



BANCO  
CENTRAL DE  
BOLIVIA



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

COMPENDIO

# 14 Encuentro de ECONOMISTAS DE BOLIVIA

7 y 8 de octubre de 2021

**"POLÍTICAS NO CONVENCIONALES PARA LA  
RECUPERACIÓN ECONÓMICA EN TIEMPOS DE PANDEMIA"**

# **Banco Central de Bolivia**

## **COMPENDIO DEL DECIMOCUARTO ENCUENTRO DE ECONOMISTAS DE BOLIVIA “PABLO RAMOS SÁNCHEZ”**

### **Consejo Editorial**

*Roger Edwin Rojas Ulo  
Oscar Ferrufino Morro  
Sergio Marcelo Cerezo Aguirre  
Rolando Sergio Colque Soldado  
Claudia Fabiola Soruco Carballo  
Adriana Dennise Valle Rojas  
Milton José Carreón Virhuet  
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.

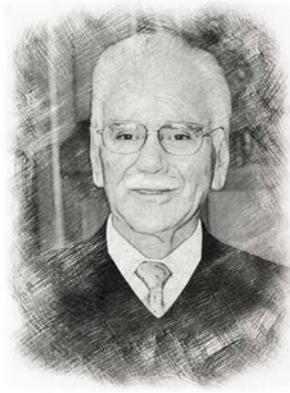
*Compendio del Decimocuarto Encuentro de Economistas de Bolivia “Pablo Ramos Sánchez”*

Compaginación y diseño: Subgerencia de Comunicación y Relacionamento Institucional  
Mes y año de publicación: Febrero 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



**14** **Encuentro de**  
**ECONOMISTAS**  
**DE BOLIVIA**  
**"PABLO RAMOS SÁNCHEZ"**



# Contenido

Notas editoriales	5
Agradecimiento a expositores	7
Prólogo	9
<b>Sesión plenaria</b>	11
Ha-Joon Chang Profesor de la Universidad de Cambridge	
<b>Sesión plenaria</b>	23
Stephanie Kelton Professor of Economics and Public Policy at Stony Brook University	
<b>Sesión plenaria</b>	35
Gabriel Lopetegui Consultor Económico Independiente	
<b>Sesión plenaria</b>	51
Joshua Blumenstock Profesor asociado de la UC Berkeley School of Information	
<b>Sesión plenaria</b>	65
Enrique Dussel Peters Profesor de la Universidad Autónoma de México	
<b>GANADORES DEL CONCURSO DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	
<b>CATEGORÍA: TEMA CENTRAL</b>	
<b>La reactivación económica sustentada en la demanda interna y el impacto de las políticas económicas en Bolivia</b>	79
Mario Marcel Edwin Mamani Ávila Alberto Limpías Calvimontes Jean Paul Guzmán Castro	

**Participación de Bolivia en los mercados internacionales: Antes y después de la pandemia COVID-19** 113  
Hugo Pablo Rocha Portugal

**Diseño de políticas económicas no convencionales frente al impacto del COVID-19 para la mitigación, recuperación económica y desarrollo sostenible de Bolivia** 137  
Wilmar Henry Ascárraga Sejas

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

**Investment triggers inclusiveness in the Bolivian TELECOM Sector?** 169  
Francisco Javier Aliaga Lordemann  
Sergio Alejandro Mansilla Bustamante

**¿Cuál es el legado que los padres dejan a sus hijos en cuanto a educación? Análisis de la movilidad educativa intergeneracional en Bolivia para el periodo 2005 al 2020** 199  
Fátima Zambrana Almaraz  
Denise Andrea Calle Rivera  
Carlos Bruno Delgadillo Chavarría

**Factores que determinan la baja productividad laboral y su relación con la creación de empresas: El caso específico del departamento de Potosí** 247  
Pablo Mauricio Gómez Vargas

**CATEGORÍA: TEMA CENTRAL**

**Efectos de las políticas monetarias no convencionales del Banco Central de Bolivia** 283  
Juan Carlos Heredia

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

**Reglas de política monetaria en tiempos de estabilidad y volatilidad: Un enfoque de equilibrio general con estimación Bayesiana para Bolivia** 301  
Valeria Fernanda Jemio Hurtado

**¿Por qué los bancos mantienen elevado excedente de reservas?** 355  
Juan Pablo Rowert Mariscal  
Gary Eduardo Canaviri Sillerico

**RESEÑA BIOGRÁFICA DE LOS EXPOSITORES** 383

## NOTAS EDITORIALES

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

El contenido de las ponencias de los expositores y de los documentos de investigación ganadores y con mención especial 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 del Decimocuarto Encuentro de Economistas de Bolivia "Pablo Ramos Sánchez"*, organizado por el Banco Central de Bolivia y llevado a cabo los días 7 y 8 de octubre de 2021.



**AGRADECIMIENTO A EXPOSITORES**

El Consejo Editorial del Banco Central de Bolivia desea expresar su reconocimiento a los académicos e investigadores que han prestado sus ponencias en las sesiones plenarias del Decimocuarto Encuentro de Economistas de Bolivia, que se llevó a cabo entre el 5 al 8 de octubre 2021 de manera semipresencial, y cuyas intervenciones conforman el contenido del presente compendio:

**Joshua Blumenstock**

Profesor asociado de la UC  
Berkeley School of Information

**Ha Joon-Chang**

Profesor de la Universidad de Cambridge

**Stephanie Kelton**

Profesora de Stony Brook University

**Esteban Pérez**

Jefe de la Unidad de Financiamiento para  
el Desarrollo de la División de Desarrollo  
Económico de la Comisión Económica para  
América Latina y el Caribe

**Enrique Dussel Peters**

Profesor de la Universidad Nacional  
Autónoma de México

**Antoine Godin**

Jefe de la Unidad de Modelado de la  
Agence Française de Développement

**Gabriel Lopetegui**

Consultor económico



## PRÓLOGO

A un año de la crisis sanitaria, el Banco Central de Bolivia (BCB) determinó llevar a cabo el Decimocuarto Encuentro de Economistas de Bolivia (14EEB) en modalidad semipresencial el 7 y el 8 de octubre de 2021; así también, por primera vez en este importante acontecimiento durante dos días previos al evento principal se realizaron exposiciones de temas relevantes por parte de las autoridades del BCB y expertos de organismos internacionales. Esta versión del Encuentro de Economistas de Bolivia fue denominada “Pablo Ramos Sánchez” en homenaje a la destacada trayectoria profesional de quien fuera un reconocido intelectual y economista boliviano. La organización del 14EEB estuvo a cargo del BCB en coordinación con la Universidad Autónoma “Tomas Frías”, la Universidad Autónoma “José Ballivián” y la Universidad Amazónica de Pando.

El tema central del 14EEB fue “Políticas no convencionales para la recuperación económica en tiempos de pandemia”, a partir del cual se realizaron presentaciones de expertos internacionales quienes compartieron su experiencia en la evaluación, diseño e implementación de políticas económicas destinadas a reactivar la dinámica de la actividad económica tras la crisis desatada por la pandemia del coronavirus que representó un fuerte impacto negativo a nivel mundial y regional. Por su parte, para el concurso de documentos de investigación, se consideraron cuatro categorías que fueron: tema central, abierta a otros temas vinculados con la economía, tesis de maestría y tesis de posgrado. Destacó la creación de la categoría tesis de maestría y la posibilidad de participación de profesionales extranjeros en la categoría abierta.

Las actividades del 14EEB iniciaron el 5 y 6 de octubre de 2021 con presentaciones magistrales del Informe de Política Monetaria en los departamentos de Potosí, Beni y Pando y con el ciclo de conferencias sobre modelos *Stock-Flow Consistent*. En el primer caso, los Directores del BCB Gabriel Herbas, Bismark Arevilca y Héctor Pino expusieron sobre las políticas económicas que implementó el BCB para coadyuvar con la recuperación de la actividad económica nacional en un contexto de pandemia. En el segundo caso, los profesores Antoine Godin, Jefe de la Unidad de Modelado de la *Agence Française de Développement*, y Esteban Perez, Jefe de la Unidad de Financiamiento para el Desarrollo de la División de Desarrollo Económico de la Comisión Económica para América Latina, presentaron la aplicación de estos modelos en el diseño y manejo de la política monetaria, así como un modelo de tres brechas para el desarrollo sostenible.

El evento principal se realizó entre el 7 y 8 de octubre de 2021 el cual contó con la participación de reconocidos economistas que brindaron presentaciones asociadas a las cinco líneas de investigación como: Ha-Joon Chang, Profesor de la Universidad de Cambridge que expuso sobre la línea de investigación “Políticas económicas para la sustitución de importaciones”; Stephanie Kelton, Profesora de la Stony Brook University, que tuvo una presentación sobre “Política monetaria, cambiaria y fiscal para la reactivación económica”; Gabriel Lopetegui, consultor económico, que desarrolló la línea de investigación “Políticas expansivas, estabilidad y profundización del sistema financiero: oportunidades y desafíos”; Joshua Blumenstock, Profesor Asociado de la *UC Berkeley School of Information* quien disertó sobre “Diseño de políticas económicas no convencionales para el proceso de recuperación en contexto de incertidumbre”;

y finalmente Enrique Dussel Peters, Profesor de la Universidad Nacional Autónoma de México, quien habló sobre “Tendencias de la economía mundial, regional y su impacto en la actividad económica nacional”.

Todas las actividades del 14EEB se desarrollaron en modalidad mixta (virtual y presencial) y se tuvo la participación de 8.835 personas, entre estudiantes, investigadores y académicos, que se conectaron de manera virtual a través de la plataforma Webex y mediante redes sociales del BCB, y también asistieron de manera presencial al auditorio del BCB. En las sesiones presenciales, se contó con la participación de 40 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.

En sesiones paralelas y en modalidad virtual se efectuaron las presentaciones de los documentos de investigación ganadores y seleccionados de las cuatro categorías del concurso de documentos de investigación del 14EEB, contando con un total de 37 presentaciones. Se debe destacar también que se añadió una sala denominada “Oportunidades académicas y laborales” la cual contó con la participación de 15 instituciones del ámbito académico y financiero que compartieron videos cortos sobre sus ofertas. Finalmente, el último día del evento se entregaron los premios a los ganadores del concurso de documentos de investigación del 14EEB y se otorgaron certificados a los investigadores con menciones honoríficas.

El Encuentro de Economistas de Bolivia es un evento que congrega anualmente a destacados conferencistas internacionales, académicos, investigadores y estudiantes universitarios y se constituye en la principal conferencia de economistas de Bolivia desde hace más de una década. Estamos seguros que la publicación de esta edición se constituye en una valiosa referencia bibliográfica sobre las recomendaciones de política para la reconstrucción de la economía en un contexto de pandemia del COVID-19.

La Paz, abril de 2022

# SESIÓN PLENARIA

**Ha-Joon Chang**

**Profesor de la Universidad de Cambridge**



## Slide 1

## Import substitution, export promotion, and structural transformation

Ha-Joon Chang  
University of Cambridge  
[hjc1001@cam.ac.uk](mailto:hjc1001@cam.ac.uk)  
Website: [www.hajoonchang.net](http://www.hajoonchang.net)

It is my great honor to be invited to this important event and it has always been my wish to visit Bolivia, but I didn't have the chance and I am really delighted to be here even if it is only virtually. I hope that I can physically be there in the near future.

The title of my presentation today is *Import Substitution, Export Promotion, and Structural Transformation*, and to start the discussion, let me talk about my native country South Korea. 60 years ago in 1961, just before the country started its famous

economic development program in 1962, South Korea had a per capita income of 93 dollars, Bolivia was slightly richer with 109 dollars, about 20 percent higher than South Korea [Slide 2]. At that time, South Korea was considered a very poor development prospect, and its future was considered rather unpromising. In the late 1950's there was a famous internal memo within the USAID describing South Korea as a bottomless pit; if you put money in the country nothing comes up.

## Slide 2

## Bolivia vs. South Korea

Per capita income in 1961	Per capita income in 2020
• Bolivia \$109	• Bolivia \$3,143
• South Korea \$93	• Korea \$31,489

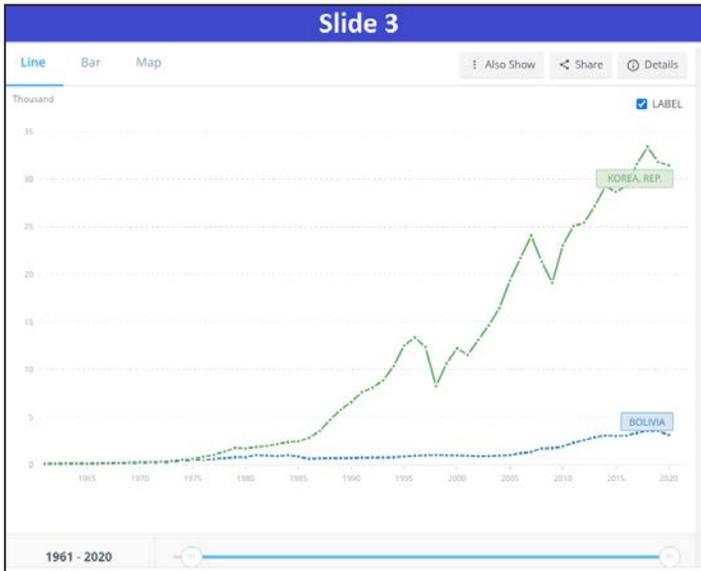
Six decades later, however, Korea has become one of the richest countries in the world with a per capita income of over 30,000 dollars, ten times greater than Bolivia's and you can see it visually in this graph. The two countries basically started at the same level (Bolivia actually a little higher) and then there is a big divergence [Slide 3].

I am not showing this to talk about South Korea's economic development, but to illustrate how a country can achieve a

structural transformation if it uses the right policies. The most remarkable thing about South Korea's economic development is that it was based on a radical transformation of what the country produces and how it produces those things. It was not because it discovered natural resources and became rich. Korea developed its productive capabilities, diversified the productive mix, and achieved a structural transformation. In the early 1960s Korea's total exports were primary commodities, such as rice and fish; today its main exports are highly sophisticated manufacturing products like semiconductors, mobile phones and automobiles.

Talking about automobiles, the scale and the content of the industrial transformation that has happened in Korea in the last 60 years can be best told by the history of Hyundai motor company. Hyundai was initially set up as a construction company in the late 1940s, and in the 1960s started diversifying its business and set up a joint venture in automobiles. The partner was Ford, the American company, and basically the joint venture for Hyundai imported parts

from America and Europe and assembled a Ford model, the Ford Cortina, making less than 3,000 of these cars per year. But in 1973, in compliance with the government plan to develop the automobile industry, Hyundai announced that it was going to design its own model.



In 1973, the South Korean government announced that car manufacturers which do not design their own cars will have their licenses cancelled. Some companies just gave up, but some accepted the challenge and Hyundai broke the link with Ford and by itself produced locally designed cars. This car was called the Pony [Slide 4], and as you can see from the name and the logo, was a very cheap basic car. Initially it used many imported parts but those parts were gradually replaced with local parts.

The first full year of production of the Pony cars was 1976. In that year, Hyundai produced 10,000 of this car, more than three times what was made with the Ford model, but it was still a tiny amount. In the same year, to give you a perspective, General Motors produced 4,8 million cars and Ford produced 1,9 million cars. So, just think about it; if you invented a time machine and went back to 1976 and told people that these totally unknown company from still a poor country will be a global company in 30-40 years, what would have people said? At that time, South Korea's per capita income per year was two thirds that of Ecuador's and very similar to Bolivia's. If you told people that this unknown company from Korea which had manufactured 10,000 cars per year, which is 0,5 percent of what Ford produced and 0,2 percent of what General Motors produced; and you told them that this company in just over 30 years will be bigger than Ford and

in less than 40 years it will become bigger than General Motors, they would put you in a mental hospital. They would tell you that you're crazy, but this is what happened. From 2009, Hyundai built more cars than Ford, and in 2015 more than General Motors becoming the third largest car manufacturer in the world (after Toyota and Volkswagen), a remarkable history.

Behind this success were efforts to upgrade the productive structure and capabilities. The most important policy behind the success of Hyundai, and other automobile manufacturers in Korea, was a strong protectionist policy. The importation of all automobiles was prohibited until 1988 and the importation of Japanese cars was still banned until 1998. There was no possibility of majority foreign ownership in automobile companies until the late 1990s. The government also put some requirements to use certain proportion of local components and parts, in an attempt to develop local manufacturing capabilities of those parts and components. The government also provided subsidized credits through state banks – between 1961 and 1983 all banks were owned by the government.

These were the basic policies and looking at them you immediately say it was an import substitution policy, like what Latin American countries did in the 1950s until the 1970s. Indeed, it was, but it was more than a simple import substitution policy providing protective barriers for the local industries to produce what used to be imported. The contrast with Latin American import substitution policy was that there was a huge emphasis on exports in Korea.

The government believed that it was important for automobile manufacturers to export, because in industries like automobile, you need a big market to achieve a scale economy. In producing things like cars, that requires a lot of machinery and facilities, the cost of production could go up very high unless you produce a large number and spread the cost of the fixed investment. So, while protecting and subsidizing industries like automobile, the Korean government emphasized that the protected industries should start exporting as early as possible and try to compete with the best and learn to comply with quality standards of international markets.

Of course, in the initial stage of their export drive, these companies had to be helped by the government through subsidized export credits (very often, the interest rates for these loans were negative in real terms because inflation was quite high in Korea during the 1960s and the 1970s). The government also provided subsidized export marketing services through a public agency (KOTRA; Korea Trade Promotion Corporation).

In addition to government subsidies and support for exports, there was a great emphasis on developing productive capabilities through investment in up-to-date technologies, latest machines, worker training, research & development (R&D) and all these things were supported by the government. Sometimes there were subsidies related to these things, sometimes there were regulations (e.g., requirement that large companies train their employees). All these efforts were made because basically it was recognized that upgrading productive capabilities is not automatic. Once you provide the protection, building of productive capabilities needs to be specifically promoted through regulations and specific subsidies that encourage the accumulation of skills, research, and technology.

So, indeed there was an import substitution policy in Korea during its ‘miracle’ growth period, but in addition there was export promotion and there was also investment in capabilities building. The automotive industry is not the only one that was developed in this way – almost all the main industries in Korea were, such as semiconductors, shipbuilding, steel, mobile phones, and petrochemicals.

Many people say that Korea and Japan were countries that have been developed by active industrial policy, but that these were the exceptions because all the other rich countries developed on the basis of free trade and free market. I have written many books and academic articles to show that this is actually not true.

Starting in the 18th century with Great Britain and up to the late of the 20th century with South Korea and Taiwan, almost all the current rich countries had developed their economies by using protectionism, regulation of foreign direct investment, and government subsidies.



For example, in Great Britain, Robert Walpole [Slide 5], the first British prime minister who came to power in 1721, launched a series of industrial policy programs to promote the less developed industries in Great Britain against superior competitors. Great Britain, at that time, was essentially an exporter of raw materials, mainly of wool from sheep, which was exported to the Netherlands and Belgium, which were the center of the manufacturing industry in Europe in the XVII and XVIII centuries. Great Britain was the raw material supplier and was behind these countries in many industries.

**Slide 6**

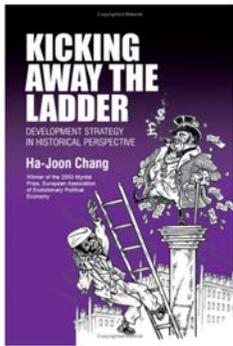
**Table 1. Average Tariff Rates on Manufactured Products for Selected Developed Countries in Their Early Stages of Development**  
(weighted average; in percentages of value)<sup>1</sup>

	1820 <sup>2</sup>	1875 <sup>2</sup>	1913	1925	1931	1950
Austria <sup>3</sup>	R	15-20	18	16	24	18
Belgium <sup>4</sup>	6-8	9-10	9	15	14	11
Canada <sup>5</sup>	5	15	n.a.	23	28	17
Denmark	25-35	15-20	14	10	n.a.	3
France	R	12-15	20	21	30	18
Germany <sup>6</sup>	8-12	4-6	13	20	21	26
Italy	n.a.	8-10	18	22	46	25
Japan <sup>7</sup>	R	5	30	n.a.	n.a.	n.a.
Netherlands <sup>4</sup>	6-8	3-5	4	6	n.a.	11
Russia	R	15-20	84	R	R	R
Spain	R	15-20	41	41	63	n.a.
Sweden	R	3-5	20	16	21	9
Switzerland	8-12	4-6	9	14	19	n.a.
United Kingdom	45-55	0	0	5	n.a.	23
United States	35-45	40-50	44	37	48	14

So, Walpole wanted to promote British industries and introduced a series of trade and industrial policy measures which many people (including myself before I did this research) think were invented by Japan in the 1950s and 1960s.

So, starting with Walpole’s policies, the British went through a period of protectionism. You can see from this table [Slide 6] that in 1820 England by far had the highest tariffs, and until the 1850s Britain implemented a very protectionist policy protecting the weak British industries against the strong European industries.

Slide 7



It is based on this historical fact that Friedrich List, the 19th century German economist, said that the British advocacy for free trade was an act equivalent to kicking away a ladder. This idea is describing the cartoon which is the cover of my book [Slide 7]. Basically the core of this idea is that the British told the Germans and the Americans to practice free trade, while Great Britain itself only started practising free trade after becoming a strong economy through the use of protectionist policies. So it's like someone climbing to the top of a ladder, in this case protectionism, and then kicking the ladder away so other people can't follow.

Slide 8



Even more interesting is that, although Great Britain was the first country to have succeeded in protecting its industries against superior competitors, the first country to have theorized about this practice is the U.S., and the person who did that is a famous American that most of you know who looks like except you don't know who he is. It's the guy from the ten-dollar bill, Alexander Hamilton [Slide 8], the first Finance Minister (which is called the secretary of the treasury) of the U.S.

Hamilton became the treasury secretary in 1791, at the very young age of 33, and two years later he submitted a report to the American Congress arguing that the U.S. needed to protect its emerging industries against the British and other European competition if it wanted to develop its economy. In that report, Hamilton invented the idea and the terminology which is known as the *Infant Industry Argument* which is a very simple but a very powerful idea: in the same way we protect our children until they grow up and can compete with adults, the government should back its young industries against superior foreign competitors until they are able to compete with them.

Hamilton recommended that the U.S. had to provide protection to the young industries, but the U.S. Congress rejected it at the time, agreeing with Adam Smith, the father of economics, that the Americans should not artificially try to develop their manufacture industry because it would be bad for them. This is a very familiar idea to developing economies, as it is what the World Bank, the IMF and mainstream economists tell them all the time. But Hamilton once said to the father of economics: *thank you but not thank you, I know what's best for my country*. Initially he failed to convince other Americans, and he died in a pistol duel in 1804, but a couple of decades later, the Americans came to the view of Hamilton and the U.S. government started to provide high protection to the manufacturing industry. If you look at this table [Slide 9], you can see what how protectionist the U.S. was in the past.

## Slide 9

**Table 1. Average Tariff Rates on Manufactured Products for Selected Developed Countries in Their Early Stages of Development**  
(weighted average; in percentages of value)<sup>1</sup>

	1820 <sup>2</sup>	1875 <sup>2</sup>	1913	1925	1931	1950
Austria <sup>3</sup>	R	15-20	18	16	24	18
Belgium <sup>4</sup>	6-8	9-10	9	15	14	11
Canada <sup>5</sup>	5	15	n.a.	23	28	17
Denmark	25-35	15-20	14	10	n.a.	3
France	R	12-15	20	21	30	18
Germany <sup>6</sup>	8-12	4-6	13	20	21	26
Italy	n.a.	8-10	18	22	46	25
Japan <sup>7</sup>	R	5	30	n.a.	n.a.	n.a.
Netherlands <sup>4</sup>	6-8	3-5	4	6	n.a.	11
Russia	R	15-20	84	R	R	R
Spain	R	15-20	41	41	63	n.a.
Sweden	R	3-5	20	16	21	9
Switzerland	8-12	4-6	9	14	19	n.a.
United Kingdom	45-55	0	0	5	n.a.	23
United States	35-45	40-50	44	37	48	14

Basically, from the 1830s until the end of the Second World War, the U.S., for most of this period, was the most protected economy in the world. People think that the British invented free trade and the U.S. perfected it, but the truth is the exact opposite and these are the countries that invented protectionism and they now tell other countries that they should apply free trade.

It was not only the U.S. and Great Britain that used protectionism to develop their economies however. Perhaps they've done it in a more extreme way, but other countries also did it with the exception of the Netherlands and Switzerland. Most of today's rich countries used protectionism for substantial periods to provide protection to their infant industries [Slide 10].

## Slide 10

**Table 2. Average Tariff Rates (%) on Manufactured Products for Selected Developed Countries in the early post-Second-World-War Period**

	1950	1959	1962	1973	1979
Europe					
Belgium	11	14			
France	18	30			
W. Germany	26	7			
Italy	25	18			
Netherlands	11	7			
E.E.C. Average <sup>1</sup>		15	13	8	6
Austria	18		20 <sup>2</sup>	11	8
Denmark	3				
Finland			20 <sup>+3</sup>	13	11
Sweden	9		8	6	5
Japan	n.a.		18	10	6
United Kingdom	23		16		
United States	14		13	12	7

## Slide 11

**Regulation of FDI**

- Until the early 20<sup>th</sup> century, the US heavily regulated FDI.
  - Between 1817 and 1914, coastal shipping completely closed to FDI.
  - Only American citizens could become directors in a national (as opposed to state) bank and foreign shareholders were not even allowed to vote in AGMs.
  - Mining rights were restricted to US citizens and to companies incorporated in the USA, while the timber law permitted only US residents to log on public land.
  - Restrictions on FDI in manufacturing were relatively rare, as such investment was not very important at the time, but the 1885 contract labour law prohibited the import of foreign workers
- Japan (Korea and Taiwan to a lesser extent) virtually banned foreign direct investment until the 1980s.
- Finland
  - classified all firms with more than 20% foreign ownership as “dangerous enterprises” between the 1930s and the 1980s.
  - no foreign bank branches in Finland until the early 1980s.

The same history happens with the regulation of foreign direct investment in U.S., Japan, Korea, Taiwan, Finland, etc., all these countries regulated foreign direct investment heavily [Slide 11].

As for state owned enterprises (SOEs), Bolivia has successfully nationalized key mineral resources, but the prevailing opinion these days is that SOEs are disastrous. However, the experiences of the rich countries themselves reject that argument. Germany and Japan used SOEs to kick-start industrialization,

although later they did not use them so much. SOEs were used successfully in France, Germany, Austria, Finland, Taiwan, and Singapore. Singapore is actually a very interesting example because free-market economists talk about Singapore’s free trade and its welcoming attitude toward foreign investors, but they never tell us that 90% of the land in Singapore is owned by the government, that 85% of the housing is supplied by the government, and that a staggering 22% of GDP is produced by SOEs, including the famous Singapore Airlines. Indeed, airlines, semiconductors manufacturers, ship building, port facilities, you name it, belong to the state in Singapore.

SOEs account for only about 1% of U.S. GDP, but the country has one of the most successful SOE’s in human history, except that is not called as SOE, - it’s called the U.S. military. Computers, internet, GPS, touch screen, you name it, all the modern electronic technology initially came from the Pentagon. Semi-conductors were developed by the U.S. Navy and aircraft technologies were developed with funding from the U.S. Air Forces.

So, the lesson from history is clear, to achieve a significant and sustained increase in living standards, a country needs to transform its productive structure and the productive capabilities to support it. This structural transformation requires an active role of the state in taking actions to protect local producers with import substitution, but it also needs to go beyond that – promoting exports, investing in skills and research, regulating FDI, using SOEs in a strategic manner, and so on.

Anyway, given that this event is hosted by the central bank, I feel compelled to say a few things about the role the central bank can play in this process of structural transformation.

Today the orthodoxy of the central bank says that central banks should only focus on providing economic stability through inflation control and maybe in prudential regulations, but this is not the only contribution that central banks can make.

This is not something universal, but in certain countries like France, Belgium, Italy, Japan, Korea, and Taiwan, the central bank had played a very active role in the process of structural transformation, regulating speculative international finance and thereby stabilizing the business environment and preventing currency overvaluation, which is detrimental to exports, which, in turn, is crucial in securing the foreign exchanges that are needed to buy advanced technologies and advanced machinery.

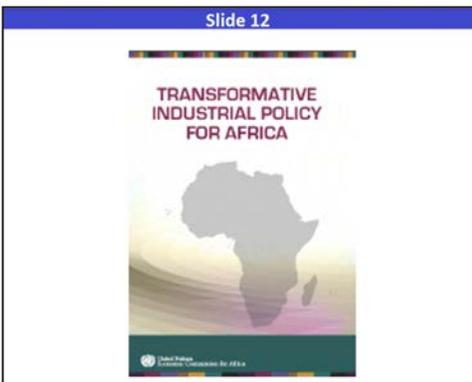
Also, these banks have kept real interest rates low, sometimes even negative in order that long-term-oriented investment became more attractive. But, if you keep interest rates low, it leads to excessive inflationary pressure, so these central banks restrained lending to less productive sectors, such as real estate and consumers loans.

Some of these banks also influenced sectorial lending allocation in accordance with overall industrial strategy. Last but not least, these banks capitalized and supported development banks, which provided long-term financing for transformative projects, in several ways, lending at favorable rates and buying their equity and securities.

In other words, in some rich countries, central banks have supported some of the most successful structure transformation, while not abandoning its duty of providing stability and prudence, and helped their economy achieve a faster transformation.

Now, some of you may say, all of what he says may be true but it's already in the past, as the world has changed especially after the lodge of the World Trade Organization (WTO) and the proliferation of bilateral and regional trade and investment agreements. But, actually, Bolivia is a living example of how is it possible to do things differently compared to what people think is the only way.

Half-jokingly, sometimes I say that WTO has become the best friend of lazy government officials from developing countries because when the minister wants to do something, all they have to say is that this is prohibited by the WTO. But many of the policies that people say cannot be used due to WTO rules are actually feasible. In fancy terms, the policy space has shrunk since the launch of the WTO, it is true, but there are still a lot of policies that can be used.



I don't have the time to go into the details, but in this report, which was authored by myself five years ago for the Economic Commission for Africa (ECA) of the United Nations, there is a chapter detailing exactly what are the WTO regulations, what can be done or cannot be done, and what are in the gray areas where there are loopholes in the law. If you are interested, you can download this report from the website and you can get various details about it [Slide 12].

So let me conclude with this. The structural transformation towards economic activities that

require higher technologies, higher skills, and better managerial techniques is an imperative for Bolivia and other developing countries, and as the experience of today's rich countries show, this transformation requires strategic intervention by the government. But let me emphasize that at this point there is not one single model that works everywhere and that you must try to create your own path and devise policies that can merge your political ambitions along with your economic goals.

This intervention needs to go beyond simple import substitution through trade protection. Even though imports protection is a prerequisite, it needs to be combined with export promotion, appropriate use of SOEs, regulation of FDI, all aimed at building greater productive capabilities through skills development and research. And in this process of structural transformation, the central bank can play an important role by taking a long-term-oriented and strategic view of central banking, over the narrow and short-term oriented and rigid view that the central bank should only focus on inflation control and prudential regulation.

Thank you very much.



# **SESIÓN PLENARIA**

**Stephanie Kelton**

**Professor of Economics and Public Policy at Stony Brook University**

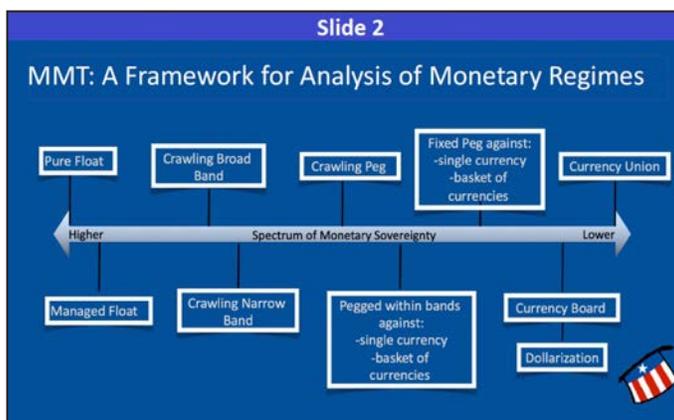




Thank you very much for the invitation to speak with you today. As you heard, I am an economist who has been working in the tradition of Modern Monetary Theory or MMT for the last 25 years or so. This is a project that began initially with a small group of economists, mostly in the United States, but also with a prominent Australian economist and together we began to produce the scholarly literature, the academic papers, the books and the chapters and so forth, that are

now referred to collectively as MMT [Slide 1].

So, what I try to do in my book was to bring some of these ideas to a more popular audience, not for scholars and academics only, but for a broader public including policymakers. And so, I think the book has been quite successful, and it has reached not just a wide audience of regular people, but an increasingly growing audience of policymakers around the world. And so, I think that what we are beginning to see certainly here, in the US, is more interest in these ideas, more rethinking. Some of the core macroeconomic ideas, philosophies, theories that we have as a profession embraced for many decades, and now I think we begin to challenge those ideas.



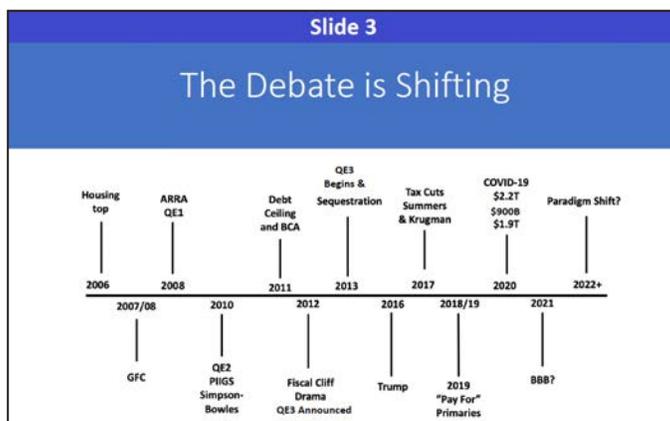
So let me tell you where MMT begins, we started with an analysis of the monetary system. So sometimes people would say MMT is something that only works or only applies to the United States, because the US dollar is the global reserve currency. That is not the case at all. From the very beginning MMT, as a macroeconomic framework, was intended to be a framework that could be useful to any country. And sometimes we say MMT is really a lens like your glasses have lenses, right? And what we wanted to do was to give a clearer picture, right? A better description of the nature of the monetary system in any given country at any point in historical time, and the mechanics of government finance, how does it all work under different monetary regimes? So, if you imagine as I have here a spectrum, okay? of different kinds of monetary systems that have existed through time and still exist in many parts of the world. Everyone here knows that for many years after World War II, much of the world participated in the Bretton Woods system [Slide 2].

A system of fixed exchange rates, where 43 countries tied the value of their currencies to the US dollar, and through the US dollar into gold, okay? A monetary system like that affords countries narrower policy space than the system we moved to in 1971 with President Nixon, taking the US and ultimately the rest of the world with it off the gold standard. So, what we recognize is what we have today in the US, in Japan, in the UK, in Canada, in Australia and many other countries, is a floating fiat currency system. And many of the economic theories, models, philosophies, frameworks that were applicable in a fixed exchange rate world no longer apply in the modern fiat floating exchange rate world, but we still have a discourse and have policymaking that is sort of oriented around a monetary system that no longer exists. In other words, we are kind of trapped in many ways by gold standard thinking when we have transitioned to a different monetary system that affords us much more policy space to work with and typically, we have not taken full advantage of the policy space that is available to us.

Now, the US is clearly at this end of the spectrum, we have a high degree of monetary sovereignty, we issue our own currency, we don't borrow in other countries' currencies, we tax and spend only in US dollars. We are a monetary sovereignty with a lot of policy space. But we are not the only country that has that sort of flexibility, as I said Japan, Australia, the UK, Canada, and many others, China, have a high degree of policy space. As you move along the spectrum and you give up some of your sovereignty you lose policy space. So, an easy example is to think of countries that abandoned their sovereign currencies beginning in 1999 in January with the introduction of the Euro. So, countries that gave up sovereign currencies and joined the economic and monetary union sacrificed a substantial amount of policy space, not just monetary policy now with the ECB and the one size fits all for the whole of the union, but also and I think at least as importantly fiscal policy space. Countries like Ecuador and Panama and others that dollarized and outright adopted another countries currency, that manage their exchange rates, that target their fixed exchange rates, all have less policy space. So, the point is MMT can be applied to any country, it helps us provide a lens to see to understand how much policy space is available if you are Argentina, if you are Brazil, if you have borrowed heavily in currencies that are not your own. Then, the discussion about fiscal sustainability, debt and so forth becomes very different, right? in countries because they have given up a degree of monetary sovereignty. And I will just add very quickly that things like, you know, the exchange rate how vulnerable is a country to a sharp swing in the exchange rate? The exchange rate depreciates 30%, 40% in a short period. Are you very vulnerable to inflationary pressures? Because you are not energy sovereign, you are not food sovereign, right? You depend on the rest of the world for key imports of medicine, technology, food, energy. You are mostly producing low value-added content and importing high value-added content. All these things change the nature of the discussion when it comes to how much policy space a country has. But again, MMT handles all of that, okay?

So, where I see the debate shifting not just here in the US but really around the world is think back to where we were in, let's say 2007-2008 [Slide 3]. We had a financial crisis and a great global recession, and the policy response to the recession was primarily for Central Banks to attempt to engineer an economic recovery. Here in the US, we had basically one fiscal package, it was called the American Recovery and Reinvestment Act. One package that was too small (US\$787 billion), which back then felt like a lot of money to some people, but it wasn't big enough

for the magnitude of the crisis. But Congress came through with one piece of legislation, passed that, it helped a little bit, but it wasn't enough. And the problem is that Congress got very worried about the deficit and about the rise in the debt to GDP ratio, and many people in this country including many policymakers and many mainstream economists were looking across the pond at Europe, and they were drawing the wrong conclusions, and what they believe many of them is that Greece, Italy, Ireland, Spain, Portugal, the so-called "PIIGS" which was terrible I always hated that reference, that these countries were providing a warning alarm for the United States and other countries, that if we did not get our fiscal house in order, that we were going to end up just like Greece, just like Italy, just like Ireland, and so there was a pivot to austerity.



The Congress did not want to do another package even as it became clear that the economy needed more fiscal support. Ben Bernanke then, chairman of the Fed was doing everything he could to try to support the economy, with as you know, multiple rounds of quantitative easing that ultimately became with QE3 the open-ended bond-buying program, which was sort of the Federal Reserve just shoving the chips all in, and saying you know this is basically all we can do. And Bernanke was telling Congress at the time, he was testifying before Congress and attempting to say to lawmakers, we could use a little help here. He said, these were his exact words, he said... "Monetary policy is not a panacea" he said... "It is not even the ideal tool". Now, if monetary policy is not the ideal tool to support the economy and get a recovery solid underway, then what is? Obviously, he was trying to tell Congress you have a policy lever called fiscal policy and you should pull it again because you are putting too much pressure on the Central Bank to bring out recovery and we just don't have the tools to do it. So, fast forward, we get through all of that, we go through austerity, we had a long anemic recovery that takes seven years for the US to recover the jobs that were lost during the recession.

So, we had the pivot to austerity, and we had a long slow recovery, takes seven years to get the jobs back, and then we elect Donald Trump. Then Republicans came in, Donald Trump is President, and the appetite for austerity is all done. The goal now is to stimulate the economy, we get big tax cuts pushed through, we have people like Larry Summers, Paul Krugman warning that this is a reckless move, that if Republicans add to the deficit US\$2 trillion roughly with the tax cuts, that it is going to make it virtually impossible for Congress to respond to any future downturn

into the economy. Basically, Larry Summers said... “The tax cuts would mean that government has run out of fiscal capacity, there is no more money left to support the economy, if we have a recession we are in real trouble...”. Well, that turns out to have been very wrong, and how do we know it was very wrong? Because COVID happened, and after the Coronavirus pandemic started in earnest here in the US, Congress voted to pass it to US\$2,2 trillion package, followed by a US\$900 billion package, followed by US\$1,9 trillion package, followed by question mark. Because right now Congress is debating whether to add another US\$2,5-3,5 trillion in additional fiscal support for the President Build Back Better agenda. So, what I’m suggesting is that we responded, government responded very differently to this economic crisis compared to the last one. We didn’t do one big package and then stop, we did a big package and another one, and another one, and now we are preparing to do more. And I think that reflects the shift in thinking about the mistakes we made last time, too much reliance on Central Banks, too much fear of deficits, too much fear of debt, and so I do see things shifting.

**Slide 4**

### A New Fiscal Era? The White House Budget

Proposes \$6T in gov spending (rising to \$8.2T by 2031)	WH projects deficits > \$1.3T throughout the next decade	Fully offset—“paid for”—over 15 years	Leaves deficit of \$1.8T in 2022
Debt/GDP rises to 117% by 2031	Unemployment falls to 4.1% by next year and stays < 4% thereafter	Inflation never rises above 2.3%	Fed only gradually hikes
So, trillion-dollar deficits are here to stay!			

So what we have now is the White House coming out with their budget, by the way this is not just happening in the US [Slide 4]. As you know, all across Europe the ECB stepped out with new support programs like the Pandemic Emergency Purchasing Program, Central Banks throughout the world have stepped out in many ways that backstopped fiscal policy and supported government spending.

So, I think that the response has been different, better and that’s being encouraging. So, here in the US we have a President who wants to increase spending and is putting forward a budget saying he intends to spend this fiscal year US\$6 trillion in total. That would be an increase of close to a trillion over the budget from last year. He anticipates that the US is going to have budgets deficits as far as the eye can see, and that those deficits would be large. So, US\$1,8

**Slide 5**

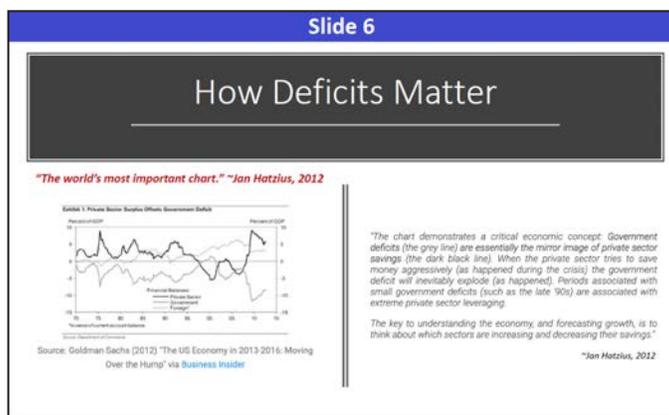
### Is That Cause for Alarm?

MMT rejects the idea that deficits are evidence of “overspending”	Tells us to look to inflation for evidence of overspending	Pretty hard to conclude that Biden is overdoing it if inflation stays near 2% over the next decade
Truth is, deficits are perfectly normal and almost always necessary to maintain a good economy	Put simply, someone has to spend more than their income—i.e. deficit spend—or the output doesn’t get sold	This is just math!

trillion this year and on average about US\$1,3 trillion over the next decade. The White House is telling us, the debt to GDP ratio is going up. There is no pivot to austerity, no attempt to try to bring down the debt to GDP ratio, things are very different now. And, in the context of what the White House is saying, there is no real reason to worry. The White House says the deficit would go up, the debt to GDP ratio would go up,

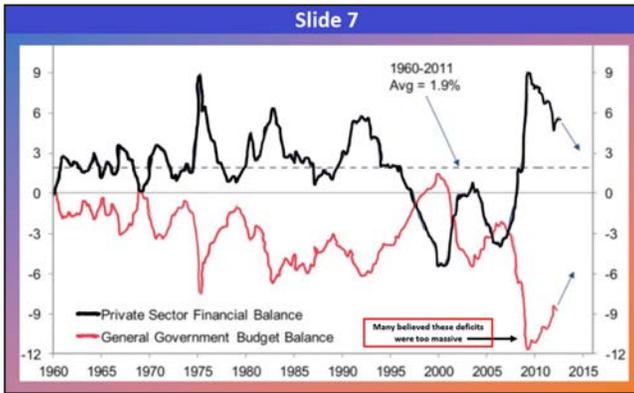
unemployment would go down, and inflation would remain low and close to the Fed's 2% target, that is what they anticipate.

So, there really is no cause for alarm if you think that the White House has the correct read, unemployment goes down, inflation stays low, and deficits remain large to support the economy [Slide 5].

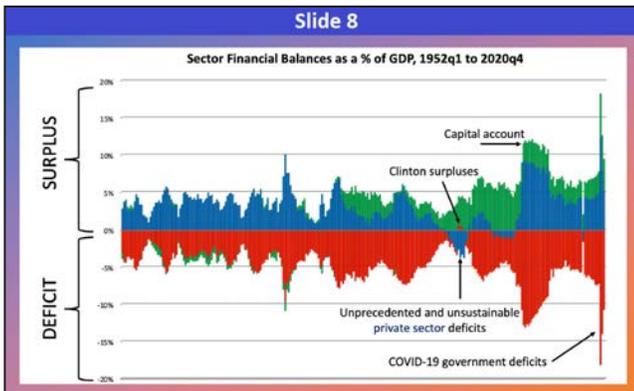


So, here is a chart that I think is important [Slide 6], the quote here is from Jan Hatzius who many of you may know is the chief economist at Goldman Sachs. Hatzius has been a fan, I guess, of this chart for many years. He has, in fact, called it as you see here "The world's most important chart" so that is a pretty big statement, right? Calling a chart the world's most important, why is it so important? Well, this is a chart that we, the MMT scholars, have incorporated into our work from the very beginning, and we call this part of the sector balance analysis or sector balance framework. Basically, it puts government deficit in context, so that when we're reacting just to a number that is being reported, this is the number that fell out of the government budget's box this year and you see a large number and makes people often very uneasy. What we do in MMT is say, well hold on, let's put the deficit in context because the world is an interlocking, I said interlocking balance sheets, and I think maybe you heard from Richard Koo earlier, and he probably at some point made this point, right?. That private sector and public sector balance sheets are entangled with one another. So, we wouldn't want to look what is happening in the government's ledger without recognizing the implications for the rest of the economy. And what this chart does is, Hatzius says, it demonstrates a critical concept that government deficits, what you see down below the gray line at the bottom, government deficits are basically the opposite, the mirror image of private sector savings. So, the bigger the government's deficit becomes the higher the non-government surplus goes. So, they move opposite one another, the government's deficits and the non-government financial surpluses. So, when you put it in that context, you can understand that orienting policy to reduce government's deficits is the same thing as saying my goal is to shrink the private sector surplus or the non-government financial surplus. It becomes a very strange policy goal when you start looking at it from the other perspective.

Okay, here is the same graph just blown up and accentuating, this is for the US, the government's red-ink is the rest of the economy's black-ink. Their deficits are our financial surpluses, it is an important point and one that I think is too often missed [Slide 7].



This is what it looks like for the US when you bring the entire world into the picture [Slide 8]. So, in an open economy setting, what you see here just very quickly is that, you know, the Federal Government of the United States –this data goes back to the 1950's. So, this is an awfully long time period, the US government budget is almost always in deficit that is the red. The private sector, all the households, all the businesses in the US economy almost always in surplus that is the blue. The rest of the world is the green, right? And the US used to run trade surpluses or current account surpluses against the rest of the world over the 50s, and 60's, and into some of the 70s, the US had small let's say trade surpluses. But then that had changed, and now the US is a net importer, so the rest of the world accumulates financial surpluses,



if you like, against the United States. But notice what is always true, and that is that one part of the economy their deficit becomes a surplus in some other part of the economy. So, it's never going to be a question of whether to have deficits or not, it's always going to be a question of who should carry the deficit so that some other part of the economy can achieve a financial surplus. And this shows you, you know, that these large deficits that the federal government ran and is running because of COVID produce on the other side a very large surplus in the non-government part of the economy.

This is same data, same framework for Bolivia. So, you can look at this, I can make this available to you, but you can see the same kind of thing happening. The government deficits are producing financial surpluses in the non-government part of the economy [Slide 9].

So, let's say a word about the debt. Because to get from understanding deficits in context to well, when government runs deficits they issue bonds, and those bonds are part of the debt and they have to be repaid and isn't the debt really the problem [Slide 10].



Slide 10

What About the Debt?

G  
\$100

↓

Financing  
+\$10

← Supplied for  
Treasures

↓

T  
\$90

- Isn't government borrowing the real problem?
- MMT explains how a sovereign currency works
- Rejects (TAB)S and crowding-out
- Corrects sequencing with S(TAB) model
- The funds to pay taxes and buy government bonds come from the prior act of government spending
- Debt = \$ spent and not taxed back
- Best thought of as part of the broader US money supply
- There is nothing to "pay back"

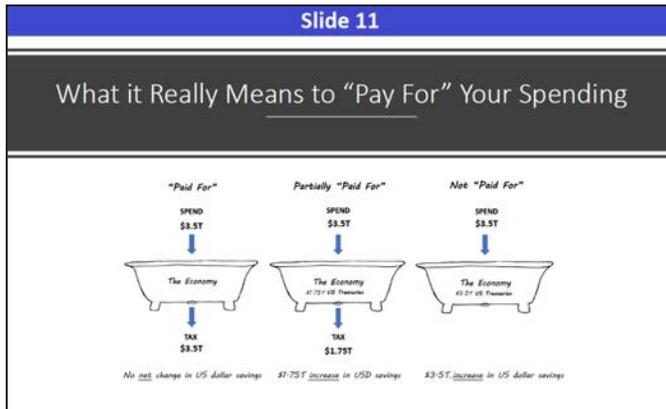
So, MMT really changes the way that we think about the role of taxes and the purpose of issuing government bonds or borrowing. In conventional economics, of course, we are taught to think of the government basically as financially constrained in much the same way a household is financially constrained. So, in order to spend more, we are taught, the government needs to either have higher tax revenue or must borrow, and when it borrows it must compete with other borrowers for what is limited supply of financing. This is loanable funds theory sort of stuff, right? So, the bigger the deficit, the more the government must borrow, the more it needs to borrow, the harder it has to compete for those funds, that competition drives up interest rates, the rise in the interest rates

then can trigger debt problems as the government tries to roll over and refinance at higher and higher interest rates, and the next thing you know you are Greece.

That is the story that many people here and around the world have been brought up on, and MMT rejects that and flips the sequencing around, says if you are a country that issues your own sovereign currency then you never have to tax anyone in order to spend more, you never have to borrow your own currency from anyone in order to spend more. Think about it, right? If you are the US and you issue the dollar, why would you need to borrow the dollar from China or anyone else in order to increase spending? The answer is you wouldn't, you don't. And we have, I think, had now 18 months of our real-world demonstration of this, because as I said at the beginning Congress passed three very substantial pieces of legislation, we have spent about US\$5 trillion so far in the last 18 months dealing with the pandemic and the economic fallout and we didn't raise a single tax, nobody raised taxes in order to pay for that spending, okay? So, what is happening when the government borrows? MMT changes the sequencing, it gets the mechanics right.

So, a government deficit is just the difference between two numbers, right? One number is how many dollars or yens or pounds or pesos the government spends into the economy each year, and the other number is how many it subtracts back out mostly through taxation. So, a deficit means the government is adding more dollars than is subtracting away from us. So, if the

government spends US\$100 into the economy and only taxes US\$90 back out, it is making a deposit of ten somewhere into the economy. And then, at the same time, it is matching up that deficit spending with bond sales. So, what MMT shows is that the money to buy the bonds comes from the prior act of government spending itself, right? The dollars that are produced by the deficit are available to be recycled into government bonds. So, in MMT we don't think of the purpose of issuing bonds as *financing* the government spending; they are doing something else entirely, it has to do with interest rates maintaining interest rates above zero, draining of reserves, is a way to allow people who have dollars, to hold onto those dollars, in an interest-bearing form. So, sometimes we say, US treasuries are really just interest-bearing dollars, okay? They are interest-bearing accounts at the Fed and it is effectively that the government is subsidizing bondholders, right? Voluntarily, just saying, if you want to trade in some of your dollars in exchange of dollars that amplify themselves over time, that pay interest, we would allow you to do that, okay? And that's really all that is happening. It's better I think to think of the bonds themselves as part of the broader US money supply. That is really what they are, I don't think of it as something that needs to be paid back in the future, because is already the money, they are just interest-bearing dollars, that's what they really are.



Okay, so, let me check my time, alright I'm going to speed up a little bit and wrap up. So, this debate we are having in the US right now is about, how to "Pay For" the US\$3,5 trillion which is probably going to end up being quite a lot less than US\$3,5 trillion, but this is the debate. What is it really about? What does it mean to say how to pay for your spending, or this time is different, right? Because the US\$5,5 trillion that we did already there were no offsets, it was not "paid for" in Washington speak, it was just deficit spending [Slide 11].

Biden administration has decided that it doesn't want to increase the deficit this time. It wants to do things differently. It wants to offset the spending. So, spend US\$3,5 trillion into the economy doing roads and bridges, childcare, eldercare, free college, and a number of things. At the same time, we draw out US\$3,5 trillion mostly by raising taxes on corporations and wealthier Americans. So the goal is to minimize the budgetary effects of the spending that is what it means to "pay for" your spending, so it doesn't increase the deficit [Slide 12].

**Slide 12**

### Biden vs. Larry vs. MMT

- "Most irresponsible fiscal policy in 40 years" (output gap/overheating)
- But Larry supports the BBB spending because it is "paid for"
- Contra Biden and Summers, government spending can be entirely "paid for" but still highly inflationary
- Only MMT stresses this point
- MMT replaces the budget constraint with an inflation constraint

And that sort of shifts us back into the old paradigm, and so, I just want to kind of close by saying that MMT recognizes that there are limits. It is not a *carte blanche*, it is not a free lunch, it is not a recipe that says governments face no constraints whatsoever, and they can spend as much as they want without consequences. That is not what MMT is about at all. MMT is about saying that governments that are like the US or Australia, or Japan or Canada and the rest of them, sovereign currency-issuing countries, are constrained by real resources, by inflation, not by solvency or budget constraints that we typically apply.

