en la fecha siguiente y, con ello, alterar los precios y las asignaciones de mercado de todas las demás mercancías de dicha fecha. En este sentido, a pesar de que, bajo esta regla, todos los mercados que se estudian en un modelo siempre se encuentren en equilibrio parcial, la economía modelada se encontrará normalmente en desequilibrio.

Por tanto, al igual que los mecanismos de mercado revisados en la anterior sección, el uso de la regla del equilibrio parcial como mecanismo de mercado determinaría precios tanto en equilibrio como en desequilibrio, a partir de mensajes enviados por los individuos a cada mercado, de una manera perfectamente competitiva y definida de manera descentralizada para cada mercado. Pero a diferencia de los otros mecanismos de mercado, esta regla tendría la virtud de determinar asignaciones de una manera compatible con el principio de elección individual en el que se basa la sociedad de mercado. Y, además, esta regla tendría el mérito adicional de tener una relevancia teórica y empírica importante. Teórica, porque esta regla es una de las nociones más básicas y elementales que existe en nuestra disciplina. Y empírica porque se puede mostrar que, en muchos mercados de las diferentes bolsas de valores del mundo, el precio de las mercancías que ahí se intercambian se determinan justamente de esta manera (como, por ejemplo: en el mercado de efectivo de la Bolsa Belga, en el mercado de valores de venta libre de la Bolsa de París y en el mercado de oro, plata y otros metales de la Bolsa de Londres) <sup>19</sup>.

Por todas estas razones se considera que la regla del equilibrio parcial puede ser un mecanismo de mercado interesante para determinar precios y asignaciones en modelos de desequilibrio de las economías de mercado.

## Conclusiones

En este documento se presentaron y analizaron las diversas reglas de formación de precios perfectamente competitivas, formuladas en la teoría económica para calcular precios de desequilibrio. Las distintas reglas identificadas se agruparon en tres bloques: la regla del equilibrio temporal, reglas basadas en la ley de oferta y demanda y las reglas consideradas explícitamente como mecanismos de mercado.

Se mostró que la regla del equilibrio temporal es incompatible con las sociedades de mercado, debido a que esta regla implica un mecanismo centralizado en la economía, el cual es inadmisibles en este tipo de sociedades. Se mostró también que las diferentes reglas que se basan en la ley de oferta y demanda carecen de justificación teórica debido a que, esta ley, solo establece el sentido, pero no la magnitud, de cómo deben variar los precios. Se destacó la importancia que tiene la noción de mecanismo de mercado, propuesta por Shubik, para interpretar a las reglas de formación de precios perfectamente competitivas. Y se analizaron los tres mecanismos de mercado propuestos en la teoría económica para calcular precios, a saber: la regla Cantillon, la subasta doble y la regla Cantillon-Dubey.

Se mostró que estas tres reglas representan procesos de formación de precios que pueden ser admisibles en las sociedades de mercado. No obstante, estas reglas presentan el siguiente problema: las asignaciones que obtienen los individuos bajo ellas son, en general, diferentes a las que ellos hubieran elegido en ese momento, violando con ello el principio básico de elección individual en el que se basan las sociedades de mercado. Y se mostró que el único mecanismo de mercado que podría ser compatible con dicho principio es la regla del equilibrio parcial. Se especificó en términos formales cómo sería este mecanismo y porqué, a pesar de lo que sugiere su nombre, este mecanismo determinaría precios no necesariamente de equilibrio.

---

<sup>19</sup> Ver Spray (1964).

Así, con este documento se completa el programa de investigación iniciado por Seoane (2022), de contar con un panorama completo sobre las distintas hipótesis para determinar precios de desequilibrio que están disponibles en la teoría económica. Este programa pone en evidencia el estado incipiente que guarda este campo teórico, pues, por las razones expuestas a lo largo de ambos documentos, se tiene que sólo el markup neoclásico y la regla del equilibrio parcial son las únicas reglas que pueden ser aceptadas para ser utilizadas en modelos de desequilibrio de las sociedades de mercado. Sin duda alguna, falta mucho camino por recorrer. Se debe seguir explorando nuevas alternativas, por lo que esta investigación recomienda continuar con la búsqueda de nuevas y mejores reglas de formación de precios, que permitan a los economistas interesados por el desequilibrio tener más alternativas a la hora de escoger cómo calcular los precios en sus modelos de desequilibrio de las sociedades de mercado.

## Referencias bibliográficas

Arrow, K. (1959). Toward a theory of price adjustment. En Abramovitz, M. (Ed.). Allocation of Economic Resources (pp. 41-51). Stanford, Estados Unidos: Stanford University Press.

Arrow, K. y Debreu, G. (1954). Existence of an equilibrium for a competitive economy. *Econometrica*, pp. 265-290.