So, it is a completely different story, it shifts the focus away from the financial constraints to the real constraints to real capacity. It asks us to think more carefully about the sources of inflation. What causes inflation? It moves us away from quantitative theories of money, and Phillips curve, and inflation expectation stories, and the reliance on Central Banks, to always fight any and all inflation with higher interest rates. It asks us to think harder about a broader toolkit that could be used to deal with inflationary pressures as they arise without always reaching first and foremost to interest rates. Which may not only be ineffective but may prove counterproductive.

So, that's where I think we are headed and we are making progress, there are a growing number of politicians here in the US and around the world who have taken an interest, who are embracing the ideas behind the MMT. And I'm going to stop right there and say thank you.



# **SESIÓN PLENARIA**

**Gabriel Lopetegui**

**Consultor Económico Independiente**



**Diapositiva 1**

Políticas Expansivas, Estabilidad y Profundización del Sistema Financiero: oportunidades y desafíos

Decimocuarto Encuentro de Economistas de Bolivia  
2021  
Gabriel Lopetegui

Bueno, buenos días a todos, en primer lugar me gustaría agradecer a las autoridades del Banco Central por la invitación a este encuentro de economistas, que es un evento muy importante en nuestro país. En particular quiero agradecer a mi colega, amigo y Presidente del Banco Central, Don Edwin Rojas Ulo y antes de empezar también debo agradecer las cálidas palabras del Presidente del Estado Plurinacional de Bolivia, Don Luis Arce Catacora, que recordaba más

temprano las largas y francas charlas que hemos tenido a lo largo de los años acerca de economía global, regional y por supuesto también respecto de Bolivia. Mis mejores deseos para el presidente y para todos los bolivianos.

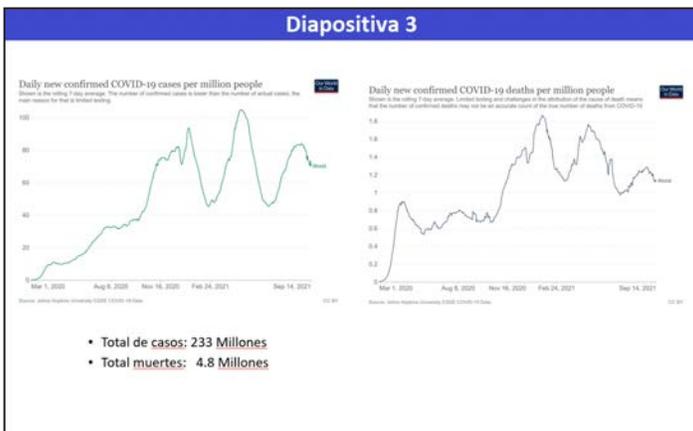
**Diapositiva 2**

Estructura de la presentación

- Covid y sus consecuencias
- Caracterización del choque económico
- Políticas públicas: principales respuestas
- Profundización financiera
- Conclusiones

Entonces voy a comenzar contándoles un poco el esquema de la presentación [Diapositiva 2]. Voy a estar repasando el contexto en que nos han puesto el COVID y sus consecuencias. Quiero caracterizar un poco el choque económico que todos los países están sufriendo producto del COVID. Luego repasar lo que han sido las principales respuestas de política pública, haciendo también un énfasis

sobre temas globales que han afectado la región. Finalmente, hablaré un poco de profundización financiera, los desafíos que hay por delante y haré algunas conclusiones.



De manera que, comenzando entonces con el COVID y sus consecuencias, sabemos que la pandemia ha creado fuertes costos a nuestra salud y a nuestras vidas. El total de casos en el mundo ya supera los 233 millones de personas afectadas. Ustedes pueden ver aquí en el gráfico de la izquierda la evolución de casos y pueden ver en el gráfico de la derecha los fallecimientos que han ido ocurriendo y que ya casi alcanzan los 5 millones de personas [Diapositiva 3].

Las consecuencias humanas y sociales de esta pandemia han sido profundas. Lo más dramático, tal vez es que de acuerdo al Banco Mundial, el año pasado se frenó la tendencia de reducción de pobreza extrema que se había notado por muchos años a nivel global. Este año es un año más de recuperación y esperamos que esa tendencia continúe.

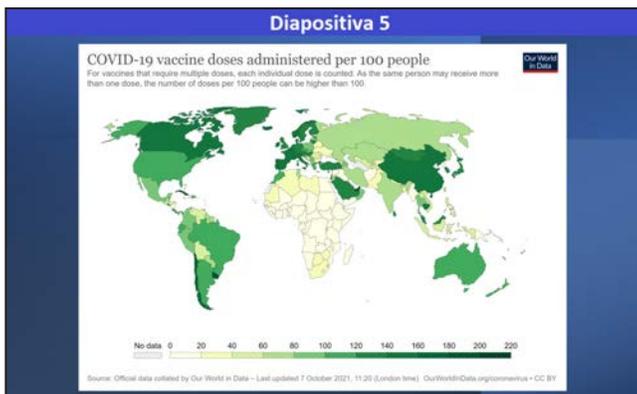
Entonces, en este contexto es importante caracterizar el choque económico del COVID. Desde el lado de la oferta, claramente hay una imposibilidad, variable dependiendo de los sectores económicos, de usar el insumo trabajo o ha habido fuertemente el año pasado por los riesgos de contagio. Esto afectó y sigue afectando el funcionamiento de muchos sectores y cadenas de valor globales. Los protocolos sanitarios, que en muchas actividades han sido útiles en permitir a los trabajadores volver a sus empleos o el trabajo remoto, han sido los mecanismos que si bien tienden a normalizar la oferta, lo hacen a un costo adicional. Si uno pensara en un gráfico tradicional de oferta y demanda, claramente uno puede interpretar que la oferta agregada se corre hacia la izquierda.



Déjenme mostrarles algunos números o algunos gráficos del choque de oferta [Diapositiva 4]. Aquí tenemos en el gráfico de la izquierda -estas son cifras de Estados Unidos, pero las uso para ejemplificar fundamentalmente- una serie de *stocks* de mercadería respecto a las ventas en los negocios americanos y sobre todo acá en la línea azul el comercio minorista. Lo importante aquí es ver que, después del COVID, se produce un descenso en los *stocks*, porque obviamente las empresas, cuidando su capital de trabajo, redujeron esos *stocks*.

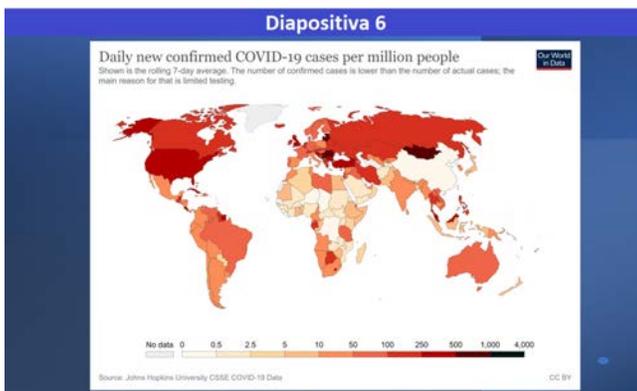
Ahora que la demanda está retornando, se ven costos de ajuste a la nueva situación con retrasos en la entrega de mercaderías por parte de los proveedores en muchos sectores. Eso se puede ver en el gráfico de la derecha, donde se ve arriba a los sectores de manufactura, construcción, comercio minorista, y mayorista; entre el 40 y 60 por ciento de las empresas de esos sectores reportan retrasos en la entrega de provisiones. Esto es el choque de oferta que hoy estamos viendo, las cadenas de producción se han descolocado un poco.

También es un choque de demanda el COVID. La demanda de servicios intensivos en contacto personal disminuyó dramáticamente, generando salida de empresas en estos sectores y desempleo, que a nivel macro retroalimenta la caída de la demanda. Los protocolos sanitarios han ayudado a que esta demanda sectorial se recupere en muchos casos, pero los problemas continúan al ritmo de las distintas variables del virus y un nivel muy dispar de vacunación entre los países.



Podemos ver el panorama global de vacunación, donde los países en verde más oscuros tienen mayor grado de vacunación que los que están en verde más claro [Diapositiva 5]. Obviamente se ve mucha diversidad de la situación por país y también hay mucha diversidad en lo que son los casos de COVID. Asimismo, se puede ver en el otro gráfico, que cuando el rojo es más oscuro significa más casos por millón de

personas y en los países con matices más claros, es donde se reportan menos casos [Diapositiva 6]. Entonces hay una diversidad en cuanto al impacto de ese choque de demanda pero existe.



También hay un choque distributivo, los problemas han sido más evidentes en pequeñas y medianas empresas, en sectores informales y en trabajadores relativamente menos calificados. Se da la paradoja de que, en contraste con estas situaciones en los sectores de menos recursos, en algunos segmentos de clases medias o media-alta, ha habido un aumento de la tasa de ahorro,

porque esos sectores han dejado de consumir muchos servicios.



Graficando la situación, en base a cifras de alta frecuencia de los Estados Unidos [Diapositiva 7], vemos aquí la evolución del empleo dependiendo del salario del trabajador y se ve que la línea azul, que son los trabajadores de menores salarios, todavía está con una caída en el empleo de más del 20 por ciento respecto de la situación en enero de 2020, mientras que los salarios medios y los sectores de salarios altos, el

empleo está positivo. De este modo, se ve que hay un claro impacto distributivo del COVID.

También podemos hablar del choque a la productividad futura. Dado que el sector educativo, que es una actividad presencial y con contacto cercano por excelencia, puede tener consecuencias de largo plazo que serían muy negativas, sin duda sobre todo si las luchas contra el COVID se extienden en el tiempo.

Finalmente, podemos hablar de que existe también un choque adverso en el mercado financiero, porque los bancos y otras entidades financieras deben decidir dónde canalizar el ahorro privado y esta tarea se ha hecho mucho más dificultosa en virtud de la incertidumbre respecto a la profundidad y duración de estos choques adversos sobre familias y empresas.

Desde el punto de vista económico, es muy importante pensar en la duración de este choque adverso. La capacidad de respuesta de políticas públicas, fundamentalmente de la política fiscal, tiene que ver con los determinantes de la restricción presupuestaria intertemporal de los gobiernos. Así, si el choque es temporal, la capacidad de reacción fiscal con medidas de gasto o bajas de impuestos es afectada levemente en la medida que no existan restricciones de acceso al endeudamiento del sector público. Ahora si los choques fueran más permanentes, el margen de maniobra fiscal se reduce producto de la caída en el valor presente de los ingresos públicos y esto limita la capacidad de expandir el gasto o reducir impuestos, si al mismo tiempo se quiere mantener la solvencia fiscal. Entonces, un choque permanente y un cambio sustancial de la demanda de bienes públicos, en esa situación, sin duda obligaría a una discusión de prioridades de funciones del sector público.

Creo que hay un consenso de que el choque del COVID tiene cierta temporalidad dada la capacidad teórica, al menos de desarrollar herramientas médicas para su tratamiento y vacunas. Pero no está claro aún cuánto tiempo será necesario para dejar atrás y firmemente esta enfermedad, dado que hay alguna incertidumbre acerca de la capacidad del virus de mutar en versiones más resistentes a los tratamientos disponibles. Un criterio elemental de prudencia que sugeriría a evitar el optimismo excesivo y estar preparados a convivir por más tiempo con esta enfermedad.

Quiero repasar ahora un poco las principales respuestas en política pública, en particular monetaria, fiscal y financiera. En cada una de estas, voy a referir al contexto externo que afecta a la región, anticipando que las condiciones externas han sido muy favorables. El mundo ha reaccionado, en mi opinión, muy bien a esta crisis.

Empecemos con la política monetaria. La política monetaria es la herramienta más apta para el manejo macroeconómico de corto plazo. Sabemos que su rol ha sido fundamental en 2020 y lo que va del 2021. En gran medida aquí, las políticas implementadas por los grandes Bancos Centrales, la Reserva Federal Americana y el Banco Central europeo que tal vez son los más relevantes para nuestra región, han ayudado al mantenimiento de la demanda, no solo en sus jurisdicciones, sino que también han afectado positivamente el nivel de actividad global. Como región en Latinoamérica, hemos importado buenos vientos externos, amplia liquidez y bajas tasas de interés, que a su vez han facilitado la labor de nuestros Bancos Centrales en la región.



En los siguientes gráficos, se pueden ver muy claramente, las políticas monetarias expansivas [Diapositiva 8]. En el gráfico de la izquierda tenemos tasas de interés de los distintos Bancos Centrales que estuvieron a la baja y se puede apreciar los programas de expansión cuantitativa de los Bancos Centrales.

En este sentido, los Bancos centrales han emitido mucho dinero, particularmente comprando deuda pública y esa liquidez ha resultado en dos cosas: por un lado, las condiciones financieras han sido muy favorables, tal como se puede ver en el gráfico de la izquierda donde presenta un índice de condiciones financieras, el cual si está debajo de cero presenta condiciones favorables y cuando es positivo presenta condiciones desfavorables globalmente. El pico observado fue la primera reacción cuando estalla el problema de COVID y se puede ver cómo se deterioran las condiciones financieras. Pero luego, muy rápidamente por la acción de los Bancos Centrales, mejora. Por otro lado, en el gráfico de la derecha, vemos los mercados de acciones de la zona

del Euro, EEUU y del Reino Unido, y como después de la caída del COVID ha habido una recuperación muy fuerte sobre todo en Estados Unidos [Diapositiva 9].



Entonces, frente a choques negativos, como los que mencionamos anteriormente, en mi opinión, no hay mucho conflicto para la política monetaria. Todos esos choques justifican una política monetaria expansiva. Ahora bien para los Bancos Centrales de economías emergentes, cuan expansivos y qué instrumentos utilizar, son dos preguntas muy relevantes. Respecto a la primera pregunta, claramente puede haber límites de acción marcados por el movimiento del capital internacional que ha sido muy favorable hasta el día de hoy y el otro factor a tener en cuenta es el anclaje de las expectativas de inflación.

En el contexto actual, donde aún estamos en niveles de actividad por debajo de pleno empleo, la inflación no debería a ser un problema a corto plazo, a menos que se produzcan depreciaciones de las monedas.

Enfocándonos en el otro limitante, que tiene que ver con los movimientos de capital de corto plazo, en particular es importante alertar que el ciclo expansivo de la política monetaria global, particularmente en EE.UU. y Europa, está madurando y la discusión que uno observa en estos días en los Bancos Centrales de esos países es más acerca de cuál es el *timing* apropiado para retirar los estímulos que se han hecho.

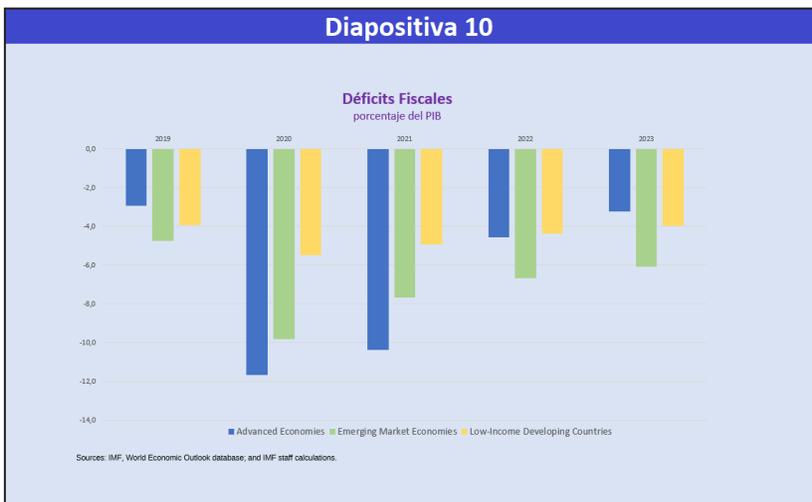
En materia de instrumentos, claramente el aumento de liquidez global por consecuencia de asistencia financiera directa o indirecta a la política fiscal, compras de deuda pública por parte de los Bancos Centrales y también el otro factor de expansión ha sido liquidez al sistema financiero, para evitar una contracción de crédito, producto del choque adverso que se mencionó en el mercado de crédito.

Los marcos regulatorios, en general en países emergentes, se han relajado y creo yo con un buen criterio. Pero es importante seguir pensando que la credibilidad de nuestros Bancos Centrales

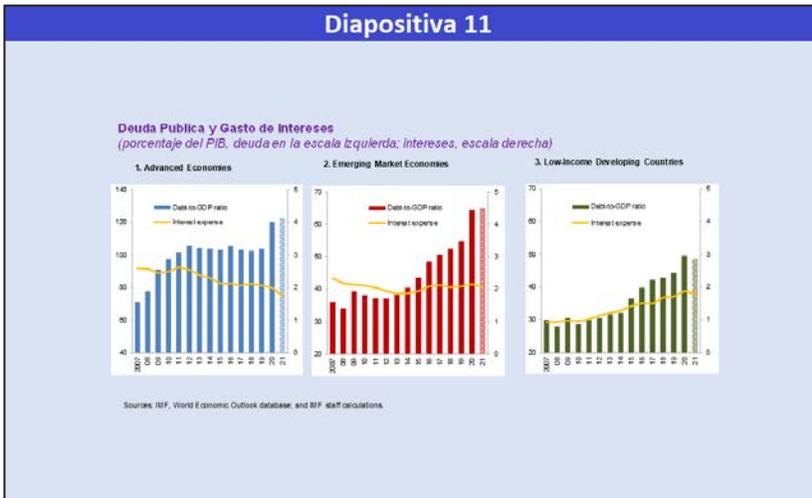
es un factor importante a tener en cuenta. Mantener esa credibilidad significa que los agentes económicos no interpreten estas medidas coyunturales expansivas como permanentes, porque eso puede dar lugar a la desconfianza. Entonces debe existir una política de comunicación, que es importante por parte de los Bancos Centrales, para asegurar que éstas políticas expansivas no son necesariamente para siempre, sino que son para atender claramente la emergencia que se está viviendo.

Respecto a la política fiscal, aquí la respuesta ha sido sin precedentes en términos de los impulsos fiscales que todos los países han puesto en marcha para fortalecer la administración de salud, transferencias de emergencia a hogares y empresas, facilidades impositivas. Esto ha generado un aumento en el endeudamiento de los países, que en el caso de países avanzados ha sido muy fuerte. La deuda pública en países avanzados está en niveles de 120 por ciento del Producto Interno Bruto y se aprecian grandes déficits fiscales en el orden del 12 por ciento del Producto Interno Bruto anual.

Los déficits han aumentado en países emergentes y economías de bajos ingresos, pero con menor medida respecto a los países avanzados. Uno se puede preguntar que explica esa respuesta, y yo creo que principalmente las limitaciones al endeudamiento por parte de esos países son los que explican la menor respuesta.



Observando algunos gráficos al respecto [Diapositiva 10], las barras azules son los países avanzados, en verde economías emergentes y en amarillo los países de bajo ingreso (esta son cifras del Fondo Monetario Internacional del último documento sobre las perspectivas económicas globales), se ve el fuerte aumento del déficit, en porcentaje del PIB, para países avanzados hasta 12 por ciento y se ve también una expansión de la política fiscal en emergentes y en países de bajos ingresos pero bastante menor en términos de magnitud. En todos estos países se espera una reducción de estos déficits producto de la recuperación económica en el 2021.



En el siguiente gráfico [Diapositiva 11], podemos observar la situación del costo de la deuda en los distintos grupos de países. Acá se ve el fuerte salto de deuda de los países avanzados al 120 por ciento del producto, pero noten como la carga de la deuda, el gasto en intereses producto de las bajas tasas no ha subido, al menos por el momento. En economías emergentes se nota la expansión de deuda. La carga de intereses ya no cae, sino que más bien es constante en los últimos años. En países de bajo ingreso que se han endeudado también, uno puede notar como la carga de la deuda en esos países está subiendo. Entonces, claramente la situación de espacios fiscales en los distintos grupos de países es distinta.



Finalmente, en el siguiente gráfico [Diapositiva 12], se puede apreciar como la deuda de los países avanzados están en niveles récords. El pico anterior ocurrió en la segunda guerra mundial y debido a la crisis global acontece un aumento bastante importante del endeudamiento, pero al mismo tiempo, los países avanzados han tenido una

tendencia muy clara a la reducción de las tasas de interés, algo muy importante para tenerlo en cuenta.

En política fiscal, el espacio fiscal es crítico, ya que en este aparecen los compromisos de políticas o *trade-offs*, como decimos los economistas. Porque el espacio no es ilimitado para hacer lugar a las demandas de gasto que claramente surgen. Hay que reconocer que los países se encuentran en distintas etapas de la pandemia y de recuperación económica. Los países tienen distintas características estructurales e institucionales, por lo cual, uno no puede hacer muy rápidamente una recomendación sin saber las condiciones específicas de cada país, pero sí hay que tener este objetivo de tener cuidado con el espacio fiscal.

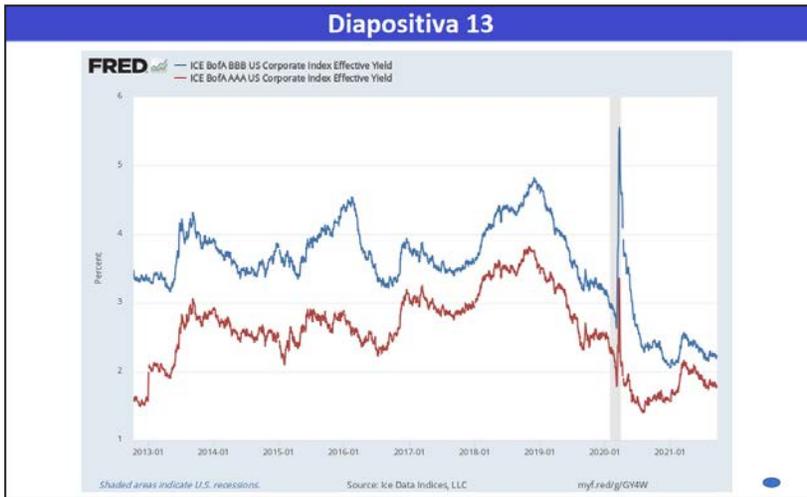
Ahora bien, preservar la confianza, la cohesión social y enfrentar el deterioro de la distribución del ingreso que por sí mismo es importante pero también tiene recomposición sobre la marcha de la economía sin dudas puede considerarse y se ha estado trabajando en muchos países en políticas redistributivas más sólidas asegurando la provisión de servicio público y sin perder de vista el tema de capital humano, educación y de infraestructura. En el caso de que aparezcan límites al espacio fiscal, habrá que priorizar y buscar eficiencias y fortalecer fundamentalmente la capacidad recaudatoria de los países.

Ahora, en una situación donde los déficits son altos, los marcos fiscales a mediano plazo, que permiten dar una idea de mediano plazo de a dónde va a ir la política fiscal, pueden ser herramientas importantes para dar credibilidad. Esta podría a dar lugar a más espacio fiscal. Entonces estas son ideas que el Fondo Monetario está promoviendo para ayudar a los países, que tienen más problemas de credibilidad, en asegurar sus políticas fiscales de mediano plazo.

Respecto a la política financiera, las medidas de apoyo han tenido un fuerte impacto cuando observamos algunos indicadores. Un aspecto notable de la evolución de la pandemia, es que si bien existen fuertes incertidumbres en el mercado de crédito, el sistema financiero ha estado muy sólido en general y no ha sumado a los problemas económicos enfrentados por las autoridades de los distintos países. Es cierto que las valoraciones de los activos, en los mercados de acciones, pueden estar un poco excesivas en algunos segmentos y hay vulnerabilidades financieras que tienen que ver con las dificultades de empresas de menor tamaño y en los sectores más afectados que parecen ocultos en la situación actual, producto de las políticas monetarias y financieras expansivas.

Nótese que, por ejemplo, cuando uno compara distintas calidades crediticias [Diapositiva 13], rendimiento de los bonos triple A en rojo contra los bonos triple B en azul de los Estados Unidos, y se ve como ha ocurrido en los últimos meses una compresión de los diferenciales de tasas de interés. Fijense que la brecha es mucho menor que en el pasado y esto es producto de las políticas de ayuda al sector corporativo, que de nuevo pueden enmascarar algunos problemas.

En muchos países, el sector empresarial está saliendo de la pandemia con más deuda. Hay diferencias notables, dependiendo de los tamaños y los sectores, pero sigue siendo alto el estrés en las empresas. Al respecto, se recomienda leer el Informe de Estabilidad Financiera de abril de 2021 del Fondo Monetario Internacional, para profundizar el tema.



Respecto a las políticas, partiendo de la base que se ha tratado de evitar la prociclicidad de la regulación bancaria, se ha suavizado la regulación provincial en muchos países, y Bolivia no es excepción. Eso está bien y eso sigue siendo pertinente, aunque al mismo tiempo el supervisor bancario en general tiene que mantener el ojo sobre el sistema financiero para evitar excesos y para garantizar que, si hubieran préstamos problemáticos, sigan clasificándose adecuadamente aun cuando el aprovisionamiento se haga en forma gradual. Por supuesto que aquí también, la situación de cada país depende mucho de la presencia o no de mercados desarrollados de crédito, en los cuales tal vez las empresas tienen más herramientas para enfrentar la situación actual.

Debido a las asimetrías en mercados menos desarrollados, como en países emergentes, el sistema financiero es más relevante el mercado de crédito y las políticas bancarias adquieren una importancia mayor. La cuestión clave, en diseñar estas políticas de apoyo al sector corporativo, tiene que ver con graduar el grado de apoyo. Si se retira el conjunto de medidas que han ayudado a las empresas a mantener su deuda pagando intereses o pagando el capital de manera muy inmediata, y retirar esos estímulos muy rápido puede ser problemático. Por otro lado, al mismo tiempo, uno tampoco tiene que pensar que esas medidas pueden ser permanentes, porque pueden dar lugar al mantenimiento de niveles de deuda muy altos que conspiran contra el crecimiento en el futuro.

¿Qué instrumentos están usando los bancos centrales? Los disponibles: programas de garantías, participación de la banca pública y distintos mecanismos para aliviar la situación de empresas, han estado en consideración. Se puede hablar de aspectos básicos respecto al diseño de estos instrumentos, que dependerán de las circunstancias específicas de cada país. Como economistas sabemos que los incentivos son muy importantes y podríamos pensar en mecanismos que incentiven al sector privado a poner también su propio capital en la resolución de sus problemas. A modo de ejemplo, si pensamos en programas de garantías, las garantías pueden estar limitadas a los nuevos préstamos y no a toda la deuda corporativa o puede

otorgarse más garantías en la medida en que las empresas aporten capital para resolver sus problemas, y eso ayuda a coparticipar el peso de las medidas.

Ciertamente para todo receptor de ayuda estatal y dependiendo de los instrumentos de apoyo, se puede adjuntar condiciones como restricción al pago de dividendos o recompras de acciones por parte de las empresas para que se asegure el buen uso de los fondos escasos. Por supuesto, los controles administrativos son importantes y transparencia de rendición de cuentas en estos programas de asistencia sería útil.

Ahora, una pregunta importante es que el espacio fiscal dado que es limitado, debe darse para apoyar empresas y sectores viables. Al respecto, es muy difícil saber cuáles son los sectores viables. En situaciones de crisis financieras que hemos visto en el pasado, una estrategia común es contratar servicios de evaluadoras de empresas para ayudar al sector público a tomar estas decisiones y priorizar cuáles son los sectores que pueden ser más necesitados de ayuda.

Dicho esto, no hay que sacar la vista sobre consecuencias más inmediatas. Facilitar el desarrollo de mercado de capitales privados es importante, la adecuación de capital del sistema financiero es importante, evaluar la salud empresarial, gestionar los activos en problemas y tener un marco de resolución de deuda con las leyes de quiebra o de concursos preventivos que funcionen adecuadamente son temas muy importantes.

Entonces, me gustaría pasar ahora al siguiente punto: profundización financiera. Profundización financiera es sinónimo de expansión del mercado de crédito doméstico. Esta expansión de crédito en la economía necesita de certidumbre acerca del futuro para que aparezca la demanda de crédito de largo plazo, pero también para que aparezca la oferta, sobre todo de fondos que permitan financiar hipotecas y compras de bienes de capital de empresas.

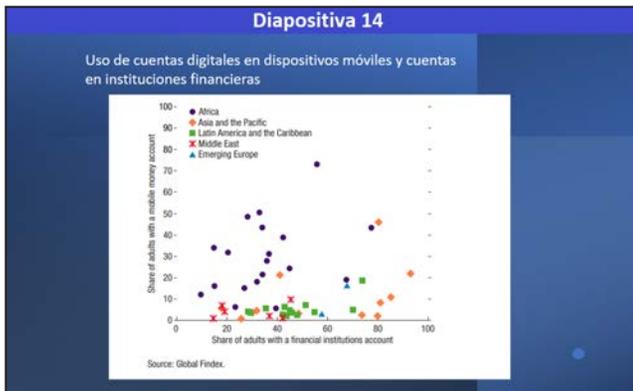
La certidumbre es necesaria y requiere a su vez de estabilidad de reglas del juego. Eso es estabilidad sociopolítica y estabilidad macroeconómica. En la estabilidad macroeconómica, se requieren finanzas públicas ordenadas, políticas monetarias prudentes, regulación que balancee los riesgos con las oportunidades de desarrollo y así todos estos factores contribuyen a la estabilidad macroeconómica.

Otro fundamento de la expansión de la profundización financiera es la solidez del sistema financiero. Los bancos hasta ahora no han sido parte del problema, como dijimos antes. Ahora, el futuro dependerá mucho de que los bancos tengan la capacidad y la voluntad de atender las demandas de crédito, a medida que se vayan retirando las políticas de apoyo. Preocupaciones sobre la calidad de cartera de los prestatarios más afectados y las perspectivas de rentabilidad de los mismos bancos van a pesar en esas decisiones y, de nuevo, asegurar la solidez de la banca será importante.

Ahora bien, hay una novedad en los últimos años que se ha acelerado con la pandemia. Como todos sabemos, es el proceso de digitalización en general en el sector financiero se llama la expansión de las *Fintech*, o empresas que hacen finanzas con tecnología. Se ha visto que muchas transacciones que se efectúan, en forma presencial, están migrando hacia modos virtuales y las transacciones bancarias no han sido la excepción. Esa tendencia se monta

sobre una mayor penetración de firmas que proveen servicios financieros de manera virtual y con fuerte uso de tecnología y telefonía móvil. Estas compañías se han ido especializando en ayudar a completar transacciones rápidamente ofreciendo mecanismos novedosos de pago que vienen a competir con el efectivo, cheque y tarjetas de crédito. Pero también, muchas *Fintech* complementan los servicios ofrecidos por el sistema financiero tradicional y los bancos están haciendo fuertes inversiones en estas tecnologías.

Lo cierto es que con la digitalización y la simplificación administrativa que trae la gente, ellas han ganado espacio en la administración de medios de pago. Actualmente, esta ha logrado incorporar buena parte de población no bancarizada al mercado financiero. Este es el objetivo de la inclusión financiera que es tan importante.



A modo de ejemplo [Diapositiva 14], observando la relación entre el uso de cuentas digitales en dispositivos móviles que medimos en el eje vertical y las cuentas tradicionales en instituciones financieras, se puede ver que la mayor expansión de cuentas móviles se da en muchos países de África, donde la penetración del sistema financiero tradicional era muy baja. Aquí es donde las *Fintech* están dando un servicio

muy importante para bancarizar a la población rápidamente.

Esta revolución se da en el mercado de crédito de consumo y crédito corporativo, debido a la alta capacidad que tienen estas empresas para recolectar datos de alta frecuencia que permiten hacer evaluaciones del crédito. El desarrollo del sector permite también pensar en el futuro en la provisión de servicios, como pago de impuestos o la ejecución de transferencias por parte del Estado a través de la *Fintech* y de la banca digital, como ya se hace en algunos países.

Asegurar este desarrollo, que creo que es lo relevante desde el punto de políticas públicas y para ello es importante la expansión de la red comunicación, de telefonía celular e internet, cosa que la cobertura geográfica sea homogénea y de buena calidad, de manera que los individuos puedan seguir optando por estas nuevas modalidades.

Piensen ustedes que con los teléfonos celulares modernos, se pueden establecer programas públicos de identificación biométrica que pueden simplificar un gran número de transacciones con el sector público y entre privados. Este desarrollo tiene que ser acompañado por una regulación prudente, que busque poner en pie de igualdad a los nuevos y los viejos participantes, pero al mismo tiempo no limite el crecimiento del sector, dado los beneficios evidentes de la innovación tecnológica.

Especial cuidado debe tenerse en cuenta para mitigar riesgos de ciberseguridad, lavado de dinero y protección del consumidor para minimizar los riesgos de liquidez en el sector *Fintech*, así como para evitar la aparición de políticas de préstamos de tipo predatorio, ya que sabemos que la regulación bancaria apunta muchas veces a eso.

Para finalizar con las conclusiones quiero resaltar, primero, que hay una recuperación a dos velocidades en la economía global. ¿Por qué es importante esto? Porque puede generar un entorno difícil para mercados emergentes hacia el futuro, ya que los estímulos que se han dado en economías avanzadas en materia de política monetaria y política fiscal pueden empezar detenerse y eso puede generar movimientos de situaciones que han sido muy favorables hasta el día de hoy. En particular, si pensamos en tasas de interés y liquidez y recordamos lo que pasó en otras épocas, como la crisis del tequila en el 95 la cual comenzó luego de que la Reserva Federal empezará a subir las tasas de interés, o lo que se llamó el *taper tantrum*, el año 2013, donde luego de la crisis financiera global, la Reserva Federal comenzó a retirar los estímulos monetarios. Esos eventos nos recuerdan que los mercados emergentes pueden sufrir si el retiro de los estímulos no se hace adecuadamente.

Ese factor de riesgo llama a la prudencia, pero ciertamente hemos argumentado que el espacio de política existente actualmente tiene que usarse con cuidado y con el objetivo de prevenir y minimizar la contracción de la oferta de bienes y servicios, mientras dure esta menor demanda de los mismos por causa de la pandemia. En general, el mejor uso de los recursos públicos es asegurar la rápida aplicación de vacunas que es la solución más directa que tenemos al problema de salud.

Hay un caso muy claro para atender temas distributivos y no se debe olvidar el desafío de largo plazo de incrementar el capital humano, que es una de las condiciones básicas para el desarrollo sostenible, asegurando la provisión del servicio educativo. Repasamos un conjunto de políticas financieras que se siguen considerando en todos los países, para enfrentar desafíos del mercado de crédito, con el objetivo de prevenir efectos negativos duraderos y cuidando la estabilidad. En general, estas políticas de apoyo más microeconómicas en el sistema financiero tienen que ser simples, fáciles de monitorear y transitorias.

La novedad que genera más optimismo es la expansión de la *Fintech*, la cual brinda una posibilidad de inclusión financiera y de expansión de servicios financieros actuales. Aquí es importante que la respuesta regulatoria atienda los riesgos, pero sin impedir el desarrollo del sector que atraerá grandes beneficios para el desarrollo económico.

Muchas gracias.



# SESIÓN PLENARIA

**Joshua Blumenstock**

**Profesor asociado de la UC Berkeley School of Information**





Hola, Buenas tardes, muchas gracias por invitarme a presentar aquí hoy. Aunque hablo un poco de español creo que no es suficiente para ésta presentación técnica, así que voy a seguir en inglés, gracias por su paciencia.

Thank you, it is my pleasure to be here today, to talk about how my team has been using artificial intelligence and machine learning to improve humanitarian assistance primarily in Africa.



To provide a little bit of context for this talk, let me just briefly highlight the scale of the Covid crisis in low and middle income countries. Now of course, Covid had caused pain and suffering everywhere around the world, but what is perhaps different in a lot of low-income countries is that the lockdowns orders that are designed to stop the spread of the virus, have removed many households' primary sources of households without means of

income, so this leaves millions of already vulnerable subsistence.



So, when you look globally and these estimates are from the World Bank, what you see is that for the first time in 20 years, global poverty is increasing. There are roughly a hundred million people who have fallen into extreme poverty since the onset of the pandemic [Slide 2].

Now, in response to this humanitarian crisis, governments all over the world are mobilizing relief efforts. According to the most recent estimates from the World Bank, there have been over 3 thousand new social assistance programs launched, providing over 1 trillion dollars in cash payments to over 1.5 billion people. So, this is a massive amount of cash. Most of these are all targeted assistance programs, since they don't have enough money to help everyone [Slide 3].

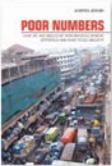
**Slide 4**

**The challenge of targeting**

**The challenge:** *How to identify those with the greatest need?*

Many countries lack recent, reliable data on living conditions

- Impractical to collect new data in the middle of a pandemic



Country	Year of last census	Years since last census
Somalia	1986	28
Congo, Dem. Rep. (planned for 2015)	1984	30
Eritrea	1984	30
Afghanistan (2011 ongoing Socio-Demographic and Economic Survey by province)	1979	35
Lebanon	1943	71

This raises the key question that I am going to talk about today, which is what I will call the “Targeting challenge”, in other words, how to identify the people with the greatest and most urgent need for support. Now, this is a very difficult problem for any government or humanitarian organization to solve. When you look at a low-income countries and many middle-income countries as well, you see that

government and humanitarian organizations often lack reliable up-to-date data on living conditions. This table highlights just how many years has been since a handful of countries have had a complete census. And when a government or humanitarian organization does not have an up-to-date social registry, it makes it very hard to make decisions about who should receive the limited support that exists. And of course, in the middle of the pandemic, when time is of the essence and there are public health reasons why you don’t want to allow in-person contacts, is often not practical to collect new data [Slide 4].

This is the key point of this lecture, which I will talk about using a case study from Togo: that new sources of data, combined with new computational methods - in particular methods of artificial intelligence and machine learning - can help improve the targeting of humanitarian assistance.

This is one example that I hope highlights a broader theme which is about how artificial intelligence, big data, and machine learning, are increasingly being used to create new options in developing policies as well as in development research.

**Slide 5**

**This talk**

**Key result:** Machine learning, applied to non-traditional data, can improve targeting of humanitarian assistance

**Big picture:** Applications of ML in development research & policy

**Outline**

- Motivation
- **Background: Novissi in Togo**
- Measuring poverty, part 1: AI + satellite imagery
- Measuring poverty, part 2: ML + mobile phone data
- Evaluation results: ML vs. traditional targeting
- Big picture

A brief outline for the talk today: I will spend a few minutes providing background on Togo, which is the context for a lot of the empirical analysis that I will present. I will then talk about some of these new methods that use artificial intelligence and machine learning to measure poverty from satellite imagery and mobile phone data, and then talk about how all came together in the context of the

Togo’s government response to the Covid crisis [Slide 5].

**Slide 6**

**Background: Novissi in Togo**

**Novissi:** Togo's flagship anti-poverty program, ~1M beneficiaries

- 100% digital registration (USSD) and payment (mobile money)
- Eligible beneficiaries receive bi-weekly payments of roughly \$10 USD

Beneficiaries	1,452,942
Payments	899,972
Payments	899,972
Total	10,308,224 USD

The motivating example that I am going to use is the NOVISSI program in Togo. NOVISSI is a local language word, it means solidarity, and is what Togo's government named their flagship anti-poverty program. To date, it has provided benefits to about 1 million beneficiaries out of the total adult population about 6 million. Togo is a small country in western Africa, between Ghana and Benin. The NOVISSI program was innovative in

several ways, in particular, it was designed to be 100% digital, so people will register using their phone, and they will receive cash transfer payments via mobile money direct to their phone. Regarding the size of the transfers, they got about 20 dollars a month split into two payments, so 10 dollars for every two weeks, and these payments lasted anywhere between three and five months [Slide 6].

Now, the big question that the government was interested in, and we helped them with, was about how to target NOVISSI, in other words, how they should determine eligibility for the NOVISSI program. This was a challenge in Togo, because the government, as I mentioned, did not have an updated social registry. The most recent and comprehensive census in Togo was conducted in 2011. And even that census did not collect poverty information, it was just a basic census. So, what did the government do? Initially, the government when they first ruled out the NOVISSI program decided to prioritize people living in the the greater Lome metropolitan area were about 10% of total population resides. And while they didn't have social registry, in 2019, they have updated a voter registry, a voter database, and in the voter database every person had to indicate where they lived and what their occupation was. So, initially what they decided to do was to target informal workers living in urban areas.

**Slide 7**

**Background: Novissi in Togo**

The targeting question: *Who should be eligible for Novissi?*

- **The challenge:** Togo did not have an updated social registry
  - The most recent census, conducted in 2011, did not collect info on poverty
- Novissi's initial design: target **informal urban workers**
  - Using a 2019 voter database that includes home location and occupation
  - This may target the urban poor, but it does not make sense in rural areas

We did some analysis for them after they launched this program using nationally representative household survey data that was collected pre pandemic, to ask the question, "to what extent does this policy of targeting informal urban workers affectively provide benefits to the poorest people in Togo?"

Over here I'm showing you the distribution of consumption separately in informal workers in orange and formal workers in blue [Slide 7]. And what you can see, roughly is that... first of all there is a large percentage of the population in Togo that is living below 2 or 3 dollars a day. But secondly, the distribution of consumption of urban informal and urban formal workers is about

the same, so maybe this is an okay policy in urban areas. But if you look at rural areas, what you see is that people working in informal jobs actually have higher consumption than people working in formal jobs. And this might seem a little bit strange but is because of the fact that so much of rural Togo works in subsistence agriculture. And formal and informal occupations are not a good proxy for wealth and poverty. So this is the context.

Slide 8

Outline

- Motivation
- Background: Novissi in Togo
- Measuring poverty, part 1: AI + satellite imagery
- Measuring poverty, part 2: ML + mobile phone data
- Evaluation results: ML vs. traditional targeting
- Big picture

Now, as I mentioned, what I am going to do is to talk for a few minutes about why we might think that non-traditional data and non-traditional methods powered largely by computer science, might be useful in the Togo's context [Slide 8].

So, the first insight is that satellite imagery when processed with artificial intelligence can help identify the poorest regions of a country. In the

case of Togo, they wanted to use these high resolution poverty maps, that are built by applying machine learning satellite imagery to identify the poorest regions prioritized for the NOVISSI program [Slide 9].

Slide 9

Measuring poverty: AI + Satellites

Idea: Satellite imagery, processed with AI, can identify the poorest regions of a country, to be prioritized for humanitarian aid

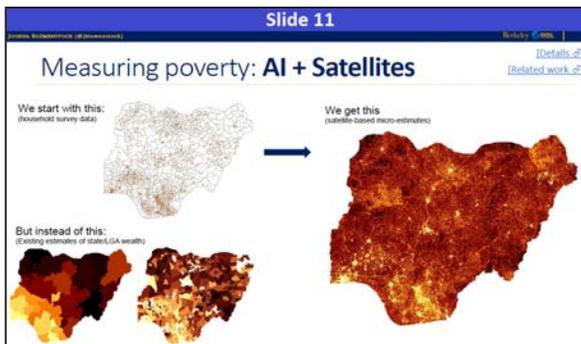
Now, I don't have a lot of time in this presentation to go to the technical details about how it works, but I will just give you just one slide to give you a little bit of intuition. Now the idea here at a high level is that machine learning algorithms are really just sophisticated technologies for patterns recognition. So, if you or I look at the satellite images of a rural village in Togo, we can roughly tell that some areas are

wealthier and some areas are poor, because of what we see in the images. Wealthier regions have metal roofs instead of thatch roofs, they have bigger lots of lands, bigger houses, higher quality roads and so forth. So, if you can give a machine learning algorithm the right training data, it can learn these patterns. So, this is showing you an example from a work we did in Nigeria, where the way we trained this algorithm, was we started with a national representative household survey the Nigeria Living Standards Survey which is like a LSMS style survey [Slide 10] collected expenditure and consumption data for 42 thousand households in the country. The survey was three hours four hours survey that has hundreds of questions about the wealth and socioeconomic status of each household. So, the idea is, the data collected in the survey forms a ground truth. So, each of the dots on this map represents the location of one of the survey households. So, for

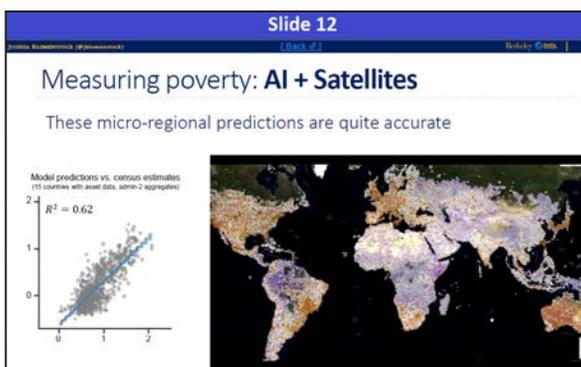


each of these dots, we have some notion which I call  $Y_i$  (this notation down here) of the socioeconomic status of each of those 42 thousand households. Then, what we do is we match high-resolution satellite imagery to the location of the survey households. We can extract a lot of information using machine learning algorithms from the satellite imagery, information like how many cars are there in the image, what is the roofing

material of the houses in the image, all the stuff I talked about earlier. And this gives us a set of predictors or features ( $X_i$ ), and then we use machine learning algorithms to learn the relationship between the  $X_i$  and the  $Y_i$ . And the point is that once we fit this model  $F$  that allows us to predict  $Y_i$  from  $X_i$ , then we can apply  $F$  to high-resolution satellite imagery from the entire country.



So what we do is to start with data like this, the raw observing data, but instead of doing what the national statistical office would do, which is to form aggregates of the administrative region, we instead can get a very high-resolution poverty map, that looks like this. So, there are a lot of details, a couple of papers that we have written that describe this process [Slide 11].



But maybe, I can actually show you what the final product looks like [Slide12]. This is a website where I am posting micro estimates of the distribution of wealth and poverty for all low and middle income countries. So, If we wanna try to zoom in around where I believe all of you are, and what you see is the map tells us for every two square km, our best estimate of the average wealth of all the households living in that region. So,

you can tell me if this map seems accurate or not. We've done purely extensive validation of these estimates in several countries where we have micro data, in other words, where we have household survey data that allows us to validate the accuracy of these maps. Now again, if you are interested in details we can talk about in the Q&A.

Slide 13

Digression: Nigeria

The Nigerian government is using these maps to identify the poorest urban wards, which are then prioritized for assistance



Chatham House and Blumentstock, 2021. Geographic Maps Targeting of Social Assistance with High-Resolution Poverty Maps in administration 2020. Blumentstock, Lutz, Sophie, Blumentstock, 2021. Using Big Data and machine learning to target the poor in Nigeria. World Bank East Asia

Slide 14

Outline

- Motivation
- Background: Novissi in Togo
- Measuring poverty, part 1: AI + satellite imagery
- Measuring poverty, part 2: ML + mobile phone data
- Evaluation results: ML vs. traditional targeting
- Big picture

Slide 15

Novissi: Individual targeting

Step 2: Prioritize the poorest individuals

- Idea: Use mobile phone metadata to help identify the extreme poor



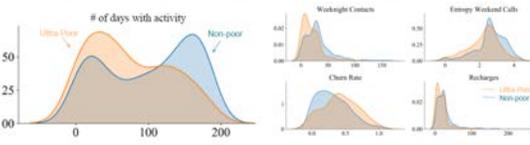
Allen et al. 2021. "Machine Learning and Mobile Phone Data Can Improve the Targeting of Humanitarian Assistance." <https://www.brookings.edu/papers/2021/02/21/>

Slide 16

Measuring poverty: Phone data + ML

Idea: Mobile phone data is predictive of socioeconomic status

- Why? Different types of people use their phones differently
- Examples: International calls, data packets, mobile money use



Blumentstock, Catherine, Oso (2021). Predicting poverty and wealth from mobile phone metadata. Science. Allen and Blumentstock (2014). Predictors without Borders. 200-2016. Blumentstock (2018). Estimating Economic Characteristics with These Data. American Economic Review. Papers and Proceedings. Allen, Dedora, Cecilia, & Blumentstock (2020). Targeting Development Aid with Machine Learning and Mobile Phone Data. Working paper

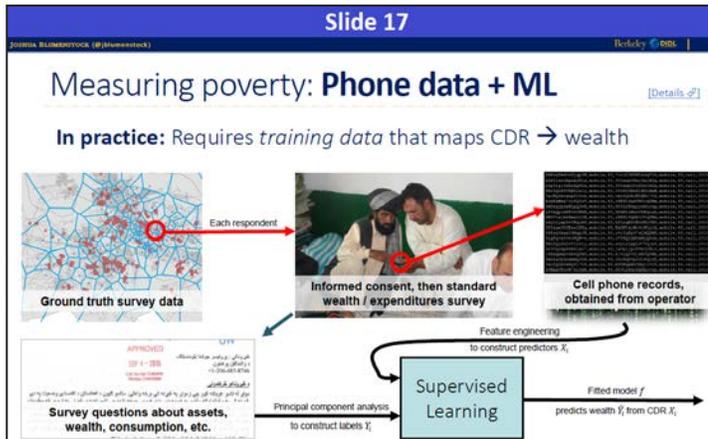
But these maps, they might not be useful in Bolivia, but in places like Nigeria and Togo where the government does not have up to date poverty maps they can help the government geographically target their antipoverty policies. I have mostly talked about Togo, this slide [Slide 13] just briefly highlights, that the government of Nigeria, also uses this thing poverty maps to provide, I think about 2 million Nigerians with cash transfers. Where they targeted this policy at a geographical level, by basically determining which urban neighborhoods would be eligible for cash transfers, using high-resolution poverty maps that look like this.

Ok, so that the first step right?, at this point I've shown you how artificial intelligence apply the satellite imagery can help geographical targeting of antipoverty programs. What I am going to talk about next, is about how phone data can be useful [Slide 14].

And the idea here is to take data collected by mobile phones operators. Which gives you both the sense where people live as well as the sense of how they use their phones to prioritize different types of people for humanitarian assistance [Slide 15].

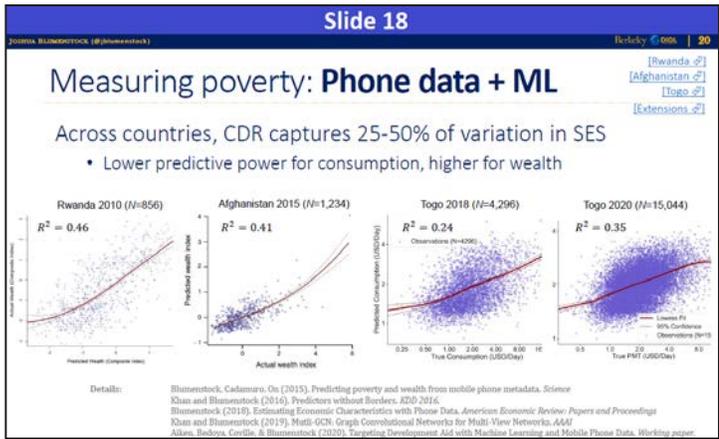
Now, the key intuition behind this approach is that mobile phone data is predictive of socioeconomic status. This is true in the United States, it is true in Togo, it is true in Nigeria, and my guess is it is true in Bolivia. That basically, wealthy people use their phones differently than poor people, they make and receive more international calls, they use different apps, they consume more data, they have different patterns

of talking on their phones. Let me show you a few examples, I think this is the study of Afghanistan, the last citation of the slide [Slide 16]. What I am showing you is the difference between how ultra-poor households in Afghanistan and non-ultra-poor households use their phones. There are fundamental different patterns of using phones for different types of households.



And so, the idea here, again, is to use machine learning algorithms to automatically take out the patterns that tell us the differences in phone uses that allow us to separate the wealthy mobile phones subscribers from the poor mobile phones subscribers. So, again the key is to get reliable training data. Again I will go through the details very quickly at a high level, but

if people are interested we can talk about this in the question and answer period later. So what we do in Togo and another countries is to start with some ground truth survey data that we got even face to face household surveys, this is what we did in Afghanistan, or a phone survey which is what we did in Togo. As part of the survey, it is important to get informed consent from the respondent to participate in the survey, and also to obtain access to their mobile phone data, typically from the mobile phone operator. So, on the one hand, through and in-person or phone survey we can ask them questions about their social economic status, about the assets and housing characteristics or if is in-person potentially about consumption. This gives us some sense of the ground truth wealth or consumption of each of the individual survey. So, in Togo, we surveyed about 15 thousand people over the phone, and that gives us 15 thousand label observations, so we know the  $Y_i$  for 15 thousand people. Then, we match those responses to the surveys to data collected by the phone, phoned by the person being surveyed ( $x_i$ ). And from the phone data, in this case, obtained from the mobile phone operators and other instances, maybe is collected via an app that the person installed on their phone. We construct a bunch of different metrics of how the person uses their phone [Slide 17]. Things like how many international calls do they make on an average month? or how essential are they in the social network of mobile phone data? And so forth. Literally, thousands of different metrics of phone use are constructed using computational methods including supervising and no supervising learning. The key point here is that from the phone data we again get a bunch of metrics which I will denote by  $X_i$  that tells us how the  $i$  individual uses their phone. And at that point, we then use supervised learning methods to say how accurately we can predict  $Y_i$  given  $X_i$ . Once we have this vivid model  $F$ , we can apply it not just to the hundreds and thousands of people that we managed to survey, but we can apply it to every single person in the country who has a mobile phone.



And this is a powerful paradigm because we now tested this in several different countries at several different points in time. And what we observe is that broadly speaking, mobile phone data, which I will call CDR (stands for Call Detail Records), think of this as mobile phone Meta data. And it explains about, 25%-50% of the variation in socioeconomic status. Typically, the R

square is higher, the predictive power is higher from measuring wealth, like an asset based wealth index, similarly is from measuring consumption. And this is showing you, so the way we read these figures, here is an example from Togo using a phone survey in 2020 [Slide 18], this is the 15 thousand respondents that I mention. Each of these dots in this scatterplot is one of the 15 thousand respondents. And I am showing you their true wealth as estimated using a proxy means test based on the phone survey responses, plotted against their predicted wealth estimated using mobile phone data. So, it is not perfect, the machine learning algorithm and phone data, do not allow you to perfectly predict someone's wealth, but they do give you a rough indicator of whether they are extremely wealthy or extremely poor.



That is the background that is the idea. At this point hopefully, you know, this is a high level overview, but you have some sense for how artificial intelligence and machine learning can be applied to satellite imagery and mobile phone data to measure the wealth of regions and potentially of individuals. So, then the question is, can we use these methods to actually target humanitarian assistance? [Slide 19].

So what we've done and there is a paper that I linked to this presentation that provides a lot of the details, it is a very long paper, but the focus is to say how well this targeting using this new nontraditional methods compare to more traditional methods for targeting. So, the evaluation is based on two different household surveys, one is an in-person survey another is a phone survey that we've done in Togo. And what we are going to do is compare this mobile phone based machine learning approach for targeting to a couple of different options that the government was considering at the time. So, the mindset of the policy maker here is in somewhere in last year the Togo's government had this program NOVISSI that until that point they have targeted based

**Slide 20**

Details of [?]

## Evaluation: ML vs. Traditional Targeting

Our main focus: how does targeting with machine learning and mobile phone data compare to other approaches to targeting?

**Empirical evaluation:** Uses two different surveys to simulate five different approaches to targeting

**Feasible in Togo**

1. Occupation-based targeting
2. Geographic targeting
3. Mobile phone-based targeting

**Infeasible**

4. Asset-based wealth index
5. Proxy means test

Community-based targeting

**Scenario 1: Targeting rural areas**

- Phone survey of Togo's 100 poorest cantons
- Conducted in September 2020
- N = 8,915, no consumption data

**Scenario 2: Nationwide program**

- Nationally representative household survey
- Conducted in 2018-2019
- N = 6,171, complete consumption data

approach, in which they would go to a small number of villages that have universal eligibility so everyone in the village would be eligible for transfers, but of course because they had a fixed budget they wouldn't be able to go as many villages as they have used occupation based targeting or mobile phone targeting. Now, in our analysis in this paper, we also compare the mobile phone-based approach, to a couple of different approaches that are much more common in social protection programs, using a proxy means test or a probability score card, as well as an asset-based wealth index. Now, these approaches were infeasible in Togo. In other words, the government of Togo, could not have used the proxy means test, because they didn't have the data required for a proxy means test. In other words, they didn't have a nationwide dataset that has proxy means test information, since they only have occupation information for the entire population. So, again as I mentioned we are going to evaluate these approaches using one survey, the survey that we conducted in September 2020, as well as a nationwide survey that was conducted pre pandemic.

**Slide 21**

Details of [?]

## Results: Summary

**Key results:** The phone-based approach **reduced exclusion errors** by up to 50% relative to feasible alternatives

**Scenario 1: Targeting of the Novissi program in rural areas**  
based on phone surveys collected in 2020

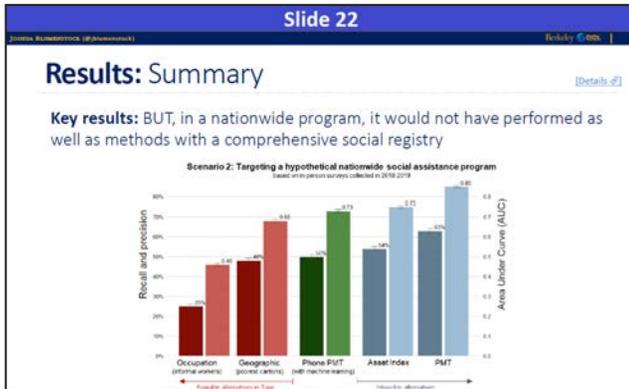
Method	Recall and precision (%)	Area Under Curve (AUC)
Occupation (informal workers)	~45%	~0.45
Geographic (poorest cantons)	~55%	~0.55
Phone PBT (self machine learning)	~85%	~0.85
Phone PBT (with machine learning)	~95%	~0.95
Asset Index	~55%	~0.55

on occupation, remember they were targeting informal urban workers. And they were interested in expanding this policy to rural areas and they came to ask for advice about how to target that policy in rural areas. So there were three options that they were considering [Slide 20]. One, this mobile phone based targeting approach, two, to expand the occupation-based targeting approach, or three, to just exclusively do a geographic targeting

So let me just briefly present the key results of this evaluation [Slide 21], and then we will have some time for questions. So, the first result, and this is probably the most important result in the Togo context, is that we find that the phone-based approach of targeting aid reduced exclusions errors by up to 50% relative to the other feasible alternatives. So, this is the phone based approach, these are the two feasible alternatives and this an infeasible alternative which

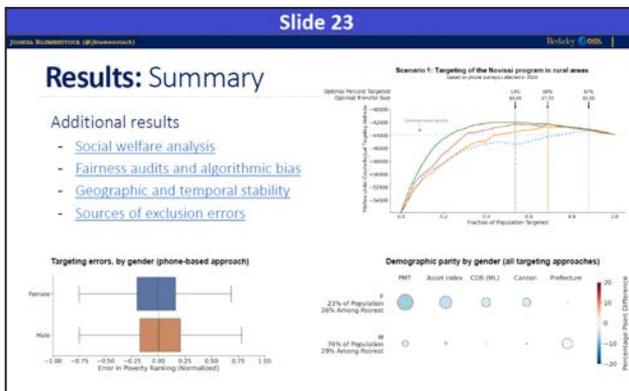
the government couldn't have used, but I'm just showing you for your information which if they'd had asset information. So, this evaluation is done using a phone survey conducted in just the rural areas where the government was considering expanding NOVISSI. Okay? So we see, there is a lot of information in this figure, the dark lines are showing you the recall imprecision which you can think of as one minus the exclusion or inclusion errors. So, there is a fixed budget constraint of targeting about 150 thousand individuals, and we are saying to what extend would occupation based targeting have provided benefits to the true poor? And we see that phone-based targeting provided a much greater

share of benefit to the true poor than occupation-based targeting or geographical targeting. These lighted bars are indicating the area under the curve, which is a more technical way of assessing a program that is agnostic to the budget constraint of the program. So, this is the first result that for extending the NOVISSI program in rural areas the phone-based approach has much fewer exclusion errors and inclusion errors than the other approaches.



Now the other key result [Slide 22], is a note of caution, when we look at a nationwide program, a hypothetical nationwide program, we see that the phone based approach, still performs better than the purely geographic or occupation-based approach, but it does not perform as well as the proxy means test or even as the asset index. So, in other words, if the government of Togo were going to design a nationwide

social protection program, and if they have the opportunity to update a comprehensive social registry for the entire country of Togo, then it would be better off doing that, and using a proxy means test than using a phone-based machine learning approach.



Other key pieces of the analysis that I will only just briefly mention, but I won't going into detail but I think are important and many of you maybe were wondering this in the back of your head is to ask questions about the total social welfare of different programs, different approaches of targeting [Slide 23]. And as you may expect the total welfare is going to depend substantially on the size of the transfer which in turn

determine the fraction of the population targeting. We often do considerable analysis to check for algorithm fairness, this is a major concern in application of machine learning to a social protection policy, is that the machine learning algorithm may inadvertently or accidentally exclude certain groups of the population. And so, what we do is we perform a bias test to audit and see if that is the case, in short version, if there is not more systematic biases of the machine learning approach than there are of any other approaches that we have evaluated. I won't talk about this, but let me just briefly mention, this is very important in the Togo's context, and again I'm sure that many people here today are wondering about the different sources of exclusion that are created by this program.

So, there were a couple of different criteria for being included you have to have a mobile phone, you have to have a voter ID card, and you also have to actually go through this phone-based interface for register so there was some degree of self-targeting. So, we provided an extensive analysis of the extent to which these different aspects of the program design including the fact we were using the machine learning algorithm let to systematic exclusion.

Slide 24

## Summary / Discussion

The “big data” approach to aid was accurate, fast, and cheap.

But, it is imperfect. **Key concerns:**

- Reaching [people without phones](#)
- Data access and [data privacy](#)
- Algorithmic [biases](#) and population representativity
- Informed consent, appeals and recourse
- Safeguarding against [future \(mis\)use](#)

It should **complement, not replace**, existing methods

- Community-based methods, proxy-means tests, geographic, ...
- Goal: layered systems for social protection, incl. appeals, recourse

*nature*

**Don't forget people in the use of big data for development**

Information from cellphones, mobile phones and other sensors is a treasure for international development problems. www.pothad.com

Ok, I think I have just two more slides to wrap up. And just to summarize here [Slide 24], again what we find that this big data approach based on mobile phone data and machine learning is accurate, it was very fast, and very cheap, but also is far from perfect. And let me also highlight a couple of broader concerns and considerations in thinking about this program and the future of social protection. And of course,

we need to worry about people who don't have phones, and how to include them in a program where benefits are delivered using mobile money, also, there are major considerations regarding access to data and data privacy. We can talk a lot more about that in the Q&A as people are interested, I have a lot of thoughts and ideas on that. I think the notion of informed consent is also incredible important to make sure that people understand that their data may be used for different purposes which is how the government is intended to use it. And also how to build an institutional safeguard to make sure that assisted designs who respond to a crisis then can sunset can be sort of wrap down once the crisis spins.

And then finally, and this is maybe the most important point is to think about how a system like this, using non-traditional data and non-traditional methods can complement rather than replace traditional approaches to social protection, including community-based methods, proxy means tests and so forth. Because I think the final goal here is to layer these different approaches into integrated systems for social protection that can draw the strengths and weaknesses of each respective method.

Slide 25

## Summary

“Machine Learning and Mobile Phone Data Can Improve the Targeting of Humanitarian Assistance”

- It improved targeting of cash transfers in Togo, but in other contexts, results may vary
- And, there are important [contextual considerations](#) (phone ownership, data privacy)
- Based in part on this evidence, the Government of Togo, with GiveDirectly, used the ML method to expand Novissi to 140,000 rural beneficiaries

So just to finalize and summarize what I think the main takeaways are here [Slide 25]: One, and this is the title of the working paper, is that machine learning and mobile phone data can improve the targeting of humanitarian assistance. It did improve the target of cash transfers in Togo, but as I mention, in other context,

in particular in a context where “better data” exists, results may be different. And of course, as I just mentioned in the previous slide [Slide 24], there are very important contextual considerations about mobile phone ownership and data privacy that should factor into the decision of whether or not to consider these machine learning and mobile phone data approaches. But here I am just showing how this plays out in Togo in practice based on this and other evidence, the government of Togo working with the non-profit organization give directly used this approach to target and expand the NOVISSI program to about 150 thousand rural beneficiaries. So, we have some evaluations results, and we are continually evaluating the performance of this program.

Slide 26

Feedback welcome!

Contact Info

- www.jblumenstock.com
- jblumenstock@berkeley.edu
- @jblumenstock

**DIDL**  
DATA INTRINSIC DEVELOPMENT LAB  
<http://didl.berkeley.edu>

The Team

Key partners:

- GiveDirectly
- THE WORLD BANK

Financial support:

- data.org
- Google.org
- CEGA
- ipa

I will stop here and see if there is any question from the audience, thank you very much for your attention, my lab information and contact information is over here, I want to acknowledge the really dedicated team of data science doctoral students and postdocs that were involved in this research, as well as our key partners in Togo, the minister of digital economy in Togo, as well as GiveDirectly and the World Bank that helped and

supported our field work, and finally the financial support from data.org, google.org, CEGA and IPA. Thank you and I appreciate your attention [Slide 26].

# SESIÓN PLENARIA

**Enrique Dussel Peters**

**Profesor de la Universidad Autónoma de México**



Diapositiva 1

**CADENAS GLOBALES DE VALOR  
y LA EXPERIENCIA DE CHINA:  
opciones para América Latina y el Caribe en  
la tercera década del siglo XXI**

Enrique Dussel Peters  
Posgrado de Economía  
Universidad Nacional Autónoma de México  
<http://dusselpeters.com>

 CENTRO DE ESTUDIOS  
CHINA-MÉXICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
<http://www.economia.unam.mx/cechimec>

Décimoquinto Encuentro de Economistas de Bolivia  
Banco Central de Bolivia  
Octubre 8, 2021

Qué tal muy buenas tardes espero que se me escuche adecuadamente un cordial saludo a los organizadores del evento y bueno un gran honor y placer estar en este encuentro de economistas bolivianos, me hubiera encantado estar con ustedes presencialmente, espero que se logre en el corto y mediano plazo [Diapositiva 1].

Como dicen por ahí cada loco con su tema, así es que veo que tienen un nutrido y heterogéneo congreso y encuentro con los economistas bolivianos, por mi cuenta me gustaría compartir con ustedes básicamente dos temas que pudieran ser de interés para los más jóvenes economistas, estudiantes, investigadores y también para aquellos más consolidados [Diapositiva 2].

Diapositiva 2

**TEMAS**

- Algunas referencias
- El marco metodológico de las CGVs
- Algunos temas relevantes de China para ALC
- Conclusiones y propuestas

Por un lado el tema del marco metodológico de las cadenas globales de valor, que esperaba que pudiera ser de utilidad en tesis e investigaciones que estuvieran realizando y una segunda parte va a ser más bien sobre el trabajo en el que venimos trabajando institucionalmente y personalmente hace casi 20 años, el reto que implica la República Popular China desde una

perspectiva socioeconómica y particularmente latinoamericana.

Un par de referencias que pudieran ser de interés para los que quisieran profundizar algunos de estos temas después de la presentación [Diapositiva 3].

Diapositiva 3

**(algunas) REFERENCIAS**

- Dussel Peters, Enrique. 2018. Cadenas globales de valor. Metodología, teoría y debates. UNAM/FE/Cechimex; México. <https://dusselpeters.com/127.pdf>
- Dussel Peters, Enrique. 2020. "Las nuevas relaciones triangulares de América Latina y el Caribe: entre "el proceso de globalización con características chinas" y tensiones con Estados Unidos". En, Grabendorff, Wolf y Andrés Serbin. Los actores globales y el (re)descubrimiento de América Latina. CRIES e Icaria Editorial; Barcelona, pp. 133-144.
- Portales del Cechimex, Red ALC-China y personal

Primer tema, el marco metodológico de las cadenas globales de valor, personalmente de nuevo he tenido la suerte de venir trabajando conceptualmente, metodológicamente y empíricamente en el posgrado de economía pero también en docenas de estudios de cadenas globales de valor con la CEPAL, con la UNCTAD y muchas otras instituciones, verán en mi portal hay una cantidad de estudios muy concretos de limones, arneses, la cadena hilo-textil-confección y muchas otras y he tenido la suerte de nuevo de participar y conocer directa y personalmente. Es

un querido amigo Gary Gereffi, Jennifer Bair entre muchos otros y en un debate interesante publicamos hace poco este documento que pueden consultar íntegramente en el portal del Cechimex (Centro de Estudios China - México) o en mi portal [Diapositiva 4].

**Diapositiva 4**

<http://www.economia.unam.mx/cechimex/index.php/es/publicaciones>

y [dusselpeters.com](http://dusselpeters.com)

además de múltiples estudios de caso (agroindustria, farmacéutica, HTC, electrónica, CAA, ...)



**Cadenas Globales de Valor**

Metodología, teoría y debates

Ahí encontrarán las ligas, etcétera y en donde insisto el enfoque metodológico de las cadenas globales de valor resultado de un largo debate con Gary Gereffi, encontrarán una interesante contribución del propio Gereffi que es la madre si ustedes quieren de este concepto de *global commodity chain* encadenamientos mercantiles globales que fue derivando en este concepto de cadenas globales de valor en el siglo 21 [Diapositiva 5].

**Diapositiva 5**

**PUNTOS DE PARTIDA (1)**

- ¿Cuál es la relevancia del enfoque metodológico sobre cadenas globales de valor (CGV) en el siglo XXI/2021?
- ¿Después de más de 25 años de uso del concepto de CGV-EMG?
- Ante el “éxito” de CGV en la actualidad -de la OIT al BM, FMI, OCDE, BID, CEPAL, ...- ¿existen aspectos comunes, más allá de su “moda”?
- ¿Diferencias -¿o sinónimos? -: encadenamientos mercantiles globales, redes globales de producción (Ernst), redes de proveeduría, CGV ...
- ¿Implicaciones en las ciencias sociales y en la economía?

Gary Gereffi lleva más de 30 años trabajando sobre estos temas, yo invitaría a uno comprender el marco metodológico de estos autores, no como un concepto, esto es realmente importante porque encontrarán hoy en día que este concepto de las cadenas globales de valor se ha convertido en una verdadera moda, entonces hay estudios macro, meso y micro del banco mundial, de la UNCTAD, del Fondo Monetario Internacional, no hay institución yo les diría hoy en día que no utilice el concepto de cadenas globales de valor usualmente con poco conocimiento de sus implicaciones.

Las implicaciones de su uso son realmente importantes, en fin hay toda una historia si ustedes quieren sobre este concepto de los encadenamientos mercantiles globales, pero voy directamente a la propuesta metodológica [Diapositiva 6].

**Diapositiva 6**

**CONTRIBUCIÓN METODOLÓGICA**

- Gereffi/Korzeniewicz: toda ACTIVIDAD SOCIOECONÓMICA puede desagregarse en una CGV y en *segmentos, procesos y productos*; fundamental es la generación, distribución, apropiación del valor, ¿estructura? (vs. análisis de sectores y macro)
- Debate conceptual entre cadenas mercantiles de valor (Gereffi), redes globales de producción (Ernst) y cadenas globales de valor (Gereffi y otros ...)
- Escalamiento (*upgrading*), ¿posibilidades?
- Control/gobernanza (*governance*)
- Formas específicas/históricas de organización industrial
- Enorme impacto -después de 25 años- en la academia, organizaciones internacionales

Gary Gereffi o colegas como Miguel Korzeniewicz en 1994 en su primer libro y al día de hoy parten del núcleo, la propuesta metodológica de estos autores es que toda actividad socioeconómica puede desagregarse en una cadena global de valor, en segmentos, procesos y productos en tiempo y espacio; y es fundamental para comprender cómo en una cadena global de valor que de nuevo puede ser servicios, agricultura o en manufactura, como se desagrega la generación, la distribución, la apropiación de valor en términos marxistas y marxianos y su estructura, acá hay entonces en fin cantidad de

casos de estudios, pero es un marco metodológico, no necesariamente hay una teoría detrás de ello que uno pudiera aplicar, en fin, buscar conceptos más bien marxistas hasta neoclásicos, estructuralistas entre muchas otras.

Detrás de este concepto se encuentra toda una discusión relevante me parece sobre el escalamiento en las respectivas cadenas globales de valor, segmentos, procesos y productos en tiempo y espacio, es decir, el escalamiento que pudiera darse en Costa Rica en la cadena global de valor de semiconductores, es un debate completamente diferente a la cadena global de valor de la piña, que hace un par de décadas por ahí estudié en México y concretamente en el territorio de Veracruz que queda más bien en el Golfo de México, el tema del escalamiento entonces es un tema relevante en segmentos, procesos y productos específicos y en tiempo y espacio.

El tema del control y de la gobernanza de la cadena global de valor es fundamental ¿cuáles son las características empíricas de autopartes automotriz que es diferente que hilo-textil-confección o puertos por señalar algunos casos; y son los compradores, son los vendedores, son instituciones públicas quiénes son los que controlan la cadena y bajo qué medidas regulatorias vía innovación o vía compras?

#### Diapositiva 7

##### PUNTOS DE PARTIDA (3)

- Masivo acceso a información/datos, ¿economía como una “ciencia cyborg” (Mirowski)?
  - SA: 17,000+ productos a 10 dígitos
  - WDI: 150+ países, 1960-2020 para cientos de variables
  - Sistema de Contabilidad Nacional (INEGI): cientos de clases económicas; hasta 56,195 áreas geostatísticas básicas (AGEB) en México, Matrices de Insumo Producto: sectores, subsectores, ramas, ...
  - CEPAL, BID, UN-COMTRADE, FMI, BM, OCDE, BIS, ...

Es una invitación metodológica a conocer formas específicas de organización industrial que varían en el tiempo, no es lo mismo la cadena farmacéutica, farmo-química hace 25 años que en el 2021 y por ejemplo ante la pandemia del COVID, hay diferencias en la misma cadena en el tiempo y yo les diría que este enfoque metodológico ha tenido un enorme impacto más allá de la duda en la academia, en organizaciones internacionales, en hacedores de políticas.

En fin, hay hoy en día con el acceso de información, la posibilidad de realizar estudios empíricos, etc., creo que este enfoque es muy promisorio y de nuevo hay información a la cual pueden acceder en forma significativa, con una cantidad de información, no voy a cada uno de los bancos de datos, pero con una cantidad de información suficiente, pero empírica que existe con base en matrices de insumo-producto del comercio con mucha desagregación, etc. [Diapositiva 7].

#### Diapositiva 8

##### PROPUESTAS (y debates) (1)

- Marx: análisis socioeconómico -procesos y productos- en tiempo y espacio (*Grundrisse* 1857, ...)
- Nuevas formas históricas de organización industrial: segmentos de cadenas globales de valor (Piore, Gereffi, Korzeniewicz, Bair, ...)
- Competitividad sistémica: macro, meso y micro (Meyer-Stamer, Messner, ...)
- Endogeneidad territorial (Dussel Peters, Vazquez Barquero)

Debates que se generan utilizando este marco metodológico, personalmente me parece muy valioso vincularlo por ejemplo incluso con la introducción de Marx en los *Grundrisse* de 1857 con su propuesta de lo que es un análisis de la crítica a la economía política. En este vaivén, entre lo que señala entre la realidad y conceptos, es muy valioso en cuanto a formas históricas de organización industrial y personalmente me he permitido en esta discusión con estos autores, de integrar el concepto de endogeneidad

territorial, es decir, el ámbito territorial de este marco metodológico por el momento ha sido muy débil y sugiero humildemente de integrar explícitamente el concepto o el ámbito territorial de la cadena global de valor [Diapositiva 8].

**Diapositiva 9**

**PROPUESTAS (y debates) (2)**

- **CGV: Gereffi, Korzeniewicz, Bair ... origen sociológico, Wallerstein, etc: segmentos de cadenas de valor y distribución del VA generado**
- **Enriquecimiento multidisciplinario, empírico y conceptual desde la década de los 90s**
- **En contra de cualquier determinismo macroeconómico (y micro, meso, territorial ...)**
- **"Invitación metodológica" para analizar empresas y grupos de empresas en sus segmentos de CGV**
- **Significativas implicaciones en un "diálogo" con los sectores público y privado: *propuestas* para cada uno de estos niveles analíticos**

En fin, ahí es interesante que desde un principio este enfoque es multidisciplinario, las mamás si ustedes quieren o padres de este enfoque, el propio Gereffi y Jennifer Bair entre muchos otros son todos sociólogos, hay pocos economistas aunque es un enfoque metodológico significativamente utilizado por economistas. Me parece que es muy valioso porque excluye metodológicamente cualquier determinismo macroeconómico, tanto de marxistas como de neoclásicos, neoliberales, post y muchos otros [Diapositiva 9].

Se requiere para el conocimiento de una cadena global de valor de un conocimiento micro, meso y macro por supuesto también, no estoy excluyendo a la macro; y territorial de una cadena global de valor específica, acá con todo el sarcasmo pero con mucho respeto colegas macroeconomistas yo les diría "este enfoque metodológico exige un diálogo entre cada uno de estos ámbitos micro, meso, macro y territorial" en contra de éstos determinismos que pudieran surgir en el estructuralismo de post y de neos y de muchos otros y exige un diálogo entre estos enfoques, esto es verdaderamente complicado les puedo decir por experiencia en el posgrado de economía entre muchos otros en donde muy queridos colegas plantean diálogo, yo sigo con la macro y sigo buscando una asociación positiva entre exportaciones y el producto interno bruto, y yo siempre con un poco de sarcasmo y con docenas de estudios empíricos siempre buscaría ser el loco del pueblo señalando esa asociación positiva entre exportaciones y el producto interno bruto por poner un ejemplo es además de la macro, es para plátanos o es para semiconductores, el sistema armonizado a 10 dígitos tiene casi 20 mil fracciones hoy en día, y si el colega macroeconomista fuera sensato me diría, pues no sé por qué no conozco plátanos ni semiconductores, si no fuera tan humilde no me diría para todos, ahí sí estaríamos en un problema porque entonces lo que reflejaría es ignorancia sobre la diferencia entre un plátano y un semiconductor y en medio reitero miles y miles de productos.

Entonces se requiere de un dialogo puntual, en resultados son donde en algunos casos la relación y la asociación entre el producto interno bruto y las exportaciones puede ser positiva, ojo para miles de otros productos esta asociación no es positiva ¿Por qué? bueno bienvenido a un análisis concreto y empírico y termino con esta primera parte simplemente destacando el enorme potencial que este enfoque tiene para un diálogo no sólo entre yo les diría economistas y macro, micro, meso entre muchos otros; pero sino sobre todo un enorme potencial de diálogo con otros sectores sociales, con el sector público, con organizaciones empresariales sobre cadenas globales de valor específicas, de que me sirve plantear un modelo macro a la asociación boliviana de litio y decir el tipo de cambio va a ser positivo para todos los sectores y cadenas globales de valor si sobre el litio ni se habla.

Dispositiva 10

¿(algunas) IMPLICACIONES? (1)

- Inviabilidad de determinismos o definiciones *ex ante* de segmentos, procesos, productos y CGV
- Procesos ≠ productos (¿aeroespacial vs. calzado?)
- Necesidad de un análisis en tiempo y espacio de procesos y productos “glocales” en segmentos de CGV en el corto, mediano y largo plazo, ¿condiciones de endogeneidad territorial?

Síntesis metodológica: ámbitos de estrategias, políticas e instrumentos (y evaluación)

	CORTO	MEDIANO	LARGO
MACRO			
MESO			
MICRO			
TERRITORIAL			

Entonces, un análisis metodológico sobre la cadena incluyendo micro, meso, macro y territorial permite un diálogo concreto con el sector privado, el sector público con ONGs, con la sociedad civil; con propuestas por segmentos, procesos y productos específicos. Esta es la experiencia a las que yo los invito a integrarse y yo les diría en fin con una propuesta adicional en el corto, mediano y largo plazo, es decir, hoy en día la cadena tiene las siguientes características: macro, meso, micro y territorial y en el tiempo el proceso de escalamiento tecnológico en términos de valor agregado, en términos de salarios, etc., puede ir evolucionando en términos muy concretos [Diapositiva 10].

Diapositiva 11

¿(algunas) IMPLICACIONES? (2)

- Análisis y diálogo interdisciplinario
- NO determina *ex ante* estrategias, políticas, instrumentos, segmentos, CGV, empresas, etc.
- TAMPOCO determina variables –empleo, innovación, productividad, VA, salarios, exportaciones, CyT, MIPYMES, .... –relevantes y **DEPENDEN DE LA DECISIÓN SOCIAL-POLÍTICA** de instituciones, organismos empresariales, locales, federales ... con base en entrevistas, encuestas, diálogos ...
- MUCHAS opciones parciales de análisis de segmentos de CGV: matriz de insumo producto, comercio, micro, meso, macro, ...
- Debate con Hirschman, Prebisch, Kaldor ... ¿diferencias entre plátanos y semiconductores?

Entonces, los invito a considerar seriamente este enfoque metodológico como economistas, como científicos sociales a ser integrados y yo les diría en el programa y plan de estudio de nuestras respectivas facultades de economía, pero también de ciencias políticas, sociología, en temas de comercio internacional, etc., es un muy poderoso instrumento yo les diría para economistas en el siglo 21 y pudiera imaginarme en el corto, mediano y largo plazo [Diapositiva 11].

Diapositiva 12

¿Y CHINA?

Ver:

<http://www.economia.unam.mx/cechimex>

<https://www.redalc-china.org/v21/es-es/>

El segundo tema que quisiera compartir con ustedes parte es el tema de China (la República Popular China), yo no puedo más que de nuevo invitarlos a revisar los portales del Centro de Estudios China-México de la facultad de economía, donde llevamos más de 20 años trabajando en un diálogo con el sector público, privado y académico en América Latina entre otros y de revisar también la Red Académica de América Latina y el Caribe sobre China, su portal, donde van a encontrar en los dos portales cientos de conferencias, estadísticas, análisis, extremadamente heterogénea si ustedes quieren

pro chinos en contra de chinos, como decimos en México “duro y en la cabeza” la única base y exigencia es un debate respetuoso, los insultos no tienen cabida en este ámbito académico y lo que buscamos es profundizar el conocimiento de China desde una perspectiva latinoamericana muy concentrada en temas socioeconómicos y económicos, inversión, comercio por países en

cadena global de valor, temas específicos, productos específicos, temas portuarios y la creación de estadísticas en algunos casos [Diapositiva 12].

**Diapositiva 13**  
**En 2021 ...**

- Indiscutibles avances importantes en educación, escalamiento (*upgrading*), desarrollo tecnológico y erradicación de la pobreza absoluta, mayor PIB (PPP) entre otros
- Teoría del desarrollo prevaicente (BID, OCDE, BM, FMI, ...): ¿China "norte" o "sur"? ¿BRICs, G20, G8, G5, G2 ... GI?
- ¿Propiedad pública = ineficiencia y subdesarrollo? ¿vs. SOEs?
- China, ¿otro "tigre asiático"? ¿o NIC?
- Experiencia asiática y CHINA:
  - *En general: "peor estudiante con el mejor empleo" (sic)*
  - ¿Necesaria transición hacia la propiedad privada y liberalización?
  - ¿China - a Japón en los 1980s?
    - Mercado laboral y comercio
    - Tipo de cambio, flujos de capital, mercado financiero
    - Servicios
    - Agricultura

➡ ¿IMPLICACIONES EN FES Y CONCEPTUALES?

Lo que buscamos es un proceso de aprendizaje e incrementar la calidad de los resultados de este proceso de aprendizaje, en este ámbito y contrario a lo que muchos de ustedes probablemente esperarían, no vamos a ver creo que ni una gráfica y veremos por qué, a mí me gustaría simplemente destacar por un lado, bueno pues acá no se trata de ser pro Chino o en contra de China, pero los avances socioeconómicos desde el periodo de reformas y apertura de China a finales de los setentas y principios de los ochentas son indiscutibles, y yo les diría sorprendentemente en las facultades de

economía por ejemplo entre otros las que yo conozco y ojalá que en Bolivia la situación sea muy diferente que la mayoría de América Latina, pero por el momento los programas de estudio en las facultades de economía de licenciatura y de posgrado han sido huesos duros de roer para incluir e integrar explícitamente el caso de China [Diapositiva 13].

China no es un país más, no es Saint Kitts and Nevis, según el Fondo Monetario Internacional y medido el PPP, China desde el 2014 ya es la economía más grande del mundo y seguimos sin hacerle caso sobre temas tan relevantes, imagínense en 2020 China erradicó la pobreza absoluta, esta es un tema no sólo para los expertos en China, sino que es un enorme logro de la humanidad ¿cómo hizo China para erradicar, sacar de la pobreza a entre 600 y 700 millones de personas? si eso se prometiera en América Latina, vean los recientes estudios de la CEPAL entre otros en el 2020 – 2021, nuestra querida América Latina desgraciadamente sigue incrementando los niveles de pobreza absoluta, es un tema de dramática relevancia para la teoría económica del crecimiento, del desarrollo ni hablar en términos sociales, etc., y el tema prácticamente no ha recibido atención en la mayor parte de América Latina por economistas, por facultades de economía, donde el tema de China se trata en la sesión 15 de 40 sobre comercio internacional histórico o el tema que ustedes decidieran.

Lo que quisiera entonces es simplemente invitar a revisar una enorme cantidad de trabajos empíricos puntuales con estadísticas, gráficos, bancos de datos que ustedes pueden utilizar e invitarlos a considerar un grupo de aspectos metodológicos y conceptuales para la comprensión de la República Popular China en 2021 y un grupo de implicaciones.

El primer aspecto que invito a considerar para el análisis de China y más allá de la moda de China, uno abre un periódico y se encuentra desde fútbol a cultura, "n" otros temas, economía, también China hizo esto y aquello, primer tema en contra de los jugos verdes, no tengo certeza en Bolivia pero buena parte de América Latina, en México están muy de moda los jugos verdes, unos que son muy saludables que tienen jugo de toronja, naranja y uno le echa 20 jengibres, nopal, las verduras que uno encuentre. Yo les diría en contra de los jugos verdes para el análisis

de China, conozco docenas sino es que cientos de análisis que empiezan con la NAO en 1600x y terminan con las 5g en el 2021 en medios, institutos confusios, relaciones diplomáticas y de otra índole y en cinco páginas o en 500 concluyen que hay que mejorar la cooperación entre China y el país respectivo (Bolivia, México Guatemala o Argentina), eso en el 2021 no es suficiente, yo invitaría y así venimos trabajando en la red ALC – China, a distinguir entre temas, en contra del muy saludable pero insuficiente jugo verde.



Un tema es el del comercio, China se ha convertido en el segundo socio comercial de América Latina, en muchos países en el primero (Brasil, Argentina, Chile, Perú), entre otros. Estudios de comercio importaciones-exportaciones, en cadenas globales de valor desde una perspectiva territorial, etc., y este tema del comercio no tiene nada que ver con el financiamiento, China en la última década se ha convertido en una muy significativa fuente de financiamiento para América Latina en algunos países (Argentina, Brasil, Venezuela) más, en

otros países México y en Centroamérica menos, con características muy particulares, si ingresan al portal de la red encontrarán una inmensidad de publicaciones sobre cada uno de estos temas [Diapositiva 14].

El tercer tema es inversión (*outward foreign direct investment*), es decir, la salida de inversión de China hacia América Latina con características muy particulares, los invito a revisar ahí el banco de datos que pueden bajar del nivel de transacción del monitor de la OFDI que viene publicando hace cinco años, cada año el monitor de la OFDI de América Latina y el Caribe.

El cuarto tema son los proyectos de llave en mano o proyectos de infraestructura, China viene realizando en Bolivia, México y Argentina proyectos de infraestructura en forma significativa, venimos publicando un monitor de los proyectos de infraestructura que no tienen nada que ver con inversión. Hay muchos colegas especializados en el tema de China, economistas que no saben la diferencia entre un proyecto de infraestructura que es un servicio en donde hay

un contrato y hay un cliente y un proveedor que no tiene nada que ver con inversión. Si Huawei invierte en México no hay ni contrato ni proveedor, entonces temas diferenciados donde se han realizado avances de las Malvinas a Mexicali y donde es importante integrarse.



Hablamos entonces de tres breves conceptos, primero invitarlos a considerar el concepto de un proyecto y proceso de globalización con características chinas. China al menos desde 2013 bajo este paraguas de la iniciativa en la franja y la ruta con el presidente Xi Jinping,

viene insistiendo sobre un grupo de instituciones no sólo económicas, el banco de inversión e infraestructura asiático liderado por China, todo un grupo de instituciones bajo el lema de la franja y la ruta son instituciones que no sólo son comerciales y económicas, los institutos Confucio son parte, yo les diría de este proceso de globalización con características chinas y que parte de la propia experiencia de desarrollo de China con base en proyectos de infraestructura, es decir, hoy en día nos estamos enfrentando a un proyecto de globalización desde mediados del siglo pasado con base en las instituciones del proyecto Woods, sobre todo con base en la apertura hacia los capitales, comercios, servicios entre otros y un proyecto de globalización con base en proyectos de infraestructura que con base en la experiencia de China, son los que afectan directamente y positivamente a las respectivas poblaciones [Diapositiva 15].



El segundo concepto que me permito compartirles es que para comprender a la República Popular China en el 2021 es indispensable en forma provocadora e incluso plantearía, no entendemos a China en el 2021 si no entendemos el sector público y su omnipresencia en China en el 2021 y no les cuento en 1949 y 1979. El sector público en China es la suma del gobierno central, provincias, ciudades y municipios que compiten entre sí bajo el liderazgo del partido comunista de China, no le pongo ningún adjetivo eso se los dejo a ustedes bueno, malo, sustentable, imposible, soñado, etc., pero si no entendemos

este concepto, y los invito a revisar estudios que hemos venido realizando sobre hilo-textil-confección, electrónica, autopartes, automotriz, pero en el intercambio académico si no entendemos a este sector público en China no vamos a atraer ni inversión ni comercio ni turismo ni estudiantes chinos [Diapositiva 16].

Hoy en día el sector público en China cuenta con alrededor del 40 por ciento de la propiedad del Producto Interno Bruto, históricamente fue muy superior incluso, entonces no hay ninguna economía entre las principales 20 donde el sector público definido de esta forma tenga una propiedad mayor al 5 por ciento, esto es desde mi humilde perspectiva el centro y el núcleo para entender el desarrollo socioeconómico de China a diferencia de muchos *think tank* en Washington que buscan justamente disolver este sector público, eso tiene enorme relevancia para Bolivia, México, Argentina, Brasil de discutir el sector público comprendido de esta forma con un elemento de competencia significativo y tiene una enorme implicación en el 2021 sobre cada uno de estos temas se podría hacer un seminario.

El último tema y esto lo menciono simplemente para comprender desde América Latina a China, el concepto de nuevas relaciones triangulares, la relación China, las tensiones China – EEUU nos van a sobrevivir todo así lo indica y de la mayor importancia va a ser que terceros países Bolivia, México, de las Malvinas a Mexicali, estemos preparados en esta relación en donde estos gigantes en el corto y mediano plazo se van a dar duro y en la cabeza.

Entonces, en esta discusión el concepto no de guerra fría, nueva guerra fría donde la Unión Soviética ya ni existe, donde se asume que China es como la Unión Soviética eso tiene poco sentido, hay que analizar y estudiar con detalle lo que es República Popular China de otra forma no vamos a entendernos ni en el corto ni en el mediano ni en el largo plazo, eso no significa ponernos de rodillas ante el dragón, sino que significa decir no este tipo de inversiones no me interesa el turismo si, la transferencia tecnológica tal vez, zonas económicas especiales, como funcionan en China tenemos que entenderlas.

## Conclusiones y propuestas

### Diapositiva 17

#### CONCLUSIONES Y PROPUESTAS (1)

- ❖ Más allá de análisis y recetas generales y con poca relevancia conceptual y de política económica
- ❖ Propuesta de TRABAJO conjunta con historiadores, sociólogos, administradores de empresas, politólogos, economistas (macro, meso, micro ...)
- ❖ Tema: falta de *endogeneidad territorial* en ALC y en México: VA extranjero / VA aumenta de 32.3% en 2011 al 36.4% en 2016 (OCDE 2018)
- ❖ *Diálogo* con empresas, sector público, organismos empresariales ... y propuestas específicas en tiempo y espacio para segmentos, procesos, productos, ... Micro, macro, meso, territorial ... ¿será?
- ❖ Y: ¡ ¡ ¡ “trabajo” !!!

Utilizando este marco conceptual de las cadenas y metodológico en las cadenas globales de valor, donde el tema territorial y de endogeneidad territorial es muy apasionante yo les diría, ojo este diálogo implica mucho trabajo, es mucho más fácil econométricamente correr la asociación entre el Producto Interno Bruto y tipo de cambio o exportaciones desde mi escritorio sobre la cadena global de valor de la cadena autopartes-automotriz sin nunca haber pisado una empresa y ver cómo funciona [Diapositiva 17].

Esto de nuevo son algunas de estas abstracciones a históricas a las que hace referencia diría Carlos Marx hace ya más de 150 años, eso implica como decimos en México, chamba, trabajo más allá del escritorio y bajar bancos de datos de megas y gigas, etc.

### Diapositiva 18

#### CONCLUSIONES Y PROPUESTAS (2)

- ❖ ¿Es China centro-periferia, capitalista, socialista, comunista ...? ¿IMPACTO EN Fes y cursos de micro, macro, comercio internacional, IE, OI, admin de empresas o “business as usual”?
- ❖ China: profundo cuestionamiento a ALC: ¿ingenieros vs. macroeconomistas? (ver CGVs)
- ❖ ¿China realiza (!) en 40 años y con 1,400 millones de habitantes lo que ALC viene soñando desde hace 70 años? ¿cómo, por qué, ...?
- ❖ Avances en el conocimiento PERO débiles instituciones públicas, privadas y académicas, ¿FORO CELAC-CHINA el mejor ejemplo?
- ❖ Responsabilidad de la academia y economía?
- ❖ Análisis ALC-China: temas específicos, CGV, segmentos, procesos y productos ... Y PROPUESTAS socioeconómicas!!!

Sobre el tema de China reiteraría la invitación a integrarse a los trabajos que existen en contra en muchos casos de los *think tanks* en Washington que ni *think ni tanks*, no leen español, no leen chino y descubren temas y redescubren en la rueda con poca relevancia en América Latina, no ven lo que hace el sector público, lo que hace el sector privado, lo que hace la academia de las Malvinas a América Latina y redescubre temas que en México y en América Latina se han discutido hace décadas, es entonces yo les diría relevante integrar ambos temas, cadenas globales de valor

metodológicamente y el tema China en las facultades de economía donde nosotros estamos, en el nivel de licenciatura, maestría y doctorado, seguimos con cursos de desarrollo económico de micro de macro etcétera con determinismos a históricos y en donde todo eso funciona así con la excepción de China, pareciera que China está haciendo las cosas diferentes es un paisito de 1400 millones de habitantes, entonces si China está haciendo las cosas diferentes y es la

economía más grande del mundo, pues más nos vale integrarlos, no sólo para especialistas los sinólogos, sino que para el que le interesa el comercio exterior, política pública, desarrollo, tipo de cambio, etc., tenemos que conocer cómo funciona el banco central de China, su autonomía etcétera [Diapositiva 18].



Termino destacando que sorprendentemente, no obstante, la moda sobre China en América Latina también en China destacamos por muy débiles instituciones públicas privadas y académicas, revisen en Bolivia, México, Argentina y China las instituciones que nos dedicamos 26 horas diarias a trabajar China, pocas, y en algunos casos incluso sorprendentemente cada vez menos, no es suficiente dedicarle 26 minutos al semestre y cada vez que venga una delegación de chinos digamos que dijimos hace seis meses, nadie se acuerda etc., requiere trabajo cotidiano, constante de coyuntura de corto, mediano y largo plazo

especializado, en la academia por supuesto, en las facultades de economía entre muchas otras, encontrarán por ejemplo para el caso México hay un muy nutrido diálogo yo les diría entre la academia, el sector público, privado en México, todos estos documentos los pueden bajar en 24 horas [Diapositiva 19].

Bienvenidos a integrarse, aún me parece a mí que muy valioso, apasionante tema histórico cultural y económico, muchas gracias por su interés y por su paciencia.

**14** Encuentro de  
ECONOMISTAS  
DE BOLIVIA  
"PABLO RAMOS SÁNCHEZ"

**GANADORES DEL CONCURSO  
DE DOCUMENTOS DE  
INVESTIGACIÓN**

**CATEGORÍA:**

**TEMA CENTRAL**



# La reactivación económica sustentada en la demanda interna y el impacto de las políticas económicas en Bolivia\*

Edwin Mamani Ávila  
Alberto Limpías Calvimontes  
Jean Paul Guzmán Castro

## Resumen

La demanda interna en el Estado Plurinacional de Bolivia es un componente que ha mostrado una dinámica creciente debido a las políticas económicas implementadas en momentos apropiados. En la investigación, se analizará la dinámica de la demanda interna para la reactivación económica a través del comportamiento del consumo de la administración pública, los hogares, la inversión bruta, las exportaciones e importaciones. Cada uno de estos componentes con respecto al Producto Interno Bruto. La finalidad de la aplicación de políticas económicas es obtener un crecimiento económico frente a cualquier *shock* en la economía boliviana. Para poder analizar esta dinámica de la demanda interna, se realizará un análisis multivariado de los modelos de vectores autorregresivo (VAR) en el corto plazo y su dinámica en la demanda interna a través del impulso - respuesta y también la dinámica de la demanda interna en el largo plazo, con el modelo de corrección de errores (VEC).

**Clasificación JEL:** C32, F1, H3, O12

**Palabras Claves:** *Demanda interna, políticas económicas, crecimiento económico, reactivación económica, comportamiento de los consumidores, exportación, importación*

---

\* El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.



## I. Introducción

El modelo económico social comunitario productivo<sup>1</sup> aplicado en Bolivia, desde el año 2006, se encuentra sustentado por la demanda interna. Este factor ha permitido tener un crecimiento superior al promedio del crecimiento de los países de América Latina y el Caribe.

Los componentes de la tasa de crecimiento del PIB son la demanda interna que está conformada por el gasto de consumo final de la administración pública, gasto de consumo final de los hogares y la inversión bruta y, por otro lado, la demanda externa que está conformada por las importaciones y las exportaciones de bienes y servicios.

La dinámica de la demanda interna y externa define el comportamiento de la tasa de crecimiento del PIB real en Bolivia, la implementación de políticas económicas anticíclicas, sociales, monetarias, fiscales, financieras y cambiarias, con mayor participación activa del Estado boliviano en la demanda interna y externa. Han tenido como resultado una tasa de crecimiento del 3,4% en el año 2009, de 5,5% de crecimiento el 2014, de 4,9% el año 2015, de 4,3% el año 2016, de 4,2% el año 2018 y de 2,2% el año 2019<sup>2</sup>, siendo la tasa de crecimiento más alta de la región.

Las principales políticas económicas implementadas en Bolivia<sup>3</sup>, por parte de la política fiscal, es la implementación de la base tributaria, control y fiscalización de la recaudación y promoción de la conciencia tributaria, priorización y aumento de la inversión pública, control del gasto corriente y eliminación de gastos reservados y la sostenibilidad del endeudamiento público externo, con destino al financiamiento de proyectos de inversión pública.

Por el lado de política monetaria, se tiene el establecimiento del Programa Fiscal Financiero dentro del cual se establecen metas de crecimiento económico, inflación, crédito interno neto y reservas internacionales netas, las operaciones de mercado abierto como instrumento principal para regular la cantidad de dinero en la economía, emisión de títulos directos, las modificaciones del encaje legal (diferencia M/N y M/E) y el control de la inflación.

Por el lado de la implementación de políticas económicas financieras, se tiene el establecimiento de límites a las tasas de interés activas y niveles mínimos de cartera para créditos destinados al sector productivo y a vivienda de interés social, la disminución del encaje legal a fin de otorgar liquidez para créditos destinados al sector productivo y de vivienda de interés social, la compra de títulos del gobierno para garantizar la liquidez del sistema financiero. El BCB determinó la compra de títulos del TGN en poder de las entidades financieras<sup>4</sup>.

En el caso de las políticas cambiarias se aplicaron la apreciación cambiaria y establecimiento del diferencial cambiario (*spread*), bolivianización de las Operaciones de Mercado Abierto, el requerimiento de encaje legal diferenciado por moneda, la aplicación del Impuesto a las

---

1 [https://repositorio.economiayfinanzas.gob.bo/documentos/2018/UCS/materialesElaborados/publicaciones/modelo\\_decima\\_edicion.pdf](https://repositorio.economiayfinanzas.gob.bo/documentos/2018/UCS/materialesElaborados/publicaciones/modelo_decima_edicion.pdf)

2 <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47153-perspectivas-globales-regionales-la-integracion-la-informacion-estadistica>

3 <https://www.economiayfinanzas.gob.bo/memoria-de-la-economia-boliviana-2018.html>

4 <https://www.bcb.gob.bo/?q=informe-de-estabilidad-financiera>

Transacciones Financieras que grava solamente a las operaciones en moneda extranjera, provisiones de cartera diferenciadas por moneda y otras<sup>5</sup>.

En el presente trabajo se mostrará el comportamiento de la demanda interna ante *shocks* en sus componentes como también la incidencia de la demanda interna con las exportaciones e importaciones. Estos resultados se mostrarán a través de un modelo multivariado con la metodología de los modelos de vectores autorregresivos (VAR) así como también se mostrará la dinámica de la demanda interna en el largo plazo (VEC) e identificará las variables más significativas en la incidencia de la demanda interna.

## II. Revisión de la literatura

Humérez (2014), mediante modelos de corrección de errores y vectores autorregresivos bayesianos (BVAR), señala que la demanda interna es la fuente principal del crecimiento económico en Bolivia, entre cuyos componentes destaca el consumo privado, principalmente de alimentos. En este sentido Julio Humérez, estima los determinantes del crecimiento económico en Bolivia desde una perspectiva de demanda y establece su importancia relativa utilizando, para tal fin, un modelo econométrico que incluye variables reales y monetarias, congruente con el modelo IS-LM.

Guillermo (2017) hace mención de que la demanda cumple un papel dicotómico sobre el crecimiento. Por un lado, desplaza el ahorro y así restringe la capacidad de la economía para financiar la inversión, mientras que, por el otro, estimula la inversión gracias a que conforma el mercado que finalmente dará salida a la producción. Así, el efecto estimulante del consumo compite con la restricción financiera. Propone como alternativa, un modelo de crecimiento económico a la Ramsey que permite analizar los impactos derivados de incluir este papel dual del consumo a la vez que se desarrolla un modelo de crecimiento a la Solow que, una vez parametrizado, permite explorar tres grandes hipótesis. La primera es el mecanismo de causalidad que, bajo un modelo neoclásico, tiene al ahorro como disparador del crecimiento a través de la inversión. La segunda es el papel de la inversión extranjera directa (IED) en el crecimiento. La tercera hipótesis es la de los rendimientos decrecientes del factor trabajo que, desde Malthus, predomina en el modelo de crecimiento neoclásico.

Guillén (2018), en su exposición, afirma que un factor determinante para el crecimiento de la economía es la demanda interna. Informó que, en los primeros meses de ese año, ésta registró un aumento por el avance de la ejecución de la inversión pública y una mayor recaudación tributaria, lo cual posibilitará llegar a la previsión de expansión.

Ante este panorama, el ministro Guillén señalaba que la mejora de la expansión económica, el alza de las ventas de hidrocarburos, la mejor dinamicidad de la inversión y una mayor recaudación impositiva permitirán que el PIB, de junio de 2017 a junio de 2018, alcance el 4,5%.

Martinez (2016), analiza a la demanda interna en función al Modelo Económico Social Comunitario Productivo desde el año 2006, refiriéndose al incremento de la masa salarial y las transferencias económicas que potenciaron el consumo de los hogares. También menciona que

---

<sup>5</sup> <https://www.economiayfinanzas.gob.bo/memoria-de-la-economia-boliviana-2018.html>

nuestras exportaciones están ligadas profundamente con la demanda interna y esta con las importaciones manteniendo en la estructura actual boliviana, no un proceso de industrialización, sino más bien, una profundización del patrón de acumulación primario exportador, generando grandes riesgos y consecuencias para la economía nacional en el futuro.

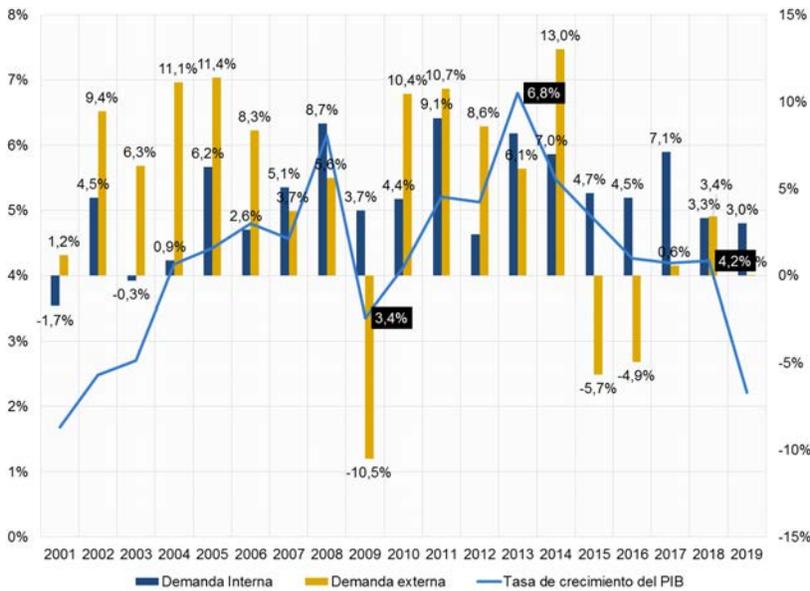
Guillén (2018) sostiene que: “La demanda interna se constituye en el motor del crecimiento económico boliviano desde el 2006” a fin de mejorar los ingresos y, por tanto, las condiciones de vida de la población. Se atribuyó al dinamismo de la demanda interna, con un fuerte aporte del consumo de hogares y de la inversión pública y privada. Otro de los indicadores que refleja el dinamismo de la demanda interna es el consumo de servicios básicos, el cual se incrementó sustancialmente desde el 2006, en 95,5%

El impulso de la demanda interna estuvo explicado por el ascenso del consumo de hogares y de la inversión pública y privada. El consumo de hogares incidió en 3,3pp en el crecimiento promedio, mientras que la inversión en 1,7pp. La inversión pública jugó un rol importante en la expansión de la demanda interna que, a su vez, mejoró la capacidad productiva del país.

### III. Antecedentes y hechos históricos

La dinámica del crecimiento económico se halla influenciada por distintos factores, entre ellos, la dinámica de la demanda interna con su componente del consumo de las familias, gasto o consumo del gobierno y la inversión bruta que está conformada por la formación bruta de capital fijo y la variación de existencias.