Arrow, K. y Hahn, F. (1971). Análisis general competitivo. Madrid, España: Fondo de Cultura Económica.

Arrow, K. y Hurwicz, L. (1958). On the stability of the competitive equilibrium, I. *Econometrica*, 26(4), pp. 522-552.

Arrow, K., Block, H. D. y Hurwicz, L. (1959). On the stability of the competitive equilibrium, II. *Econometrica*, 27(1), pp. 82-109.

Benetti, C. (1985). La teoría de la demanda efectiva en R. Torrens. *Análisis Económico*, IV(6), pp. 21-60.

Benetti, C. (1996). La regla 'Cantillon-Smith' de formación de los precios y la teoría del equilibrio general. *Análisis Económico*, XIII(28), pp. 27-34.

Benetti, C. (2003). El problema de la variación de los precios: los límites de la teoría walrasiana. En Klimovsky, E. (Ed.). *Ensayos sobre precios, moneda y dinámica económica* (págs. 173-197). Ciudad de México, México: UAM.

Benetti, C. y Cartelier, J. (1998). Dinero, forma y determinación del valor. *Cuadernos de Economía*, XVII(28), pp. 53-70.

Benetti, C. y Cartelier, J. (1999). Market and Division of labour: a critical reformulation of Marx's view. *Rivista di Politica Economica*, 89(4-5), pp. 117-39.

Benetti, C. y Cartelier, J. (2001). Money and price theory. *Lecturas de Economía*, 44, pp. 37-54.

Benetti, C., Bidard, C., Klimovsky, E. y Rebeyrol, A. (2012). Reproduction and temporary disequilibrium: a classical approach. *Metroeconomica*, 4(63), pp. 614-633.

Benetti, C., Bidard, C., Klimovsky, E. y Rebeyrol, A. (2014). Disequilibrium, reproduction and money: a Classical approach. *Metroeconomica*, 65(3), pp. 524-540.

Benetti, C., Bidard, C., Klimovsky, E. y Rebeyrol, A. (2015). Temporary disequilibrium and money in a classical approach. *Cahiers d'Économie Politique*, 2(69), pp. 159-184.

Benetti, C., Nadal, A. y Salas, C. (2013). La ley de oferta y demanda en la demostración del equilibrio general competitivo. En Ackerman, F. y Nadal, A. (Ed.). *Ensayos críticos sobre la teoría del equilibrio general* (pp. 98-119). Ciudad de México, México: Siglo XXI.

Bidard, C. y Klimovsky, E. (2014). *Capital, salario y crisis*. Ciudad de México, México: Siglo XXI Editores; UAM Azcapotzalco.

Boggio, L. (1985). On the stability of production prices. *Metroeconomica*, XXXVII(3), pp. 241-267.

Bolaños, E. y Tobón, A. (2001). Un mecanismo de precios para la teoría del valor. *Cuadernos de Economía*(55), pp. 31-68.

Cantillon, R. (1978). *Ensayo sobre la naturaleza del comercio en general*. Ciudad de México, México: Fondo de Cultura Económica.

Debreu, G. (1956). Market equilibrium. En Debreu, G. *Mathematical economics. Twenty papers of Gérard Debreu* (pp. 111-114). Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.

Debreu, G. (1973). *Teoría del valor*. Baelona, España: Antoni Bosch.

Dubey, P. (1979). Price-Quantity strategic market games. *Cowles foundation for research in economics*. Connecticut: Cowles Foundation Discussion Papers.

Dubey, P. y Shubik, M. (1977). The non-cooperative equilibria of a closed trading economy with market supply and bidding strategies. *Journal of economic theory*, 17, pp. 1-20.

Dubey, P. y Shubik, M. (1980). A strategic market game with price and quantity strategies. *Journal of Economics-Zeitschrift für Nationalökonomie*, 40(1-2), pp. 25-34.

Duménil, G. y Lévy, D. (1983). *La Concurrence capitaliste: un processus dynamique*. Paris, Francia: OFCE y CEPREMAP.

Duménil, G. & Lévy, D. (1987). The Dynamics of Competition: A Restoration of the Classical Analysis. *Cambridge Journal of Competition*, 11(2), pp. 133-164.

Dutt, A. K. (1988). Convergence and equilibrium in two sector models of growth, distribution and prices. *Journal of Economics-Zeitschrift für Nationalökonomie*, 48(2), pp. 135-158.

Fisher, A. (1981). *Resource and Environmental Economics*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.

Fisher, F. (1983). *Disequilibrium foundations of equilibrium economics*. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.

Flaschel, P. y Semmler, W. (1987). Classical and neoclassical competitive adjustment processes. *The Manchester School*, 57(1), pp. 13-37.