**Gráfico 1: TASA DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA INTERNA Y EXTERNA CON RESPECTO AL PIB - TASA INTERANUAL, 2001-2019**

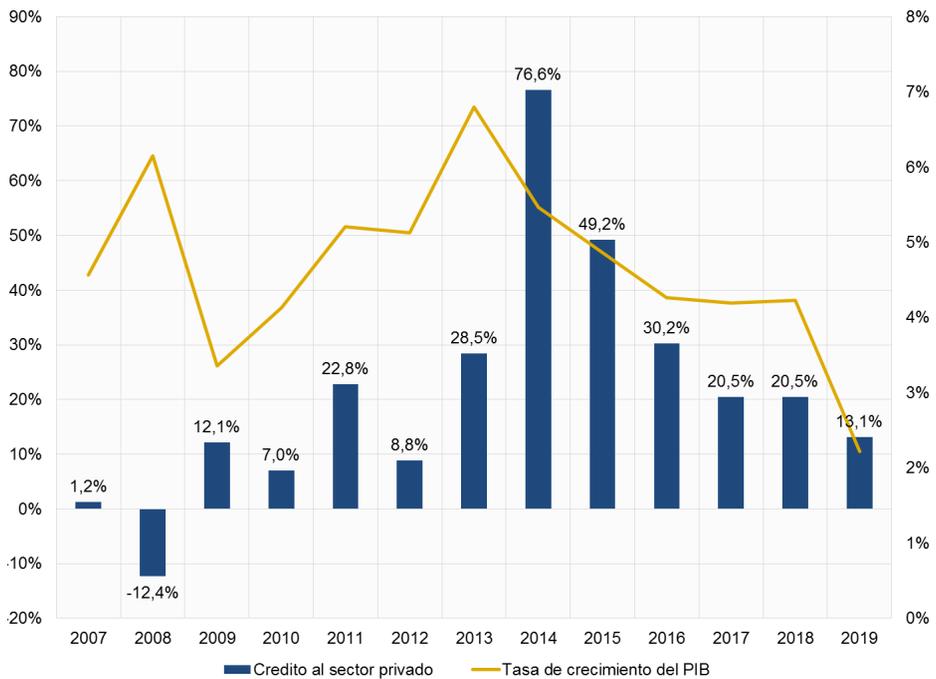


Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística (INE)

Como se puede observar en el gráfico anterior, en el año 2009, la economía mundial se contrajo un 0,6% trayendo consigo un impacto en nuestra economía en la demanda externa de un -10,5%. A pesar de ésta situación, se tuvo un repunte en la tasa de crecimiento del PIB acompañada con la reactivación de la demanda interna y externa dado el impulso de las industrias manufactureras, agricultura y ganadería, establecimientos financieros, transporte y telecomunicaciones.

Como consecuencia de la desaceleración de las economías desarrolladas, de tener un crecimiento del 6,8%, la tendencia a partir del 2013 se ha visto afectada con un descenso gradual siendo la demanda interna no afectada por esta situación.

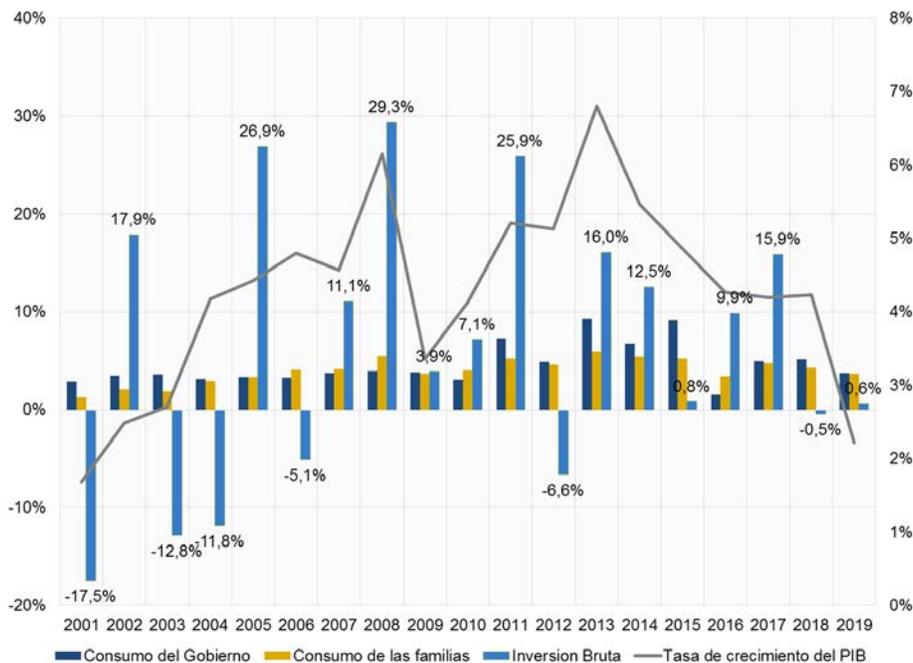
**Gráfico 2: TASA DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA INTERNA Y EL CRÉDITO AL SECTOR PRIVADO - TASA INTERANUAL 2001-2019**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

Los créditos al sector privado tienen una relación directa con la demanda interna de nuestra economía. Esto se debe a que, a mayor incremento en los créditos al sector privado, mayor es su incidencia en la demanda interna del país. Por ello, es importante considerar el apoyo al sector privado para la reactivación económica debido a la desaceleración del crédito al sector privado trayendo consigo una disminución en la tasa de crecimiento del PIB.

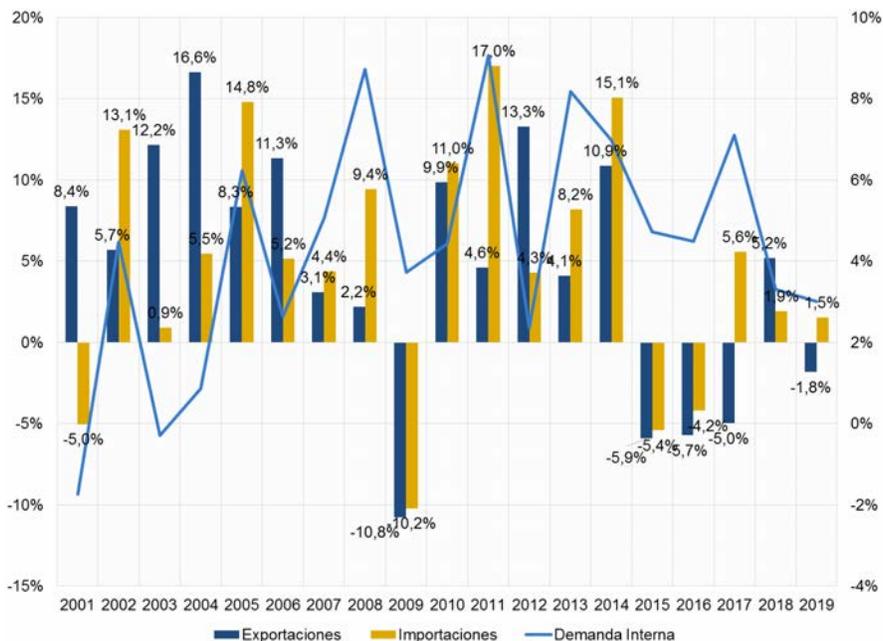
**Gráfico 3: TASA DE CRECIMIENTO DEL PIB - CONSUMO DE LAS FAMILIAS - GOBIERNO - INVERSIÓN BRUTA - TASA INTERANUAL 2001-2019**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

La inversión bruta, conformada por la formación bruta de capital fijo y la variación de existencias, ha generado un gran impacto en la economía boliviana por el crecimiento de algunos sectores. Ésta ha tenido un comportamiento cíclico a lo largo del tiempo manteniendo un consumo del gobierno de manera moderada y trayendo consigo un descenso en la tasa de crecimiento desde el 2013.

**Gráfico 4: TASA DE CRECIMIENTO DE LAS EXPORTACIONES Y LAS IMPORTACIONES BOLIVIA - TASA INTERANUAL 2001-2019**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

A pesar de tener un déficit comercial en el año 2009 debido al impacto económico mundial, la demanda interna tuvo un comportamiento de tipo V en el año 2012 dado que rápidamente la tasa de crecimiento se apuntaló acompañada de un crecimiento en las importaciones. A partir de los años 2015 y 2016, la demanda interna se vio afectada por la balanza comercial pero en el año 2017 la demanda interna creció. Estas variables inciden directamente en la demanda interna del país. Cabe recalcar que, dentro del análisis de la inclusión de otras variables, podría incidir de manera tal que el consumo de las familias podría ir creciendo como ser: gasto de la administración pública, las exportaciones e importaciones, el diferimiento de crédito, la otorgación de bonos y la aplicación de disminución de impuestos.

#### IV. Marco conceptual

##### IV.1. Conceptos básicos

Los modelos de autorregresión vectorial (modelos VAR) desarrollados por Sims en la década de los 80, surgen como alternativa frente a los modelos tradicionales de ecuaciones simultáneas. Los VAR se fundamentan en una estructura vectorial que supone una interdependencia entre las variables del modelo y sus rezagos (Sims, 1980).

Los modelos estructurales cimentados en la teoría económica exigen una diferenciación entre variables endógenas y exógenas antes de realizar la estimación. Precisamente, la dificultad o

arbitrariedad para decidir cuál variable será tomada como dependiente y cuáles como explicativas es solucionada con la implementación de los vectores autorregresivos (Maddala, 1996).

Una de las principales contribuciones de los modelos VAR en el análisis de series de tiempo es que permiten analizar el impacto dinámico de una perturbación no anticipada de una de las variables del sistema sobre las demás. Este análisis se realiza a través de la estimación de funciones de impulso-respuesta y de descomposiciones de varianza.

#### **IV.2. Especificación del modelo VAR**

El modelo VAR se especifica de la siguiente manera:

$$Y_t = \alpha + \beta_1 Y_{t-1} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + \epsilon_t$$

donde:

$Y_t$ : es un vector de variables endógenas de dimensión  $n \times 1$ .

$\alpha$ : es un vector de términos constantes de dimensión  $n \times 1$ .

$\beta_i$ : es una matriz de coeficientes de dimensión  $n \times n$ , donde  $i = 1, 2, 3, \dots, p$

$\rho$ : Número de rezagos incluidos en el modelo VAR.

$\epsilon_t$ : es el vector de innovaciones, o choques no anticipados, de dimensión  $n \times 1$ , exentos de correlación serial y heteroscedasticidad.

Se asume que los elementos del vector  $\epsilon_t$  cumplen los supuestos de ruido blanco, en otras palabras, tienen media cero, varianza constante, y están exentos de correlación serial:

$$E(\epsilon_t) = 0$$

$$E(\epsilon_t^2) = \sigma_\epsilon^2$$

$$E(\epsilon_s \epsilon_t) = 0; \forall s \neq t$$

#### **IV.3. Estacionariedad de variables**

Los modelos VAR requieren que las variables objeto de estudio sean estacionarias, ya que de no serlas, los estimadores serían insesgados e ineficientes y no se podría llevar a cabo el proceso de análisis, el cual es el principal objetivo de cualquier modelo econométrico.

Si una variable es no estacionaria, se puede suponer que aquella fue producto de un proceso generador de datos en el cual, el valor en tiempo  $t$  es equivalente al valor obtenido en el periodo inmediato anterior más un choque aleatorio, lo cual quebranta el principio de varianza constante.

El primer paso que tenemos que llevar a cabo en cualquier modelo que involucra series temporales es verificar el orden de integración de las variables implicadas.

Para verificar si una serie temporal es  $I(0)$ , es decir, estacionaria, se pueden utilizar alternativamente diversas pruebas (tests) que en la literatura especializada se conocen como test de raíces unitarias. Entre los más usados destacan los test de Dickey-Fuller (DF), Dickey-Fuller ampliado o aumentado (DFA) y de Phillips-Perron (PP).

### La prueba Dickey - Fuller (DF)

El contraste DF de Dickey-Fuller parte de que el proceso generador de la serie de datos es:

$$X_t = \rho X_{t-1} + u_t$$

$$X_0 = 0 \quad u_t \rightarrow Niid(0, \sigma_u^2)$$

Para verificar la hipótesis nula de que  $X_t$  no es estacionario basta con verificar que  $\rho = 1$  frente a la hipótesis alternativa de que  $\rho \neq 1$ .

En efecto, si  $\rho = 1$ ,  $X_t$  resulta ser un paseo aleatorio (que es el ejemplo más sencillo de proceso no estacionario) pudiéndose escribir:

$$X_t = X_{t-1} + u_t \Leftrightarrow X_t - X_{t-1} = u_t \Leftrightarrow (1 - L)X_t = u_t$$

donde  $L$  es el operador de retardos.

Obsérvese que el polinomio en  $L$  tiene una raíz unitaria, lo que justifica el nombre genérico de este tipo de contrastes.

Si se está interesado en contrastar la hipótesis  $H_0: \rho = \rho_0$  para  $|\rho_0| < 1$ , las tablas de los valores críticos para el estadístico del contraste de dicha raíz unitaria han sido tabulados por Mickey (1976) y recogidas en Fuller (1976).

Los valores críticos de estas tablas corresponden a tres posibles modelos estimados:

$$X_t = \rho_a X_{t-1} + u_t \quad (1)$$

$$X_t = \mu_b + \rho_b X_{t-1} + u_t \quad (2)$$

$$X_t = \mu_c + \gamma_c t + \rho_c X_{t-1} + u_t \quad (3)$$

que son respectivamente, el modelo sin constante (1), el modelo con constante (2) y el modelo con constante y tendencia (3). La hipótesis nula en cada modelo es  $\rho = 1$ , es decir, que el proceso es no estacionario.

La elección del tipo de modelo de ajuste depende de la información que se tenga del proceso generador de datos. Se supone que  $u$  es ruido blanco (proceso estacionario más sencillo).

### La prueba Dickey - Fuller Aumentada (DFA)

El contraste DF se corrigió con el **contraste ADF** sobre la existencia de una raíz unitaria, denominado **Dickey-Fuller aumentado** (Dickey y Fuller 1979) en el que se parte de la hipótesis más general consistente en que  $X_t$  sigue un proceso AR(p), es decir:

$$X_t = \sum_{i=1}^p \rho_i X_{t-i} + u_t \quad u_t \rightarrow Niid(0, \sigma_u^2)$$

puede escribirse como:

$$X_t = \rho X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \gamma_i \Delta X_{t-i} + u_t$$

El contraste ADF se basa en la estimación mínimo cuadrática del coeficiente  $\rho$  en este último modelo, que también puede ampliarse con una constante o una tendencia o ambas.

Esta prueba se basa en correr un modelo AR a cada variable, en el cual se puede incluir un término constante y una tendencia (t) si así lo amerita el análisis preliminar.

Este estadístico es una mejora del estadístico Dickey-Fuller simple ya que incluye, dentro de la regresión, valores rezagados de la variable con la finalidad de eliminar la correlación serial en las innovaciones.

$$\Delta Y_t = \delta + \gamma Y_{t-1} + \beta_1 t + \sum_{i=2}^p \beta_2 \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t$$

A partir del anterior modelo, se evalúa:

Hipótesis nula:  $H_0: \gamma = 0$

Hipótesis alternativa:  $H_1: \gamma < 0$

Si no se rechaza la  $H_0$  se establece que la serie presenta una raíz unitaria y por lo tanto es no estacionaria; por otro lado, si se acepta la  $H_1$  la serie no tiene una raíz unitaria y en ese caso es estacionaria.

Si las variables descritas son estacionarias se puede proceder con normalidad al cálculo de los coeficientes de los modelos. Por otro lado, en el caso de que las variables sean no estacionarias, la mejor forma de convertirlas en estacionarias es aplicando un proceso de diferenciación donde, en vez de utilizar  $Y_t$ , se haría uso de  $\Delta Y_t$ , donde

$$\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1})$$

### Test de Phillips – Perron

Los contrastes de Phillips - Perron **extienden los de Dickey-Fuller** para permitir auto correlación en las perturbaciones, con lo cual son contrastes más generales, pudiéndose considerar los contrastes de Dickey – Fuller como un caso particular suyo.

En Phillips - Perron se supone que el proceso generador de datos es del mismo tipo que en ADF pero el proceso  $u_t$  no es necesariamente ruido blanco. Concretamente, las condiciones que satisfacen  $u_t$  son:

$$E[u_t] = 0 \quad \forall t$$

$$\text{Sup}_t E|u_t|^{2\beta} < \infty \text{ para } \beta > 2$$

$$T \rightarrow \infty \Rightarrow \sigma^2 = \lim_w E [T^{-1}S_T^2] \text{ existe y } \sigma^2 > 0 \text{ con } S_t = u_1 + u_2 + \dots + u_t$$

$$u_t \text{ tiene coeficientes } \alpha_m \text{ que satisfacen } \sum_{m=1}^{\infty} \alpha_m^{1-\frac{2}{\beta}} < \infty$$

Estas condiciones son bastante generales pues permiten, por ejemplo, que  $u_t$  sea un ARMA o un proceso con heteroscedasticidad

#### **IV.4. Estimación del VAR**

Una alternativa en la determinación del rezago óptimo consiste en analizar los criterios de información de Akaike (AIC) y Schwartz (SC). Estos estadísticos surgen en la necesidad de determinar el número de rezagos a incluir en el modelo VAR considerando la eliminación de la correlación serial de los errores.

#### **Diagnostico econométrico del VAR**

Luego de determinar el rezago óptimo y de haber obtenido los coeficientes, es necesario verificar que se cumplan ciertos comportamientos por parte del término de perturbación tales como: una distribución normal, ausencia de correlación serial dentro de cada uno de los residuos y una varianza constante en el tiempo.

#### **Análisis de resultados**

Debido a que los modelos VAR centran su análisis en la endogeneidad de las variables, no es recomendable realizar interpretaciones de los coeficientes de forma individual.

En ese caso, la mejor forma de interpretar los resultados es a través de la función impulso respuesta y la descomposición de la varianza, las cuales son las principales herramientas de este tipo de modelos.

#### **Función Impulso Respuesta (FIR)**

Una variación experimentada por las innovaciones de alguna de las ecuaciones afecta, de manera directa, a la variable explicada en aquella ecuación y al mismo tiempo afecta a las demás variables explicadas debido a la estructura dinámica del sistema de ecuaciones del modelo VAR. En otras palabras, un *shock* en alguna innovación crea una reacción en cadena en todas las demás variables del modelo. En tal caso, la función impulso-respuesta es la encargada de recoger los efectos, también conocidos como respuestas, de las distintas variables endógenas ante cambios experimentados en los residuos.

### **IV.5. Prueba de cointegración de Johansen**

La prueba de cointegración de Johansen (1988) es usada para probar la relación a largo plazo entre las variables.

Las series están cointegradas si se mueven conjuntamente a lo largo del tiempo y son estacionarias, y aún si la serie individual tiene una tendencia estocástica, es decir, si fuera no estacionaria.

Johansen (1988) sostiene que la cointegración ofrece una sincronización en el tiempo que refleja una relación confiable entre las variables.

La cointegración refleja la presencia de un equilibrio a largo plazo hacia el cual converge el sistema económico en el tiempo. Asimismo, Johansen (1988) asume que en el modelo todas las variables son endógenas y que las series son integradas del mismo **orden I(d)**.

Existirá una relación de largo plazo entre las variables si la combinación lineal de variables no estacionarias de **orden I(1)** produce residuos que son estacionarios de **orden I(0)** (ruido blanco).

Para probar la existencia del número de vectores de cointegración ( $r$ ) entre las variables, se aplicó una estadística basada en la prueba de máxima verosimilitud con el fin de determinar el rango de cointegración del sistema. Asimismo, cabe resaltar que ambas pruebas deberán reflejar los mismos resultados para dar una conclusión generalizada.

#### **La prueba de traza ( $\lambda$ trace)**

$$\lambda_{\text{trace}} = \sum_{i=r+1}^N \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$$

donde los  $\hat{\lambda}_i$  son los valores propios,  $N$  es la cantidad de variables endógenas.

Plantea la siguiente hipótesis:

$H_0(r = 0)$ : No existen vectores de cointegración

$H_1(r > 0)$ : Existe al menos un vector de cointegración

A partir de la hipótesis planteada se establece la siguiente regla:

- Si el estadístico de traza ( **$\lambda$ trace**)  $>$  valor crítico al 5% y 1%, entonces se rechaza  $H_0$ , es decir, al menos existe un vector de cointegración en el modelo.
- Si el estadístico de traza ( **$\lambda$ trace**)  $<$  valor crítico al 5% y 1%, entonces no se rechaza  $H_0$ , es decir, no existen vectores de cointegración en el modelo

Si se rechaza la hipótesis nula, se plantea  $H_0$  ( $r=1$ ) frente a  $H_1$  ( $r>1$ ) y así sucesivamente hasta que no sea rechazada. El rango de cointegración será el que venga dado por la hipótesis nula no rechazada.

## V. Resultados

Para realizar el análisis de datos se consideró una información desde el año 1990 hasta el 2019, considerando una información trimestral de todas las variables en tasas interanuales, como ser la variable consumo de la administración pública, el consumo de los hogares, la inversión bruta, las exportaciones e importaciones y la demanda interna, cada uno de estos componentes con respecto al Producto Interno Bruto. Como se muestra en el Apéndice A.

### V.1. *Relación dinámica de la demanda interna en el largo plazo*

Para determinar una relación que represente adecuadamente la dinámica en el largo plazo de la demanda interna, se han realizado varias interacciones con las variables ya mencionadas en la introducción del tema de investigación y solo se ha considerado las variables tasa de crecimiento del PIB, consumo de los hogares, gasto en consumo del gobierno y la inversión bruta, donde cada una de las variables se consideró una variación interanual y con respecto al PIB.

Para el documento, es necesario estimar previamente una ecuación de equilibrio de largo plazo entre las variables de interés y que tenga un fuerte contenido económico, pero también un sustento estadístico y de los datos. Para alcanzar este cometido se realizan contrastes de cointegración utilizando la metodología de Johansen (1988, 1991).<sup>6</sup> - Engle y Granger (1987)<sup>7</sup>.

Para realizar la metodología de los modelos multiecuacionales, primeramente, todas las series de interés tienen que ser series no estacionarias<sup>8</sup>, como muestra el Cuadro 1 y, de esta manera, realizar el contraste de cointegración utilizando la metodología mencionada anteriormente.

---

6 La prueba de cointegración de Johansen (1988) es usada para probar la relación a largo plazo entre las variables. Las series están cointegradas si se mueven conjuntamente a lo largo del tiempo y son estacionarias, y aún si la serie individual tiene una tendencia estocástica, es decir, si fuera no estacionaria. Johansen (1988) sostiene que la cointegración ofrece una sincronización en el tiempo que refleja una relación confiable entre las variables (Pérez, 2011, cap. 5).

7 El Teorema de Representación de Granger dice que, si dos variables están cointegradas, la relación entre las variables se expresa como VEC (Gujarati y Porter, 2010).

En estos modelos se supone que existe una relación de equilibrio de largo plazo entre las variables económicas, aunque en el corto plazo puede haber desequilibrios (Boef, 2000).

8 Dos o más series están cointegradas si las mismas se mueven conjuntamente a lo largo del tiempo y las diferencias entre ellas son estables (es decir estacionarias), aun cuando cada serie, en particular, contenga una tendencia estocástica y sea por lo tanto no estacionaria. De aquí que la cointegración refleja la presencia de un equilibrio a largo plazo hacia el cual converge el sistema económico a lo largo del tiempo. Las diferencias o término de error en la ecuación de cointegración se interpretan como el error de desequilibrio para cada punto particular del tiempo (Londoño, 2005)

**Cuadro 1: PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA**

Variables	Estadístico ADF	Valor Crítico al 1%	Valor Crítico al 5%	Valor Crítico al 10%
<i>Log(PIB)</i>	1,043	-3,508	-2,89	-2,58
<i>Log(DI)</i>	0,8282	-3,508	-2,89	-2,58
<i>Log(Cfam)</i>	1,504	-3,508	-2,89	-2,58
<i>Log(INB)</i>	0,203	-3,508	-2,89	-2,58
<i>Log(Gpub)</i>	0,798	-3,508	-2,89	-2,58

Fuente: Elaboración propia con datos del INE y Banco Central de Bolivia (BCB)

Para obtener los resultados de la aplicación del contraste de Engle-Granger se aplicó un suavizamiento exponencial simple y la aplicación de logaritmos a todas las variables y los resultados se muestran en el Cuadro 2.

**Cuadro 2: RELACIONES DE LARGO PLAZO, ENGLE-GRANGER**

<i>Log(DI)</i>	Coefficientes	Std. Error	t-static	P> t
<i>Const</i>	0.6615	0.2115616	3.13	0.002
<i>Log(PIB)</i>	0.4799	0.06097	7.87	0.000
<i>Log(Cfam)</i>	0.2955	0.0824	3.59	0.001
<i>Log(INB)</i>	0.1881	0.0084	21.46	0.000
<i>Log(Gpub)</i>	0.03358	.0509	0.66	0.551
<b>R-squared</b>		<b>0.9983</b>	<b>Prob &gt; F</b>	<b>0.0000</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del INE y BCB

Los resultados que se muestran en el Cuadro 2 considera que todas las variables son significativas, debido a que el *p-value* es menor al 1%, exceptuando el gasto en consumo de la administración pública pero los indicadores, en términos generales, indican que es un modelo estable. También se puede observar que los resultados tienen los signos esperados, mostrando una relación positiva entre las variables explicativas. Se puede observar que las elasticidades son inelásticas en el largo plazo.

Para afinar los hallazgos anteriores se realizó el contraste de cointegración utilizando la metodología de Johansen, encontrándose mediante los test traza y Autovalor Máximo, dos vectores de cointegración (Cuadro 3).

Este resultado, por una parte, confirma la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre la demanda interna con las variables que se están analizando.

**Cuadro 3: RELACIONES DE LARGO PLAZO – JOHANSEN**

Johansen: Test traza

Máximo rank	Perms	eigenvalue	Trace statistic	Valor Crítico al 5%	Valor Crítico al 1%
0	68		75,2728	47,21	54,46
1	75	0,38504	<b>25,6804</b>	29,68	35,65
2	80	0,15952	7,9540	15,41	20,44
3	83	0,07280	0,2443	3,76	6,65
4	84	0,00239			

Test Autovalor Máximo

Máximo rank	Perms	eigenvalue	Max statistic	Valor Crítico al 5%	Valor Crítico al 1%
0	68		49,5925	27,07	32,24
1	75	0,38504	<b>17,726</b>	20,97	25,52
2	80	0,15952	7,7097	14,07	18,63
3	83	0,07280	0,2443	3,76	6,65
4	84	0,00239			

Fuente: Elaboración propia con datos del INE y BCB

Nota: máximo Rank denota el número de vectores de cointegración

Por otro lado, el Cuadro 2 sugiere que la división de las variables endógenas y exógenas probablemente no sea perfecta debido a que la variable gasto de consumo del sector público no es estadísticamente significativa. En estas condiciones, se requeriría la estimación de un sistema de ecuaciones para tener información adecuada y un modelo más robusto.

Una vez identificado que se tiene al menos una ecuación de cointegración de Johansen, se puede estimar el modelo VEC donde la ecuación de corto plazo los signos no se invierten, pero en la ecuación de largo plazo los de los parámetros si se invierten

**CUADRO 4: MODELO VEC - MEC – JOHANSEN**

<b>Ecuación Largo plazo VEC:</b>
$\widehat{DI} = -1,408 + 0,2316\widehat{lpib} + 0,33254\widehat{lCfam} + 0,1852\widehat{lInb} + 0,21954\widehat{lGpb}$
<b>Ecuación de corto plazo modelo de corrección de errores MEC:</b>
$\Delta\widehat{DI}_t = -0,26 \epsilon_t + 0,35\Delta\widehat{lpib}_{t-1} + 0,55\Delta\widehat{lCfam}_{t-1} + 0,411\Delta\widehat{lInb}_{t-1} + 0,17\Delta\widehat{lGpb}_{t-1} - 1,14\Delta\widehat{DI}_{t-1} + 0,00849$

Fuente: Elaboración propia con datos del INE y BCB

En la ecuación de largo plazo se puede observar que las variables impactan de manera positiva a la demanda interna, como también se identifica que el consumo de los hogares tiene mayor elasticidad inelástica. Esta elasticidad inelástica se interpretaría como que si aumenta las variables explicativas en uno por ciento la demanda responde de manera positiva pero menor a uno por ciento.

En la ecuación de corto plazo, llama la atención que la demanda interna rezagada impacta de manera negativa a la demanda interna actual. Esto demuestra que ante cualquier *shock* que pueda presentar la demanda interna en el presente afectará de manera negativa al comportamiento de la demanda interna en los próximos años y también se evidencia que las variables explicativas impactan de manera positiva en la demanda interna en el corto plazo pero con elasticidades más inelásticas que en el largo plazo.

## V.2. Relación dinámica de la demanda interna en el corto plazo

Para evaluar la dinámica de la demanda interna en el corto plazo, en esta sección, se estiman y se examinan las funciones impulso-respuesta<sup>9</sup>, derivadas de la metodología de los vectores autorregresivos (VAR) para lo cual se incorporan nuevas variables explicativas que generen un impacto en la dinámica de la demanda interna y su respuesta ante *shocks*, en la variable consumo de los hogares, la inversión bruta, el consumo de la administración pública, las exportaciones y las importaciones, cada una estas variables con respecto al PIB.

Para poder desarrollar esta metodología, se requiere que todas las series sean estacionarias y que presenta una prueba de causalidad<sup>10</sup> de Granger a partir de la estimación de un modelo de corrección de errores (MCE).

**Cuadro 5: PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA**

Variabes	Estadístico ADF	Valor Crítico al 1%	Valor Crítico al 5%	Valor Crítico al 10%
<i>PIB</i>	-6,07	-3,505	-2,89	-2,58
<i>DI</i>	-6,48	-3,505	-2,89	-2,58
<i>Cfam</i>	-9,202	-3,505	-2,89	-2,58
<i>INB</i>	-7,683	-3,505	-2,89	-2,58
<i>Gpub</i>	-13,638	-3,505	-2,89	-2,58
<i>ΔCreditos Priv</i>	-9,291	-3,505	-2,89	-2,58
<i>Importaciones</i>	-6,33	-3,505	-2,89	-2,58
<i>Exportaciones</i>	-6,085	-3,505	-2,89	-2,58

Fuente: Elaboración propia con datos del INE y BCB

Se observa que todas las variables consideradas (Cuadro 5) preceden temporalmente. Esto debido a que son estacionarias en tasa de crecimiento interanual con respecto al PIB.

Pero las variables consumo familiar, inversión bruta, exportaciones y PIB causan, en sentido de Granger, a la demanda interna (Cuadro 6), reforzando los resultados anteriores.

9 El análisis impulso-respuesta indica la respuesta dinámica de la variable dependiente en el sistema VAR ante choques en los términos de perturbación (innovaciones) de todas las variables endógenas, excluyendo los efectos de las variables que se asignan como exógenas (Londoño, 2005).

10 La aplicación de la prueba de causalidad de Granger, a partir de la estimación de un modelo de corrección de errores (MCE) mediante la metodología de Johansen, permite determinar estadísticamente si el pasado de una variable contiene información que preceda al comportamiento de otra variable y, por lo tanto, contribuya a explicarla (Pérez, 2011, cap. 5).

De esta manera, la evidencia devela la existencia de un importante margen de maniobra para impulsar el crecimiento económico a través de la demanda interna con políticas económicas que incentiven la inversión y el consumo de las familias, las exportaciones y la inversión bruta, con un rol protagónico de las políticas fiscales y monetarias.

**Cuadro 6: RELACIONES DE CAUSALIDAD ENTRE LA DEMANDA INTERNA**

<b>La Variable no causa a la demanda interna</b>	<b>Chi cuadrado</b>	<b>df</b>	<b>Prob</b>
<i>PIB</i>	22,721	8	0,004
<i>Cfam</i>	10,513	8	0,002
<i>INB</i>	23,525	8	0,003
<i>Exportaciones</i>	15,073	8	0,058

Fuente: Elaboración propia con datos del INE y BCB

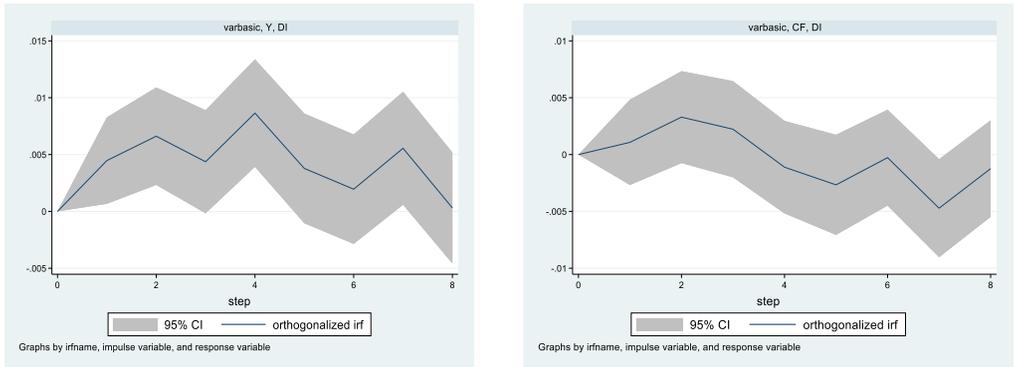
Posteriormente se procede a introducir las restricciones en el modelo VEC y se estiman las respectivas funciones impulso-respuesta que se presentan en el Gráfico 1. Los resultados son congruentes con el enfoque teórico convencional en la macroeconomía.

En el Gráfico 1 se puede observar que ante *shock* en la producción de bienes y servicio en la economía boliviana, la demanda interna presenta un efecto positivo que perdura hasta dos trimestres y luego tiende a estabilizarse.

En un mismo sentido, si se presenta un *shock* en el consumo de los hogares, la demanda interna presenta un efecto positivo en la demanda interna que perdura hasta dos trimestres y luego tiende a estabilizarse.

Esto demuestra que a la aplicación de una política monetaria o fiscal que impacte al consumo de los hogares y a la producción de bienes y servicios, la demanda interna presentará un impacto positivo que perdurará hasta dos trimestres y después la demanda interna se estabilizará en la misma dinámica de la tasa de crecimiento.

**Gráfico 5: MODELO VAR- RELACIÓN DINÁMICA DE LA DEMANDA INTERNA PIB-CONSUMO DE LOS HOGARES**

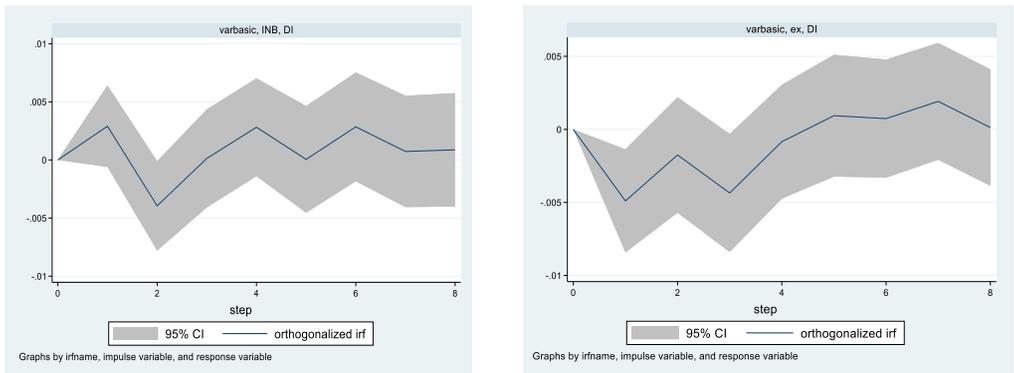


Fuente: Elaboración propia con datos del INE y BCB

En el Gráfico 6 se puede evidenciar el comportamiento o la dinámica de la demanda interna que no tiene un efecto inmediato y, al contrario, los resultados que se presentan en la gráfica mencionan lo siguiente: un *shock* que se pueda presentar en la inversión bruta, la demanda interna tendrá un efecto positivo que se observará a partir de un segundo trimestre.

Del mismo modo, si presenta un *shock* en las exportaciones la dinámica de la demanda interna tendrá un efecto positivo que se observará a partir de un tercer trimestre.

**Gráfico 6: MODELO VAR- RELACIÓN DINÁMICA DE LA DEMANDA INTERNA - INVERSIÓN BRUTA -IMPORTACIONES**

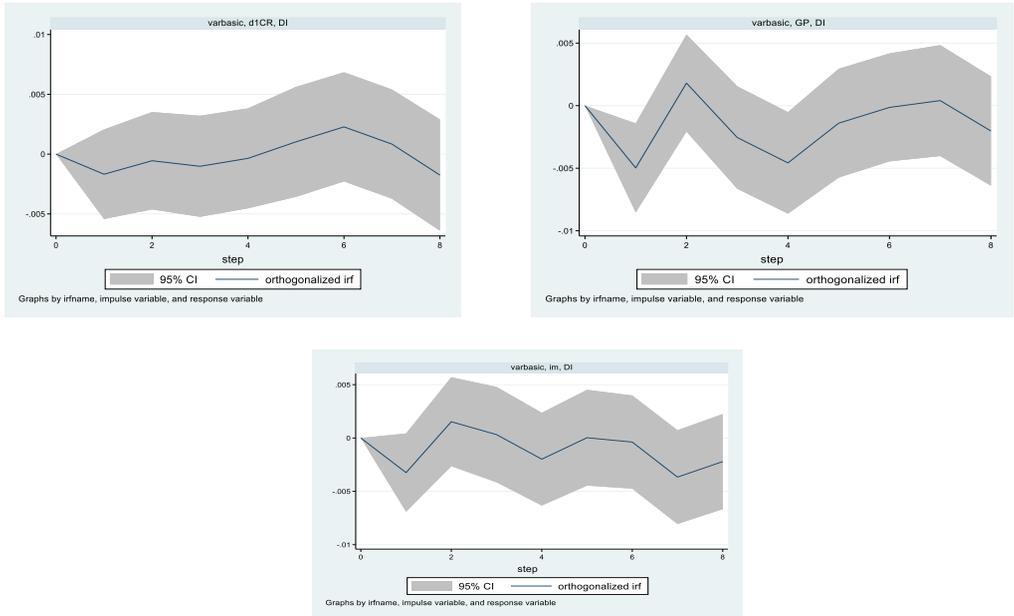


Fuente: Elaboración propia con datos del INE y BCB

Para seguir analizando la dinámica de la demanda interna se puede observar, en el Gráfico 7, que un *shock* en la variable de créditos en el sector privado presenta una respuesta positiva de la demanda interna, cómo un *shock* en la variable de las importaciones también presenta una respuesta positiva en la demanda interna que perdura en un periodo de tres trimestres y un *shock* en los gastos en consumo del gobierno presenta una respuesta positiva en la demanda

interna, pero a partir de un cuarto trimestre se podría presentar la dinámica de la demanda interna.

**Gráfico 7: MODELO VAR- RELACIÓN DINÁMICA DE LA DEMANDA INTERNA**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE y BCB

Los resultados derivados de la aplicación de la metodología de Engle-Granger permiten apreciar que la demanda interna presenta elasticidades más inelásticas en el corto plazo que en el largo plazo.

También se observa, en las funciones de impulso respuesta, que las variables consumo de los hogares y el PIB presentan un impacto positivo en la demanda interna que perdura en un periodo de dos trimestres. En cambio, las variables inversión bruta y las exportaciones presentan una dinámica positiva después de tres trimestres en la demanda interna, y las variables crédito al sector privado, gastos de la administración pública y las importaciones presentan una dinámica en la demanda interna positiva pero no pronunciada como las demás variables de estudio.

**VI. Conclusiones**

En toda economía, la determinación de los factores de crecimiento económico es importante, especialmente como elemento analítico para las decisiones en el ámbito económico y el diseño de políticas económicas orientadas a impulsar la demanda interna y su impacto en el crecimiento económico.

Después de analizar las metodologías de los modelos multivariados vistos en el documento y sustentando con los modelos VEC- MEC–VAR, se encontró evidencia empírica que la demanda interna tiene un efecto significativo en el crecimiento económico, tanto en el corto plazo como en el largo plazo.

Las elasticidades que presentan los modelos presentados, de corto y largo plazo, son elasticidades más inelásticas en el corto plazo que en el largo ante cualquier *shock* que se presente en el consumo de las familias, la inversión bruta y las exportaciones.

Las variables incluidas en el análisis como son los créditos del sector privado, las importaciones y el gasto en consumo de la administración pública tienen un efecto positivo en la demanda interna aunque de magnitud reducida, impactando en la demanda interna en un promedio de dos a tres trimestres después de un *shock* en las variables mencionadas.

La importancia de los impulsos de la demanda interna para el crecimiento económico sugiere que el diseño y la aplicación de políticas dirigidas a fortalecer el consumo de las familias, la inversión bruta, exportaciones de bienes y servicio y consumo de la administración pública.

## Referencias bibliográficas

ARCE, Luis, 2019. Regulación financiera y política económica boliviana frente a *shocks* en los mercados internacionales. En: *XIII Jornada Monetaria del Banco Central de Bolivia*. Santa Cruz, Bolivia: Ministerio de Economía y Finanzas Públicas del estado Plurinacional de Bolivia. Disponible en: [https://www.bcb.gob.bo/jornadamonetaria/presentaciones/05\\_presentacion.pdf](https://www.bcb.gob.bo/jornadamonetaria/presentaciones/05_presentacion.pdf)

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA, 2018. Informe de la Deuda Externa al 31 de diciembre de 2018. Disponible en: [https://www.bcb.gob.bo/webdocs/informes\\_deudaexterna/Informe%20Anual%202018\\_14032019.pdf](https://www.bcb.gob.bo/webdocs/informes_deudaexterna/Informe%20Anual%202018_14032019.pdf)

COURT, Eduardo y RENGIFO, Erick, 2011. *Estadística y econometría financiera*. Buenos Aires: Cengage Learning. ISBN 978-987-1486-48-9

DORNBUSCH, Rudiger, FISCHER, Stanley and STARTZ, Richard, 2009. *Macroeconomía*. 10ma edición. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. ISBN 978-970-10-6950-9

GUARDIA, Gustavo, 2003. Una función de importaciones para el Perú (1990 – 1999). Pontificia Universidad Católica del Perú. Documento de trabajo 203, septiembre. Disponible en: <http://files.pucp.edu.pe/departamento/economia/DDD203.pdf>

GUJARATI, Damodar y PORTER, Dawn, 2009. *Econometría*. 5ta edición. México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. ISBN 978-607-15-0294-0

HUMÉREZ, Julio, 2014. Determinantes del crecimiento económico en Bolivia: un enfoque de demanda. Banco Central de Bolivia, *Revista de Análisis*, 20, pp. 9 – 40. ISSN en línea 2305-2597. Disponible en: [https://www.bcb.gob.bo/webdocs/publicacionesbcb/revista\\_analisis/ra\\_vol20/articulo\\_1\\_v20.pdf](https://www.bcb.gob.bo/webdocs/publicacionesbcb/revista_analisis/ra_vol20/articulo_1_v20.pdf)

LA RAZON, 2018. Demanda interna e inversión, claves para crecer. *La Razón* [en línea]. 16 de mayo. Disponible en: <https://www.la-razon.com/politico/2018/05/16/demanda-interna-e-inversion-claves-para-crecer-2/>

MACHICAO, Luis, 2009. *Efecto macroeconómico de la deuda externa y su impacto en el superávit del sector público 1996 - 2006*. Tesis de grado en la carrera de Economía. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/2101/T-1071.pdf>

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS DE BOLIVIA, 2011. El Nuevo Modelo Económico, Social, Comunitario y Productivo. *Economía Plural*. La Paz, Bolivia: Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de Bolivia, 1. Disponible en: [https://medios.economiayfinanzas.gob.bo/MH/documentos/Materiales\\_UCS/Revistas/Revista\\_01.pdf](https://medios.economiayfinanzas.gob.bo/MH/documentos/Materiales_UCS/Revistas/Revista_01.pdf)

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PÚBLICAS DE BOLIVIA, 2017. *Memoria de la Economía Boliviana*. La Paz-Bolivia. ISBN 978-99974-883-9-8. Disponible en: [https://repositorio.economiayfinanzas.gob.bo/documentos/2018/UAEF/Memorias/Memoria\\_EB\\_2017.pdf](https://repositorio.economiayfinanzas.gob.bo/documentos/2018/UAEF/Memorias/Memoria_EB_2017.pdf)

OGLIETTI, Guillermo, 2007. *Demanda y crecimiento económico* [en línea]. Tesis doctoral. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. Consulta: agosto de 2021. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2008/tdx-0523108-154017/gco1de1.pdf>

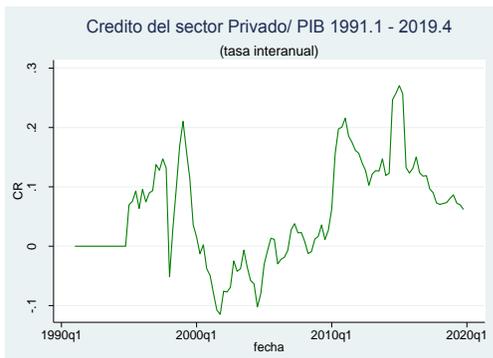
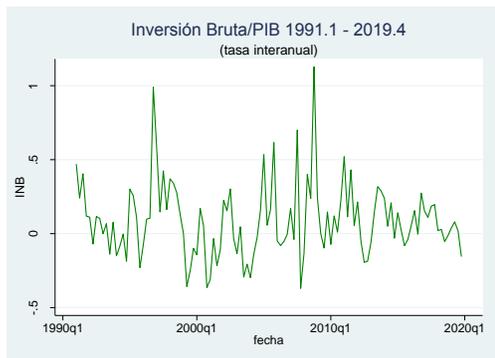
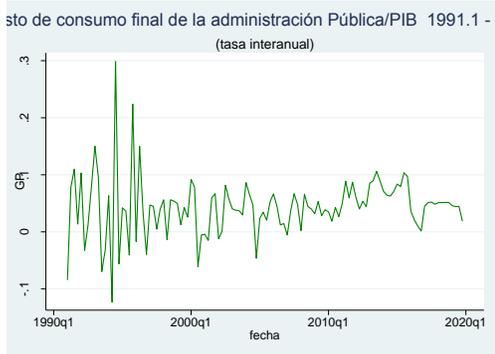
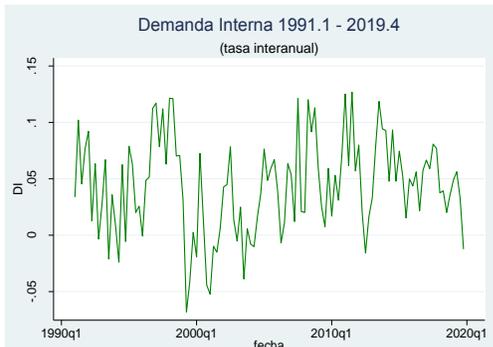
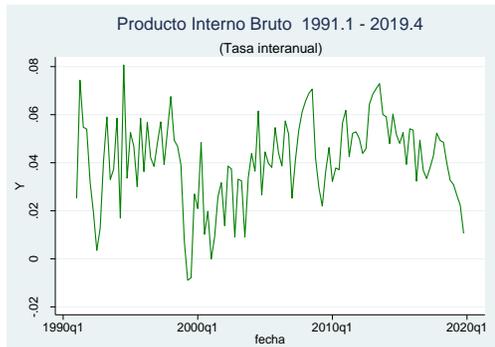
PÉREZ, Carlos, 2011. *Econometría avanzada. Técnicas y herramientas*. Madrid: Garceta. ISBN 978-84-92812-98-1

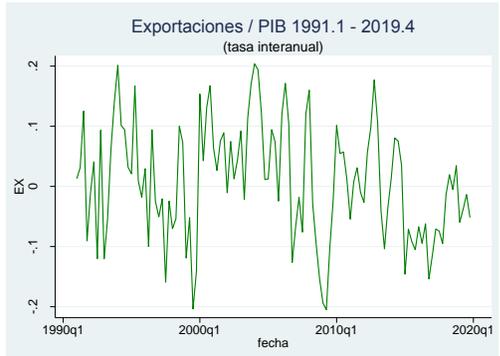
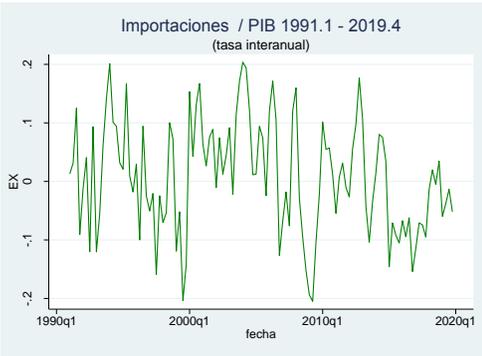
WOOLDRIDGE, Jeffrey, 2009. *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. 4ta edición. México D.F.: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V. ISBN 607-481-312-4

## APÉNDICES

### APÉNDICE A

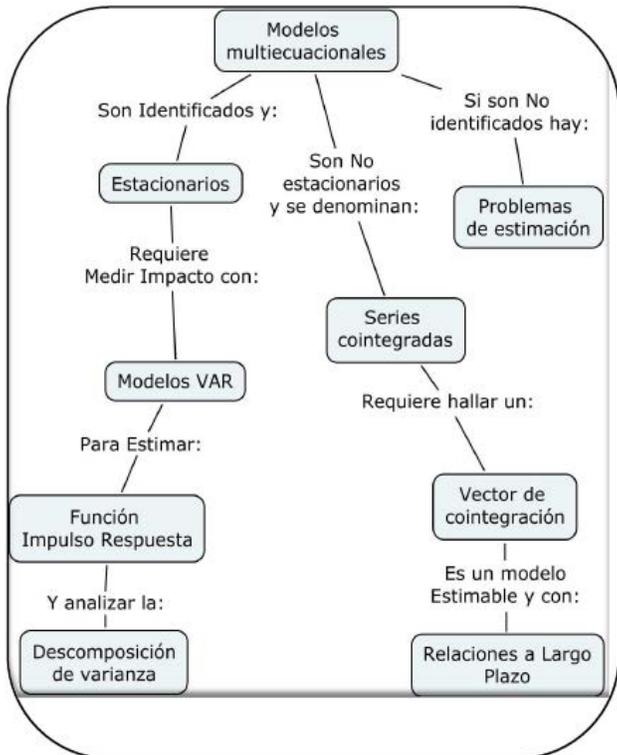
#### Evolución de las variables seleccionadas en tasas interanuales





**MODELOS MULTIECUACIONALES**

**Gráfico A.1: RESUMEN DE LOS MODELOS MUTIVARIADOS**



## APÉNDICE B

### do file modelo multivariado VAR+IMPULSO RESPUESTA

```

1 MODELOS MULTIVARIADOS //
2 *****
3 *****
4 //METODLOGÍA VAR//
5 *****
6 /*I. FORMATO DE SERIES DE TIEMPO*/
7 *****
8 /*Formato datos trimestrales*/
9 *****
10 g fecha=q(1991q1)+_n-1
11 format fecha %tq
12 tsset fecha
13
14 br
15 drop
16
17
18 /*II. GRÁFICOS DE SERIES DE TIEMPO*/
19 *****
20 *****
21
22
23 twoway (tsline Y,lcolor(green)),title(Producto Interno Bruto 1991.1 - 2019.4) subtitle((Tasa
interanual))
24
25
26 twoway (tsline DI,lcolor(green)), title(Demanda Interna 1991.1 - 2019.4) subtitle((tasa
interanual))
27
28
29 twoway (tsline CF,lcolor(green)), title(Gasto de consumo Final de los hogares/ PIB 1991.1 -
2019.4) subtitle((tasa interanual))
30
31 twoway (tsline GP,lcolor(green)), title(Gasto de consumo final de la administración Pública/
PIB 1991.1 - 2019.4) subtitle((tasa interanual))
32
33
34 twoway (tsline INB,lcolor(green)), title(Inversión Bruta/PIB 1991.1 - 2019.4) subtitle((tasa
interanual))
35
36 twoway (tsline CR,lcolor(green)), title( Credito del sector Privado/ PIB 1991.1 - 2019.4)
subtitle((tasa interanual))
37
38 twoway (tsline ex,lcolor(green)), title( Exportaciones / PIB 1991.1 - 2019.4) subtitle((tasa
interanual))
39
40 twoway (tsline ex,lcolor(green)), title( Importaciones / PIB 1991.1 - 2019.4) subtitle((tasa
interanual))

```

41  
42  
43  
44 \* Lista de colores en inglés\*  
45 \*\*\*\*\*  
46 negro= black  
47 azul= blue  
48 rojo= red  
49 morado= purple  
50 celeste= light blue  
51 marron= brown  
52 amarillo= yellow  
53 verde= green  
54 rosado= pink  
55 naranja= orange  
56  
57  
58  
59 /\*III. RAÍZ UNITARIA\*/  
60 \*\*\*\*\*  
61 \*\*\*\*\*  
62  
63 dfuller Y  
64  
65 dfuller DI  
66  
67 dfuller CF  
68  
69 dfuller GP  
70 dfuller INB  
71  
72 dfuller CR  
73  
74 dfuller im  
75  
76 dfuller ex  
77  
78  
79  
80 // El credito bancario al sector privado es una serie no estacionaria es por ello que se  
81 transfora a  
82 una serie estacionaria en su primera diferencia  
83  
84  
85 //IV. PRIMERA DIFERENCIAS//  
86 \*\*\*\*\*  
87 gen d1CR=D1.CR  
88 dfuller d1CR  
89  
90 br

```

91
92 /*V. ESTIMACIÓN DEL MODELO ECONÓMÉRICO VAR
93 *****
94 /*FASES DE LA ESTIMACIÓN VAR*/
95 *****
96
97 /*A. Número de Rezagos Óptimo*/
98 *****
99
100 varsoc DI Y GP CF INB d1CR ex im , maxlag(8)
101
102
103
104
105 /*rezago optimo es 8*/
106 *****
107
108 /*B. Estimación del VAR*/
109 *****
110
111 varbasic DI Y GP CF INB d1CR im ex , lags(1/8) step(8)
112
113
114
115 /*C. Diagnostico del VAR*/
116 *****
117
118 /*C.1.*Causalidad a lo Granger (Granger Causality)*/
119 *****
120 /*Permite examinar si los valores rezagados de una variable aportan en la predicción de
otra
variable.
121 En tal sentido, permite evaluar si los rezagos de una variable explican o no a la otra
variable.
122 Regla: Sie el valor de la probabilidad del test de granger es menor a 0.05, entonces la
primera
variable causa
123 a lo grange a la segunda. Se realiza la prueba de causalidad a lo Granger para cada una
de las
ecuaciones del VAR, y se
124 ejecuta luego de haber realizado la estimación del VAR
125 *****
*****
126
127 vargranger
128
129
130 /*C2. Test de Normalidad de Errores*/
131 *****
132 /* test de jarque bera*/
133 *****
134 varnorm

```

```
135 varnorm, jbera
136
137
138 /*C3. Autocorrelación*/
139 *****
140 /*Lagrange-multiplier test*/
141 *****
142 varlmar, mlag(6)
143
144
145 /*C4. Estabilidad del VAR*/
146 *****
147 varstable
148 varstable, graph
149
150
151 /*D. Función impulso respuesta*/
152 *****
153 *****
154
155 irf create result_var1, set(var20)
156
157 irf graph oirf, impulse(Y) response(DI)
158
159 irf graph oirf, impulse(CF) response(DI)
160
161 irf graph oirf, impulse(GP) response(DI)
162 irf graph oirf, impulse(INB) response(DI)
163
164 irf graph oirf, impulse(d1CR) response(DI)
165
166 irf graph oirf, impulse(ex) response(DI)
167
168 irf graph oirf, impulse(im) response(DI)
169 //VIII. PROYECCION VAR//
170 *****
171 varbasic DI Y GP CF INB d1CR im ex , lags(1/4) step(4)
172
173
174 fcast compute FCAST1, step(4) dynamic(tq(2020q1)) nose
175 br
176
177
178 tsline DI Dif
179
180 *****
181 //Evaluación//
182 ***** PREGUNTAR *****
183 inequal7 Dif[weight=Dif]
184
185
```

**do file modelo multivariado VEC- LARGO Y CORTO PLAZO**

```

1
2 *****
3 //METODLOGÍA VEC//
4 *****
5
6 /*I. FORMATO DE SERIES DE TIEMPO*/
7 *****
8 /*Formato datos trimestrales*/
9 *****
10 g fecha=q(1993q2)+_n-1
11 format fecha %tq
12 tsset fecha
13
14 br
15 drop var1
16
17
18 /*II. GRÁFICOS DE SERIES DE TIEMPO*/
19 *****
20 *****
21
22
23 * Lista de colores en inglés*
24 *****
25 negro= black
26 azul= blue
27 rojo= red
28 morado= purple
29 celeste= light blue
30 marron= brown
31 amarillo= yellow
32 verde= green
33 rosado= pink
34 naranja= orange
35
36 /*III. DESESTACIONALIZACIÓN DE VARIABLES*/
37 *****
38 /* suavizamiento Exponencial simple*/
39 *****
40 tssmooth exponential y_exp=Y
41 tsline Y y_exp
42 rename y_exp Ysa
43 tsline Y Ysa
44
45 tssmooth exponential DI_exp=DI
46 rename DI_exp DIsa
47 tsline Y DIsa
48
49 tssmooth exponential GP_exp=GP
50 rename GP_exp GPsa

```

```
51 tsline GP GPsa
52
53 tssmooth exponential INB_exp=INB
54 rename INB_exp INBsa
55 tsline INB INBsa
56
57
58 tssmooth exponential CF_exp= CF
59 rename CF_exp CFsa
60 tsline CFsa CF
61
62 tssmooth exponential GP_exp= GP
63 rename GP_exp GPsa
64 tsline GP GPsa
65
66 tsline CR
67
68
69 /*IV. CONVERSIÓN A LOGARITMOS TODAS LAS SERIES*/
70 *****
71 *****
72 g IY = ln(Ysa)
73 line IY fecha
74
75 g IDI = ln(DIsa)
76 line IDI fecha
77
78 g ICF = ln(CFsa)
79 line ICF fecha
80
81 g IINB = ln(INBsa)
82 line IINB fecha
83
84
85 g IGP = ln(GPsa)
86 line IGP fecha
87
88
89 g ICR = ln(CR)
90 line ICR fecha
91
92
93
94
95 *****
96 **series no estacionarias****
97 *****
98 dfuller IY
99
100 dfuller IDI
101
102
```

```

103 dfuller ICF
104
105 dfuller IINB
106
107 dfuller IGP
108
109
110 dfuller CR
111
112
113
114 /*V. ESTIMACIÓN DEL MODELO ECONOMETRICO VEC
115 *****
116 //1. ECUACIÓN COINTEGRANTE//
117 *****
118 reg IDI IY ICF IINB IGP
119
120 //2. Modelo de test de Johansen//
121 *****
122 //A. Número de rezagos VAR//
123 *****
124 varsoc IDI IY ICF IINB IGP , maxlag(8)
125
126
127
128
129 //B. Numero de relaciones de cointegracion//
130 *****
131
132
133 vecrank IDI IY IINB IGP, levela max lags(5)
134
135
136
137
138 //3. Estimación VEC//
139 *****
140
141
142 vec IDI IY ICF IINB IGP , trend (constant)rank(1)
143
144
145 *****
146 //4. Evaluación//
147 *****
148 //Estabilidad VEC//
149
150 vecstable
151
152 vecstable, graph
153
154 //Autocorrelación*/

```

```
155 veclmar
156
157 veclmar, mlag(13)
158
159 //Normalidad//
160 vecnorm
161 *****
162 //5.Proyección//
163 *****
164 vec lcb lysa tia, trend (constant)rank(1)
165
166 fcast compute FCAST, step(16) dynamic(tq(2021q1)) nose
167
168 gen cbf=exp(FCASTlcb)
169
170 tsline cb cbf
171
172 *****
173
174 *****
175 //Evaluación//
176 *****
177 inequal7 cbf[weight=cb]
```



# Participación de Bolivia en los mercados internacionales: Antes y después de la pandemia COVID-19\*

Hugo Pablo Rocha Portugal

## Resumen

En este documento, se estudian los mercados de exportación del gas natural, zinc y torta de soya enviados a Brasil, Corea del Sur y Colombia, respectivamente. Tras distinguir las particularidades de la exportación del gas natural, se estudian los mercados del zinc y torta de soya, los cuales corresponden a un contexto teórico de mercado de competencia monopolística en el que los vendedores no tienen la capacidad de afectar directamente el precio del mercado global pero aun así tienen cierto espacio para proponer una valoración específica de su oferta. Las variables utilizadas en el estudio son la demanda del importador, la oferta del exportador y el ratio de precios de todos los exportadores que participan con respecto al ofrecido por Bolivia. Este último elemento refleja la estrategia de competencia por precios en un contexto de tratados comerciales y la condición mediterránea del país. Esta estrategia de análisis teórico del rol competitivo de un país pequeño en mercados internacionales es lo suficientemente flexible para estudiar particularmente cada caso. El contraste empírico explota la dinámica de los datos a través de modelos SVAR no recursivos y sugiere el bajo impacto sobre las exportaciones de los precios relativos, la importancia de la demanda externa y permite distinguir el efecto de la pandemia COVID-19 a partir de su influencia y del nivel de los precios internacionales de los bienes analizados.

**Clasificación JEL:** D430, D240, F120, Q0.

**Palabras clave:** Comercio exterior, exportaciones, economía abierta, SVAR.

---

\* El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.



## I. Introducción

La literatura académica de comercio internacional, publicada en revistas de investigación de alta gama, se concentra principalmente en el estudio global de los precios y volúmenes de bienes primarios intercambiados globalmente (Killian, 2009), los casos particulares de grandes exportadores (Bernard et al, 2009) y el comercio de manufacturas (Krugman, 1983; Corstjens y Steele, 2008). Sin embargo, el estudio individual de la participación de economías pequeñas no goza de tanta relevancia y rigurosidad, incluso dentro de la propia academia de países en desarrollo y a pesar de la relevancia del tema para ellos. Desde una perspectiva enfocada hacia el desarrollo de los menos aventajados, los mayores esfuerzos de evaluación y análisis deberían orientarse a estos últimos sujetos de estudio.

Como resultado del limitado análisis de esta materia, gran parte de las sugerencias de políticas de comercio internacional y economía abierta están basadas en teorías derivadas de experiencias de economías grandes o en hechos estilizados recuperados de particularidades específicas. La aplicación transversal e indiscriminada de estas mismas recetas es una falacia que niega lo evidente: todas las economías poseen características que las hacen diferentes y únicas. Esta heterogeneidad resalta la necesidad de investigar recurrencias empíricas propias de cada caso con el objetivo de desarrollar políticas particulares y no convencionales orientadas al desarrollo (Mitchell, 2008).

En este sentido, la propuesta presentada a continuación no es solo una contribución al análisis del comercio internacional de una economía pequeña, como lo es Bolivia en términos relativos del volumen de sus flujos comerciales, es un estudio acerca los tres mercados más importantes en los que este país participa como exportador. Adicionalmente, se evalúa el efecto del *shock* exógeno más importante sobre la oferta y demanda a nivel mundial: la pandemia COVID-19. Particularmente, se estudia la reacción de la oferta de exportaciones bolivianas en este escenario. Con este cometido, el análisis estadístico empleado utiliza la identificación teórica del modelo particular de cada mercado que se analiza, reconociendo sus similitudes y respetando las características distintivas de cada uno de ellos.

El primer comercio analizado es el del gas natural entre Bolivia y Brasil. En términos de comercio internacional, Bolivia no tiene un competidor relevante e inmediato más allá que el propio Brasil como productor doméstico de gas. Los otros dos mercados involucran a los productos exportados más importantes después de los hidrocarburos: el zinc vendido a Corea del Sur y la torta de soya enviado a Colombia. En estos últimos, Bolivia compite con muchas otras economías, algunas de ellas gigantes como EE. UU, China e India en un esquema de competencia monopolística. En este sentido, se verificó que los mercados analizados, especialmente los últimos dos, no son tan competitivos como se esperaría *a priori*, y que, en todos ellos, el comportamiento de oferta, es decir, de las empresas exportadoras bolivianas, es la principal fuerza que determina los volúmenes exportados y no tanto así la demanda externa y las diferencias de precios con respecto a los competidores relevantes. En vista de estos resultados, se adelanta que la limitada capacidad de expansión sostenible y sustentable de la producción, la mediterraneidad y las complicadas vías de transporte utilizadas en la exportación son limitantes para esta actividad. Por otro lado, los tratados comerciales y los acuerdos privados entre exportador e importador

son especialmente importantes para mejorar las condiciones del comercio internacional para Bolivia.

Al mismo tiempo se debe notar que el contexto económico del país tiende a depender del resultado de su balanza de pagos y del comercio internacional específicamente. Históricamente, las exportaciones y la deuda externa representan para Bolivia el ingreso más significativo de divisas para su economía. En épocas más recientes y, actualmente, las exportaciones determinan, en mayor medida, el ingreso de divisas al país. Este influjo de moneda extranjera, actualmente, sostiene la política de estabilidad cambiaria a través de la apropiada cantidad de dólares americanos ofertados para satisfacer la importación y otras operaciones del mercado interno. Este hecho prioriza el análisis de las exportaciones bolivianas, principalmente primarias, especialmente en escenarios de elevada vulnerabilidad económica como el caracterizado por la pandemia COVID-19 y a través de un rol de tomador de precios internacionales.

## **II. Mercado internacional de bienes primarios y participación de exportadores pequeños**

Independientemente de su país de origen, cada materia prima tiende a ser homogeneizada por sus propiedades útiles en los procesos productivos a los que sirven de insumo. Esto permite que el comprador perciba la misma productividad de una misma unidad del bien primario obtenido en cualquier origen. Como resultado de ello, cada bien primario estandarizado tiene un precio de referencia determinado por el balance encontrado por su oferta y demanda. Las bolsas bursátiles son el escenario en el que estas fuerzas confluyen. Este encuentro toma la forma de múltiples acuerdos de compra-venta, inmediatos y a futuro, del bien en cuestión. El resultado que sintetiza todas estas transacciones es el precio del bien, *spot* y futuro, de cada materia prima. La existencia de un precio *spot*, conocido inmediata y abiertamente por todos los participantes, limita la posibilidad de arbitraje. Para que esta funcionalidad sea efectiva y simple, se utiliza una misma divisa que domina el mercado de la materia prima la cual es, típicamente, el dólar americano. Manteniendo el uso de una sola divisa para nominar el precio, el movimiento exógeno altamente variable del tipo de cambio no genera divergencias innecesarias al transformar el precio de la materia prima a otra moneda. Este hecho motiva que todas las transacciones de compra y venta se lleven a cabo en esta divisa.

Sin embargo, no todos los países participan en estos mercados de la misma manera. La transacción de pequeños volúmenes utiliza el precio de referencia del mercado internacional de la materia prima como dado. Es decir, las ofertas pequeñas no pueden modificar dicho precio internacional. Por otro lado, el comercio de elevados volúmenes es el que determina el precio del mercado internacional. Esta diferencia de poder de mercado permite diferenciar el comercio de materias primas en dos segmentos: el primer nivel compuesto por fuerzas de oferta y demanda influyentes, y el segundo nivel, constituido por tomadores de precio.

La demanda del segundo nivel está compuesta por dos tipos de compradores. Los primeros son industrias de bajos requerimientos del bien primario. Los segundos son compradores que diversifican su riesgo comercial. Para comprender mejor el segundo caso, considérese la posibilidad de incumplimiento de algún aspecto del contrato comercial por parte de un exportador. El comprador, adverso al riesgo, decidirá diversificar su riesgo importando de diferentes orígenes.

Paralelamente, la oferta en ese segmento de mercado es caracterizada por firmas de reducida capacidad productiva y por aquellas que, independientemente de su tamaño, están dispuestas a exportar cantidades pequeñas al precio internacional de referencia. Pertenecer al primer tipo de firmas implica la escasez de algún factor necesario para la producción y comercialización de la materia prima en cuestión, incluido el propio recurso natural a ser explotado. El bajo nivel relativo de la producción potencial de estas firmas puede deberse también a características propias de la estructura productiva, como la tecnología utilizada, la cual puede ser evidencia de que el proceso productivo instalado esté desactualizado. Además de estos elementos que determinan el tamaño limitado de la oferta y demanda, se deben mencionar otros factores que explican las diferencias en los flujos comerciados en este segmento de mercado tomador del precio internacional de cierta materia prima.

En el caso de comercio de materias primas estandarizadas con un precio internacional exógeno, los exportadores deben tomar en cuenta los costos de transporte y aranceles que se suman a este precio de referencia. Los costos de transporte divergen para todos los distintos orígenes, debido a las diferentes distancias y métodos de transporte y distribución. La existencia de tratados comerciales entre ciertos compradores y vendedores implican aranceles e incentivos preferenciales orientados a fomentar (o desincentivar) el comercio entre determinados países. Estos factores hacen que los precios efectivos ofrecidos por diferentes exportadores sean siempre diferentes a pesar que el precio de equilibrio del mercado internacional, al que se cotiza la materia prima, es el mismo para todos ellos. Entonces, para escoger un exportador, los importadores deben considerar los aranceles que se deberán pagar, las distancias de puerto a puerto, el tiempo que le toma a cada método de transporte completar la entrega y los riesgos generados por distintas zonas geográficas que deben ser atravesadas transportando la mercancía hasta su destino final. En suma, estas diferencias son distinciones del “paquete” de exportación que se ofrece, el cual no solo incluye la venta del bien en cuestión sino también el pago de impuestos pertinentes y el transporte del mismo hasta el destino establecido. Estas diferenciaciones implican que estos mercados estén en competencia imperfecta, específicamente, en competencia monopolística debido al elevado número de exportadores y vendedores que existen.

Lo que se ha descrito hasta aquí merece dos aclaraciones adicionales antes de continuar. Si bien dos de los bienes de exportación analizados en este estudio son propiamente materias primas (gas natural y zinc en bruto), se debe especificar el caso particular de la torta de soya. A pesar de ser considerada como una exportación no tradicional que atraviesa un proceso productivo e industrial antes de ser puesta a la venta, los mercados internacionales otorgan un precio de referencia tal y como se lo hace para el caso de las materias primas más básicas y tradicionales descrito previamente. Esto, debido a que se espera que el producto alcance un estándar mínimo internacional y porque el bien es estrictamente un insumo para otras industrias, es decir, no es un bien final. Entonces, tanto el gas natural, el zinc en bruto y la torta de soya son bienes primarios transados en mercados internacionales con las mismas nociones de competencia monopolística y en los que Bolivia es tomador del precio de referencia establecido por sus específicos mercados internacionales. La segunda aclaración tiene que ver con la existencia de estrategias anti competitivas más complejas (como el *dumping*).

A través de este documento se analizará el comportamiento de las fuerzas de mercado en su *statu quo*, de acuerdo como fue descrito previamente. En este esquema se plantea estudiar las disrupciones que pueden existir en el *statu quo* que tienen un origen netamente exógeno (no son parte de una estrategia de algún competidor) tal como es la pandemia de COVID-19. Esto debido a que la experiencia moderna de comercio internacional en Bolivia no registra comportamientos ni eventos que sean anti competitivos.

**II.1. Mercado de volúmenes pequeños**

El segundo nivel de los mercados de materias primas comprende un conjunto de exportadores sin influencia en la determinación del precio de referencia internacional. El modelo de competencia monopolística utilizado corresponde a Dixit y Stiglitz (1977). Éste describe el caso de uno de los compradores (el importador) que escoge su demanda de varios vendedores (exportadores), los cuales tienen algo de espacio para explotar sus diferencias (de aranceles y costos de transferencias) y ninguno puede afectar el precio de equilibrio del mercado internacional en el que están, lo cual calza con la descripción del mercado expuesta previamente y que se desea modelar.

Para comenzar, se asume que la cantidad demandada es significativamente menor a los niveles comerciados en el primer nivel. Por lo tanto, esta compra no influye en el precio de equilibrio del mercado agregado. Este supuesto satisface la realidad en el sentido que se examinará, empíricamente, la oferta de exportaciones pequeña. Cada exportador es de diferente nacionalidad y con diferentes costos asociados a su comercio. Cada origen de materia prima es representado por una única firma productora y exportadora que opera cuando existen beneficios positivos. El precio final de cada exportador incluye el transporte del volumen comprado desde su lugar de producción hasta el puerto del importador. Además, el importador paga aranceles a su gobierno para nacionalizar la mercancía importada. Estos impuestos pueden ser iguales para cualquier origen de la mercancía. Sin embargo, en ocasiones, existen diferencias en presencia de tratados comerciales que establecen aranceles preferenciales, los mismos que también son incluidos en la composición del precio efectivo finalmente observado para cada origen. Con las materias primas adquiridas, el comprador produce manufacturas o bienes finales.

Bajo este esquema, el demandante tiene una función de utilidad con elasticidad de sustitución constante (CES), donde  $0 < \rho < 1$ . El problema del consumidor está sujeto a una restricción presupuestaria que contrasta los costos en los que se incurre por comerciar con cada origen  $\omega$  disponible. Los precios efectivos ofrecidos por cada origen se encuentran en la misma moneda en la que el bien en cuestión está cotizado en los mercados internacionales. Por lo tanto, todos estos precios se encuentran nominados en la misma divisa.

$$\begin{aligned}
 \max U &= \left( \int_0^n q(\omega)^\rho d\omega \right)^{\frac{1}{\rho}} \\
 \text{s. a. } &\int_0^n \tilde{p}(\omega)q(\omega)d\omega = Y
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

El precio efectivo que el consumidor pagaría a cada exportador está determinado por el precio de referencia de equilibrio de primer nivel  $p_o$ , los costos asociados al comercio (aranceles e impuestos)  $a$  y los costos de transporte como un porcentaje  $\delta$  adicional al precio de referencia internacional. Entonces,  $\tilde{p}$  representa el precio efectivo, el cual es diferente para cada origen.

$$\tilde{p}(\omega) = p_o(1 + \delta(\omega))(1 + a(\omega)) \tag{2}$$

El índice que agrega estos precios propuestos por cada competidor que ofrece su producto al comprador es resumido en un índice al estilo Dixit y Stiglitz (1977).

$$\tilde{P} = \left( \int_0^n \tilde{p}(\omega)^{1-\sigma} d\omega \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \tag{3}$$

Como resultado del proceso de optimización del problema del consumidor, la demanda marshalliana indica cuánto se comprará de cada origen. Esta cantidad particular depende del índice de volumen demandado  $Y$  y la diferencia entre el índice de precios efectivos de todos los competidores  $\tilde{P}$  y el precio efectivo de la oferta en cuestión  $\tilde{p}(\omega)$ .

$$q(\omega) = Y \left( \frac{\tilde{P}}{\tilde{p}(\omega)} \right)^\sigma \tag{4}$$

Cuando el precio efectivo del exportador  $\omega$  se incrementa (reduce) debido, por ejemplo, a mayores (menores) costos de transporte, su relación con el índice de los precios de todos sus competidores se reduce (incrementa) generando menor (más) volumen exportado del bien de  $\omega$  a una tasa exponencial  $\sigma$ . De forma similar, cuando el índice de precios  $\tilde{P}$  se incrementa (reduce) genera que la competitividad relativa por precios se incline a favor (en contra) del exportador  $\omega$  incrementado (decrementando) su exportación a una tasa exponencial  $\sigma$ . El uso de la función de utilidad CES permite introducir el grado de homogeneidad a través del nivel de sustitución  $\rho$  que el comprador percibe entre los bienes ofrecidos. Mientras estos productos sean más homogéneos, entonces la variación relativa de precios efectivos  $\tilde{P}$  y  $\tilde{p}(\omega)$  tendrá un mayor impacto en el volumen exportado  $q(\omega)$  debido a su mayor grado de sustituibilidad. Por tanto, si  $\sigma = (1 - \rho)^{-1}$ , cuando  $\rho \rightarrow 1$ , entonces  $\sigma \rightarrow \infty$ . De forma similar, mientras mayor número de competidores  $n$  existan, la variación relativa de precios será más importante.<sup>1</sup> Entonces, cuando existe más competencia y los bienes son percibidos como altamente homogéneos, la decisión del consumidor será más sensible a los precios efectivos relativos. Asimismo, la demanda del consumidor a través del índice  $Y$  en la ecuación (4) determina directa y proporcionalmente el volumen exportado. Mientras mayor (menor) rendimiento tenga la industria manufacturera, ella requerirá más (menos) materias primas para utilizarlas como insumo en su creciente (decreciente) producción. Debido a este incremento (decremento) de demanda, el volumen de exportación subirá (caerá).

1 Mientras el consumidor perciba que los bienes ofrecidos son altamente sustituibles entre ellos y exista un número elevado de competidores por esta demanda, los precios efectivos ofrecidos convergerían, todos, a un mismo valor debido a que una pequeña variación de uno de ellos con respecto a este valor de convergencia tendría un elevado impacto en el tamaño de la porción de demanda que se intenta capturar. Entonces, bajo estas características, se tendería a un mercado de competencia perfecta.

## II.2. Dinámica del modelo

El modelo de competencia monopolística Dixit y Stiglitz (1977), postulado previamente, comprende un análisis estático. Este es también ampliamente utilizado en modelos nekeynesianos para modelar los precios de bienes finales de una economía, incluyendo la expectativa de precios más o menos rígidos, mediante la inclusión de marcos analíticos adicionales de otros elementos de la economía, particularmente la función de beneficio de las firmas, la decisión del tiempo trabajado del consumidor, la regla de política monetaria y la ecuación de Fisher. Para el problema de comercio internacional contemplado en este documento, el tratamiento debe ser diferente porque las firmas producen bienes primarios y participan en un mercado internacional. Por lo tanto, y en contraste al modelo típico nekeynesiano, habría que incluir modelos satélites que modelen la conducta de los exportadores competidores y del importador. Una forma más práctica de dinamizar la teoría del modelo de competencia monopolística es explicar las posibles reacciones que los importadores y exportadores puedan tener a través del tiempo. Llegada la parte empírica se podrá conjeturar acerca de la ocurrencia de estas posibilidades de acuerdo a hechos cabales de la historia y la realidad.

Existen dos casos importantes cuando existe un *shock* positivo sobre la demanda externa, el ratio de precios efectivos o sobre los precios internacionales. En el primer caso, la firma exporta la totalidad de su producción. En este caso, en un contexto de *statu quo*, las decisiones que se tomen se regirán de acuerdo a la estática comparativa presentada en la presentación del modelo. Cabe mencionar que, dependiendo de la percepción del *shock*, la firma podría reaccionar de diferente forma. Particularmente, si percibe que existe un *shock* positivo de precios internacionales y demanda, la firma tendería a invertir en su infraestructura para poder incrementar sus volúmenes exportados y mejorar sus beneficios. Esta inversión no ocurriría en el caso en el que la firma comprenda que el *shock* es transitorio.

En el segundo caso, la firma cubre una demanda externa y la del mercado interno de su país. En este escenario, los *shocks* positivos implicarían un redireccionamiento de flujos orientados, del mercado interno al externo, debido al incremento de la rentabilidad relativa de este último cuando las condiciones de precio y demanda en el mercado interno se encuentran invariantes. En esta circunstancia, se espera que la reacción de redireccionamiento sea inmediata.

Ampliando la discusión derivada de la decisión de inversión orientada al crecimiento de la firma para exportar más, se debe considerar que este evento no ocurre inmediatamente debido a que depende de la percepción de la naturaleza temporal del *shock* (si el incremento de los mayores precios internacionales corresponden a un hecho aislado o a una tendencia de mediano o largo plazo) y a las rigideces de corto plazo caracterizadas por el tiempo necesario para instalar nuevas infraestructuras y efectivizar el trabajo de nuevos recursos productivos contratados. Cuando el *shock* sea entendido como permanente, la inversión necesaria para incrementar la producción se llevará a cabo y se materializará algunos periodos después generando más exportaciones y beneficios. En contraposición, un *shock* positivo transitorio podría no ser lo suficientemente largo como para generar un incremento suficiente de utilidades y así justificar el esfuerzo financiero de la inversión que, además, podría materializarse, recién, algunos periodos después de la ocurrencia del *shock* sin llegar a generar ningún incremento de beneficios.

Por otro lado, ante *shocks* negativos de demanda externa o del ratio de precios efectivo, la firma exportaría inmediatamente menos, pero no necesariamente reduciría su producción. Primero, debido a las rigideces que existen alrededor del uso de sus factores productivos, dejar de utilizarlos implica un costo y, en la mayoría de los casos, reducir su producción no es un proceso inmediato. Segundo, debido a que el exportador puede redireccionar su nuevo exceso de producción a otros destinos comerciales, no se incurriría en la reducción del precio de su producción que podrían ocasionar pérdidas en los beneficios de esta firma. Y tercero, dependiendo de la característica perecedera del bien, la firma tiene la opción de almacenar su producción esperando un momento de mejora de la demanda que enfrenta.

### **II.3. Rol de la política gubernamental orientada al comercio externo**

El contexto analizado deriva de la particularidad propuesta acerca del precio efectivo ofrecido por cada exportador, el cual tiende a ser exógeno a sus decisiones. Esto debido a que el exportador asume los tres componentes del precio efectivo como dados (ecuación (2)). En este aspecto, los gobiernos tienen un rol importante a través de su gestión. El gobierno del país exportador puede negociar el nivel del arancel preferencial mediante un tratado de comercio. Asimismo, el gobierno tiene la capacidad de crear y mejorar la infraestructura de transporte para que sea más adecuada, eficiente, rápida y, por tanto, barata, gestionando su gasto público en este sentido. Estos esfuerzos gubernamentales no solo mejorarían la competitividad y el margen de utilidades de sus exportadores, sino también la recaudación fiscal en el sector. Al mismo tiempo, la propia firma exportadora podría ejercer una negociación de precios preferenciales con el importador. Esta capacidad de negociación dependerá del nivel de importancia que este comercio internacional tenga para su respectiva contraparte.

Paralelamente, la política cambiaria de la economía del exportador tiene incidencias particulares que no deben dejar de ser mencionadas. Si bien los precios de los mercados internacionales se encuentran establecidos en una divisa extranjera para los exportadores pequeños, el tipo de cambio del país exportador no influenciaría en las decisiones de importación de los socios comerciales. Sin embargo, para las firmas exportadoras locales, la política cambiaria tiene un efecto importante a través de los costos importados, los cuales son importantes al momento de decidir incrementar su infraestructura mediante la importación de maquinaria, equipos, insumos y servicios especializados. Evidentemente, la depreciación de la moneda del exportador haría más baratos estos costos si es que los fuese a pagar utilizando ingresos en moneda local, típicamente derivados de su participación en el mercado interno. Sin embargo, el efecto más significativo de una devaluación implicaría el abaratamiento de costos locales pagados por el exportador en moneda doméstica utilizando su ingreso en divisas. Por ejemplo, una devaluación permitiría que el exportador utilice menos divisas para pagar la misma cantidad de salarios a sus trabajadores locales en moneda local.

### **III. SVAR e identificación de *shocks***

En efecto, la conducta del comprador es óptima en el sentido que, en cada periodo, soluciona su problema de consumo respecto a su restricción presupuestaria (1) determinando la cantidad  $q(\omega)$  de materia prima  $m$  que compra de cada oferta competitiva  $\omega$  expuesto en la ecuación (4).

Dicha solución es contrastada empíricamente a través de modelos estructurales autorregresivos SVAR. El análisis se concentra en el comercio entre un determinado comprador y una oferta  $\omega$  específica, es decir, la de Bolivia por cada bien analizado. La estrategia empírica mide la interrelación dinámica entre las tres variables de la ecuación (4): el indicador de demanda externa  $Y$ , el precio efectivo de los competidores relativo al propuesto por el exportador analizado  $\tilde{P} / \tilde{p}(\omega)$ , y el volumen exportado de la materia prima  $q(\omega)$ . El estudio empírico se enfoca en distinguir el efecto de los *shocks* de estas variables sobre la cantidad exportada. En términos autoregresivos, se evalúa la siguiente expresión en logaritmos naturales de la ecuación (4).

$$B_{0m}Z_{m,t} = \alpha_m + \sum_{i=1}^{T_m} A_{m,i}Z_{m,t-1} + \varepsilon_{m,t} \quad (5)$$

donde  $\varepsilon_{m,t}$  son los errores estructurales serial y mutuamente independientes,  $Z_{m,t}$  es la matriz que contiene las variables explicativas en logaritmos naturales y  $B_{0m}$  es la matriz de estructura contemporánea de dichas variables. Nótese que  $\varepsilon_{m,t}$  es la matriz de errores en forma reducida que se calcula mediante  $B_{0m}^{-1} \varepsilon_{m,t}$ . Entonces,  $B_{0m}^{-1}$  comprende la estructura de influencia de corto plazo.

El problema de identificación de restricciones sobre  $B_{0m}^{-1}$  es similar al de Killian (2009). Sin embargo, este autor estudia los *shocks* que afectan el mercado global de petróleo. En cambio, este documento analiza el mercado de segundo nivel de un bien primario en el que se comercian volúmenes pequeños, por tanto, el comercio analizado aquí no influye en los resultados de equilibrio del mercado agregado como en el caso de Kilian (2009). En este contexto, se propone el orden de las variables en la matriz  $Z_{m,t-1}$  por el grado de influencia contemporánea que existe entre ellas, lo cual determinará la forma de  $B_{0m}^{-1}$ . El orden de variables es el siguiente: demanda externa 1, demanda externa 2, ratio de precios efectivos y volumen de exportaciones. La identificación propuesta para  $B_{0m}^{-1}$  es representada en la matriz (6). A continuación, se discute las restricciones sobre los componentes  $b_{m(i,j)}$  de dicha matriz.

$$B_{0m}^{-1} = \begin{bmatrix} b_{m(1,1)} & b_{m(1,2)} & b_{m(1,3)} & b_{m(1,4)} \\ b_{m(2,1)} & b_{m(2,2)} & b_{m(2,3)} & b_{m(2,4)} \\ b_{m(3,1)} & b_{m(3,2)} & b_{m(3,3)} & b_{m(3,4)} \\ b_{m(4,1)} & b_{m(4,2)} & b_{m(4,3)} & b_{m(4,4)} \end{bmatrix} \quad (6)$$

La demanda externa del comprador no es influenciada contemporáneamente por la segunda demanda externa propuesta, el ratio de precios ni por el nivel disponible de exportación. En efecto, se consideran dos demandas externas para permitir que el modelo capture la necesidad de insumos importados de dos diferentes industrias extranjeras, las cuales se asume están en mercados diferentes y son independientes entre ellas. Entonces,  $b_{m(1,2)} = b_{m(1,3)} = b_{m(1,4)} = 0$ , y  $b_{m(2,1)} = b_{m(2,3)} = b_{m(2,4)} = 0$ . El ratio de precios efectivos es independiente de las decisiones del exportador y su oferta, como tomador de precio, no puede alejarse del valor del precio internacional de referencia de la materia prima, de los costos de transporte y de los aranceles como puede observarse en la ecuación (2), siendo que todos aquellos son determinados por

otros elementos. En este sentido, frente a un *shock* positivo (negativo) de demanda externa, el ratio de precios no se ajusta contemporáneamente. Similarmente, un *shock* de oferta de exportaciones no es contemporáneo al ratio de precios efectivos debido a que estos se mantendrían igual a los valores de mercado en dicho momento. Este hecho sucede debido a que los *shocks* positivos de oferta de exportaciones son absorbidos mediante las opciones de almacenamiento del excedente y de su canalización a otros destinos. En otras palabras, la falta de poder de mercado del ofertante determina que estos *shocks* no afectan el ratio de precios efectivos. Por estos motivos, los *shocks* de oferta de exportaciones no influyen en los precios efectivos relativos. Entonces,  $b_{m(3,1)} = b_{m(3,2)} = b_{m(3,4)} = 0$ . Finalmente, tanto el ratio de precios efectivos como las demandas externas influyen en el volumen de materias primas a ser exportado de acuerdo a la ecuación (4).

$$B_{0m}^{-1} = \begin{bmatrix} b_{m(1,1)} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b_{m(2,3)} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_{m(3,3)} & 0 \\ b_{m(4,1)} & b_{m(4,3)} & b_{m(4,3)} & b_{m(4,4)} \end{bmatrix} \quad (7)$$

La estimación estructural basada en la forma de la matriz  $B_{0m}^{-1}$  es no recursiva y se lleva a cabo a través del método generalizado de momentos incluyendo a las variables en su forma de logaritmo natural.

#### IV. Análisis de los resultados por cada mercado de exportación

Bolivia presenta tres grupos principales de exportación denominados hidrocarburos, minerales y no tradicionales. El primer grupo está compuesto en su totalidad por gas natural, el segundo por minerales brutos y el tercero por todos los demás. Los representantes más importantes de estos dos últimos grupos son el zinc y la torta de soya, siendo que Corea del Sur y Colombia, respectivamente, son algunos de los destinos más importantes para ellos. Por tanto, este estudio es capaz de analizar una parte significativa del comportamiento de las exportaciones bolivianas sin tener que analizar todos los demás mercados de exportación.

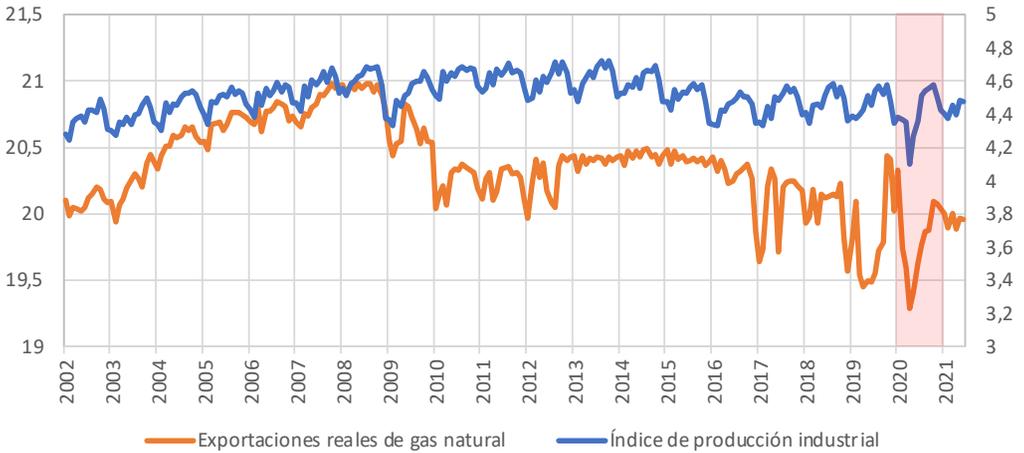
El análisis empírico utiliza datos mensuales. En cada mercado de materia prima, es decir por cada comprador, el precio relativo es el ratio del precio efectivo total y el que Bolivia ofrece. El precio efectivo total es el precio CIF promedio ponderado por volumen en dólares americanos de todas las importaciones realizadas por el comprador. Este resultado se divide por el precio CIF del valor importado de Bolivia. Todos estos precios se encuentran en dólares americanos. Por otro lado, el volumen de exportación está representado en kilogramos. A manera de ampliación, el precio CIF es utilizado porque es el precio final que el importador paga. Por tanto, el CIF incluye el precio internacional del bien primario, los costos de transporte y distribución hasta el puerto del comprador. Si bien estos precios no toman en cuenta los aranceles, estos son excluidos del análisis cuando no presentan variación a través del tiempo. En efecto, en general los aranceles son los mismos para todos los destinos de un tipo de materia prima y son estables en el tiempo. Frente a la presencia de cambios de aranceles importantes, se utiliza una variable *dummy* en el análisis SVAR.

La forma reducida del modelo es estimada por mínimos cuadrados ordinarios y, utilizando los criterios de información usuales, se determina el número de rezagos a ser utilizados. La ortogonalización de errores del SVAR no recursivo propuesto por la ecuación (7) es estimada por el método generalizado de momentos. La inferencia es realizada mediante el diseño de *bootstrap* utilizando 10.000 re muestreos. Como es usual, se estandarizan los *shocks* para medir el impacto de una desviación estándar de cada variable sobre las demás.

#### **IV.1. Gas natural**

A través de gasoductos independientes, la exportación de gas natural de Bolivia tiene como destino a Argentina y Brasil, siendo, este último, el país que consume la mayor cantidad de dichas exportaciones. En este mercado, el único competidor para el hidrocarburo boliviano es la propia producción interna de Brasil. Sin embargo, el consumo de gas natural en determinadas regiones y sectores de estas economías depende, en gran medida, de la oferta boliviana, mientras que la producción interna brasilera, que es comparativamente más costosa que la boliviana, es utilizada como complemento o suministro a otras regiones o sectores. En efecto, el reservorio de gas natural brasilero se encuentra en ultramar y su explotación implica alcanzar el fondo marino a 2-3 mil metros y perforar roca y capas salinas por alrededor de 4-6 mil metros de profundidad, lo cual se traduce en un costo elevado de extracción. Debido a la ausencia de competencia de otros exportadores es que no se puede evaluar estos mercados mediante la estrategia teórica y empírica propuesta. En efecto, Bolivia se constituye en un monopolio de comercio internacional en Brasil con, teóricamente, elevado poder de mercado. Sin embargo, el precio de exportación acordado no corresponde al poder de mercado de un monopolista. Bolivia acordó establecer los precios mediante contratos de mediano plazo, limitando el uso del poder de mercado monopolístico que podría ser ejercido para negociaciones regulares. Adicionalmente, Bolivia se comprometió a cumplir un conjunto de cuotas de exportación, el cual es independiente de su capacidad efectiva de oferta. Es decir, si Bolivia no cumple con los volúmenes de exportación pactados podría incurrir en multas. Asimismo, el precio establecido para la exportación del gas natural exportado se encuentra anclado a las variaciones de combustibles y carburantes que fluctúan alrededor del valor del petróleo y otros energéticos más procesados (*fuels*). En otras palabras, Bolivia eliminó su capacidad de negociar, en el corto plazo, los precios de exportación de acuerdo a la situación de las fuerzas relevantes de oferta y demanda con el poder de mercado que implica ser un monopolio en estos mercados y voluntariamente se constituyó en un tomador de precios de los insumos energéticos, cotizados en otros mercados, que componen la fórmula con la que se actualiza regularmente el precio de exportación, mientras que, al mismo tiempo, debe cumplir un compromiso de satisfacción mínima de la demanda brasilera pactada *a priori*.

**Gráfico 1: PRODUCCIÓN INDUSTRIAL BRASILEIRA Y EXPORTACIÓN REAL DE GAS A BRASIL**  
(En logaritmos, exportaciones reales en el eje izquierdo)



Fuente: Elaboración propia con base a la información del INE Bolivia y el IBGE Brasil.

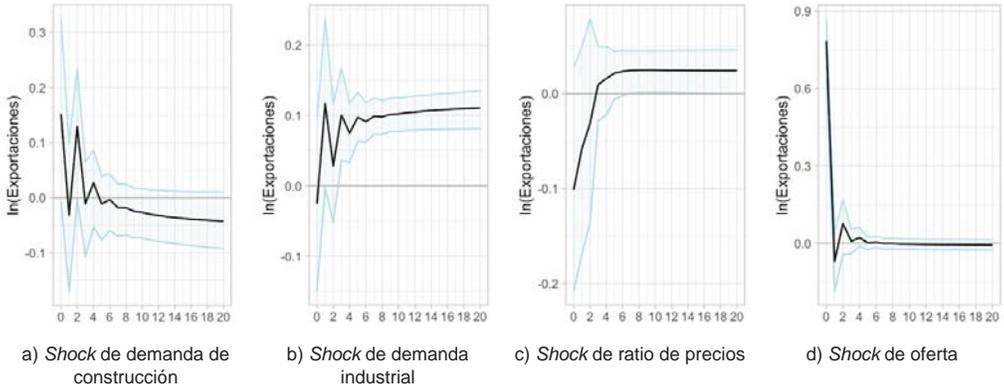
Nota: El área sombreada de rojo representa el año 2020, período más severo de la pandemia COVID-19

Este es un caso muy particular que escapa a las nociones teóricas de competencia a las que se tiene acceso para generar este documento y tiene más que ver con decisiones políticas, legales y de negociación. Sin embargo, es importante distinguir dos eventos importantes. Tras la crisis financiera de 2008-2009, los niveles de volumen exportados de las exportaciones no volvieron a recuperarse. Por otro lado, la crisis económica asociada a la pandemia COVID-19 implicó un *shock* negativo para las exportaciones de gas natural, principalmente por la contracción de la industria brasilera y por el precio del gas natural que está anclado a la realización del WTI, que llegó a niveles negativos en abril de 2020. Particularmente, se debe recalcar que los niveles de exportación relativamente estables después de la crisis financiera de 2008-2009 comenzaron a experimentar una tendencia a la baja a partir de 2014 por el inicio de los problemas económicos en Brasil y la reducción de los precios internacionales relevantes. Posteriormente, se distingue la elevada variabilidad con la que Bolivia enviaba el gas a Brasil desde finales de 2016. Esta variabilidad puede estar asociada a la demanda de gas natural en termoeléctricas brasileras, las cuales desde 2016 comenzaron a presentar patrones similares. A finales de 2020 y comienzos de 2021, el volumen de exportaciones parece mostrar señales de recuperación, pero no a niveles de por lo menos 2018.

#### IV.2. Zinc

Los datos de comercio internacional del zinc fueron obtenidos de la Korea International Trade Association (KITA) de Corea del Sur. Las demandas externas son representadas por los índices de producción industrial (que excluye agricultura, silvicultura y pesca) y construcción por ser los destinos más comunes del zinc exportado a Corea del Sur. Esta información proviene de *Statistics Korea* y *Korean Statistical Information Service* (KOSTAT-KOSIS) desde 2000 hasta junio de 2021.

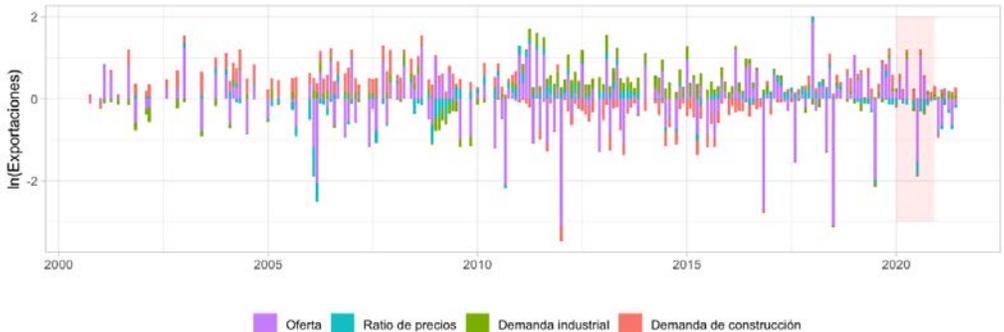
**Gráfico 2: RESPUESTA REAL DE LA EXPORTACIÓN DE ZINC A COREA DEL SUR**  
(En logaritmos del volumen exportado)



Fuente: Elaboración propia

El modelo SVAR no recursivo indica, a través de las funciones de impulso respuesta, que las exportaciones de zinc responden favorable pero débilmente a shocks positivos de demanda de construcción. Además, frente a shocks de la demanda industrial, las exportaciones presentan inmediatamente respuestas mixtas que tienden a estabilizarse en un efecto notoriamente positivo de mediano y largo plazo a partir del tercer periodo. Los shocks del ratio de precios tienden a tener una influencia positiva y sostenida recién a partir del sexto periodo. Finalmente, los shocks de oferta son muy efectivos, pero solo inmediatamente, a medida que pasa el tiempo su influencia se disuelve.

**Gráfico 3: DESCOMPOSICIÓN HISTÓRICA DE LOS SHOCKS SOBRE LA EXPORTACIÓN DE ZINC**  
(En logaritmos del volumen exportado)



Fuente: Elaboración propia

Nota: El área sombreada de rojo representa el año 2020, periodo más severo de la pandemia COVID-19

Por otro lado, la descomposición histórica muestra que el comportamiento creciente de la serie se debió a la influencia del sector de construcción coreano hasta el 2011. El desempeño del sector industrial parece haber influido positivamente desde el 2005 habiéndose limitado

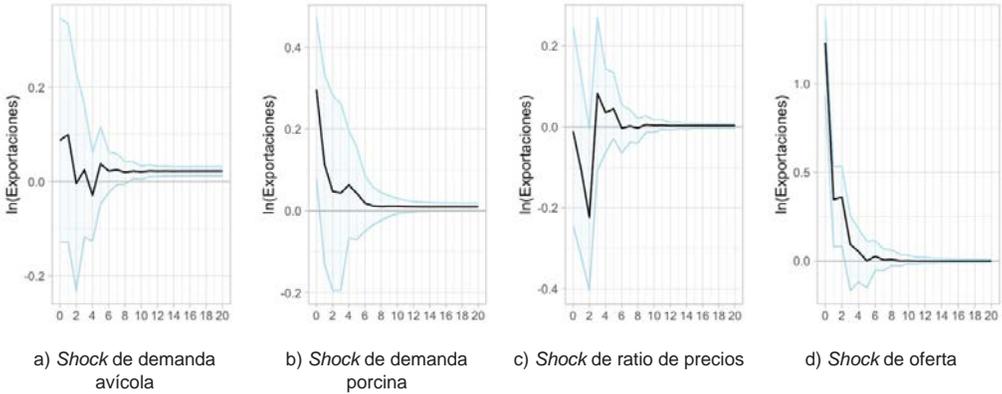
dicho impulso durante la crisis financiera de 2008-2009; sin embargo, la contribución de esta demanda fue acrecentándose hasta 2017. Por otro lado, se debe distinguir que los precios CIF de exportación boliviana son más elevados que el de la competencia (Gráfico A.2). En este sentido, la estrategia parece haber tenido resultados importantes y positivos desde 2009 hasta 2018. Sin embargo, la mayor contribución a las variaciones positivas y negativas de la serie son las de la propia oferta. Este hecho evidencia la importancia de cuánto tiene el exportador para enviar al destino en cada periodo, la variabilidad de la serie puede deberse principalmente a problemas del proceso productivo y rezagos de transporte de mercadería. En efecto, para exportar el zinc boliviano a Asia, se lo debe transportar por vía terrestre hasta las escasas líneas férreas bolivianas que llevan la mercadería hasta Antofagasta en Chile para ser embarcada por vía marítima hasta su destino asiático. El largo camino terrestre y la diversidad de métodos de transporte es un tema que debe ser discutido si se quiere mejorar las relaciones comerciales con Asia. Paralelamente, se debe enfatizar el hecho que, en este mercado coreano, Bolivia compite con grandes productores como China e India, razón por la cual los tratados de mercado podrían mejorar las condiciones de exportación proveyendo facilidades y preferencias.

Alternativamente, es necesario recalcar que la ralentización del volumen de zinc inicia en 2019, mientras que las condiciones del mercado se mantuvieron en similar condición que en años pasados lo que demuestra que el *shock* de oferta en los últimos años tiene otros orígenes. Particularmente, este declive de la oferta podría estar asociado con la reducción del nivel de precios internacionales del zinc, haciendo que los exportadores pierdan interés en incrementar sus volúmenes enviados. Este hecho es previo al evento adverso de la pandemia COVID-19, en el que Corea del Sur no paró su actividad económica. Utilizando una estrategia de cuarentenas focalizadas, mantuvo su fuerza productiva funcionando, a pesar que incluso así perdió fuerza debido a la paralización de sus socios comerciales y determinando el estancamiento de sus índices de producción industrial y de construcción (Gráfico A.3) que ya venía sucediendo desde 2018. En suma, en los últimos años, la exportación boliviana de zinc casi no paró, pero sí se vio afectada por el comienzo del declive de su oferta, por la moderación de la demanda externa desde 2018-2019 y por la estrategia de precios de los socios comerciales que empujaron hacia abajo sus precios en busca de competitividad obligando a Bolivia a no aprovechar el incremento de los precios internacionales que viene sucediendo desde 2020.

## **IV.2. Torta de soya**

La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) de Colombia provee la información de volúmenes y precios CIF de importación de torta de soya. La demanda por materia prima en Colombia utiliza la torta de soya importada de Bolivia como alimento de animales para después sacrificarlos y comerciarlos como alimento. Entonces, la demanda externa de torta de soya se caracteriza por la producción de pollos y cerdos que consumen este insumo como alimento principal como forraje de engorde. Estos datos fueron recogidos de la Federación Nacional de Avicultores de Colombia y el Fondo Nacional Avícola colombiano (FENAVI-FONAV) desde 2005 hasta 2021 y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) desde finales de 2008 hasta 2021. El modelo SVAR estimado usa una variable *dummy* que se mantiene activa a partir de 2012 para señalar el inicio del tratado de comercio entre EE. UU. y Colombia.

**Gráfico 4: RESPUESTA REAL DE LA EXPORTACIÓN DE TORTA DE SOYA A COLOMBIA**  
(En logaritmos del volumen exportado)



Fuente: Elaboración propia

Las funciones de impulso respuesta muestran que la demanda avícola tiene efectos mixtos sobre las exportaciones, pero a largo plazo su influencia es positiva. En contraste, la demanda porcina tiene un mayor efecto inmediato y un efecto marginal, de largo plazo, positivo. Por otro lado, los shocks positivos del ratio de precios no tienen influencia sobre el nivel real de exportaciones. Sin embargo, y al igual que en el caso anterior, los shocks de oferta son los que tienen mayor influencia contemporánea en las exportaciones, hasta el tercer periodo.

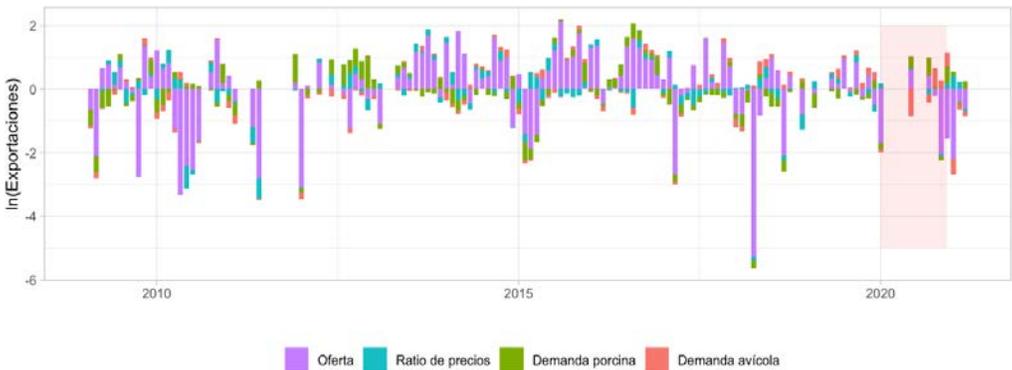
La descomposición histórica evidencia, una vez más, que las exportaciones son movidas no por la estrategia relativa de precios ni por el incremento de la demanda, sino por el comportamiento de la oferta de torta de soya en Bolivia. Particularmente, en el periodo en el que la pandemia de COVID-19 fue más acentuada no se experimentaron envíos. A pesar que a partir de 2021 los volúmenes de exportación tienen la oportunidad de recuperarse, los shocks de oferta negativo fueron la razón por la que las exportaciones reales de este bien no logran ascender.