Franke, R. (1988). A note on Lotka-Volterra gravitation process and its pleasant properties. *The Manchester School*, LVI(2), pp. 147-157.

- Grandmont, J.-M. (1982). Temporary General Equilibrium Theory. En Arrow, K. y Intriligator, M. (Ed.). Handbook of Mathematical Economics (Vol. II, pp. 879-922). Amsterdam, Países Bajos: North-Holland.
- Hahn, F. (1961). A stable adjustment process for a competitive economy. The review of economic studies, 29(1), pp. 62-65.
- Hahn, F. (1982). Stability. En Arrow, K. y Intriligator, M. (Ed.). Handbook of Mathematical Economics (Vol. II, pp. 745-793). Amsterdam, Países Bajos: North-Holland.
- Hahn, F. y Negishi, T. (1962). A theorem on non-tâtonnement stability. Econometrica, 30(3), pp. 463-469.
- Hicks, J. R. (1945). Valor y Capital. Ciudad de México, México: Fondo de Cultura Económica.
- Klimovsky, E. (2000). Modelos básicos de las teorías de los precios. Cuadernos de Economía, XIX(32), pp. 77-103.
- Koopmans, T. (1980). Tres ensayos sobre el estado de la ciencia económica. Barcelona, España: Antoni Bosch.
- Kuroki, R. (1986). The equalization of the rate of profit reconsidered. En Semmler, W. (Ed.). Competition, instability and nonlinear cycles. Nueva York, Estados Unidos: Springer Verlag.
- Lange, O. (1967). The computer and the market. En C. Feinstein, Socialism, capitalism and economic growth (págs. 158-162). Cambridge, Inglaterra. Cambridge University Press.
- Lippi, M. (1990). Production prices and dynamic stability: comment on Boggio. Political Economy, 6(1-2), 59-68.
- Morishima, M. (1969). The theory of Economic Growth. Londres, Inglaterra: Oxford University Press.
- Morishima, M. (1977). Walras' Economics: a pure theory of capital and money. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Muñoz-García, F. (2017). Advanced microeconomic theory: an intuitive approach with examples. Cambridge, Estados Unidos: MIT Press.
- Negishi, T. (1961). On the formation of prices. International Economic Review, 2(1), pp. 122-126.
- Nikaido, H. (1956). On the Classical Multilateral Exchange Problem. Metroeconomica, 8, pp. 135-145.
- Nikaido, H. (1983). Marx on competition. Journal of Economics-Zeitschrift für Nationalökonomie, 43(4), pp. 337-362.



- Nikaido, H. (1985). Dynamics of growth and capital mobility in Marx's scheme of reproduction. *Journal of Economics-Zeitschrift für Nationalökonomie*, 45(3), pp. 197-218.
- Nikaido, H., y Uzawa, H. (1960). Stability and non-negativity in a Walrasian tâtonnement process. *International Economic Review*, 1(1), pp. 50-59.
- Seoane, M. (2022). Reglas de formación de precios de desequilibrio bajo competencia imperfecta: una revisión crítica. *Análisis Económico*, vol. XXXVII, núm. 96, pp. 141-159.
- Shafer, W. y Sonnenschein, H. (1982). Market demands and excess demand functions. En Arrow, K. y Intriligator, K. *Handbook of Mathematical Economics* (Vol. 2, pp 672-693). Amsterdam, Países Bajos: North-Holland.
- Shapley, L. y Shubik, M. (1967). Concepts and theories of pure competition. En Shubik, M. (Ed.). *Essays in mathematical economics in honor of Oskar Morgenstern* (pp. 63-79). Princeton, Estados Unidos: Princeton University Press.
- Shapley, L. y Shubik, M. (1977). Trade using one commodity as a means of payment. *Journal of Political Economy*, 85(5), pp- 937-968.
- Shubik, M. (1972). Commodity money, oligopoly credit and bankruptcy in a general equilibrium model. *Western Economic Journal*, 10, pp. 24-38.
- Shubik, M. (1976). A Trading Model to Avoid Tatonnement Metaphysics. En Amihud, Y. (Ed.). *Bidding and Auctioning for Procurement and Allocation: Proceedings of a Conference at the Center for Applied Economics* (pp. 129-142). Nueva York, Estados Unidos: New York University Press .
- Shubik, M. (1979). On the number of types of markets with trade in money: theory and possible experimentation. En Smith, V. (Ed.). *Research in experimental economics* (pp. 115-134). Connecticut, Estados Unidos: JAI Press.
- Shubik, M. (1999). *The Theory of Money and Financial Institutions* (Vol. 1). Cambridge, Estados Unidos: MIT Press.
- Sonnenschein, H. (1974). Market excess demand functions. *Econometrica*(40), pp. 549-563.
- Spray, D. (1964). *The Principal Stock Exchanges of the World: Their operation, structure and development*. Washington D.C., Estados Unidos: International Economic Publishers.
- Sraffa, P. (1966). *Producción de mercancías por medio de mercancías*. Barcelona, España: Oikos.
- Walras, L. (1954). *Elements of pure economics* (4ta ed.). Nueva York, Estados Unidos: Routledge.
- Walras, L. (2014). *Elements of theoretical economics: or The theory of social wealth* (3era ed.). Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.