La principal competencia de Bolivia son los gigantes productores de soya: EE. UU. y Argentina. Se debe notar que, al estar EE. UU. en el hemisferio norte, su año agrícola está invertido por lo que son ofertas complementarias, en términos estacionales, aunque EE. UU. tiene una industria mucho más avanzada y afianzada que se apoya mucho en el uso de silos de almacenamiento. Por tanto, es más acertado indicar a Argentina como un competidor directo. Además, se debe destacar que, como miembros de la Comunidad Andina (CAN), el comercio internacional entre Colombia y Bolivia tiene costos arancelarios preferenciales (nulos) desde 1994 mientras que, ni Argentina ni EE. UU. son miembros de la CAN. Por tanto, los precios de importación provenientes de economías no pertenecientes a la CAN están sujetos al sistema de bandas determinado por este acuerdo comercial. Esta característica comercial protegió la exportación boliviana durante su fase de expansión hasta 2012. A partir de esta fecha, la torta de soya exportada de EE. UU. a Colombia se incrementó como resultado del Acuerdo de Promoción Comercial (CTPA-FTA) firmado entre ambos países, estableciendo aranceles virtualmente nulos para las exportaciones estadounidenses. A pesar de ello, en este periodo, la oferta boliviana fue positiva y sostenida

gracias al impulso positivo de su propia oferta. A partir de 2016-2017, el impulso productor perdió fuerza y se hizo muy inconstante. Este impulso negativo de oferta puede ser atribuido al nivel de los precios internacionales de la torta de soya que se estancaron en niveles bajos, haciendo que los exportadores bolivianos pierdan interés en dicho mercado. A pesar de ello, y debido a la pandemia COVID-19, desde finales de 2020, el precio de la torta de soya y otras materias primas se incrementó.

La ruta de las exportaciones bolivianas de torta de soya es larga. Dos potenciales rutas son utilizadas: primero por vía terrestre a Chile y posteriormente por vía marítima a Colombia. La segunda alternativa implica utilizar la hidrovía Paraguay Paraná a la que Bolivia tiene acceso, iniciando a través de dicho río por y desde Argentina por vía marítima.

**Gráfico 5: DESCOMPOSICIÓN HISTÓRICA DE LOS SHOCKS SOBRE LA EXPORTACIÓN DE TORTA DE SOYA (En logaritmos del volumen exportado)**



Fuente: Elaboración propia

Nota: El área sombreada de rojo representa el año 2020, período más severo de la pandemia COVID-19

## V. Conclusiones

El análisis presentado indica que los mercados estudiados no son muy competitivos. Como ha sido discutido, el mercado de gas natural es un caso muy particular mientras que los mercados del zinc y de la torta de soya no responden significativamente a los movimientos del precio efectivo ofertado con respecto al de sus competidores. Si bien las demandas externas tienen influencia positiva, especialmente en el mediano plazo, se verificó que el comportamiento de la propia oferta de exportaciones en estos mercados es la principal fuerza que los mueve. Por tanto, el desaceleramiento de los volúmenes exportados en los últimos años tiene que ver más con un tema de producción y condiciones de exportación. A estos se suma la aparente fijación de los exportadores de incrementar sus exportaciones únicamente cuando los precios internacionales se encuentran en niveles elevados.

En este sentido es importante enfocarse en elementos que mejoren la oferta. Específicamente las condiciones de las vías de transporte son un elemento que debe ser reconsiderado.

desde la gestión de políticas públicas, las cuales podrían ser orientadas hacia mejorar estas infraestructuras. Las vías de transporte se verían beneficiadas por mejores servicios y redes ferroviarias, los cuales son menos vulnerables a paros de transportistas y bloqueos de rutas que son comunes en el país. Este hecho mejoraría las condiciones contractuales de las exportaciones logrando mejorar los tiempos de entrega y reduciendo el riesgo del importador. En este sentido, la mediterraneidad es un problema importante que se refleja en las condiciones de los precios efectivos ofrecidos. En este sentido, la ruta de Paraná-Paraguay es una alternativa que podría recibir mayor apoyo institucional mediante la gestión diplomática entre países involucrados procurando mejorar las condiciones y accesibilidad para los exportadores. Simultáneamente, se ha visto que los tratados comerciales entre países son importantes y se los debería continuar promoviendo y reivindicando desde una perspectiva más amplia e integradora para poder acceder a más destinos. Estas mejoras podrían beneficiar los precios efectivos percibidos por los exportadores bolivianos y por tanto favorecer la propia oferta de exportaciones.

Otro tema importante tiene que ver con la sostenibilidad y sustentabilidad de la producción. Es decir, se deben promover prácticas que apoyen el incremento de la oferta de exportaciones tomando en cuenta que los bienes primarios son vulnerables a la extinción y la sobre explotación inadecuada de ellos puede llegar a afectar el ecosistema de una forma tan severa repercutiendo sobre otros recursos naturales. Particularmente se debe comenzar a procurar una estrategia que permita el viraje de la exportación de materias primas a bienes con mayor valor agregado.

Finalmente, se ha evidenciado que, para los casos analizados, la pandemia COVID-19 tuvo efectos más fuertes en las exportaciones de Bolivia debido a que golpeó la producción nacional más severamente que a la demanda externa. Las perspectivas de recuperación aún son conservadoras, sin embargo, se debe tomar en cuenta que la reducción de los volúmenes exportados de los bienes analizados se presentó a partir de periodos previos, en términos generales en periodos posteriores a 2018, cuando la caída de precios internacionales que comenzó en 2014 se consolidó. En este contexto, el paro mundial propiciado por la pandemia COVID-19 es un agravante más a la situación de la producción nacional que interactúa con una demanda externa aún no lista para reactivarse plenamente. Finalmente, se debe considerar que los volúmenes elevados de exportaciones coinciden con niveles de precios internacionales elevados. En efecto, el *shock* negativo de COVID-19 fue importante para los precios del petróleo, específicamente el WTI en abril de 2020 llegó a ser negativo. Otros precios, a pesar de caer, no sobre reaccionaron tanto frente a la baja demanda, es más, los metales y alimentos incrementaron sus precios como parte del inicio de recuperación de la pandemia durante la segunda parte de 2020. Sin embargo, el 2021 indica que esta recuperación es acotada. Este comportamiento influye en los exportadores bolivianos que aparentemente buscan incrementar sus exportaciones únicamente cuando los precios de sus productos son elevados y no cuando son tan impredecibles como en el periodo “final” de la pandemia. Por tanto, el *shock* COVID-19 genera una incertidumbre de precios y demandas externas con recuperaciones muy moderadas, lo que en suma repercutiría en niveles de exportación con características similares.

## Referencias bibliográficas

ADAMS, Gerard, BEHRMAN, Jere and ROLDAN, Romualdo, 1979. Measuring the Impact of Primary Commodity Fluctuations on Economic Development: Coffee and Brazil. *The American Economic Review*, 69 (2), pp. 164 - 168. ISSN en línea 1944-7981. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/1801636>

BERNARD, Andrew, JENSEN, Bradford, REDDING, Stephen and SCHOTT, Peter, 2009. The margins of US trade. *American Economic Review*, 99 (2), pp. 487 - 493. ISSN en línea 1944-7981. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1257/aer.99.2.487>

BOND, Marian, 1987. An Econometric Study of Primary Commodity Exports from Developing Country Regions to the World. *IMF Economic Review*, 34 (2), pp. 191 - 227. ISSN en línea 2041-417X. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/3867134>

CHEN, Yu-chin and ROGOFF, Kenneth, 2003. Commodity currencies. *Journal of International Economics*, 60 (1), pp. 133 - 160. ISSN 0022-1996. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(02\)00072-7](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(02)00072-7)

CORSTJENS, Marcel and STEELE, Richard, 2008. An international empirical analysis of the performance of manufacturers and retailers. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 15 (3), pp. 224 - 236. ISSN 0969-6989. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2007.06.004>

DE MORALES, Hada, 2008. La nueva dinámica del mercado de los *commodities*. Banco Central de Reserva de El Salvador, Serie Tópicos Económicos, 7, abril. Disponible en: <https://www.bcr.gob.sv/documental/Inicio/vista/611872653.pdf>

DIXIT, Avinash and STIGLITZ, Joseph, 1977. Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity. *The American Economic Review*, 67 (3), pp. 297 - 308. ISSN en línea 1944-7981. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/1831401>

DUSSEL, Enrique, 2000. El tratado de libre comercio de Norteamérica y el desempeño de la economía en México. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Documento de proyectos, estudios e investigaciones LC/MEX/L.431, junio. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11362/25453>

GAYÁ, Romina y MICHALCZEWSKY, Kathia, 2011. El salto exportador del MERCOSUR en 2003-2008: Más allá del *boom* de las materias primas. Banco Interamericano de Desarrollo, Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe - INTAL, Nota Técnica # TN 292, Agosto. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/publicacion/15098/el-salto-exportador-del-mercosur-en-2003-2008-mas-alla-del-boom-de-las-materias>

GILBERT, Christopher, 1996. International Commodity Agreements: An obituary notice. *World Development*, 24 (1), pp. 1 - 19. ISSN 0305-750X. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(95\)00121-R](https://doi.org/10.1016/0305-750X(95)00121-R)

INOUE, Atsushi and KILIAN, Lutz, 2002. Bootstrapping Smooth Functions of Slope Parameters and Innovation Variances in VAR ( $\infty$ ) Models. *International Economic Review*, 43 (2), pp. 309 - 331. ISSN en línea 1468-2354. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1468-2354.t01-1-00016>

KAVOUSSI, Rostam, 1985. International Trade and Economic Development: The Recent Experience of Developing Countries. *The Journal of Developing Areas*, 19 (3), pp. 379 - 392. ISSN impreso 0022-037X. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/4191369>

KILIAN, Lutz, 2009. Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market. *American Economic Review*, 99 (3), pp. 1053 - 1069. ISSN en línea 1944-7981. Disponible en: <https://doi.org/10.1257/aer.99.3.1053>

KRUGMAN, Paul, 1983. New Theories of Trade Among Industrial Countries. *The American Economic Review*, 73 (2), pp. 343 - 347. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/1816867>

MARTINCUS, Christian, CARBALLO, Jerónimo, GARCIA, Pablo y GRAZIANO, Alejandro, 2014. How do transport costs affect firms' exports? Evidence from a vanishing bridge. *Economics Letters*, 123 (2), pp. 149 - 153. ISSN 0165-1765. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2014.01.030>

MARTÍNEZ-ZARZOSO, Inma, GARCÍA-MENÉNDEZ, L. and SUÁREZ-BURGUET, Celestino, 2003. Impact of transport costs on international trade: the case of Spanish ceramic exports. *Maritime Economics & Logistics*, 5 (2), pp. 179 - 198. ISSN en línea 1479-294X. Disponible en: <https://doi.org/10.1057/palgrave.mel.9100069>

MITCHELL, Timothy, 2008. Rethinking economy. *Geoforum*, 39 (3), pp. 1116 - 1121. ISSN 0016-7185. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2006.11.022>

MOGUILLANSKY, Graciela and TITELMAN, Daniel, 1993. Estimación econométrica de funciones de exportación en Chile. Universidad de Chile, Estudios de Economía, 20 (1), pp. 153 - 190. ISSN 0304-2758. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/128224>

RICH, Karl, PERRY, Brian and KAITIBIE, Simeon, 2009. Commodity-based Trade and Market Access for Developing Country Livestock Products: The Case of Beef Exports from Ethiopia. *International Food and Agribusiness Management Review*, 12 (3), pp. 1 - 22. ISSN <https://doi.org/10.22004/ag.econ.53794>

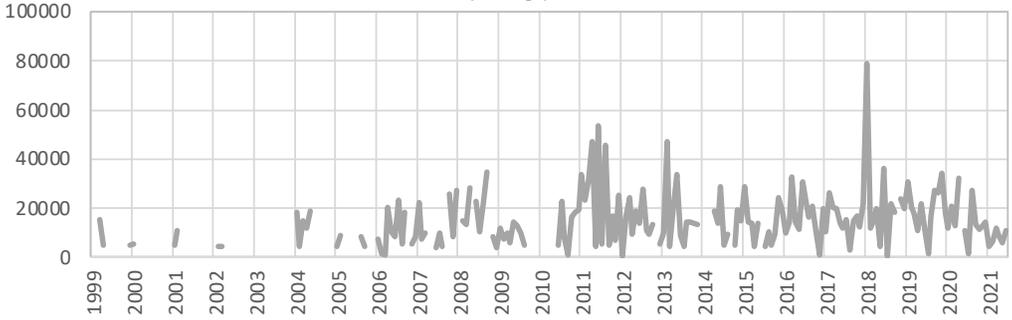
SACHS, Jeffrey, 2000. Globalization and patterns of economic development. *Review of World Economics*, 136, pp. 579 - 600. ISSN en línea 1610-2886. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/BF02707644>

SÁNCHEZ, Ángeles, GARCÍA DE LA CRUZ, José y DEL SUR, Ana, 2015. Comercio internacional, materias primas y enfermedad holandesa: estudio comparativo de Noruega y Chile. *Revista de Economía Mundial*, 39, pp. 179 - 199. ISSN en línea 1576-0162. Disponible en: <https://doi.org/10.33776/rem.v0i39>

SPROUT, Ronald and WEAVER, James, 1993. Exports and Economic Growth in a Simultaneous Equations Model. *The Journal of Developing Areas*, 27 (3), pp. 289 - 306. ISSN impreso 0022-037X. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/4192227>

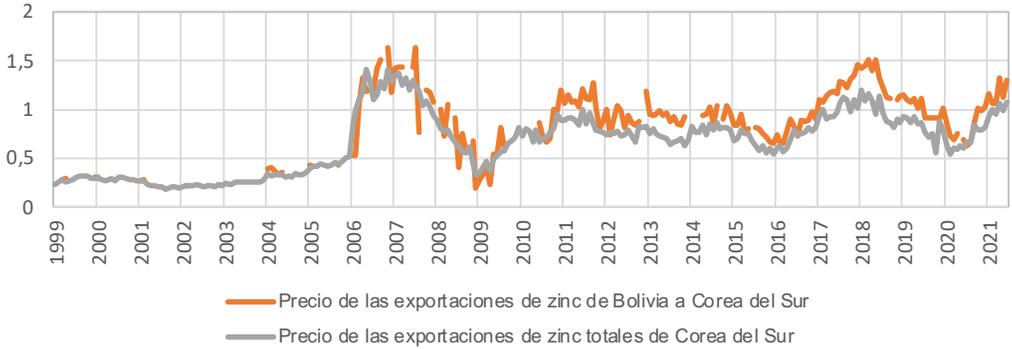
**Anexos**

**GRÁFICO A.1: EXPORTACIONES REALES DE ZINC DE BOLIVIA A COREA DEL SUR**  
(En Kgr)



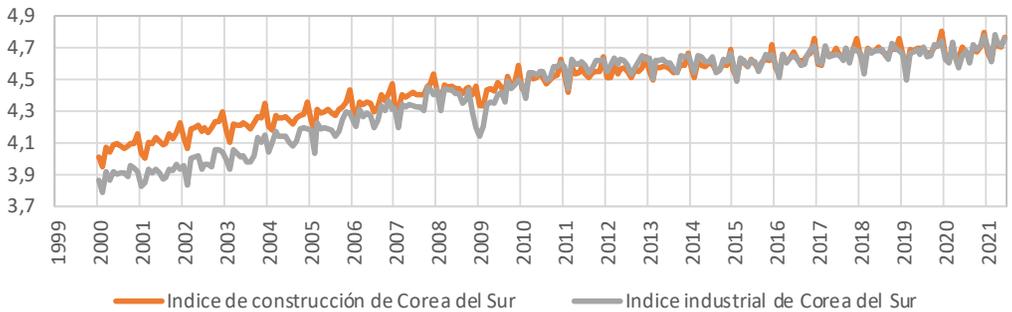
Fuente: Korea International Trade Association (KITA)

**GRÁFICO A.2: PRECIOS CIF DE ZINC EN COREA DEL SUR**  
(En dólares americanos)



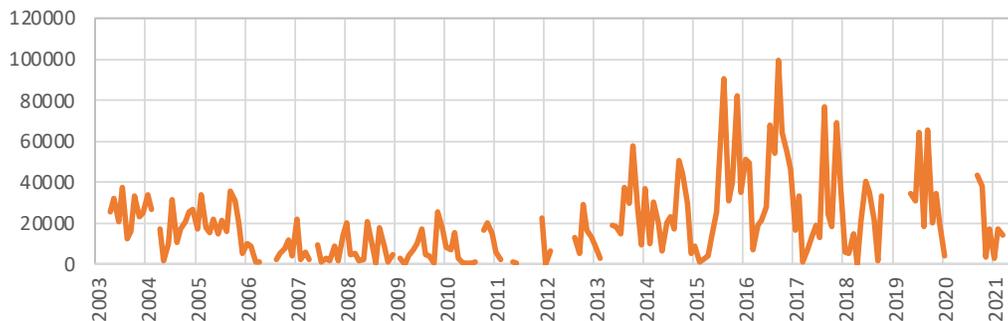
Fuente: Korea International Trade Association (KITA)

**GRÁFICO A.3: EVOLUCIÓN DE INDUSTRIAS DEMANDANTES DE ZINC**  
(En logaritmos del índice)



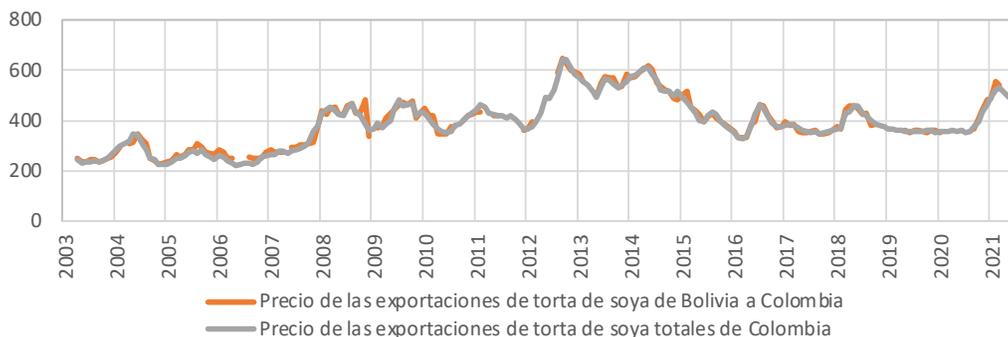
Fuente: Statistics Korea y Korean Statistical Information Service (KOSTAT-KOSIS)

**GRÁFICO A.4: EXPORTACIONES REALES DE TORTA DE SOYA DE BOLIVIA A COLOMBIA**  
(En Kgr)



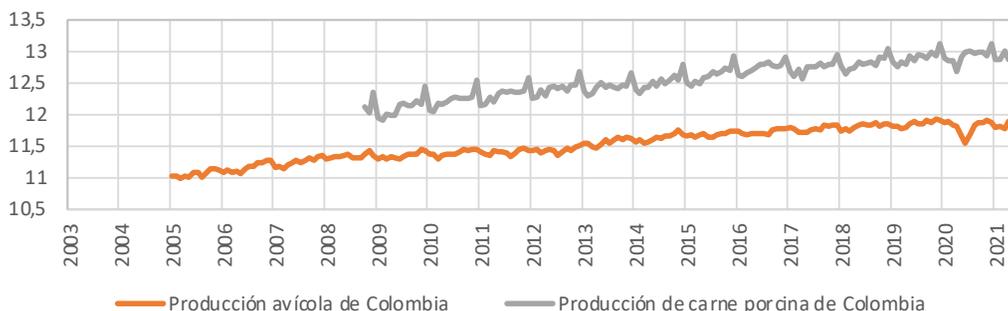
Fuente: Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) de Colombia

**GRÁFICO A.5: PRECIOS CIF DE TORTA DE SOYA EN COLOMBIA**  
(En dólares americanos)



Fuente: Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) de Colombia

**GRÁFICO A.6: EVOLUCIÓN DE INDUSTRIAS DEMANDANTES DE ZINC**  
(En logaritmos del índice)



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)



# Diseño de políticas económicas no convencionales frente al impacto del COVID-19 para la mitigación, recuperación económica y desarrollo sostenible de Bolivia\*

Wilmar Henry Ascárraga Sejas

## Resumen

El COVID-19 ha provocado una crisis *sui generis* ya que combina las peores características de crisis anteriores, presenta una perturbación de oferta y demanda; tiene alcance nacional, regional y global; es de duración incierta; y tiene un alto grado de incertidumbre, y de efectos devastadores en lo social, económico y ambiental. El costo humano y económico del COVID-19 ha sido trágico con más de 1.363.000 fallecidos en América Latina y el Caribe y una contracción económica de 9,1% en el 2020, resultado de las políticas de contención de la pandemia, provocando la peor recesión regional en los últimos años. Los gobiernos se enfrentan a la abrumadora tarea de diseñar respuestas de política económica en un entorno de gran incertidumbre. En este sentido, la investigación abordará la pregunta: ¿Cuál es el rol y el *timing* de las políticas económicas respondiendo a los problemas, prioridades y desafíos en el corto, mediano y largo plazo?

**Clasificación JEL:** I10, E52, E58, E62, O1

**Palabras clave:** COVID-19, políticas económicas no convencionales, política monetaria, política fiscal, desarrollo

---

\* El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.



## I. Introducción

El COVID-19 ha provocado una crisis *sui generis* ya que combina las peores características de crisis anteriores: presenta una perturbación de oferta y demanda; tiene alcance nacional, regional y global; es de duración incierta; y tiene un alto grado de incertidumbre y efectos devastadores en lo social, económico y ambiental. El costo humano y económico del COVID-19 ha sido trágico con más de 1.363.000 fallecidos en América Latina y el Caribe y una contracción económica de 9,1% en el 2020, resultado de las políticas de contención de la pandemia, provocando la peor recesión regional en los últimos años. En efecto, a mediados de abril de 2020, más del 80% de los países habían impuesto fuertes medidas de distanciamiento social para controlar la propagación de la enfermedad (Hale et al. 2020). De acuerdo con el BID (2021), América Latina y el Caribe registró el 25% del total de fallecimientos debido al COVID-19 a pesar de tener sólo el 8% de la población mundial. La caída de 7,4% del PIB registrada en 2020 fue la más grande en un solo año para la región desde 1821.

En medio del escenario examinado, las preguntas son variadas y sus posibles respuestas son decisivas para el futuro económico del mundo, de la región y del país. El debate se ha centrado en tres posturas: a) la vida es lo primero, b) la economía por encima de la vida (Longo, 2020), c) salvar la vida y la economía (Rotman, 2020).

La incertidumbre de la evolución de la crisis generada por el COVID-19 nos enfrenta a la abrumadora tarea de diseñar respuestas de política económica. En este sentido, la investigación abordará la pregunta ¿cuál es el rol y el *timing* de las políticas económicas respondiendo a los problemas, prioridades y desafíos en el corto, mediano y largo plazo?

El tema de investigación ha sido abordado desde un enfoque coyuntural, de corto plazo y desde la teoría económica convencional dominante que no ha resuelto y la región sigue sumida en el subdesarrollo. El aporte de este trabajo consistirá en un abordaje integral, estructuralista, heterodoxo, que considera que la estructura productiva determina la efectividad de la política económica en la consecución del desarrollo sostenible que pondera, tanto el corto y largo plazo, pasando por el mediano plazo, que analizar las condiciones, límites y posibilidades y, al mismo tiempo, determinar la efectividad de la política económica, permite resolver los problemas estructurales, y por consiguiente, alcanzar el desarrollo sostenible. El enfoque es estructuralista porque lo que un país produce y exporta importa para el crecimiento porque “...no todos los bienes son iguales en términos de sus consecuencias para el desempeño económico. Los países se transforman en aquello que producen” (Hausmann et al., 2007). En este sentido, el desarrollo es entendido como un proceso de transformación de la estructura económica de un país hacia la producción y exportación de los productos más complejos (Hidalgo y Hausmann, 2009). La irrupción del COVID-19 en curso recobra relevancia por dos problemas estructurales para el desarrollo económico-social de América Latina y Bolivia: i) su vulnerabilidad al ciclo económico externo, derivado de su patrón de inserción internacional, y ii) el imperativo de lograr una diversificación productiva que vaya más allá de las ventajas comparativas tradicionales, superando la especialización primaria-exportadora para avanzar a sectores más intensivos en conocimiento y tecnología. En efecto, Bolivia, al igual que América Latina, ha sido la región más golpeada por el COVID-19

debido a sus problemas estructurales como estructura productiva primaria-exportadora, alto grado de informalidad, etc.

En Bolivia, la combinación de un margen financiero y fiscal limitado y un mercado laboral altamente informal (85%, según la OIT, 2019) imponen fuertes desafíos a la intensidad y a la gestión socioeconómica de la respuesta política a la pandemia. Por ejemplo, la creciente informalidad implica baja capacidad recaudatoria que, a su vez, se traduce en un espacio fiscal limitado que es agravado debido a la restricción externa al crecimiento económico (véase Thirlwall, 2003; Blecker y Setterfield, 2019) proveniente de su estructura productiva primario-exportadora, y sus consiguientes déficits gemelos (comercial y fiscal). Los condicionantes estructurales, como la apertura financiera, alto grado de concentración de los ingresos y la riqueza, y una base productiva limitada y reprimarizada, limitan la capacidad de la política económica, por una parte, ya que los mecanismos de transmisión de la política monetaria operan en dirección contraria a la postulada por la teoría económica convencional y, por otra parte, debido a los multiplicadores de la política fiscal que incurrir en déficit e incide en la dinámica y sostenibilidad de la deuda. La cuestión es: como no supera la restricción externa del crecimiento económico en el largo plazo (recurrentes déficits comerciales que, a su vez, generan déficit fiscal en el corto plazo) no se dispone recursos para hacer frente a *shocks* como el COVID-19 en el corto plazo y, de paso, se destruyen las bases del crecimiento en el mediano plazo.

Pero, ¿qué son las políticas económicas no convencionales? Son políticas económicas no convencionales aquellas que van más allá de las prescripciones de la teoría económica convencional como austeridad, achicamiento del Estado y contención de los desequilibrios macroeconómicos, tanto internos (déficits fiscales) como externos (déficits de la balanza de pagos) que fueron causa de otras tantas “décadas perdidas” en términos de crecimiento y desarrollo. La evidencia empírica demuestra que las políticas convencionales han permitido a los bancos centrales aliviar las condiciones financieras y, por lo tanto, estimular la demanda agregada (Johnson et al., 2020). Con estas medidas, se ha mitigado la materialización de eventos extremadamente desfavorables a través del efecto de retroalimentación entre el sector financiero y la economía real, y se ha asegurado una adecuada transmisión de la política monetaria (Alonso, 2020). En realidad, durante las dos últimas crisis (financiera y sanitaria), dadas las limitaciones de las tradicionales políticas de estabilización provenientes de sus problemas estructurales, se han implementado políticas económicas no convencionales con resultados prominentes.

El artículo está organizado bajo la hipótesis de que la estructura productiva determina la (in) efectividad de las políticas económicas así como los problemas estructurales subyacentes explican que la región haya sido la más afectada por el COVID-19. Los avances que logremos en estos problemas definirán la rapidez y robustez de la recuperación económica y el logro del desarrollo sostenible y resiliente. En este sentido, la investigación está organizada de la siguiente manera. En la segunda sección se analiza las razones por las que América Latina ha sido profundamente impactada debido a sus problemas estructurales. En la tercera sección se analizan los canales de transmisión de la relación entre la estructura productiva y la (in) efectividad de la política económica. En la cuarta sección se aborda el diseño de políticas económicas no convencionales frente al impacto del COVID-19 según el horizonte temporal y

prioridades, empezando con el debate teórico y empírico de los dos enfoques y, luego, se pasa al diseño de políticas económicas no convencionales según el horizonte temporal y prioridades. Finalmente, en la quinta sección se presentan las principales conclusiones, recomendaciones, e implicancias de políticas que se desprenden del análisis previo.

## **II. Los problemas estructurales del subdesarrollo: Las razones de por qué el COVID-19 ha impactado tan profundamente en América Latina y el Caribe**

En los países en desarrollo, la vulnerabilidad a la pandemia es mayor y la capacidad para enfrentarla mediante políticas es menor que en los países desarrollados. Además de los efectos directos para los países en desarrollo expuestos a las condiciones globales, COVID-19 trae un fuerte choque de demanda externa. Este es el caso, por ejemplo, de países en desarrollo que dependen en gran medida de las exportaciones de productos básicos para obtener ingresos públicos (Banco Mundial, 2018; *The Economist*, 2020a) y los que dependen de las remesas de los países desarrollados (Hausmann, 2020).

Entre los problemas estructurales que han hecho que los países en desarrollo hayan sido profundamente impactados por el COVID-19 se pueden mencionar: estructura productiva primario-exportadora y gran proporción del empleo en ocupaciones no compatibles con el trabajo a distancia, sistemas de salud y redes de protección débiles, mercados laborales altamente informales y poco espacio fiscal para hacer frente a la pandemia, sumado a un conjunto de características estructurales como pobreza, desigualdad, bajos niveles de productividad, de larga data, con los cuales no solo interactúan sino que hacen de América Latina y el Caribe el epicentro del COVID-19 y la región más afectada del mundo. Los persistentes obstáculos estructurales reducen las posibilidades de lograr una rápida recuperación en el corto plazo y un crecimiento económico sostenido en el largo plazo.

Los sistemas de atención de la salud de los países en desarrollo tienen poca capacidad. Muchas personas no tienen acceso a los servicios de salud esenciales y no están cubiertas por un seguro médico por lo que viven con el riesgo de gastos de salud catastróficos y la brecha entre el estado de salud actual e ideal de la población promedio es grande (Wagstaff y Neelsen, 2019). En particular, la capacidad para tratar a pacientes con COVID-19 es extremadamente inadecuada en muchos países de ingresos bajos e incluso medios. Por ejemplo, Malawi tiene 25 camas públicas de cuidados intensivos para una población de 17 millones y Zimbabwe no tiene ninguna (*The Guardian*, 2020). Si bien los países en desarrollo tienen poblaciones más jóvenes y climas más cálidos (condiciones que pueden estar asociadas con un riesgo reducido de COVID-19) también tienen tasas más altas de desnutrición, VIH/SIDA y otras enfermedades que los hacen más vulnerables (*The Economist*, 2020c; *The Washington Post*, 2020).

La informalidad es un rasgo característico de los mercados laborales de los países en desarrollo. En los países de ingresos bajos y medianos, del 50 al 90% del empleo total es informal (véase ILO, 2018 y 2020). Los trabajadores informales carecen de beneficios como seguro de desempleo, seguro médico y vacaciones pagadas. Están altamente expuestos, no solo a los impactos en la salud por el COVID-19 sino también a las medidas de contención y mitigación para reducir la propagación de la enfermedad. La mayoría de los trabajadores informales, especialmente

los autónomos, dependen del trabajo diario para cubrir las necesidades básicas del hogar. Si no pueden trabajar durante períodos prolongados, la subsistencia de su familia corre peligro. Esto significa que es poco probable que las políticas de represión radical se puedan hacer cumplir en muchos países en desarrollo ya que la gente prefiere trabajar ilegalmente antes que morir de hambre. Además, la informalidad laboral extensa implica que las políticas de alivio y recuperación dirigidas al trabajo formal (como aumentar el seguro de desempleo, reducir los impuestos sobre la nómina y la renta y extender la licencia por enfermedad remunerada) tienen efectos muy limitados. En los últimos años se ha registrado un aumento de la informalidad laboral que alcanza ya al 56% de los trabajadores. Algunas proyecciones estiman que, debido a la crisis generada por el coronavirus, en la región pueden perderse entre 5,4 y 18 millones de empleos, lo que elevaría el porcentaje de trabajo informal al 62% del total de empleos. De acuerdo a FMI (2018), Bolivia es el más informal del mundo con un 62,3%. Un dato más reciente revela que la informalidad estaría en el 85%, según la OIT (2019).

El espacio fiscal disponible para la respuesta política frente al COVID-19 es muy limitado en toda la región. La política fiscal eficaz depende de la cantidad de recursos presupuestarios disponibles para aumentar el gasto o reducir los impuestos sin poner en peligro la sostenibilidad fiscal. Casi por definición, los países de ingresos bajos y medianos no tienen suficiente “espacio fiscal”, es decir, la capacidad de desplegar fondos y recursos públicos para contrarrestar un gran impacto negativo (Kose, 2018). Aunque los países en desarrollo no tienen una relación deuda pública/PIB mayor que la de los desarrollados, su deuda está más sujeta a riesgos de tipo de cambio y vencimiento, su calificación crediticia es más baja y sus mercados financieros son menos profundos. Además, una base impositiva estrecha y una administración tributaria menos eficiente significan que el apoyo a los ingresos para la política fiscal afectada y contracíclica es más difícil de implementar en los países en desarrollo que en los desarrollados. En los tiempos inciertos de COVID-19, la “huida hacia la calidad” en los mercados financieros bien puede significar que, para algunos países, será más difícil obtener préstamos para cubrir su déficit fiscal (Hausmann, 2020). Las economías de mercados emergentes se enfrentan a mayores vulnerabilidades y restricciones de endeudamiento, más vinculantes, lo que implica dolorosos ajustes posteriores a la crisis que pueden verse agravados por un sobreendeudamiento (Daly, 2020; Kose et al., 2020).

El tema de investigación ha sido abordado desde un enfoque coyuntural, de corto plazo y desde la teoría económica convencional dominante que no ha resuelto, y sigue sumida la región bajo el subdesarrollo. El aporte de este trabajo consistirá en un abordaje integral, estructuralista, heterodoxo, que considera que la estructura productiva determina la efectividad de la política económica en la consecución del desarrollo sostenible, que pondera tanto el corto y largo plazo pasando por el mediano plazo, que analizando las condiciones, límites y posibilidades al mismo tiempo de determinar la efectividad de la política económica, permite resolver los problemas estructurales y, por consiguiente, alcanzar el desarrollo sostenible. El enfoque es estructuralista porque lo que un país produce y exporta importa para el crecimiento porque *“...no todos los bienes son iguales en términos de sus consecuencias para el desempeño económico. Los países se transforman en aquello que producen”* (Hausmann, 2007). En este sentido, el desarrollo es entendido como un proceso de transformación de la estructura económica de un país hacia la producción y exportación de los productos más complejos (Hidalgo y Hausmann, 2009).

La irrupción del COVID-19, en curso, recobra relevancia por dos problemas fundamentales para el desarrollo económico-social de América Latina y Bolivia: i) su vulnerabilidad al ciclo económico externo derivado de su patrón de inserción internacional, y ii) el imperativo de lograr una diversificación productiva que vaya más allá de las ventajas comparativas tradicionales, superando la especialización primaria-exportadora para avanzar a sectores más intensivos en conocimiento y tecnología. En efecto, Bolivia, al igual que América Latina, ha sido la región más golpeada por el COVID-19 debido a sus problemas estructurales como estructura productiva primaria-exportadora, alto grado de informalidad, etc., como veremos más adelante. Argumentaremos, en la siguiente sección, cómo la interacción entre la estructura productiva y la política económica determina su efectividad y la consecución del ansiado desarrollo sostenible para la región.

El impacto del COVID-19 depende de las condiciones nacionales, internacionales que limitarán o impulsarán una posible recuperación y de las políticas económicas implementadas en respuesta. Entre las condiciones nacionales, señalar que el COVID-19 afecta a la región a través de cinco canales externos de transmisión (CEPAL, 2020): i) la disminución de la actividad económica de sus principales socios comerciales y sus efectos, ii) la caída de los precios de las materias primas, principalmente los precios del petróleo, aumentando los déficits gemelos, iii) la interrupción de las cadenas globales de valor, iv) la menor demanda de servicios de turismo, v) la intensificación de la aversión al riesgo y el empeoramiento de las condiciones financieras mundiales.

De acuerdo con la CEPAL (2020), sumado a la recesión en la que se encontraba la región, el COVID-19 provocará la peor crisis en un siglo de la historia: un 9,1% de caída en el PIB; 37,3% de las personas en pobreza (231 millones); un 23,9% de reducción del comercio exterior (el peor desempeño en 80 años) provocando la pérdida de capacidades productivas y reprimarización de la canasta exportadora; 98 millones en pobreza extrema y una desocupación de 13,5% y habrá 44 millones de desocupados: riesgos de segmentación, precarización y polarización en los mercados laborales; el PIB per cápita regresará a su nivel de 2010; la informalidad, en promedio, alcanzará el 54%, y el cierre de 2,7 millones de empresas formales. Se prevé que la fuerte caída de la actividad económica para controlar la curva de contagios eleve la tasa de desempleo del 8,1% en 2019 al 13,5% en 2020. Se estima que la tasa de pobreza aumentará 7 puntos porcentuales, en 2020, hasta alcanzar el 37,2%, mientras que la de extrema pobreza aumentará 4,5 puntos porcentuales, del 11,0% al 15,5%, lo que representa un incremento de 28 millones de personas. El índice de Gini podría aumentar con la pandemia entre el 1,1% y el 7,8%. Las últimas predicciones del FMI son aún más desalentadoras ya que señalan una caída del PIB regional a 9,4%, con caídas de -11% en México, -9,1% en Brasil, -7,5% en Chile, -7,8% en Colombia y -13,9% en Perú.

Los países que dependen más del comercio internacional de mercancías y servicios y los flujos financieros se verán más afectados por la dimensión global de la crisis. Es así que la fuerte desaceleración del comercio causada por la crisis del COVID-19 afectará especialmente a aquellos países con cadenas de valor globales interrumpidas y con una alta dependencia de una gama limitada de productos y mercados. Este grupo incluye a la mayoría de los países en desarrollo, muchos de los cuales también sufrirán la peor parte de la caída en los ingresos

del turismo y las remesas (Bossone y Natarajan, 2020; Monahov, 2020; UNCTAD 2020; Banco Mundial, 2020b, 2020c; OMC 2020b). A nivel mundial, se estima que la pérdida de ingresos por turismo asciende del 1,5% al 4,2% del PIB, y países como Jamaica y Tailandia pierden alrededor del 10% en el escenario más optimista (UNCTAD, 2020). Los países en desarrollo que participan en las cadenas de valor mundiales pueden experimentar una disminución duradera en la participación a medida que los países avanzados se reubican y se abastecen internamente, lo que plantea el riesgo de una desindustrialización temprana (ONUDI, 2020). Los exportadores de materias primas han visto caer los precios a mínimos históricos, erosionando aún más sus posiciones fiscales, balances externos y reservas de divisas (UN DESA, 2020).

Entre las condiciones nacionales o internas, los países con perfiles demográficos favorables y aquellos capaces de implementar medidas sostenibles para enfrentar la pandemia obtendrán mejores resultados en dos dimensiones: económica y de salud. Los países en desarrollo tendrán que afrontar la crisis con menores capacidades de atención de la salud, sectores informales más grandes, menor margen para el trabajo a domicilio y un espacio fiscal cada vez menor (Hevia y Neumayer, 2020; Loayza y Pennings, 2020).

En efecto, de acuerdo, a la CEPAL (2020), sumado a la recesión en la que se encontraba la región, el COVID-19 provocará la peor crisis en un siglo y de la historia: un 9,1% de caída en el PIB, 37,3% de las personas en pobreza (231 millones), un 23,9% de reducción del comercio exterior (el peor desempeño en 80 años) provocando la pérdida de capacidades productivas y reprimarización de la canasta exportadora, 98 millones en pobreza extrema y una desocupación de 13,5% y habrá 44 millones de desocupados: riesgos de segmentación, precarización y polarización en los mercados laborales, el PIB per cápita regresará a su nivel de 2010, la informalidad, en promedio, alcanzará el 54% y el cierre de 2,7 millones de empresas formales. Se prevé que la fuerte caída de la actividad económica para controlar la curva de contagios eleve la tasa de desempleo del 8,1%, en 2019, al 13,5% en 2020. Se estima que la tasa de pobreza aumentará 7 puntos porcentuales en 2020, hasta alcanzar el 37,2%, mientras que la de extrema pobreza aumentará 4,5 puntos porcentuales, del 11,0% al 15,5%, lo que representa un incremento de 28 millones de personas. El índice de Gini podría aumentar con la pandemia entre el 1,1% y el 7,8%. Las últimas predicciones del FMI son aún más desalentadoras ya que señalan una caída del PIB regional a 9%, con caídas de -11% en México, -9,1% en Brasil, -7,5% en Chile, -7,8% en Colombia y -13,9% en Perú.

La incertidumbre de la evolución de la crisis generada por el COVID-19 nos enfrenta a la abrumadora tarea de diseñar respuestas de política económica. En este sentido, la investigación abordará la pregunta: ¿cuál es el rol y el *timing* de las políticas económicas respondiendo a los problemas, prioridades y desafíos en el corto, mediano y largo plazo?

### **III. Relación entre la estructura productiva y la (in)efectividad de la política económica: Análisis de los canales de transmisión**

En Bolivia, la combinación de un margen financiero y fiscal limitado y un mercado laboral altamente informal (85% según la OIT, 2019), impone fuertes desafíos a la intensidad y a la gestión socioeconómica de la respuesta política a la pandemia. Por ejemplo, la creciente informalidad

implica baja capacidad recaudatoria que, a su vez, se traduce en una política fiscal limitada que es agravada debido a la restricción externa al crecimiento económico (véase Thirlwall, 2003; Blecker y Setterfield, 2019) proveniente de su estructura productiva primario-exportadora y sus consiguientes déficits gemelos (comercial y fiscal). Los condicionantes estructurales, como la apertura financiera, alto grado de concentración de los ingresos y la riqueza, y una base productiva limitada y reprimarizada, limitan la capacidad de la política económica, por una parte, ya que los mecanismos de transmisión de la política monetaria operan en dirección contraria a la postulada por la teoría económica convencional y, por otra parte, debido a los multiplicadores pequeños de la política fiscal que rápidamente escala e incurre en déficit e incide en la dinámica y sostenibilidad de la deuda. La cuestión es cómo se supera la restricción externa (recurrentes déficits comerciales que, a su vez, generan déficit fiscal en el corto plazo) del crecimiento económico en el largo plazo, lo que requiere la creación de capacidades y no se dispone recursos para hacer frente a *shock* como el COVID-19 en el corto plazo, y de paso, se destruyen las bases del crecimiento en el mediano plazo. Por ello, es fundamental el diseño de la política económica de acuerdo al horizonte temporal, objetivos y prioridades, una vez establecido el impacto de las mismas.

Como veremos más adelante, las interacciones entre la estructura productiva determinan la (in) efectividad de la política económica. La estructura productiva importa dado que determina la efectividad de la política económica en la consecución del desarrollo sostenible. El impacto de la pandemia depende de la estructura productiva y de las políticas económicas implementadas por los países para: 1) mitigar sus efectos sociales, económicos y ambientales en el corto plazo orientadas a la protección de los más vulnerables; 2) implementar medidas de recuperación/reactivación económica a través de instrumentos monetarios y fiscales, del lado de la demanda agregada, cuya efectividad dependerá de los espacios de las políticas monetaria, fiscal y cambiaria; 3) resolver los problemas estructurales estableciendo/protegiendo las bases para un crecimiento económico sostenido en el largo plazo y, por consiguiente, alcanzar un desarrollo sostenible.

#### **IV. Diseño de políticas económicas no convencionales frente al impacto del COVID-19 según el horizonte temporal y prioridades**

##### **IV.1. ¿Políticas de demanda agregada u oferta agregada frente al COVID-19?**

En la elaboración de la política económica existen al menos tres aspectos relacionados: naturaleza u origen de la perturbación, alcance, e implementación. Por razones obvias, solo analizaremos los dos primeros. Los enfoques teóricos al respecto son dos. Por una parte, los que sostienen que la perturbación proviene del lado de la demanda agregada y sus consiguientes implicancias y prescripciones. Por otra, los que sostienen que la perturbación es del lado de la oferta agregada. Esta cuestión es fundamental porque no solo determina el marco teórico-analítico adecuado a utilizar sino las recomendaciones, implicancias y prescripciones derivadas del análisis y lo que hay que hacer (o dejar de hacer) frente a la perturbación. Que la perturbación sea transitoria o permanente, según cada enfoque teórico, determina que el Estado intervenga o no en la economía. Las economías pueden verse afectadas por fuertes conmociones y no se puede esperar que se auto-estabilicen automáticamente (Blanchard y Summers, 2017) como

sostienen los de la teoría económica convencional. En esta investigación, se aborda la crisis del COVID-19 no solo como una urgencia de resolver en el corto plazo, sino que, pasando por el mediano plazo, se puede resolver los problemas estructurales de América Latina en el largo plazo. A continuación, analizaremos las dos posturas, sus posibilidades y limitaciones en las diferentes crisis que ha enfrentado el mundo. Además, esto, al final, nos permitirá establecer las razones de la implementación, hoy en día, de las políticas económicas no convencionales.

El COVID-19 ha generado una crisis atípica con gran incertidumbre, resultado de una perturbación de la oferta y de la demanda agregadas. Si bien no es una crisis causada por insuficiencia de la demanda agregada, la principal causa de la incertidumbre proviene del lado de la demanda, ya que los hogares, las empresas y los Estados antes de empezar a gastar de nuevo deben hacer un análisis detenido de sus balances ante la pérdida de ingresos sufrida y la acumulación de deudas. A muy corto plazo, la situación se verá influida de manera constante por la “ayuda de emergencia para situaciones de catástrofe” (como las transferencias de ingresos, el seguro de desempleo y los créditos de emergencia) y el gasto público en bienes y servicios. La demanda agregada juega un rol fundamental frente a las perturbaciones como el COVID-19 puesto que un crecimiento insuficiente de la demanda puede ejercer una constante presión bajista sobre la capacidad productiva y la oferta. Por el contrario, el crecimiento de la productividad -la principal variable que sustenta a largo plazo la capacidad y los ingresos- puede ser activado por un fuerte crecimiento de la demanda y las economías de escala que impulsan la especialización. Sin embargo, la senda del crecimiento impulsado por la demanda presenta varias limitaciones. En primer lugar, la creciente interdependencia, como nos lo ha recordado la pandemia. En segundo lugar, la falta de acceso a las divisas y la limitada capacidad industrial en una economía mundial cada vez más dominada por empresas transnacionales, que tiene que ver con el mayor obstáculo estructural al desarrollo: la restricción externa al crecimiento económico, proveniente de la estructura productiva primario-exportadora de nuestros países. En tercer lugar, el peso de la acumulación de la deuda en la reflexión de los encargados de la formulación de políticas de países tanto desarrollados como en desarrollo.

Como se ha argumentado antes, dada la centralidad de la demanda agregada frente al COVID-19, el desafío es cómo generar un flujo estable de ingresos y demanda que reactive esa capacidad de manera sostenida. La solución obvia es el gasto del sector público, pues tiene fuertes efectos multiplicadores en la demanda agregada y al mismo tiempo son mínimas las fugas que ocasiona en las importaciones y el ahorro, pero que bajo el actual contexto internacional y multilateralismo tiene ciertas limitaciones que se analizarán en las siguientes secciones. En todos los casos, la poscrisis se caracterizó por un severo ajuste del sector público, que fue causa de otras tantas “décadas perdidas” en términos de crecimiento y desarrollo (UNCTAD, 2020). Las otras dos opciones son: demanda privada y demanda externa. Respecto de la primera, para ser un motor eficaz del crecimiento económico, hay que canalizar suficiente crédito hacia las actividades productivas, condición que es difícil de cumplir en el marco de la hiperglobalización (UNCTAD, 2019). La otra opción es buscar el crecimiento a partir de la expansión de las exportaciones netas, una estrategia que, incluso pasando por alto el hecho de que todas las economías no pueden realizar esta hazaña simultáneamente, ampliaría los desequilibrios globales y agudizaría la inestabilidad financiera mundial.

La primera de las tres fuentes de crecimiento de la demanda, el gasto público, se enfrenta con las prescripciones macroeconómicas imperantes de los últimos cuatro decenios de que la política fiscal opte por la “austeridad” (UNCTAD, 2017; Ortiz y Cummins, 2019). La austeridad implica un presupuesto equilibrado o con superávit con la expectativa de ayudar a pagar la deuda existente. Sin embargo, esta idea dominante de la teoría económica convencional dominante, desde una perspectiva macroeconómica, importa otras consideraciones: i) tratar de reducir los déficits implica inevitablemente comprimir la demanda agregada y reducir los ingresos públicos como consecuencia de una mayor debilidad de la actividad económica; ii) lo que importa para que la deuda sea sostenible no es el nivel de la deuda en sí mismo, sino su proporción como porcentaje del PIB, esto es, los compromisos futuros en relación con los ingresos; iii) la capacidad del Estado para atender el servicio de su deuda, que es un *stock* heredado, no depende de la política fiscal y tributaria que aplica en un determinado momento. En muchos casos, el servicio de la deuda sencillamente se refinancia (Biondi y Boisseau-Sierra, 2017; Turner, 2015). En resumen, en las economías desarrolladas, el Estado puede incurrir en un déficit permanente (UNCTAD, 2019), por cuanto la deuda pública es un activo para el sector privado y la demanda de deuda pública, dinero y otros activos crece con el PIB, ya que el crecimiento económico provoca un aumento del patrimonio financiero. En otras palabras, una política fiscal expansiva ayuda a reducir el ratio de endeudamiento con respecto al PIB (Blanchard y Leigh, 2013; López-Gallardo y Reyes-Ortiz, 2011; Stiglitz, 2012; Storm, 2019; Uxó et al., 2017). Asimismo, las posturas fiscales contractivas representan un callejón sin salida para las economías tanto desarrolladas como en desarrollo. En cuanto a las economías desarrolladas, siempre que en estas los multiplicadores del gasto fiscal sean superiores a uno —como es lo habitual, salvo en circunstancias extraordinarias de restricciones limitantes de oferta— no existen limitaciones macrofinancieras para adoptar una postura expansiva, especialmente cuando las tasas de interés son bajas o negativas. En el caso de las economías en desarrollo, las posturas contractivas no son una opción válida, pero para resolver los problemas que plantean los cuellos de botella financieros es necesario apoyarse en las condiciones macroeconómicas globales y prevalerse en cierto grado de un seguro financiero, ya sea regional o global.

La segunda de las tres opciones para reactivar la actividad económica, la demanda privada, es decir, que el crecimiento insuficiente de la demanda, debido a la austeridad fiscal o a la prudencia en la formulación de políticas, podría superarse, en principio, con un fuerte crecimiento de la demanda del sector privado en forma de gasto de los hogares o de inversión de las empresas. En última instancia, la demanda agregada será exactamente igual al ingreso agregado pero no habrá crecimiento si la demanda efectiva *ex ante* se sitúa casi al mismo nivel que el ingreso actual. Es preciso adelantarse, estableciendo líneas de crédito para permitir un ritmo de crecimiento del ingreso que sea congruente con el objetivo de crecimiento económico general (Godley y Lavoie, 2007; Goodhart, 1989; Graziani, 2003; Rochon y Bougrine, 2020). Los enfoques neoclásicos tradicionales obvian este hecho crucial debido a su énfasis en la construcción de modelos que se fundamentan en la neutralidad del dinero a largo plazo (Weeks, 2012). El hecho de que las líneas de crédito, en las economías modernas, sean necesarias para que se genere crecimiento, es un aspecto esencial de una constatación más general: una economía capitalista sin un estímulo exógeno permanecería estancada (Kalecki, 1962; Patnaik, 1997). La creación de crédito inevitablemente choca con la tan ampliamente

aceptada receta de no vivir por encima de sus posibilidades. Sin embargo, esta receta no solo no es válida para el sector público, al que se la suele prescribir, sino tampoco para el sector privado.

La tercera fuente de crecimiento de la demanda, el crecimiento impulsado por las exportaciones, tampoco es una estrategia de crecimiento viable para el mundo en su conjunto y rara vez incluso para los países tomados individualmente cuando estos se han ido insertando en un proceso de globalización basado en una estrecha integración financiera. Es una receta para la fragilidad financiera, la crisis y el crecimiento de la desigualdad. También deprime la demanda mundial a medio plazo y vacía de contenido las estrategias de desarrollo, toda vez que las economías relativamente menos prósperas deben destinar una parte cada vez mayor de su ingreso al servicio de las obligaciones de pago externas y al mismo tiempo mantener la demanda de bienes de los países exportadores.

Braunerhjelm (2021) sostiene que la crisis del COVID-19 dejó obsoletas e inadecuadas las políticas tradicionales de estabilización para mitigar los efectos globales como de la pandemia, que afecta tanto a la demanda como a la oferta de la economía. Argumenta que las políticas tradicionales deberían ser reemplazadas, en parte, por medidas dirigidas a los procesos empresariales, el crecimiento empresarial, la innovación y la actualización del conocimiento; que la caja de herramientas tradicionales de estabilización debe complementarse por las siguientes razones:

- En primer lugar, la política monetaria ha perdido gran parte de su influencia debido a las tasas de interés, ya excepcionalmente bajas, aunque persisten las importantes tareas de garantizar la estabilidad del mercado financiero y el acceso a la liquidez. Simultáneamente, ha aumentado la aceptación de las políticas fiscales, impulsada por las bajas tasas de interés. Sin embargo, el nivel de los tipos de interés puede cambiar con bastante rapidez a raíz de los enormes paquetes de estímulo fiscal emprendidos por Estados Unidos y, en cierta medida, dentro de la Unión Europea. Esto puede limitar a los países que ya están luchando con altos niveles de deuda y déficits presupuestarios considerables.
- En segundo lugar, el lado de la oferta de la economía, básicamente, se ha descuidado durante mucho tiempo en las políticas de estabilización. Las medidas estándar de inversiones en infraestructura a gran escala y proyectos similares se emprendieron anteriormente con bastante frecuencia y actualmente enfrentan un interés renovado centrado en proyectos ambientales, mantenimiento de infraestructura, etc. Sin embargo, el objetivo debe ser aumentar la demanda y al mismo tiempo tener en cuenta el lado de la oferta con una realineación coherente de las políticas en los niveles micro y macro.
- En tercer lugar, a pesar de que algunas de las políticas emprendidas durante la presente crisis se han utilizado con anterioridad, hay una serie de medidas poco convencionales que se implementan de manera más o menos experimental con efectos inciertos. Las subvenciones dirigidas a empresas y empleados han prosperado. Un principio rector debería ser que el acceso a las subvenciones esté condicionado a la participación de las empresas y los empleados en las actividades de mejora del conocimiento. En general, el

banco de pruebas de las medidas de política debe evaluarse rigurosamente para filtrar las herramientas más eficientes para mejorar la capacidad de manejar crisis futuras.

Por tanto, la conclusión principal es que un marco de política de estabilización ampliado debería incorporar medidas de política que se dirijan al lado de la oferta de la economía. Las políticas temporales que apuntan a suavizar los efectos cíclicos a nivel de empresa, incluidas las inversiones en capital real y humano, el acceso a la financiación, etc., deben combinarse con reformas a largo plazo para infundir confianza entre los agentes económicos con respecto a las oportunidades futuras del mercado. Tales medidas tendrían el doble propósito de fortalecer el potencial de crecimiento a lo largo del tiempo (aumentar el conocimiento) y reducir los costos sociales que aparecen cuando las economías ingresan a un período de ajuste estructural, por ejemplo, mayor desempleo (capacitación de empleados, facilitación de la entrada de empresas, etc.). Esto mejoraría la competitividad futura del sector empresarial y fortalecería la base de conocimientos de una economía.

Perdomo (2020), concluye que Keynes no puede sacarnos de esta crisis económica mundial, aunque sus medidas sí nos ayudarán a recuperarnos una vez pase la pandemia. Hoy las teorías de Keynes no son para una economía mundial que está en cuidados intensivos por COVID-19, sino para una que ya salió de la UCI y necesita recuperarse.

Frente al COVID-19, los gestores de las políticas económicas de América Latina y el Caribe enfrentan una diversidad de desafíos, entre los que se destacan: evitar el colapso de sus economías mediante políticas de estímulos a la demanda agregada; administrar las presiones sobre los sistemas cambiarios y monetarios que el choque externo genera, y gestionar adecuadamente los flujos de capitales para potenciar la efectividad de las políticas fiscal y monetaria, al tiempo que se atienden las vulnerabilidades externas de las economías.

Ante una crisis de dimensiones históricas como la generada por el COVID-19, los gestores de política económica han implementado de manera pragmática todas las herramientas disponibles (convencionales y no convencionales) para enfrentar la pandemia y mitigar sus efectos en el sector real y la esfera financiera.

Pero, ¿qué son las políticas económicas no convencionales? Son políticas económicas que van más allá de las prescripciones de la teoría económica convencional como austeridad, achicamiento del Estado y contención de los desequilibrios macroeconómicos, tanto internos (déficits fiscales) como externos (déficits de la balanza de pagos), que fue causa de otras tantas “décadas perdidas” en términos de crecimiento y desarrollo. La evidencia empírica demuestra que las políticas convencionales han permitido a los bancos centrales aliviar las condiciones financieras y, por lo tanto, estimular la demanda agregada (Johnson, et al., 2020). Con estas medidas, se ha mitigado la materialización de eventos extremadamente desfavorables a través del efecto de retroalimentación entre el sector financiero y la economía real y se ha asegurado una adecuada transmisión de la política monetaria (Alonso, 2020). En realidad, durante las dos últimas crisis (financiera y sanitaria), dadas las limitaciones de las tradicionales políticas de estabilización provenientes de sus problemas estructurales, se han implementado políticas económicas no convencionales con resultados prominentes.

Como veremos, más adelante, las interacciones entre la estructura productiva determina la (in) efectividad de la política económica. La estructura productiva importa dado que la estructura productiva determina la efectividad de la política económica en la consecución del desarrollo sostenible.

El impacto de la pandemia depende de la estructura productiva y de las políticas económicas implementadas por los países para: 1) mitigar sus efectos sociales, económicos y ambientales en el corto plazo, orientadas a la protección de los más vulnerables; 2) implementar medidas de recuperación/reactivación económica a través de instrumentos monetarios y fiscales del lado de la demanda agregada, cuya efectividad dependerá de los espacios de las política monetaria, fiscal y cambiaria; 3) resolver los problemas estructurales estableciendo/protegiendo las bases para un crecimiento económico sostenido en el largo plazo y, por consiguiente, alcanzar un desarrollo sostenible.

#### ***IV.1. Diseño de políticas económicas no convencionales para la mitigación del impacto del COVID-19 de Bolivia en el corto plazo***

En el corto plazo es donde aparece más evidente el dilema entre salvar vidas o salvar la economía, que más allá de que sea falsa, es evidente e insoslayable, sobre todo en la primera ola de la pandemia, cuando no se tenía las vacunas, dados los problemas estructurales de la región, el limitado espacio fiscal y cuando la única manera de aplanar la curva de contagios era a través de políticas de confinamiento. Lo que esencialmente hemos hecho ha sido poner entre un 20 y un 25% de la economía en suspensión, en un coma inducido, hasta que la pandemia se haya controlado (Krugman, 2020). Así, se frena la propagación, evitando que el virus se extienda cuando se realizan las actividades habituales. Puesto que dichas medidas tienen un fuerte impacto socioeconómico, varios países de la región implementaron políticas fiscales y monetarias para proteger a los más vulnerables y preservar las capacidades humanas, productivas y financieras para ayudar a reducir el impacto negativo de la crisis originada por el COVID-19. El tamaño de los paquetes de alivio fiscal reflejó, en gran medida, el espacio fiscal disponible en cada país. El paquete promedio fue de 8,5% del PIB, en comparación con el 19% del PIB en las economías avanzadas. De hecho, los datos muestran una correlación negativa entre el tamaño de las medidas de políticas anunciadas por los países de la región y sus niveles de deuda bruta, al inicio de la pandemia, mostrando que existe menor espacio para las políticas. Los déficits fiscales totales aumentaron en promedio un 5,3% del PIB, del 3,0% en 2019 al 8,3% en 2020. A su vez, se estima que la deuda pública aumentó del 58% del PIB en 2019 al 72% en 2020, y en un escenario central seguirá aumentando hasta llegar al 76% hacia 2023.

En este sentido, la política económica a corto plazo se ha centrado en brindar ayuda de emergencia a las poblaciones vulnerables y las empresas afectadas. El objetivo a corto plazo no es estimular la economía, lo cual es imposible, dadas las medidas de contención que restringen la oferta, sino evitar despidos masivos y quiebras. Bajo el contexto de la crisis del COVID-19, lo anterior implica mitigar la propagación de la enfermedad a niveles manejables mientras se mantiene la economía suficientemente activa, es decir, el máximo mandato es mitigar el impacto del COVID-19 en lo económico y social.

A corto plazo, a partir del marco teórico-analítico de la explicación de los canales de transmisión y de la evidencia empírica presentados, de que la estructura productiva determina la efectividad de la política económica, ésta debe centrarse en prevenir una mayor pobreza y desigualdad, evitar cierres innecesarios de empresas y evitar daños duraderos al capital humano y la productividad. Perdomo (2020) concluye que Keynes no puede sacarnos de esta crisis económica mundial, aunque sus medidas sí nos ayudarán a recuperarnos una vez que pase la pandemia. Hoy, las teorías de Keynes no son para una economía mundial que está en cuidados intensivos por COVID-19, sino para una que ya salió de la UCI y necesita recuperarse.

En el corto plazo, la prioridad de la política pública frente al COVID-19 es implementar medidas de salud pública pragmáticas y realistas (OMS, 2020). La política económica debe acompañar estas medidas de salud pública, haciéndolas económicamente viables y socialmente aceptables orientadas a la contención, mitigación de impacto de la pandemia y de protección económica y social a los más vulnerables. Para hacer frente a la pandemia, se requieren las siguientes medidas de socorro: la primera es un aumento en los gastos de salud pública para aumentar la capacidad del sistema de atención de salud para tratar a pacientes críticamente enfermos y para brindar atención médica gratuita o subsidiada con fines preventivos y curativos (ECDC, 2020; OMS, 2017); la segunda es brindar apoyo directo a los ingresos de las poblaciones vulnerables a través de medios como transferencias de efectivo, especialmente cuando existen medidas de contención -esto debe hacerse rápidamente para mitigar las tensiones financieras que puedan enfrentar los hogares (Gentilini et al., 2018; Parker y Todd, 2017)-; la tercera es la asistencia a las empresas y los sectores productivos afectados mediante recortes fiscales temporales, moratorias en el pago de deudas y líneas de crédito temporales (Mukherjee, Subramanian y Tantri, 2018; OCDE 2009; Spilimbergo et al., 2008).

La OIT (2020), en base a las normas internacionales de trabajo, propone tres pilares fundamentales para luchar contra el COVID-19 en el corto plazo consistente en: i) protección de los trabajadores en el lugar de trabajo, ii) fomento de la actividad económica y la demanda de mano de obra y, iii) apoyo al empleo y al mantenimiento de ingresos.

#### ***IV.2. Diseño de políticas económicas no convencionales para la recuperación económica del impacto del COVID-19 de Bolivia en el mediano plazo***

En el ámbito económico, si bien las medidas anteriores estaban dirigidas a evitar mayores aumentos en la pobreza o más casos de bancarrota de empresas y empeoramiento de las condiciones estructurales de la región y del país, en el mediano plazo debe orientarse a lograr que la economía vuelva a la actividad plena. Las principales medidas deben apoyar el estímulo eficaz de la demanda agregada, sobre todo con respecto al consumo y la inversión, a través de medidas de apoyo para los sectores más afectados y planes de inversión específicos que podrán, también, contribuir a reactivar la economía.

A mediano plazo, las medidas de transferencias sociales a las familias y garantías de préstamos para las pymes deberán dar paso a un mayor gasto de capital e inversión en educación y competencias como factores clave para promover y sostener el proceso de recuperación económica. Tras la emergencia sanitaria, la política fiscal debería aumentar la demanda y

centrarse, al mismo tiempo, en invertir en infraestructura y capital humano para impulsar la productividad, como una manera de establecer los cimientos para la siguiente etapa.

En el mediano plazo, la respuesta de la política económica cambiará de la gestión de la crisis al estímulo macroeconómico, a través de instrumentos monetarios y fiscales del lado de la demanda agregada. La crisis del COVID-19 provocó un lanzamiento sin precedentes de una política monetaria no convencional a través de programas de compra de activos (APP) por parte de las economías de mercados emergentes y en desarrollo. Sin embargo, en un contexto con tipos de interés ya muy bajos, estas políticas pierden su efectividad, provocando el agotamiento de la política monetaria (Woodford, 2011; Hamilton y Wu, 2012). Si bien la mayoría de los países en desarrollo están lejos del límite inferior cero de las tasas de interés, existe evidencia de que la transmisión de la política monetaria puede ser débil debido a la falta de tasas de interés determinadas por el mercado (y mercados financieros subdesarrollados en general), bajas tasas de competencia interbancaria e intervención del tipo de cambio (Mishra y Montiel, 2005; y Spilimbergo, 2012). Ante ello, una opción son los préstamos directos del banco central a las empresas, como están comenzando a hacer la Reserva Federal y el Banco de Inglaterra. Sin embargo, los préstamos directos están plagados de desafíos, especialmente en un entorno institucional débil. En efecto, en un contexto de apertura financiera, con un alto grado de concentración de los ingresos y la riqueza, y una base productiva limitada y, en algunos casos, reprimarizada, como la latinoamericana o boliviana, los mecanismos de transmisión de la política monetaria pueden operar en la dirección contraria a la postulada por la teoría económica convencional. En este contexto, los responsables de la formulación de políticas, en los países en desarrollo donde la política monetaria es ineficaz, pueden recurrir a la política fiscal para estimular la demanda. Frente al agotamiento de la política monetaria, cada vez existe un mayor consenso sobre la necesidad de aplicar políticas fiscales para hacer frente a la exigua demanda y a la baja inflación (Ubide, 2019; Blanchard, 2019; Rachel y Summers, 2019). Cabe recordar que, en el periodo anterior a la crisis económica y financiera de 2008, conocido como la Gran moderación, el consenso de la época era que la política monetaria debía ser la política encargada de estabilizar el ciclo, mientras que el papel de la política fiscal quedaba relegada a un lugar secundario, donde el control de los déficits y la deuda pública era el objetivo prioritario (Ubide, 2019). Desafortunadamente, la política fiscal, tampoco es eficaz por el limitado espacio fiscal y el multiplicador pequeño e incide en la dinámica de la deuda pública y en su sostenibilidad en el tiempo. La evidencia empírica de Ilzetzki et al. (2013) y Kraay (2012, 2014) sugiere que, en promedio, el multiplicador fiscal en los países en desarrollo es pequeño. Un multiplicador de cero sugiere que el gasto público no tiene ningún efecto sobre el PIB.

Los multiplicadores fiscales dependen de las características del país: tienden a ser más grandes (más pequeños) en países con regímenes cambiarios fijos (flexibles), cerrados (abiertos) al comercio y con un nivel de deuda bajo (alto) (Ilzetzki et al., 2013; Huidrom et al., 2019). Los multiplicadores fiscales pueden ser mucho mayores en el límite inferior cero de las tasas de interés de política monetaria (Ramey y Zubairy, 2018), pero pocos países en desarrollo se encuentran en esta situación. Riera-Crichton et al. (2015) sugieren que el multiplicador varía según la ciclicidad y el estado del ciclo económico. También es probable que los recortes de impuestos sean menos estimulantes en países con proporciones iniciales bajas de ingresos fiscales y PIB, como muchos países en desarrollo (Gunter et al., 2018). Algunos paquetes de

estímulo basados en impuestos pueden ser menos efectivos (y más regresivos) en los países en desarrollo porque sus sectores informales son más grandes, que no serán beneficiados y reducirán la efectividad del estímulo, así como lo hacen menos equitativo.

La capacidad de los países de América Latina y el Caribe para responder a la pandemia mediante la política fiscal dependerá del espacio fiscal, que ya era muy limitado. Los déficits fiscales siguen siendo la norma en la mayoría de los países de la región, con ingresos tributarios escasos que equivalen a cerca del 23,1% del PIB, más de 10 puntos porcentuales por debajo del promedio de la OCDE (OCDE et al., 2020). Además, la política fiscal no ha sido suficientemente eficaz en lo que se refiere a reducir la desigualdad y la informalidad y a promover el emprendimiento.

En este sentido, una recuperación económica sostenida solo es posible cuando se abordan las causas estructurales subyacentes y se protegen las bases del crecimiento. Esto implica abordar el desafío de la desigualdad, ampliar el espacio de la política fiscal y repensar el multilateralismo. Ampliar el espacio fiscal implicar ir más allá de la mala idea de austeridad que tanto daño ha causado y ha provocado las décadas perdidas en términos de crecimiento en la década de los ochenta en América Latina y en la crisis financiera de 2008-2009 en los países desarrollados. Lo que se sostiene es que la restricción del espacio fiscal permite contener los desequilibrios macroeconómicos, tanto internos (déficits fiscales) como externos (déficits de la balanza de pagos). Según se afirma, esa medida evita daños a la inversión privada, reactiva el crecimiento sobre una base más estable e inspira confianza al sector empresarial. Esta idea preponderante se basa en la arraigada creencia del pensamiento económico convencional de que los ciclos económicos son naturales y de que los mercados libres y flexibles pueden mantener la economía en una vía de crecimiento óptimo. Sin embargo, como hemos argumentado antes, frente a la crisis de la COVID-19, el Estado vuelve a recuperar el protagonismo para salvar vidas y preservar los medios de subsistencia a través de su instrumento más idóneo como es el aumento del gasto público, ante las limitaciones de la demanda privada y demanda externa, al menos bajo la lógica y la prescripción de la teoría económica convencional. Una economía capitalista sin un estímulo exógeno permanecería estancada (Kalecki, 1962; Patnaik, 1997). Elgin et al. (2020) han señalado que las circunstancias inéditas de la pandemia han llevado a los países a abandonar el dogma de mantener el equilibrio fiscal y concluyen que el nivel de gasto ha sido extraordinario. En efecto, como sostienen Barbosa et al. (2020), existe evidencia que sugiere que las políticas de austeridad prolongan las recesiones y aumentan la pobreza y desigualdad. La gran lección de la gran depresión de los años 30 del siglo pasado es que los gobiernos no deben seguir políticas de austeridad en tiempos difíciles (véanse Ocampo, 2005; Panizza, 2013; y Reinhart y Rogoff, 2011). A nivel global, el gasto fiscal frente a la pandemia ha sido, en promedio, de 3,7% del PIB, 2,4% del PIB en América Latina y 6,7% del PIB en los países ricos. De hecho, los datos muestran una correlación negativa entre el tamaño de las medidas de políticas anunciadas por los países de la región y sus niveles de deuda bruta al inicio de la pandemia, mostrando que existe menor espacio para las políticas.

Que la recuperación tras la recesión provocada por la pandemia de COVID-19 sea sostenible y equitativa dependerá de que se reduzcan desigualdades que desde hace decenios afligen a la humanidad, recientemente agravadas por las presiones de la hiperglobalización (UNCTAD, 2017) y el surgimiento de nuevas tecnologías (UNCTAD, 2018). Para que la economía mundial

se aleje del borde de la depresión y se abra paso, de nuevo, hacia el crecimiento y el desarrollo sostenibles, tiene que recuperarse mejor que cuando salió de la Crisis Financiera Global hace un decenio. Y eso significa que es preciso reparar una serie de fracturas económicas, sociales y medioambientales que se han ido acumulando. La clave para una mejor recuperación es la redistribución del ingreso, adaptando las reglas, normas e instituciones que componen el contrato social para que, en adelante, las ganancias obtenidas de las actividades económicas se distribuyan de un modo más justo.

La divergencia de las recuperaciones en los mercados emergentes se debe a diferencias en cuanto a la situación económica inicial (condiciones nacionales, internacionales y fortalezas/debilidades estructurales de los países) y las respuestas de política económica. Los países que lograron contener el virus o inocular a su población (como China y Emiratos Árabes Unidos) están recuperándose más pronto. Los que cuentan con amplias reservas fiscales, acceso al mercado, o ambas cosas, pudieron proporcionar más apoyo fiscal (como Filipinas y Polonia). La credibilidad de los bancos centrales permitió a algunos recortar a un mínimo las tasas de política monetaria y adoptar políticas monetarias no convencionales sin generar mayores presiones cambiarias (Fratto et al., 2021). Los mercados emergentes con desequilibrios macroeconómicos o una fuerte carga de deuda siguen enfrentándose a situaciones graves que los obligan a elegir entre apoyar la recuperación o reducir los desequilibrios (Argentina, Egipto y Turquía, por ejemplo).

El gobierno de Luis Arce ha implementado un conjunto de políticas no convencionales (de demanda y oferta agregadas) para reactivar la economía boliviana. Son políticas económicas no convencionales puesto que van más allá de las prescripciones de la teoría económica convencional como austeridad, achicamiento del Estado y contención de los desequilibrios macroeconómicos, tanto internos (déficits fiscales) como externos (déficits de la balanza de pagos), que fue causa de otras tantas “décadas perdidas” en términos de crecimiento y desarrollo. La evidencia empírica demuestra que las políticas convencionales han permitido a los bancos centrales aliviar las condiciones financieras y, por lo tanto, estimular la demanda agregada (Johnson et al., 2020). Con estas medidas, se ha mitigado la materialización de eventos extremadamente desfavorables a través del efecto de retroalimentación entre el sector financiero y la economía real y se ha asegurado una adecuada transmisión de la política monetaria (Alonso, 2020).

En el ámbito de la demanda, el 1 de diciembre de 2020 aprobó el pago, por única vez, del Bono Contra el Hambre de 1.000 bolivianos, beneficiando a casi 4 millones de personas con una inyección a la economía de 4.000 millones de bolivianos. El restablecimiento de la inversión pública por 4.011 millones de dólares para el 2021. El impuesto a las grandes fortunas que recaudó 240 millones de bolivianos. El reintegro al Impuesto al Valor Agregado (Re-IVA), devolviendo un monto de 8,4 millones de bolivianos. Con la finalidad de fortalecer la oferta agregada, se crearon dos fideicomisos por un total de 911 millones de bolivianos con el propósito de facilitar créditos productivos bajo el programa SIBolivia con 0,5% de tasa de interés, para promover la sustitución de las importaciones que, al 18 de julio de 2021, había desembolsado 205 millones de bolivianos. El gobierno también aplica un programa de reactivación de las empresas públicas, entre ellas la de urea y amoniaco de Bulu Bulu y Boliviana de Aviación (BoA).

El Banco Central de Bolivia (BCB) ha implementado un conjunto de medidas de política económica como ser la segunda revisión al Programa Financiero 2020, aprobación del Programa Fiscal Financiero 2021, disminución de la oferta de títulos y disminución de tasas, restablecimiento de la función de prestamista de última instancia del BCB, modernización de sistema de pagos, fortalecimiento de las RIN-Proyecto Ley del oro, todas estas medidas tienen como objetivos: dinamizar la actividad económica, proveer liquidez, fortalecer las RIN, modernizar el sistema de pagos y precautelar la estabilidad financiera. De acuerdo al Ministro de Economía y Finanzas Públicas, Marcelo Montenegro, los datos muestran la reactivación de la economía con las medidas que implementa el gobierno ya que el primer trimestre de 2021 el crecimiento estimado es de 5,3%, habiendo alcanzado el sector de la minería un crecimiento acumulado de 34,2%; construcción 17,9%; hidrocarburos 10%; la industria de manufacturas 9,6%; comercio 8,4%; y otros servicios 8,1%.

Las medidas de política económica implementadas por el gobierno de Luis Arce son importantes porque han permitido una tasa de crecimiento de 5,3% en el primer trimestre de 2021, en coincidencia con las predicciones de organismos internacionales como la CEPAL que estimó un crecimiento del 5,1% y el FMI del 5%. Sin embargo, la misma CEPAL predice una tasa de crecimiento de 4,5% y del 3% en los años 2022 y 2023, respectivamente, revelando la falta de implementación de políticas que estimulen el crecimiento económico de manera sostenida en el mediano y largo plazo, lo que nos remite a la gran relevancia de abordar reformas estructurales para alcanzar el desarrollo sostenible del país. Tal vez, la urgencia de la crisis del COVID-19 está haciendo que los formuladores de la política económica centren su empeño en el corto plazo, pero hay que hacer que el COVID-19 se constituya en una oportunidad en la que, al mismo tiempo de responder a la urgencia de salvar vidas y medios de vida en el corto plazo, se construyan los cimientos del crecimiento en el mediano plazo y alcanzar el desarrollo sostenible en el largo plazo. Este conjunto de reformas, se abordarán en la siguiente sección.

### ***IV.3. Diseño de políticas económicas no convencionales para el desarrollo sostenible del impacto del COVID-19 de Bolivia en el largo plazo***

La actual crisis de COVID-19 ha puesto de manifiesto muchas de las tensiones y fragilidades estructurales que, como hemos visto, condicionan el margen del espacio de políticas a las que es necesario poner remedio para que la economía latinoamericana y boliviana se vuelvan más resilientes y sigan una trayectoria de crecimiento sostenible en los ámbitos económico, social y medioambiental.

En este sentido y en línea con lo argumentado en las secciones anteriores, la política económica a largo plazo debe poner en marcha reformas de las políticas orientadas a resolver los problemas estructurales que ha dejado al descubierto la crisis pandémica.

La resiliencia a largo plazo y la recuperación sostenida requieren que los fundamentos del crecimiento económico sigan siendo sólidos, incluso durante la crisis (Loayza et al., 2020). Esto requiere restaurar la "riqueza" que, en términos generales, incluye capital físico, humano, natural, social, intangible y financiero. En el camino hacia la recuperación, es fundamental preservar todas estas formas de capital mientras se aprovechan las oportunidades para impulsar

el crecimiento de la productividad. De esta manera, el camino hacia la recuperación también puede conducir a la resiliencia a largo plazo. En primer lugar, es necesario preservar y fortalecer el capital humano durante y después de la crisis, centrándose especialmente en la salud y la educación de los niños y los adultos jóvenes. En segundo lugar, el capital físico se puede preservar manteniendo proyectos de inversión pública de alta calidad y alentando la inversión privada al reducir la incertidumbre política y evitar el desplazamiento de grandes déficits fiscales. En tercer lugar, el capital natural captura tanto las fuentes no renovables (como los combustibles fósiles) como las renovables (como los bosques). Los exportadores de materias primas han sido los más afectados por la caída de los precios del petróleo y el gas durante esta crisis, lo que ha afectado a sus existencias de capital natural. En cuarto lugar, la crisis actual ha demostrado el papel que juega el capital social en la construcción de resiliencia. Finalmente, la productividad, que determina cuán efectivos son los factores de producción para generar crecimiento, enfrenta una caída drástica debido a la naturaleza destructiva de la crisis pandémica.

A largo plazo, la política económica debería resolver los problemas estructurales a través de reformas orientadas a una transformación productiva y creación de capacidades tecnológicas para un desarrollo sostenible mediante una política industrial, entre las que cabe mencionar: la formalización laboral y empresarial; mejora de la cobertura y adecuación de la protección social; ampliación de la inclusión financiera de las personas mayores, rurales y pobres; promoción de la transformación digital en toda la sociedad; y, fundamentalmente, mejora del acceso y la calidad de la atención de salud.

Con base en lo aprendido de las reformas anteriores adoptadas en periodos de crisis, existen varias posibilidades de mecanismos mediante los cuales esta crisis podría favorecer las reformas. En este sentido, esta crisis podría elevar aún más los costos (por ejemplo, de tipo fiscal o social) de retrasar la reforma y podría tornarse en una “ventana de oportunidad” que permita realizar reformas que hasta ahora parecían imposibles (Tommasi y Velasco, 1995; Dayton-Johnson et al., 2011). Por consiguiente, en el contexto de la crisis de COVID-19, los gobiernos deben utilizar este impulso para repensar el pacto social, abordar las vulnerabilidades estructurales - las trampas de desarrollo de baja productividad, vulnerabilidad social, debilidades institucionales y sostenibilidad ambiental (OCDE, 2019) y responder a las crecientes aspiraciones de los ciudadanos. Esto significaría avanzar, en el largo plazo, de la situación fragmentada actual a un nuevo equilibrio basado en la igualdad de oportunidades que es la base de un pacto social (Larain, 2020). En este sentido, diseñar el pacto social en la región implica tres dimensiones: i) poner el bienestar como objetivo central de las políticas públicas y avanzar hacia sistemas de protección social más robustos, ya que esta crisis expone vulnerabilidades subyacentes que los indicadores de ingreso, si bien importantes, no los identifican ni abordan; ii) definir una estrategia productiva sostenible, es decir, que las estrategias nacionales deberían involucrar a una amplia gama de actores y, a partir de diversos conocimientos y puntos de vista, definir políticas orientadas a aumentar los niveles de productividad y crear empleos formales en la región, y iii) movilizar recursos para crear resiliencia y financiar un desarrollo inclusivo: la crisis destaca la necesidad de contar con más financiamiento para los servicios públicos, la protección social y la competitividad. Es necesario reformar los sistemas fiscales y de gastos, y mejorar la administración tributaria (véase OCDE, 2020).

Los problemas estructurales, como la pobreza, desigualdad del ingreso y las vulnerabilidades sociales, guardan una importante relación con la estructura productiva y la inserción de los países en la economía del conocimiento. Lo que un país produce y exporta importa para el crecimiento económico porque “...no todos los bienes son iguales en términos de sus consecuencias para el desempeño económico”. En este sentido, el Desarrollo es entendido como un proceso de transformación de la estructura económica de un país hacia la producción y exportación de los productos más complejos (Hidalgo y Hausmann, 2009).

El conocimiento y las capacidades derivadas de dicho conocimiento son un elemento central y detonador para la generación de desarrollo económico. En ese sentido, la brecha que separa a los países pobres de los países ricos es una brecha de conocimiento más que de recursos. Los países ricos son capaces de hacer muchas cosas y los países pobres son capaces de hacer pocas cosas (Stiglitz, 2012; Hausman, 2011; Acemoglu y Robinson, 2013). Al final lo que un país produce (hace) es reflejo de sus “capacidades y conocimientos” (Hidalgo, 2017). Los individuos o sociedades más desarrollados no dependen tanto de sus recursos, como de lo que son “capaces de hacer” con los recursos que tienen (Ackoff, 2000).

Los países con una infraestructura de comunicaciones más avanzada y más adelantada en cuanto a adopción de tecnologías digitales gozan de una mejor posición para preservar determinadas actividades económicas y salvar puestos de trabajo en la región. No obstante, en muchos países siguen existiendo importantes carencias en cuanto a asimilación de tecnologías y medios digitales (CAF, 2020).

Si se resuelven adecuadamente las carencias en materia de cobertura, acceso y uso, la transformación digital desempeñará un papel fundamental en alcanzar un crecimiento económico sostenido, así como superar los persistentes problemas estructurales y estimular un desarrollo sostenible e inclusivo. La irrupción del COVID-19, en curso, recobra relevancia por dos problemas estructurales para el desarrollo económico-social de América Latina y Bolivia: i) su vulnerabilidad al ciclo económico externo derivada de su patrón de inserción internacional, y ii) el imperativo de lograr una diversificación productiva que vaya más allá de las ventajas comparativas tradicionales, superando la especialización primaria-exportadora para avanzar a sectores más intensivos en conocimiento y tecnología.

Bolivia al igual que América Latina carece de una estructura productiva basada en el conocimiento, por lo cual es imperativo cambiar el perfil de especialización e inserción internacional desfavorable para generar un crecimiento económico sostenido de largo plazo. En este sentido, Bolivia pretende transitar de una economía primaria de exportación hacia una sociedad y economía del conocimiento mediante la construcción de una Ciudad del Conocimiento y de la Tecnología en el Departamento de Cochabamba.

Un escaso crecimiento económico, una clase media vulnerable y desigualdades persistentes son síntomas de las cuatro trampas del desarrollo de la región. Las trampas se identifican por su dinámica circular, que se perpetúa a sí misma, limita las capacidades de los países para lograr un crecimiento más inclusivo y sostenible. Estas trampas son resultado de debilidades persistentes y nuevos desafíos surgidos con el incremento del nivel de ingresos (OCDE et al., 2019).

La transformación digital puede ayudar a erradicar las trampas del desarrollo de la región. Así, puede promover una sociedad más inclusiva y productiva, ayudar a diversificar las economías de América Latina y el Caribe, contribuir a la mejora de la gobernanza, ampliar el acceso a servicios públicos, incrementar la colaboración y creación de contenido por parte de la población, y permitir que esta se beneficie de acceso a los mercados mundiales y de una mayor diversidad y una gama más amplia de productos.

La transformación digital y la transición a una economía con bajas emisiones de carbonos pueden repercutir de manera positiva e importante en la inclusión social y cívica. Además, puede generar beneficios en materia de salud y ayudar a crear trabajos de calidad.

## **V. Conclusiones e implicancias de política**

El COVID-19 ha provocado una crisis *sui generis* ya que combina las peores características de crisis anteriores, presenta una perturbación de oferta y demanda; alcance nacional, regional y global; de duración incierta; y un alto grado de incertidumbre, y de efectos devastadores en lo social, económico y ambiental. El costo humano y económico del COVID-19 ha sido trágico con más de 1.363.000 fallecidos en América Latina y el Caribe y una contracción económica de 9,1% en el 2020, resultado de las políticas de contención de la pandemia, provocando la peor recesión regional en los últimos años. La incertidumbre de la evolución de la crisis generada por el COVID-19 nos enfrenta a la abrumadora tarea de diseñar respuestas de política económica. En este sentido, la investigación abordará la pregunta: ¿cuál es el rol y el *timing* de las políticas económicas respondiendo a los problemas, prioridades y desafíos en el corto, mediano y largo plazo?

El tema de investigación ha sido abordado desde un enfoque coyuntural, de corto plazo y desde la teoría económica convencional dominante que no ha resuelto y la región sigue sumida en el subdesarrollo. El aporte de este trabajo consistirá en un abordaje integral, estructuralista, heterodoxo, que considera que la estructura productiva determina la efectividad de la política económica en la consecución del desarrollo sostenible, que pondera tanto el corto y largo plazo pasando por el mediano plazo, que analizando las condiciones, límites y posibilidades, que al mismo tiempo de determinar la efectividad de la política económica, permite resolver los problemas estructurales, y por consiguiente, alcanzar el desarrollo sostenible. El enfoque es estructuralista porque lo que un país produce y exporta importa para el crecimiento porque “... *no todos los bienes son iguales en términos de sus consecuencias para el desempeño económico. Los países se transforman en aquello que producen*” (Hausmann et al., 2007). En este sentido, el desarrollo es entendido como un proceso de transformación de la estructura económica de un país hacia la producción y exportación de los productos más complejos (Hidalgo y Hausmann, 2009). La irrupción del COVID-19, en curso, recobra relevancia por dos problemas fundamentales para el desarrollo económico-social de América Latina y Bolivia: i) su vulnerabilidad al ciclo económico externo derivada de su patrón de inserción internacional, y ii) el imperativo de lograr una diversificación productiva que vaya más allá de las ventajas comparativas tradicionales, superando la especialización primaria-exportadora para avanzar a sectores más intensivos en conocimiento y tecnología. En efecto, Bolivia al igual que América Latina han sido la

región más golpeada por el COVID-19 debido a sus problemas estructurales como estructura productiva primaria-exportadora, alto grado de informalidad, etc.

En Bolivia, la combinación de un margen financiero y fiscal limitado y un mercado laboral altamente informal (85% según la OIT, 2019), imponen fuertes desafíos a la intensidad y a la gestión socioeconómica de la respuesta política a la pandemia. Por ejemplo, la creciente informalidad implica baja capacidad recaudatoria que, a su vez, se traduce en una política fiscal limitada, que es agravada debido a la restricción externa al crecimiento económico (véase Thirlwall, 2003; Blecker y Setterfield, 2019) proveniente de su estructura productiva primario-exportadora, y sus consiguientes déficits gemelos (comercial y fiscal). Los condicionantes estructurales como la apertura financiera, alto grado de concentración de los ingresos y la riqueza y una base productiva limitada y, a veces, reprimarizada, limitan la capacidad de la política económica, por una parte, ya que los mecanismos de transmisión de la política monetaria operan en dirección contraria a la postulada por la teoría económica convencional y, por otra parte, debido a los multiplicadores pequeños de la política fiscal que rápidamente escalan e incurrir en déficit e incide en la dinámica y sostenibilidad de la deuda. La cuestión es: como no se supera la restricción externa (recurrentes déficits comerciales que, a su vez, generan déficit fiscal en el corto plazo) del crecimiento económico en el largo plazo, no se dispone recursos para hacer frente a *shock* como el COVID-19 en el corto plazo y, de paso, se destruyen las bases del crecimiento en el mediano plazo.

Pero, ¿qué son las políticas económicas no convencionales? Son políticas que van más allá de las prescripciones de la teoría económica convencional como austeridad, achicamiento del Estado y contención de los desequilibrios macroeconómicos, tanto internos (déficits fiscales) como externos (déficits de la balanza de pagos), que fueron la causa de otras tantas “décadas perdidas” en términos de crecimiento y desarrollo. La evidencia empírica demuestra que las políticas convencionales han permitido a los bancos centrales aliviar las condiciones financieras y, por lo tanto, estimular la demanda agregada (Johnson et al., 2020). Con estas medidas, se ha mitigado la materialización de eventos extremadamente desfavorables a través del efecto de retroalimentación entre el sector financiero y la economía real y se ha asegurado una adecuada transmisión de la política monetaria (Alonso, 2020). En realidad, durante las dos últimas crisis (financiera y sanitaria), dadas las limitaciones de las tradicionales políticas de estabilización, proveniente de los problemas estructurales, se han implementado políticas económicas no convencionales con resultados prominentes.

La política económica a corto plazo debe centrarse en brindar ayuda de emergencia a las familias y empresas más afectadas y evitar daños duraderos al capital humano y la productividad para mitigar el impacto del COVID-19. En el mediano plazo, la política económica debería implementar medidas de recuperación, consistente en estímulos monetarios y fiscales. Sin embargo, en muchos países en desarrollo, debido a sus problemas estructurales, el estímulo es menos eficaz porque la transmisión monetaria es débil y el espacio fiscal y los multiplicadores fiscales son pequeños. A largo plazo, la política económica debería resolver los problemas estructurales a través de reformas orientadas a una transformación productiva y creación de capacidades tecnológicas para un desarrollo sostenible.

Una recuperación económica sostenida solo es posible cuando se abordan las causas estructurales subyacentes y se protegen las bases del crecimiento. Esto implica abordar el desafío de la desigualdad, ampliar el espacio de la política fiscal y repensar el multilateralismo. Los problemas estructurales como la pobreza, desigualdad del ingreso y las vulnerabilidades sociales guardan una importante relación con la estructura productiva y la inserción de los países en la economía del conocimiento. Lo que un país produce y exporta importa para el crecimiento económico porque “... *no todos los bienes son iguales en términos de sus consecuencias para el desempeño económico*”. En este sentido, el desarrollo es entendido como un proceso de transformación de la estructura económica de un país hacia la producción y exportación de los productos más complejos (Hidalgo y Hausmann, 2009).

Los países ricos son capaces de hacer muchas cosas y los países pobres son capaces de hacer pocas cosas (Stiglitz, 2012; Hausman, 2011; Acemoglu y Robinson, 2013). Al final lo que un país produce (hace) es reflejo de sus “capacidades y conocimientos” (Hidalgo, 2017).

Bolivia al igual que América Latina carece de una estructura productiva basada en el conocimiento, por lo cual es imperativo cambiar el perfil de especialización e inserción internacional desfavorable para generar un crecimiento económico sostenido de largo plazo. En este sentido, Bolivia pretende transitar de una economía primaria de exportación hacia una sociedad y economía del conocimiento mediante la construcción de una Ciudad del Conocimiento y de la Tecnología en el Departamento de Cochabamba.

Un escaso crecimiento económico, una clase media vulnerable y desigualdades persistentes son síntomas de las cuatro trampas del desarrollo de la región, resultado de debilidades persistentes. Las trampas se identifican por su dinámica circular que se perpetúa a sí misma, limita las capacidades de los países para lograr un crecimiento más inclusivo y sostenible.

La transformación digital puede ayudar a erradicar las trampas del desarrollo de la región, promoviendo una sociedad más inclusiva y productiva, ayudar a diversificar las economías de América Latina y el Caribe, ampliar el acceso a servicios públicos, incrementar la colaboración y creación de contenido por parte de la población y permitir que esta se beneficie de acceso a los mercados mundiales y de una mayor diversidad y una gama más amplia de productos. En este sentido, la transformación digital desempeñará un papel fundamental en alcanzar un crecimiento económico sostenido, así como superar los persistentes problemas estructurales y estimular un desarrollo sostenible e inclusivo.

El gobierno de Luis Arce ha implementado un conjunto de políticas no convencionales (de demanda y oferta agregadas) para reactivar la economía boliviana. Son políticas económicas no convencionales puesto que van más allá de las prescripciones de la teoría económica convencional como austeridad, achicamiento del Estado y contención de los desequilibrios macroeconómicos, tanto internos (déficits fiscales) como externos (déficits de la balanza de pagos) que fueron causa de otras tantas “décadas perdidas” en términos de crecimiento y desarrollo. La clave para una mejor recuperación es la redistribución del ingreso, adaptando las reglas, normas e instituciones que componen el contrato social para que, en adelante, las ganancias obtenidas de las actividades económicas se distribuyan de un modo más justo.

## Referencias bibliográficas

BIONDI, Yuri and BOISSEAU-SIERRA, Marion, 2017. Financial sustainability and public debt management in central government. En: RODRÍGUEZ, Manuel, ed. *Financial Sustainability in Public Administration: Exploring the Concept of Financial Health*. Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan, pp. 167–191. ISBN electrónico 978-3-319-57962-7

BLANCHARD, Olivier, 2019. Public Debt and Low Interest Rates. *American Economic Review*, 109 (4), pp. 1197 - 1229. ISSN en línea 1944-7981. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1257/aer.109.4.1197>

BLANCHARD, Olivier and LEIGH, Daniel, 2013. Growth Forecast Errors and Fiscal Multipliers. National Bureau of Economic Research, Working Paper 18779, February. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3386/w18779>

BLANCHARD, Olivier and SUMMERS, Lawrence, 2017. Rethinking Stabilization Policy. Back to the Future. Peterson Institute for International Economics. Conference paper, October. Disponible en: <https://www.piie.com/system/files/documents/blanchard-summers20171012paper.pdf>

BRAUNERHJELM, Pontus, 2021. Rethinking stabilization policies; Including supply-side measures and entrepreneurial processes. *Small Business Economics*, 58, pp. 963 – 983. ISSN 1573-0913. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11187-021-00520-6>

CHRISTIANO, Lawrence, EICHENBAUM, Martin, REBELO, Sergio, 2011. When Is the Government Spending Multiplier Large? *Journal of Political Economy*, 119 (1), pp. 78 – 121. ISSN en línea 1537-534X. Disponible en: <https://doi.org/10.1086/659312>

CORSETTI, Giancarlo, MEIER, Andre, MÜLLER, Gernot, 2012. What Determines Government Spending Multipliers? International Monetary Fund, Working Paper WP/12/150, June. Disponible en: <https://doi.org/10.5089/9781475504217.001>

DAYTON-JOHNSON, Jeff, LONDOÑO, Juliana and NIETO-PARRA, Sebastián, 2011. The Process of Reform in Latin America: A Review Essay, OECD Development Centre, Working paper No. 304, October. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/5kg3mkvfjxv-en>

FURMAN, Jason, 2020. Protecting people now, helping the economy rebound later. En: BLADWIN, Richard and WEDER DI MAURO, Beatrice, eds. *Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever It Takes*. London: CEPR Press, pp. 191 – 196. ISBN 978-1-912179-29-9. Disponible en: <https://voxeu.org/content/mitigating-covid-economic-crisis-act-fast-and-do-whatever-it-takes>

GENTILINI, Ugo, 2020. 5 lessons for using universal basic income during a pandemic. En: *Future Development* [en línea]. Disponible en: <https://www.brookings.edu/blog/future-development/2020/03/13/5-lessons-for-using-universal-basic-income-during-a-pandemic/>

GENTILINI, Ugo, ALMENFI, Mohamed and ORTON, Ian, 2020. Social Protection and Jobs Responses to Covid-19: A Real-Time Review of Country Measures. World Bank, Living paper, version 1, March. Disponible en: <https://www.ugogentilini.net/wp-content/uploads/2020/03/global-review-of-social-protection-responses-to-COVID-19-2.pdf>

GENTILINI, Ugo, LAUGHTON, Sarah and O'BRIEN, Clare, 2018. Human(itarian) Capital? Lessons on Better Connecting Humanitarian Assistance and Social Protection. World Bank Group, Discussion Paper No. 1802, November. Disponible en: <https://doi.org/10.1596/31011>

GODLEY, Wynne and LAVOIE, Marc, 2007. *Monetary Economics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth*. Second edition. United Kingdom, United States: Palgrave Macmillan. ISBN electrónico 978-1-137-08599-3. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-1-137-08599-3>

GOODHART, Charles, 1989. *Money, Information and Uncertainty*. Second edition. London: Macmillan Education Ltd. ISBN electrónico 978-1-349-20175-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-1-349-20175-4>

GOURINCHAS, Pierre-Olivier, (2020). Flattening the pandemic and recession curves. En: BLADWIN, Richard and WEDER DI MAURO, Beatrice, eds. *Mitigating the COVID Economic Crisis: Act Fast and Do Whatever It Takes*. London: CEPR Press, pp. 31 – 39. ISBN 978-1-912179-29-9. Disponible en: <https://voxeu.org/content/mitigating-covid-economic-crisis-act-fast-and-do-whatever-it-takes>

GRAZIANI, Augusto, 2003. *The Monetary Theory of Production*. New York: Cambridge University Press. ISBN electrónico 978-0-511-05825-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511493546>

HAMMER, Stephen and Hallegatte, Stéphane, 2020. Planning for the economic recovery from COVID-19: A sustainability checklist for policymakers. En: *Development and a Changing Climate* [en línea]. Disponible en: <https://blogs.worldbank.org/climatechange/planning-economic-recovery-covid-19-coronavirus-sustainability-checklist-policymakers>

HANDA, Sudhanshu et al., 2018. Can unconditional cash transfers raise long-term living standards? Evidence from Zambia. *Journal of Development Economics*, 133, pp. 42 – 65. ISSN 0304-3878. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2018.01.008>

HAUSMANN, Ricardo, 2020. Flattening the COVID-19 Curve in Developing Countries. Project Syndicate [en línea]. Disponible en: <https://www.project-syndicate.org/commentary/flattening-covid19-curve-in-developing-countries-by-ricardo-hausmann-2020-03?barrier=accesspaylog>

HEVIA, Constantino and NEUMEYER, Andy, 2020. A Conceptual Framework for Analyzing the Economic Impact of COVID-19 and its Policy Implication. United Nations Development Programme, Policy Documents Series UNDP LAC C19 PDS N°. 1, March. Disponible en: <https://digitallibrary.un.org/record/3858914?ln=es>

HUIDROM, Raju, KOSE, Ayhan, LIM, Jamus, OHNSORGE, Franziska, 2019. Why do fiscal multipliers depend on fiscal Positions? *Journal of Monetary Economics*, 114, pp. 109 – 125. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2019.03.004>

ILZETZKI, Ethan, MENDOZA, Enrique, VÉGH, Carlos, 2013. How big (small?) are fiscal multipliers? *Journal of Monetary Economics*, 60 (2), pp. 239 – 254. ISSN 0304-3932. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2012.10.011>

KOSE, Ayhan, OHNSORGE, Franziska and SUGAWARA, Naotaka, 2018. Fiscal Space: Concept, Measurement, and Policy Implications. World Bank, Research & Policy Brief No. 19, November. Disponible en: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/771101542638116256/fiscal-space-concept-measurement-and-policy-implications>

LARRAÍN, Guillermo, 2020. The Stability of the Social Contract in Chile: A paradoxical social explosion and its institutional responses. OECD presentation. Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile

LÓPEZ-GALLARDO, Julio and REYES-ORTIZ, Luis, 2011. Effective Demand in the Recent Evolution of the US Economy. Levy Economics Institute, Working Paper No. 673, June. Disponible en: [https://www.levyinstitute.org/pubs/wp\\_673.pdf](https://www.levyinstitute.org/pubs/wp_673.pdf)

MARGLIN, Stephen and SCHOR, Juliet, eds., 1992. *The Golden Age of Capitalism: Reinterpreting the Postwar Experience*. Great Britain: Oxford University Press. ISBN 0-19-828677-5

MISHRA, Prachi, MONTIEL, Peter and SPILIMBERGO, Antonio, 2012. Monetary Transmission in Low-Income Countries: Effectiveness and Policy Implications. *IMF Economic Review*, 60, pp. 270 – 302. ISSN en línea 2041-417X. Disponible en: <https://doi.org/10.1057/imfer.2012.7>

ORTIZ, Isabel and CUMMINS, Matthew, 2019. Austerity: The New Normal – A Renewed Washington Consensus 2010-24. Initiative for Policy Dialogue, Working Paper, October. Disponible en: <https://policydialogue.org/files/publications/papers/Austerity-the-New-Normal-Ortiz-Cummins-6-Oct-2019.pdf>

PATNAIK, Prabhat, 1997. *Accumulation and Stability under Capitalism*. Oxford: Clarendon Press. ISBN 0198288050

RAMEY, Valerie and ZUBAIRY, Sarah, 2018. Government Spending Multipliers in Good Times and in Bad: Evidence from US Historical Data. *Journal of Political Economy*, 126 (2), pp. 850 – 901. ISSN 1537-534X. Disponible en: <https://doi.org/10.1086/696277>

RIERA-CRICHTON, Daniel, VÉGH, Carlos and VULETIN, Guillermo, 2015. Procyclical and countercyclical fiscal multipliers: Evidence from OECD countries. *Journal of International Money and Finance*, 52, pp. 15 – 31. ISSN 0261-5606. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2014.11.011>

RITCHIE, Hanna and ROSER, Max. Coronavirus Source Data. En: Our World in Data [en línea]. Disponible en: <https://ourworldindata.org/coronavirussource-Data>

ROCHON, Louis-Philippe and BOUGRINE, Hassan, 2020. Introduction: The importance of credit and money in understanding crises. En: ROCHON, Louis-Philippe and BOUGRINE, Hassan, eds. *Credit, Money and Crises in Post-Keynesian Economics*. Cheltenham, United Kingdom: Edward Elgar Publishing Limited, pp. 1 – 12. ISBN electrónico 978 1 78643 955 0. Disponible en: <https://doi.org/10.4337/9781786439550>

ROTMAN, David, 2020. Stop covid or save the economy? We can do both. En: *MIT Technology Review*. Disponible en: <https://www.technologyreview.com/2020/04/08/998785/stop-covid-or-save-the-economy-we-can-do-both/>

SPIILIMBERGO, Antonio, SYMANSKY, Steve, BLANCHARD, Olivier and COTTARELLI, Carlo, 2008. Fiscal Policy for the Crisis. IMF Staff Position Note SPN/08/01, December. Disponible en: <https://doi.org/10.5089/9781589067981.004>

STIGLITZ, Joseph, 2012. Stimulating the Economy in an Era of Debt and Deficit. *The Economist's Voice*, 9 (2), pp. 1 – 6. ISSN 1553-3832. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/1553-3832.1897>

STORM, Servaas, 2019. Lost in Deflation: Why Italy's Woes Are a Warning to the Whole Eurozone. *International Journal of Political Economy*, 48 (3), pp. 195 – 237. ISSN en línea 1558-0970. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/08911916.2019.1655943>

THE ECONOMIST, 2020a. Commodity Economies Face Their Own Reckoning Due to Covid-19 [en línea]. Disponible en: <https://www.economist.com/finance-and-economics/2020/03/05/commodity-economies-face-their-own-reckoning-due-to-covid-19>

THE ECONOMIST, 2020b. Paying to Stop the Pandemic [en línea]. Disponible en: <https://www.economist.com/leaders/2020/03/19/paying-to-stop-the-pandemic>

THE ECONOMIST, 2020c. Fatality rates for Covid-19 could vary enormously [en línea]. Disponible en: <https://www.economist.com/international/2020/03/12/fatality-rates-for-covid-19-could-vary-enormously>

TOMMASI, Mariano and VELASCO, Andrés, 1995. Where Are We in the Political Economy of Reform? *The Journal of Policy Reform*, 1 (2), pp. 187 – 138. ISSN en línea 1748-7889. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13841289608523362>

TURNER, Adair, 2015. The Case for Monetary Finance – An Essentially Political Issue. En: *Sixteenth Jacques Polak Annual Research Conference: "Unconventional Monetary and Exchange Rate Policies"* International Monetary Fund. Washington, D.C. 5 November. Disponible en: <https://www.imf.org/en/News/Seminars/Conferences/2016/12/30/Sixteenth-Jacques-Polak-Annual-Research-Conference-Unconventional-Monetary-and-Exchange-Rate>

UBIDE, Ángel, 2019. *La paradoja del riesgo. Por qué la política económica tendrá que asumir más riesgos si quiere salvarnos de la próxima crisis*. Madrid: Ediciones Deusto. ISBN 9788423430130

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT – UNCTAD, 2017. *Trade and Development Report, 2017. Beyond Austerity: Towards a Global New Deal*. New York and Geneva: United Nations. ISBN electrónico 978-92-1-362245-2. Disponible en: <https://unctad.org/webflyer/trade-and-development-report-2017>

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT – UNCTAD, 2019. *Trade and Development Report 2019: Financing a Global New Deal*. New York and Geneva: United Nations. ISBN electrónico 978-92-1-004214-7. Disponible en: <https://unctad.org/webflyer/trade-and-development-report-2019>

UXÓ, Jorge, ÁLVAREZ, Ignacio and FEBRERO, Eladio, 2017. Fiscal space on the Eurozone periphery: The case of Spain. Macroeconomic Policy Institute – IMK, Working Paper Nr. 176, January. Disponible en: [https://www.boeckler.de/pdf/v\\_2017\\_04\\_27\\_uxo\\_working\\_paper.pdf](https://www.boeckler.de/pdf/v_2017_04_27_uxo_working_paper.pdf)

WEEKS, John, 2012. *The irreconcilable inconsistencies of neoclassical macroeconomics: A false paradigm*. USA and Canada: Routledge. ISBN electrónico 978-0-203-12416-1



**14** **Encuentro de**  
**ECONOMISTAS**  
**DE BOLIVIA**  
**“PABLO RAMOS SÁNCHEZ”**

**GANADORES DEL CONCURSO  
DE DOCUMENTOS DE  
INVESTIGACIÓN**

**CATEGORÍA:**

**ABIERTA A OTROS TEMAS  
VINCULADOS CON LA  
ECONOMÍA**



# Investment triggers inclusiveness in the Bolivian TELECOM Sector?\*

Francisco Javier Aliaga Lordemann  
Sergio Alejandro Mansilla Bustamante

## Abstract

Both access and equity of public and private infrastructure are important factors for better productivity, innovation and welfare. The objective of this paper is to evaluate the impact of Telecommunications (TELECOM) investment on the growth and evolution in access and equity to various services during the last 15 years in Bolivia; assessing also the causal effect on sectoral GDP. A long-term parsimonious equation specified as an Error Correction Model (ECM) is derived from an Autoregressive Distributed Lag Model (ARDL); while social opportunity functions (FOS) are estimated to evaluate inclusivity following Ali and Son (2007). The results show that there is a short-term and long-term *crowding-out* effect on sectoral GDP; the long-term relation between these variables converges toward its long-term equilibrium. In addition, internet access shows moderate and low levels for urban and rural areas, respectively; but in both cases the distributions are inequitable.