# RESEÑA BIOGRÁFICA DE LOS EXPOSITORES

(En orden alfabético por apellido)



**CARLOS PINKUSFELD MONTEIRO BASTOS****Profesor de la Universidad Federal de Río de Janeiro**

Tiene una maestría en Economía de Industria y Tecnología de la Universidad Federal de Río de Janeiro y un Doctorado en Economía de la *New School for Social Research*, Nueva York. Miembro investigador del Grupo de Economía Política y Director del Centro Celso Furtado. Ganó el premio de tesis de maestría del Banco de Desarrollo de Brasil.

Su trabajo se enfoca principalmente en temas de inflación, política económica, finanzas funcionales, desarrollo económico y déficit público, así como en economía del sector público con un enfoque heterodoxo.

**FERNANDO LORENZO****Ex Ministro de Economía de la República Oriental del Uruguay**

Es Investigador Senior del Centro de Investigaciones Económicas (CINVE). Economista de la Facultad de Ciencias Económicas y de Administración de la Universidad de la República (Uruguay), tiene un doctorado en economía de la Universidad Carlos III de Madrid, además de un Diploma de Estudios Avanzados en Economía y Finanzas Internacionales de la Universidad París-Dauphine.

Fue Ministro de Economía y Finanzas de Uruguay y se desempeñó como consultor en temas de política económica y ambiental, cambio climático y fortalecimiento institucional, principalmente en América del Sur. Su producción académica se centra en política económica ambiental y de cambio climático, macroeconomía y comercio internacional.

**MANUEL RAMOS FRANCIA****Director General del Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos**

Es licenciado en Economía por el Instituto Tecnológico Autónomo de México. Fue acreedor a la beca *Fulbright* y obtuvo el doctorado en economía por la Universidad de Yale, habiéndose especializado en teoría económica avanzada y economía financiera.

Se desempeñó como Director General de Planeación Hacendaria y Coordinador de Asesores del Secretario en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, además de ocupar distintos cargos en el Banco de México. Ha publicado artículos sobre política monetaria y fiscal, crecimiento económico y economía internacional en revistas como el *Journal of Money, Credit and Banking*, *Economics Letters*, *Journal of Financial Stability*, *Quarterly Journal of Finance*, así como en libros especializados.

## **ESTEBAN PÉREZ CALDENTÉY**

### **Oficial Superior de Asuntos Económicos de la CEPAL**

Tiene un doctorado y una maestría en Economía de la *New School for Social Research* de Nueva York. Impartió un curso sobre Modelos Económicos Alternativos con Aplicaciones a América Latina en la Universidad de Santiago de Chile y enseñó economía post Keynesiana en la Universidad de Chile. Es miembro del Consejo Editorial de Investigación Económica de la Universidad Nacional Autónoma de México, del *International Journal of Political Economy* y del *Review of Keynesian Economics*. Además es coeditor del *World Economic Review* y ha publicado extensamente sobre América Latina y el Caribe.

Sus áreas de investigación se centran en macroeconomía, pensamiento económico, sistema financiero y pensamiento heterodoxo.

## **KENNETH ROGOFF**

### **Profesor de la Universidad de Harvard**

Keneth Rogoff es docente de economía en la Universidad de Harvard y miembro electo de la Academia Nacional de Ciencias, la Academia Estadounidense de Artes y Ciencias, el Grupo de los Treinta y miembro principal del Consejo de Relaciones Exteriores.

Su principal campo de investigación son las finanzas internacionales, aunque su trabajo también abarca temas de economía política y macroeconomía. Algunos de los tópicos que ha estudiado incluyen crisis financieras internacionales, independencia de los bancos centrales, tipos de cambio, desequilibrios en cuenta corriente y ciclos presupuestarios políticos. Su libro ampliamente citado de 2009 con Carmen Reinhart, *This Time Is Different: Eight Centuries of Financial Folly*, muestra las notables similitudes cuantitativas a través del tiempo y los países en el periodo previo y posterior a las graves crisis financieras.

Se desempeñó como Economista Jefe del Fondo Monetario Internacional y fue director del Centro de Harvard para el Desarrollo Internacional. Está entre los diez primeros economistas en el ranking de RePEc por citas académicas, además es un gran maestro internacional de ajedrez.