**JEL Classification:** D63, H54, L96, O41

**Keywords:** Equity, inclusiveness, infrastructure, telecommunications, growth

---

\* The content of this document is the responsibility of the authors and does not compromise the opinion of the Central Bank of Bolivia.

# ¿La inversión desencadena inclusión en el sector de TELECOM boliviano?\*

Francisco Javier Aliaga Lordemann  
Sergio Alejandro Mansilla Bustamante

## Resumen

Tanto el acceso como la equidad en infraestructura pública y privada son factores importantes para mejorar la productividad, la innovación y el bienestar. El objetivo de este trabajo es evaluar el impacto de la inversión en Telecomunicaciones (TELECOM) sobre el crecimiento y la evolución en el acceso y equidad a diversos servicios durante los últimos 15 años en Bolivia; evaluando también la causalidad de la inversión sobre el PIB sectorial. Se deriva una ecuación parsimoniosa de largo plazo especificada como un Modelo Corrector de Errores (ECM) a partir de un Modelo Autorregresivo con Rezagos Distribuidos (ARDL) y se estiman funciones de oportunidad social (FOS) para evaluar el grado de inclusividad acorde a Ali y Son (2007). Los resultados muestran que existe un efecto de *desplazamiento* a corto y largo plazo sobre el PIB sectorial; teniendo estas variables una relación de convergencia en el largo plazo. Además, el acceso a internet muestra niveles moderados para el área urbana y bajos para el área rural; pero en ambos casos las distribuciones son inequitativas.

**Clasificación JEL:** D63, H54, L96, O41

**Palabras clave:** Equidad, inclusividad, infraestructura, telecomunicaciones, crecimiento

---

\* El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.

## I. Introduction

Public and private infrastructure have a positive impact on economic growth and, at the same time, is a mechanism for improving both human development and quality of life. According to IDB (2019), investment in infrastructure is fundamental to achieve the Sustainable Development Goals of the United Nations (SDGs) worldwide. In addition, there is empirical evidence that points out that infrastructure is directly related to the growth and development of a country, i.e. by interconnecting isolated populations, increasing total factor productivity, decreasing production costs, facilitating productive innovation, and so on.

The Political Constitution of the Plurinational State of Bolivia (CPE by its acronym in Spanish) of 2009 established, in its Article 20, paragraph II that *“It is responsibility of the State, at all levels of government, to provide basic services through public, mixed, cooperative or community entities...”* Public and private investments must complement each other to ensure greater access and better use of basic services and productive infrastructure for the entire population. An increased provision of infrastructure (access) is supposed to have a direct and positive effect on productivity and innovation, a better distribution in the social use of this infrastructure (equity) and a positive effect on welfare. In this context, the objective of this paper is to assess the effect of investment in the telecommunications sector (hereinafter “telecom”) on growth as well as the evolution of access and equity to various services – i.e., landline, mobile and broadband telephone services – over the past 15 years in Bolivia.

For this purpose, a long-term parsimonious equation is first derived by an Error Correction Model (ECM) and, later, the provision of infrastructure as an access metric and access distribution as a measure of equity are approached through a function of social opportunity (FOS) that allows evaluating the degree of inclusiveness of the sector following Ali and Son (2007). An episode of inclusiveness is defined as one in which there is simultaneously greater access and better distribution to access (equity) to an opportunity, in this case, to telecom services. It should be noted that greater access to infrastructure by itself does not imply any quality condition, e.g. there are countries with extensive access to obsolete mobile telephone service. In this sense, the report also presents a description of the cycle of technological change in the last 15 years, with the purpose of showing to what extent technological investment can be considered a frontier as a quality proxy.

Finally, the structure of the remainder of the paper is as follows: the second section presents a brief literature review on the role of infrastructure in economic growth and inequality; the third section describes some stylized facts of the telecom sector; the methodological approach is presented below; and findings are presented in the fifth section. Finally, the sixth section sets out the main conclusions.

## II. Background

Telecommunications sector in Bolivia had two significant changes in its structure: the first, in 1995, with the Telecommunications Law; and the second, in 2011, with the change of law in the Evo Morales administration. In 1985, government established that private companies that were in charge of the landline telephone service became private cooperatives, with each consumer

having a “contribution certificate” for each line purchased. The regulatory body was the National Institute of Cooperatives that depended on the Ministry of Labor. In addition to this there was the creation of the Workers Fund of the National Telecommunications Company (FOTRATEL by its acronym in Spanish) under Law No. 603 (Gaceta Oficial de Bolivia, 1984), a fund especially created for loans for Entel workers.

Given the growing demand of the sector and the introduction of new services such as mobile telephone service, Telecommunications Superintendency was created in 1994, derived from the General Superintendency. SIRESE – a sectoral regulation system – which did not begin operating until July 1995, was also created under the new Telecommunications Law. Likewise, the company capitalization program began in 1994, whereby Entel, as a public company, sold 50% of its shares to STET, an Italian company.

SIRESE was an entity under the supervision of the Ministry of Finance and Economic Development, governed by the General Superintendency and the Sectoral Superintendencies. It was created with the objective of *“regulating, controlling and supervising those activities in telecommunications, electricity, hydrocarbons, transportation, water, and other sectors so that activities under their jurisdiction operate efficiently and contribute to the development of the national economy”*<sup>1</sup>.

Among its main functions, Telecommunications Superintendency had the power to sign concession contracts and amend them within the framework of the law; to approve and publish prices and rates according to the sectorial legal regulations; to monitor its correct application ensuring that supporting information was available for the knowledge of interested parties; to control and coordinate the use of the electromagnetic spectrum; to establish the necessary technical standards to operate and improve telecommunications services; to perform interventions in the companies and entities under its regulatory jurisdiction; and to designate auditors, as was provided by the sectorial legal regulations.

As of 2000, new complementary decrees to the Telecommunications Law were enacted as this sector and the needs of the agents evolved. This included the creation of the Agency for the Development of the Information Society in Bolivia (ADSIB by its acronym in Spanish) in 2002 and the enactment of Regulations for the Development of Telecommunications and Information Technologies in Areas of Social Interest, in 2005.

At the beginning of Evo Morales’ administration, Entel was nationalized, and Entel S.A. was created in 2008.

In 2009, the process of extinction of the General and Sectorial Superintendencies was determined at the time that Telecommunications and Transportation Superintendency borned, replacing the Superintendency of Telecommunications.

The attributions, competences, rights and obligations of the former Sectorial Superintendencies were taken on by the Supervisory and Social Control Authorities and the attributions, capabilities,

---

<sup>1</sup> Article 1°, Law 1600 (Gaceta Oficial de Bolivia, 1994).

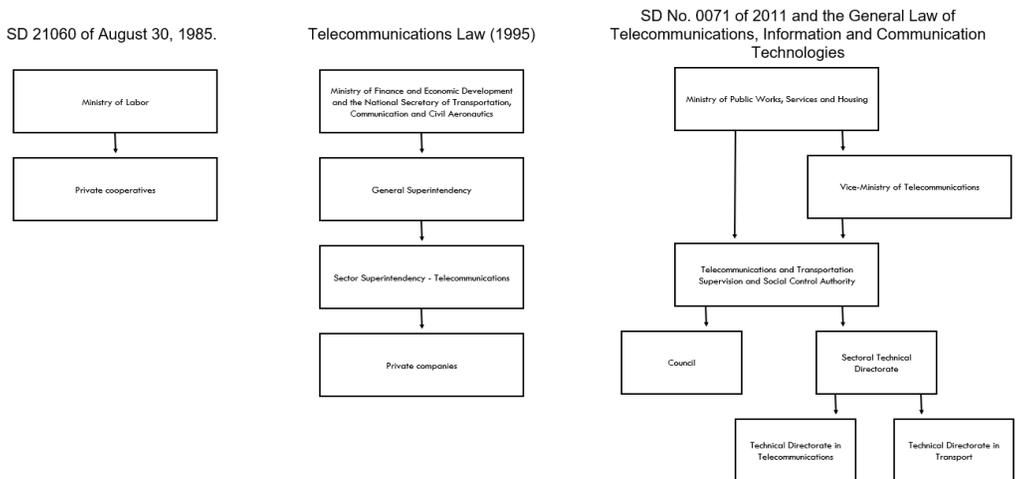
competences, rights and obligations of the former General Superintendency were transferred to the heads of sector ministries.

According to the Telecommunications Law of 1995, the General and Sectorial Superintendencies were independent from the Central Government, being able to act as a regulator without any bias, having the Director of Superintendency as the highest authority.

The Ministry was only responsible for issuing policies for the sector. From 2011, the institutional framework changed as the Minister takes over the duties of regulator, and takes on the capabilities of the General Superintendency.

There also is a council amid the Telecommunications and Transportation Supervision and Social Control Authority, which includes the Minister of Public Works, Services and Housing, the Vice-Minister of Telecommunications and representatives of social sectors. The council's jurisdiction includes proposing policies for the regulation, control and supervision of the sector, evaluating the implementation of regulatory policies in the sector, and proposing recommended measures for its improvement. The duty of the Director is to perform the administration and legal representation of the Telecommunications and Transportation Supervision and Social Control Authority.

**Figure 1: EVOLUTION OF THE STRUCTURE OF THE TELECOMMUNICATIONS SECTOR IN BOLIVIA**



Source: Own elaboration based on data from Supreme Decree 0071 (Gaceta Oficial de Bolivia, 2009) and the 1995 Telecommunications Law (Gaceta Oficial de Bolivia, 1995)

### III. Infrastructure and quality growth

Infrastructure is a difficult concept to define since, in general terms, it refers to the set of services, technical means and facilities that allow the development of an activity. When infrastructure is thought of as the factors that facilitate the flow of goods and services between economic agents, e.g. roads, railways, ports, airports, telecommunications, it is expected these to be provided mainly by the public administration (Pearce, 1992).

Infrastructure can also be viewed from a social perspective, that is, as assets and/or services of social capital, e.g. -sewerage, energy systems, dams, roads, ports and communication facilities, expenditure on health and education, and regulation and supervision systems that allow an economy to function (Stanton and Launder, 1998).

It is evident that the development of infrastructure is related to the economic growth and development of a country (Calderón and Servén, 2004, 2010; and Agénor, 2010) because investment in productive infrastructure is the key component in total factor productivity (Aschauer, 1989a). Furthermore, as mentioned by Rioja (2001), increased investment in public infrastructure has a positive impact on production, private investment, and welfare (Hulten, 1996; Klenert et al., 2014; and Lardé et al., 2014).

However, the impact of infrastructure on well-being depends on certain conditions. According to Machicado (2007), the effects of an increase in public infrastructure depend on multiple characteristics of a country, e.g. countries with low levels of infrastructure respond better to increases in investment. In addition, when infrastructure expenditure is financed by taxes there may be a negative impact on consumption, private investment and wages.

Many authors seek to evaluate the effect of infrastructure development on social inequality (Gibson and Rioja, 2014). Some studies conclude that increases in infrastructure investment are accompanied by increases in existing inequalities (Banerjee and Somanathan, 2007) because bad location choices for infrastructure investments can lead to disparities in access to the services. Other authors believe that infrastructure could reduce inequality (López, 2003; Khandker et al., 2006).

In rich countries with a high stock of infrastructure, it is expected that more investment in this area will not have a significant impact on the quality of life of people, unlike poor countries. However, there is mixed evidence, implying that this depends not only on the stock level of the economy, but also on its distribution. As Ferreira (1995) finds an increase of infrastructure translates into a reduction of inequality of opportunities.

The contribution of this research is to establish a long-term relationship between investment and growth in the telecom sector, and to apply a methodology that allows to combine access results with distribution results, where the quality of infrastructure approximates to the investment technology frontier.

In addition, it seeks to contrast the evidence that suggests that higher spending on infrastructure increases the growth rate of the economy but favors rich population and increases inequality (Chatterjee and Turnovsky, 2012).

### ***III.1. Infrastructure and productivity***

Provision of infrastructure services represents a large part of economic activity and therefore has a direct impact on the overall productivity of the economy. Economies of scale are often associated with infrastructure services, where changes in capacity utilization also affect productivity. The literature on the link between infrastructure, production and productivity suggests that the

necessary but not sufficient condition is access to the infrastructure service, which can have three main effects, depending on the degree of its use:

- a) Public infrastructure, where user fees are not charged, has a “near-free entry effect” and benefits private production and productivity.
- b) Public or private infrastructure can facilitate product or process innovations, and therefore lead to benefits that indirectly affect private sector production and productivity.
- c) Public or private infrastructure can also affect the productivity of other inputs – factor bias effect – when it is a complement or substitute for these other inputs that affect their productivity.

These spillover effects can occur when a producer and/or consumer obtains a good or service that exceeds any charge for it. The first effect occurs because there is no charge for the use of infrastructure services, leaving the total benefit to users. The second effect is verified – even if there is a charge – because not all the benefits generated for users from the use can be captured.

Open public infrastructure produces a “free” direct input effect along with other indirect side effects (Dowrick, 1994). The benefits obtained by private producers from the public capital stock are contagion effects, insofar as public services are not marketed or subsidized. Unless the user charge also fully captures the value of any indirect benefit, spillover effects will be observed.

In the case of traded private infrastructure services, there is no direct effect that a free input has on production. If charges are determined in competitive markets, they will reflect the balance between supply costs and the value users give to the service. While there may be other secondary effects from the use of the infrastructure, such as innovations enabled, which are indirect effects, the provider cannot capture these benefits through market prices.

Finally, the secondary effects of infrastructure on production have been known to facilitate product and process innovations in other sectors. Gillen (1998, 2001) suggests that there is an “enabling” role in telecom’s infrastructure to do new things and improve existing ones. Garrison and Souleyrette (1996) suggest that connection and communication technologies allow different sectors to interact, while greater and better connectivity boosts innovations between sectors.

Communications infrastructure shows an additional spillover effect known as network externalities. Roller and Waverman (2001) point out that telecom infrastructure is inherently different from other types of infrastructure. Information roads are different from transport roads, in as much as there are network externalities, greater access of users of the service implies greater benefits. In addition, access to services affects transaction costs, coordination and dissemination of information, while indirect benefits increase with the users’ intensity of use.

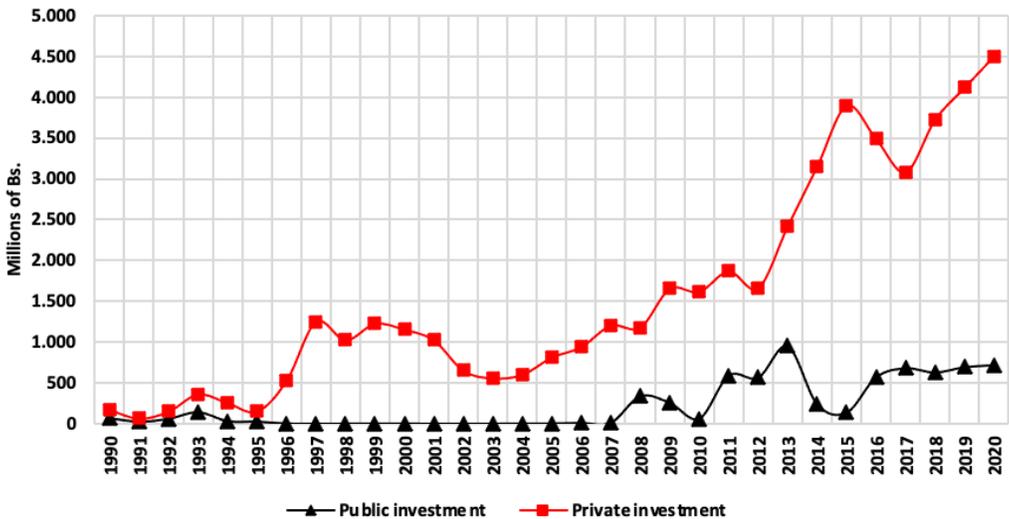
#### **IV. Performance of the telecom sector**

In Bolivia, there are three companies operating the mobile telephone service: Entel, Telecel and Nuevatel, and in the case of household internet, there are several operators in the market.

Such a situation could limit investment and affect the quality of services (ITU, 2020). Figure 1 shows that during the 1990-2020 period, private investment was higher than public investment, and this gap increased further as of 1995 as a result of the capitalization of Entel and the new Telecommunications Law <sup>2</sup>. At the end of 2001, Supreme Decree 26005 (Gaceta Oficial de Bolivia, 2001) allowed new companies to enter the telecommunications market, promoting greater competition and boosting investment to capture market segments and satisfy unmet demand.

The dynamics of the sector were marked in the following years by the new Political Constitution of the State of 2009 which, in its Article 20, establishes the universal and equitable access to basic services as a fundamental right, which includes telecommunications and the enactment of General Telecommunications and Information and Communication Technologies Law of 2011. Also, noteworthy are the launch of the Tupac Katari satellite (TKSAT-1) in 2015 and the creation of the Agency for Electronic Government and Information and Communication Technologies (AGETIC) in 2015. For its part, public investment between 1996 and 2007 remained very low (on average, 4.700 thousand bolivianos of 2016), but increased since 2008, reaching Bs1.125.000 thousand in 2013<sup>3</sup>.

**FIGURE 2: PUBLIC AND PRIVATE INVESTMENT IN TELECOM, 1990-2020**  
(In millions of bolivianos)



Source: Own elaboration based on data from the Social and Economic Policy Analysis Unit (UDAPE) and the National Institute of Statistics of Bolivia (INE)

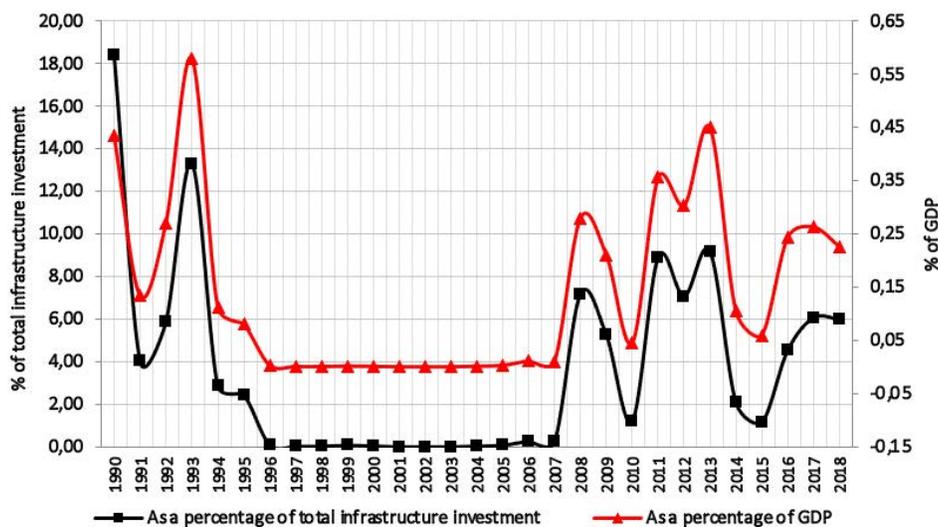
Figure 3 shows that investment in telecom peaked at 18,4% of total infrastructure investment in 1990 and 0,6% of GDP in 1993. On average, for the analysis period, investment in telecom

<sup>2</sup> State investment in telecom is governed by General Telecommunications and Information and Communication Technologies Law no. 164 (Gaceta Oficial de Bolivia, 2011).

<sup>3</sup> The beginning of this period coincides with the nationalization of Entel in 2008, an event that seems to have increased the Bolivian State's role in the telecom sector.

was only 3,68% of total infrastructure investment and 0,14% of GDP during this period. Between 1996 and 2007, the average was even lower, at 0,09% and 0,003%, respectively. After the nationalization process of Entel in 2008, investment averaged 5,33% and 0,23% of GDP.

**FIGURE 3: PUBLIC INVESTMENT IN TELECOM, 1990-2018**  
(As a percentage of total infrastructure investment and of GDP)



Source: Own elaboration based on data from UDAPE and INE.

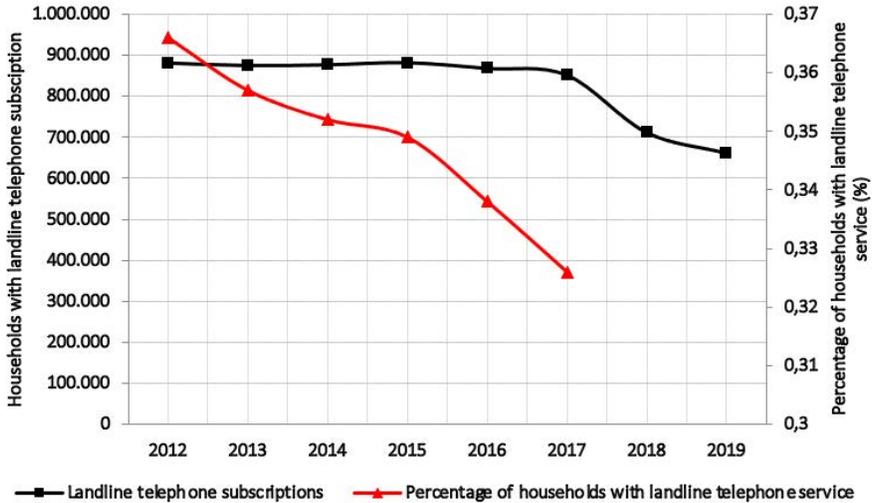
Since 2008, there has been an increase in investment and access to various services in this sector. The Vice-Ministry of Telecommunications has the role of promoting access to telecom services and is responsible for financing the National Telecommunications Program for Social Inclusion (PRONTIS by its acronym in Spanish) that seeks to sustainably reach all locations with populations of more than two thousand. As regards the extent to which the objectives of PRONTIS have been accomplished, the opportunity curves for household and mobile internet services in Bolivia in the 2005-2019 period are evaluated below<sup>4</sup>.

#### **IV.1. Access by type of technology**

Figure 4 shows that since 2012 the number of households with landline telephone subscriptions decreased from 880.731 (36,6% of total households) in 2012 to 661.422 in 2019 (32,6% of households in 2017); the reduction is approximately 25% in this period.

<sup>4</sup> These curves were built using answers to the questions as to whether the households have access to internet and whether the household head has a cellphone for personal use.

**FIGURE 4: LANDLINE TELEPHONE SUBSCRIPTIONS, 2012-2019**  
(In number and percentage)

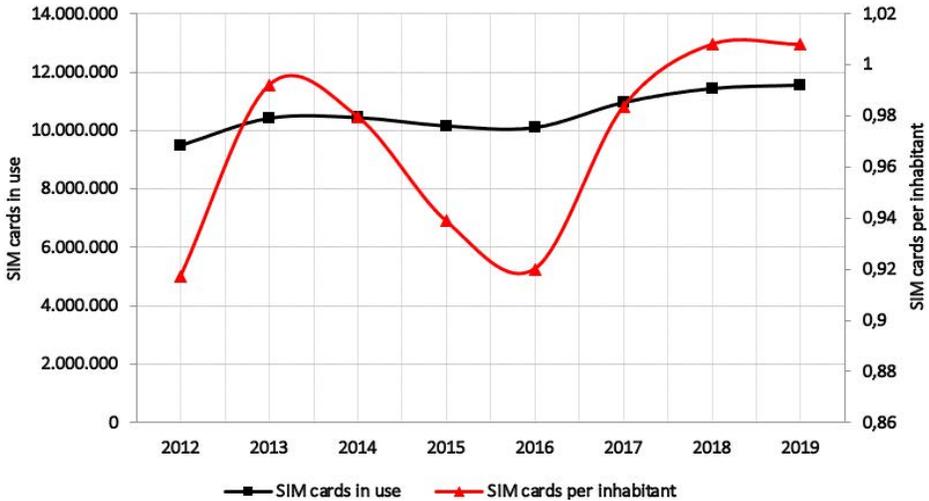


Source: Own elaboration based on data from International Telecommunication Union (ITU, 2020)

Figure 5 shows that the behavior of mobile telephone service is opposite to that of landline telephone service, with the number of SIM cards in use having increased from 9.493.100 in 2012 to 11.563.499 in 2019; this represents an increase of 21,8% during the period. Also, the number of SIM cards per person shows an increase from 0,91 SIM cards per person in 2012 to more than 1 in the last two years with more people having multiple cards.

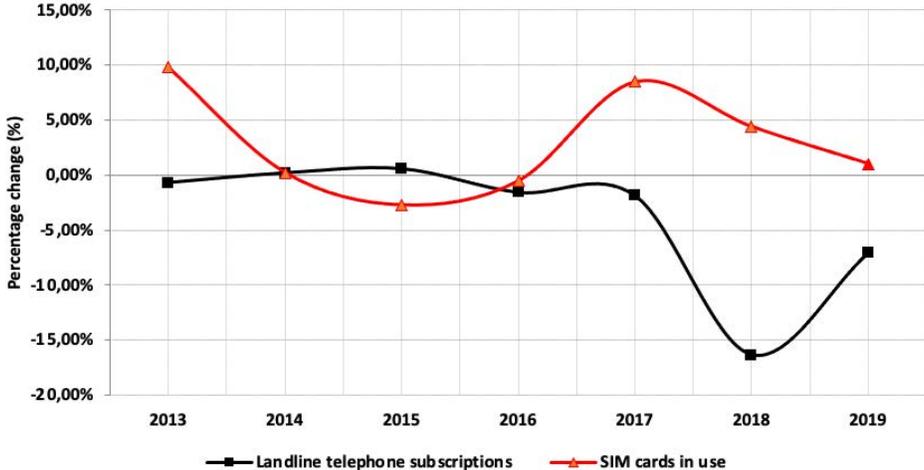
Substitution of landline telephone service by mobile telephone service is evident in the 2012-2019 period. This process can be seen as positive because mobile technology is more modern and far-reaching than landline technology. Figure 6 shows a mean variation of -3,98% in landline telephone service (except for years 2014 and 2015), while mobile service shows an increase of 2,95%.

**FIGURE 5: NUMBER OF SIM CARDS IN USE, 2012-2019**  
(In number of SIM cards in use and per inhabitant)



Source: Own elaboration based on data from ITU, 2020

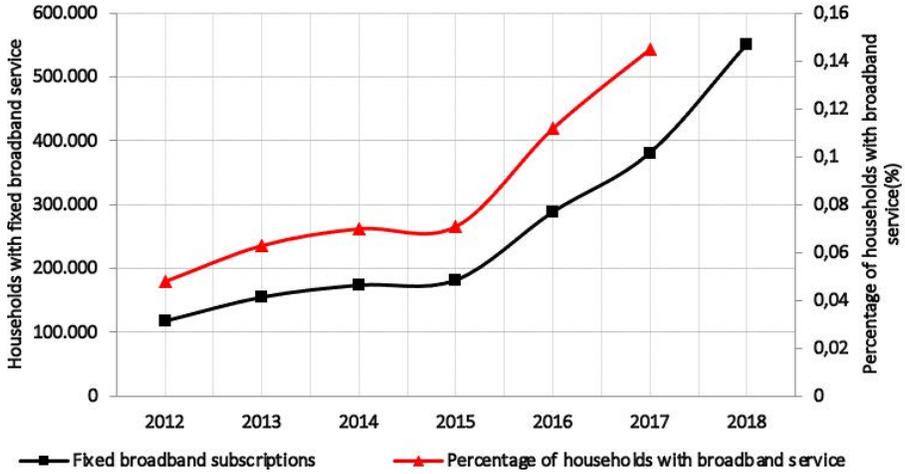
**FIGURE 6: LANDLINE TELEPHONE AND SIM CARDS IN USE, 2013-2019**  
(In annual percentage change)



Source: Own elaboration based on data from ITU, 2020

For households with access to fixed broadband, Figure 7 shows an increase from 116.708 in 2012 to 550.117 in 2018. In 2012, 4,8% of households had this service, while in 2017 access reached 14,5%. Although the coverage is still low internet subscriptions began to rise since 2009 -during this period it increased by 371%-, where 2,5G technology was implemented and later 3G and 4G. 5G antennas are expected to be installed and operational in the coming years.

**FIGURE 7: FIXED BROADBAND SUBSCRIPTIONS, 2012-2018**  
(In number and percentage)

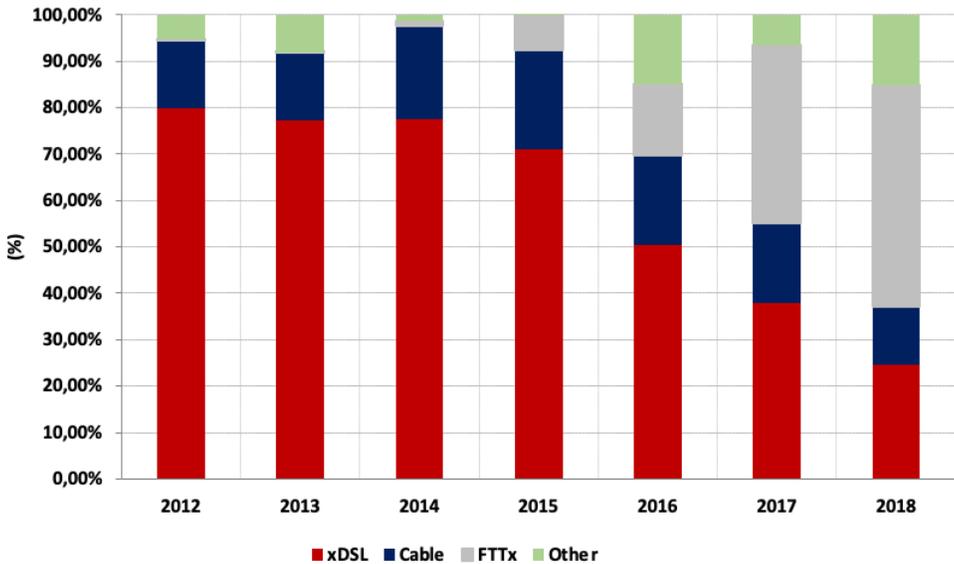


Source: Own elaboration based on data from ITU, 2020

Figure 8 shows that until 2016 most fixed broadband households had digital subscriber line (xDSL) technology, while in 2017 and 2018 optical fiber (FTx) technology predominated. Considering that the latter offers, on average, much higher speeds than internet via xDSL, this replacement implies a technological improvement in the telecom sector. However, even in 2020, only 59,2% of users had connections with speeds between 256 Kbps and 2 Mbps.

**FIGURE 8: FIXED BROADBAND SUBSCRIPTIONS BY TECHNOLOGY, 2012-2018<sup>5</sup>**

(In percentage)



Source: Own elaboration based on data from ITU, 2020

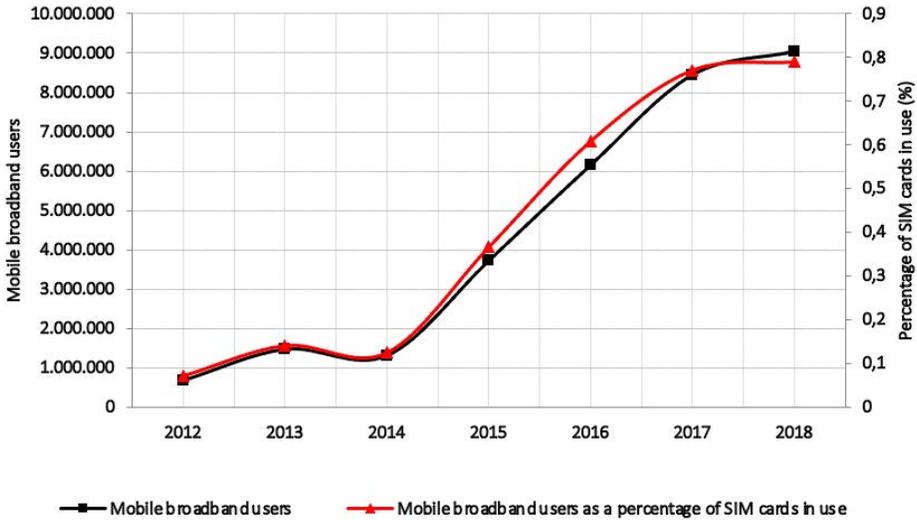
Finally, Figure 9 shows that mobile internet users increased from 688.000 in 2012 to 9.046.458 in 2018. This increase is equivalent to 1.214,89%, with the 2014-2017 period having the greatest increase in users (approximately 541%). In addition, it is important to note that of the total number of SIM cards in use, only 7,30% had broadband in 2012 compared to 79% in 2018.

These indicators show that improved access to internet and mobile line services was accompanied by positive changes in processing and distribution technology. In addition, most fixed broadband users also accessed fiber optic technology, which achieves speeds far above those of other types of technology.

In short, the telecom sector shows a significant improvement in access and a moderate improvement in the quality of the technology with which telecommunications services are provided.

5 1) xDSL: Digital Subscriber Line, fixed plant technology with fast information transmission through copper telephone lines already installed; 2) Cable: Signal transmission through TV image and sound coaxial cables, reaches download and upload speeds similar to xDSL; 3) FTTx: Optical fiber, converts electrical signals that carry information into light and transports it through transparent glass fibers that reach upload and download speeds much higher than xDSL and FTTx.

**FIGURE 9: MOBILE INTERNET USERS, 2012-2018**  
(In number and percentage)



Source: Own elaboration based on data from ITU, 2020

## V. Methodology

As noted above, the objective of this part of the paper is to assess the effect that the investment in telecom had on growth and how the access and equity of various services in this sector evolved. For this purpose, a parsimonious long-term equation is first derived, which relates the sector’s GDP, public and private investment expenditure, and the volume of activity in telecom, through an error correction model (ECM). Secondly, an approximation of the provision of infrastructure in telecom as an access metric and the distribution of access as a measure of equity is made through a social opportunity function (SOF), where the degree of inclusiveness of the sector can be assessed, following the guidelines of Ali and Son (2007) (see also Chapter 1 of the report).

### V.1. Error Correction Model

Economic theory has proposed models that derive from long-term equilibrium relationships between various variables. In addition, empirical evidence suggests that most economic series are integrated<sup>6</sup>. Therefore, there are mechanisms that cause variables to behave stochastically in the same way over time. In other words, while the variables that make up the model can all be integrated, the deviations from certain equilibrium ratios turn out to be stationary<sup>7</sup>; when two or more time series share a common stochastic tendency, it is said that there is a cointegration relationship<sup>8</sup>.

6 The processes of integration correspond to those in first differences that allow eliminating propensities.

7 A series is stationary when it has mean and variance that do not vary in time.

8 A variable set has a cointegration characteristic when all components can be integrated in order d and there is a linear combination between them that can be integrated.

An important line of research proposed by Engle and Granger (1987) introduces the notion of models with an error correction mechanism (ECM) and their equivalence function with a cointegration relationship. The Granger representation theorem states that if variables are cointegrated, then a correction mechanism can be specified. Finally, to derive an ECM there are several alternatives that always start from the estimation of some type of long-term relationship between the variables analyzed.

An alternative for modelling a long-term equation is by specifying autoregressive distributed lag models (ARDL). This type of model, unlike other cointegration methodologies such as that of Johansen (1988) and of Engle and Granger (1987), allows observing long-term relationships between variables despite the fact that there is only one cointegration vector and that the variables have different levels of integration, so that often no unit root tests are performed (Nkoro and Uko, 2016).

ARDL models use one reduced form equation for each variable in order to test long-term relationships, from which an ECM can be derived<sup>9</sup>. This equation has the form specified below<sup>10</sup>:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \varphi_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^q \beta_i \Delta x_{t-i} + \sigma_1 x_{t-1} + \sigma_2 y_{t-1} + u_t \quad (1)$$

where  $y_t$  is the variable for which long-term relationships are sought,  $x_t$  is the set of exogenous variables,  $\varphi$  and  $\beta$  are the coefficients that represent short-term relationships,  $\sigma$  contains the long-term relationships,  $p$  and  $q$  correspond to the maximum lag order to be employed, and  $u_t$  is the error that follows a white noise process<sup>11</sup>.

To find the existence of long-term relationships, the bounds F-statistic test is used for cointegration, which is based on the null hypothesis that the coefficients of the lagging variables are equal to zero ( $\sigma_1 = \sigma_2 = 0$ ). The idea is to examine the significance of the lagging variables to obtain conclusive evidence on the existence or not of cointegration or long-term relationships.

The econometric strategy follows the Johansen (1988)<sup>12</sup> scheme, but it begins by estimating the long-term equation under an ARDL specification because it is less restrictive, and because it allows the causality of the model to be analyzed intuitively. In principle, the optimal structure of lags is determined, then the existence of cointegration is evaluated by the bounds-F test, and finally the true values of the coefficients are tested by the Wald test. Subsequently, a parsimonious ECM (equation (2)) is derived and its robustness evaluated:

$$\Delta y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \lambda_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^q \gamma_i \Delta x_{t-i} + \varphi ECT_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (2)$$

where  $\varphi$  is the speed of adjustment to long-term equilibrium and ECT is the error correction term.

9 Unlike methodologies such as Johansen (1988), and Engle and Granger (1987) that use systems of equations

10 Obtained from Pesaran and Shin (1998).

11 With mean equal to zero and constant variance.

12 He proposed estimating these cointegration vectors by means of the maximum likelihood method with complete information, applying the error correction mechanism. Other approaches use ordinary least squares (OLS).

**V.2. Opportunity curves**

A second strategy for analyzing quality growth lies on the approach of Ali and Son (2007) to evaluate inclusive growth that is part of quality growth. The authors specify a social opportunity function (*O*) that depends on two factors: i) the average opportunities available to the population, and ii) the distribution of these opportunities among the population, ordered according to the population’s income levels. In this way, inclusive growth involves maximizing the *O* function, which considers both increasing opportunities over time and improving distribution, where greater value is given to the opportunities of the poorest (see Chapter 1 of the report).

The authors consider that there are *n* individuals with incomes ordered from the lowest to the highest. Each individual, *j*, is associated with a variable *z<sub>j</sub>* that represents the opportunity of access (*z<sub>j</sub>* = 1) or not (*z<sub>j</sub>* = 0) to a certain service. In this way, function *O* can be expressed as:

$$O = O(z_1, z_2, \dots, z_n) \tag{3}$$

In terms of cumulative distribution functions, it becomes:

$$O^c \approx O\left(z_1, \frac{z_1 + z_2}{2}, \dots, \frac{z_1 + z_2 + \dots + z_n}{n}\right) \tag{4}$$

Function *O<sup>c</sup>(·)* is called the generalized concentration curve, and is used for analysis. Based on the latter function, Ali and Son (2007) (see Chapter 1 of the report) specify an opportunity index (*I\**) to assess whether or not growth has been inclusive over time:

$$I^* = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left( \frac{1}{k} \sum_{k=1}^j z_k \right) \tag{5}$$

which is equal to the sum of the averages of opportunities for subpopulations 1, 2, etc., up to *n*. In addition, an equity opportunity index is proposed, which is:

$$\delta = \frac{I^*}{z} \tag{6}$$

where the denominator corresponds to the average of opportunities for the *n* individuals. The index is interpreted in three ways: i)  $\delta = 1$  implies that all individuals enjoy the same level of opportunity; ii)  $\delta > 1$  in cases where opportunities are distributed from a pro-poor approach; and iii)  $\delta < 1$  when opportunities are inequitably distributed, favoring the richest.

**VI. Results obtained**

First, the long-term equation was estimated with an ARDL specification (1,0,1,0), and the existence of cointegration was verified, as seen in Annex B. Next, an ECM is estimated under a general specification given by equation (7) and then a parsimonious ECM model is derived (see Table no. 1) with the aim of establishing a long-term relationship for the telecom sector.

$$\Delta LOG(PIB\_COM) = \alpha + \beta_1 \Delta LOG(PIB\_COM)_{t-1} + \beta_2 \Delta LOG(INV\_PRIV)_{t-1} + \beta_3 \Delta LOG(INV\_PUB)_{t-1} + \beta_4 \Delta LOG(VOL\_TOT)_{t-1} + \phi ECT_{t-1} + v_t \quad (7)$$

where:

$LOG(PIB\_COM)$  = logarithm of the telecom sector GDP in thousands of bolivianos in 1990

$LOG(INV\_PRIV)$  = logarithm of private investment in telecom in millions of bolivianos

$LOG(INV\_PUB)$  = logarithm of public investment in telecom in millions of bolivianos

$LOG(VOL\_TOT)$  = telecom general volume index<sup>13</sup> (2007=100)

$\lambda$  = speed of adjustment of the model

$ECT$  = error correction term or lagged cointegration equation

$v_t$  = model error

As can be seen in the following table, the ECM model has a level of integrity of adjustment of 85%, and the variables are significant together (statistical F), and in addition, an unrestricted ARDL model (1.0.1.0) follows. The model does not incorporate private investment or the volume of telecommunications, because these variables are adjusted in the short-term (see Annex B). The model does not present heteroscedasticity or autocorrelation problems and has structural stability<sup>14</sup>.

In the long-term, the intercept and the trend are statistically significant, and public investment shows a short- and long-term crowding-out effect; that is that a 1% increase in investment has an effect of -0.0023% in the short-term on sectoral GDP, and an effect of -0.012% in the long-term. These effects of investment on growth are asymmetrical, according to economic theory, and public investment is expected to have a negative impact on sectoral growth and gross fixed capital formation (GFCF) in the short-term.

In a long-term equation there are episodes of imbalance due to the random and complex nature of the short-term relative to the long-term relationship; that is, when the series are cointegrated, there is an adjustment process that prevents errors from growing in the long run. In the model, the speed of adjustment is 0,45%; that is, in each period, sectoral GDP adjusts in this magnitude to its long-term value or tends towards long-term equilibrium.

Finally, to assess the extent to which changes in one variable can be seen as a cause of changes in another variable, the Granger causality test (1969) is applied as seen in Annex C. The results show that private investment causes public investment and vice versa; the volume of telecommunications causes public investment; and private investment causes sectoral GDP in the sense of Granger.

13 The telecom volume index covers the traffic of national and international calls and does not consider internet use. However, most mobile phones have internet service (approximately 94%), so this variable is a good proxy for the potential internet use of the population.

14 All tests are available on request to authors.

**TABLE 1: ERROR CORRECTION MODEL<sup>15</sup>, 1990-2020**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
<b>Constant</b>	5.137762	0.506915	10.13535	0.0000
<b>Trend</b>	0.012221	0.001606	7.608438	0.0000
<b>DLOG(INV_PUB)</b>	-0.002322	0.003401	-0.682802	0.5016
<b>Cointegration equation (-1)</b>	-0.456298	0.046006	-9.91831	0.0000
<b>R-squared</b>	0.854468	<b>Dep. var. Mean</b>		0.063586
<b>R-squared adjusted</b>	0.837676	<b>Dep. var. s.d.</b>		0.054597
<b>Reg. std. error</b>	0.021997	<b>Akaike information criterion</b>		-4-672273
<b>Squared residuals sum</b>	0.01258	<b>Schwarz information criterion</b>		-4.485447
<b>Log-likelihood</b>	74.0841	<b>Hannan-Quinn information criterion</b>		-4.612506
<b>F-statistic</b>	50.8849	<b>Durbin-Watson statistic</b>		1.766061
<b>Prob. (F-statistic)</b>	0.0000			

Source: Own elaboration GRET outputs based on data from INE, UDAPE and ATT.

### **VI.1. Analysis of inclusiveness in telecommunications services**

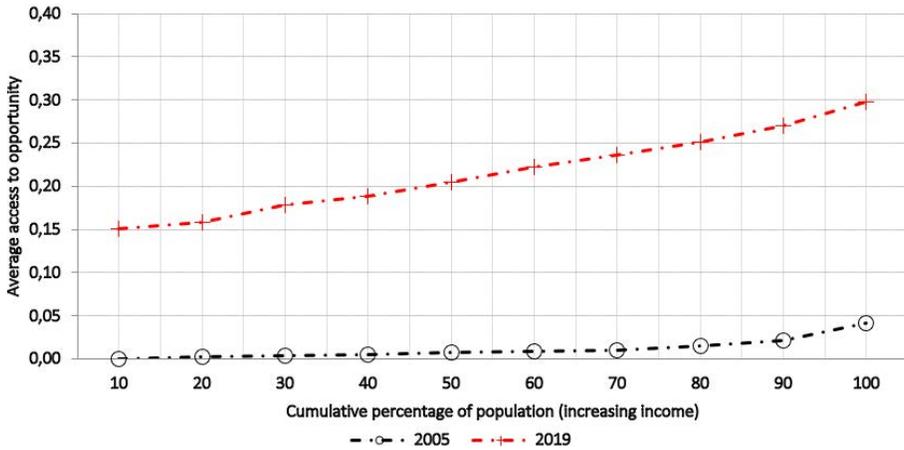
Next, we will analyze inclusive growth in the telecom sector by estimating opportunity curves, which are interpreted in a way similar to Lorenz generalized curves. The vertical scale does not represent the accumulated relative quantities, but rather the accumulated quantities are divided by the number of population elements, in order to represent what the absolute quantity corresponds to each percentage of individuals. In this way, it can represent the average levels of access of the population and its degree of inequality in access.

Figure 10 shows that urban access to household internet improved substantially over the 2005-2019 period. The population accessed this service at an average of 4,1% in 2005, which increased to 29,8% in 2019. However, both years show inequitable distribution; that is, the distribution was regressive, benefiting higher-income people. The equal opportunities index reached  $\delta=0,22$  in 2005 (considered very low) and improved to a value of  $\delta=0,58$  in 2019 (see Annex A).

For the 2005-2019 period, the access of the 10% of the population with the lowest income rose from a very low percentage to about 15%, and the access gap between the poorest 10% and the average population increased from 4,1% to 14,8%. When analyzing the relationship  $\delta d\bar{z} < \acute{o} > \bar{z}$   $d\delta$  for the 2005-2019 period, the efficiency effect dominates ( $d\delta\bar{z} = 0,149$ ) over the equity effect ( $\bar{z}d\delta = 0,10$ ), such that there is a higher average access to opportunity for the population as a whole, but coupled with a decrease in equitable access.

<sup>15</sup> ECM is based on a long-term ARDL (1,0,1,0) equation.

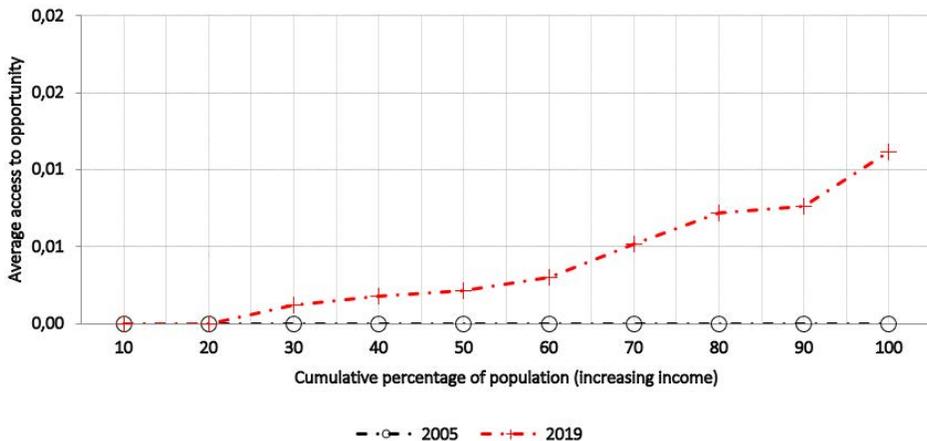
**FIGURE 10: URBAN HOUSEHOLD INTERNET ACCESS OPPORTUNITY CURVE, 2005-2019**  
(In cumulative percentage of population)



Source: Own elaboration based on household survey data of 2005 and 2019 (INE)

Figure 11 shows that internet access in rural households was practically non-existent in 2005, and it increased, although not significantly, to 1,1% in 2019. This last year showed an inequitable distribution with an equity index in opportunities ( $\delta$ ) of only 0,0214. Between 2005 and 2019, access did not improve significantly; even the 20% of households with the least amount of income still did not have access to the service (see Annex A). These results suggest that the opportunity for home internet access is not inclusive, and that the improvements are marginal in the well-being of rural households associated with the use of this service. It is plausible to think that there is more individual use of mobile internet by members of rural households.

**FIGURE 11: RURAL HOUSEHOLD INTERNET ACCESS OPPORTUNITY CURVE, 2005-2019**  
(In cumulative percentage of population)

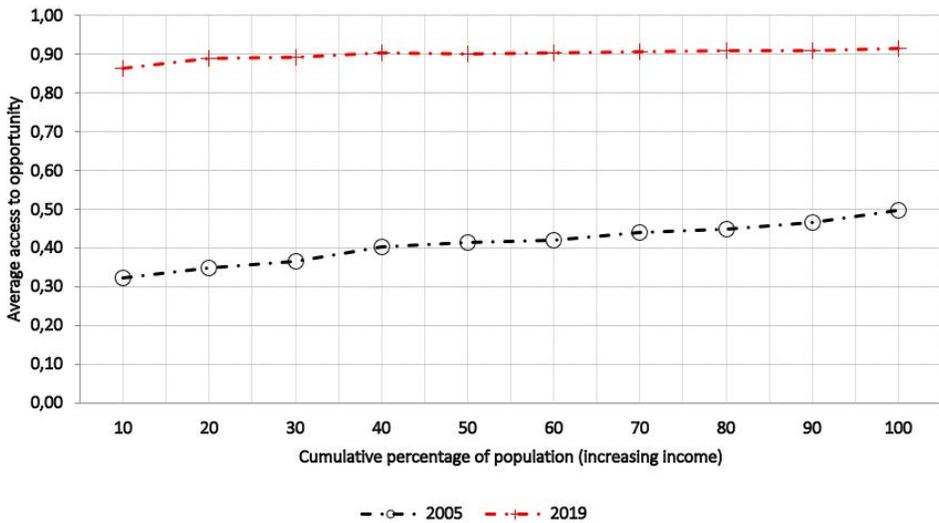


Source: Own elaboration based on household survey data of 2005 and 2019 (INE)

Figure 12 shows that the access to mobile telephone service in the urban area improved substantially in the 2005-2019 period. On average, 49,8% of the population accessed this service in 2005, which increased to 91,5% in 2019. In none of these years there was an equitable or pro-poor distribution, although equity improved in 2019, going from a value of  $\delta=0,79$  in 2005 to  $\delta=0,944$  (see Annex A).

For the 2005-2019 period, the access rate of the 10% of the population with the lowest income rose from 32,2% to 86,5%, and the gap in access to this service between the 10% of the population with the lowest income and the total population went down from 17,5% in 2005 to 5,06% in 2019. For the 2005-2019 period we see that the efficiency effect dominates ( $\delta d\bar{z} = 0,349$ ) over the equity effect ( $\bar{z}d\delta = 0,136$ ), such that there is a greater average access to opportunity for the population and a decrease in equitable access.

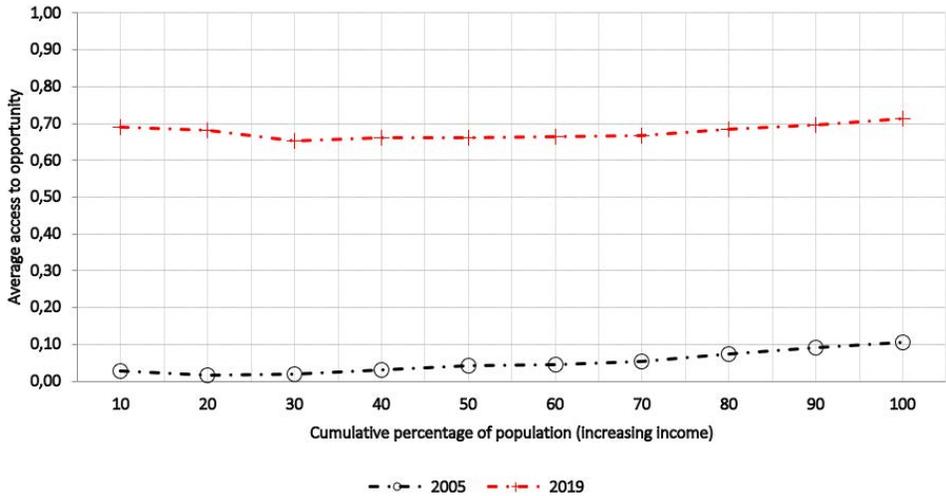
**FIGURE 12: URBAN CELLPHONE ACCESS OPPORTUNITY CURVE, 2005-2019**  
(In cumulative percentage of population)



Source: Own elaboration based on household survey data of 2005 and 2019 (INE)

Finally, Figure 13 shows that access to rural cellphone service improved substantially over the 2005-2019 period. On average, the population accessed this service at 10,6% in 2005, and this rate reached an average of 71,3% in 2019. However, both years registered an inequitable distribution, although the distribution improved in 2019, going from  $\delta=0,44$  in 2005 to  $\delta=0,91$  in 2019 (see Annex A). For the 2005-2019 period, the access of the 10% of the population with the lowest income rose from 2,9% to 69%. The efficiency effect is also seen to be dominant in the period ( $\delta d\bar{z} = 0,054$ ) over the equity effect of  $\bar{z}d\delta=0,327$ .

**FIGURE 13: RURAL CELLPHONE ACCESS OPPORTUNITY CURVE, 2005-2019**  
(In cumulative percentage of population)



Source: Own elaboration based on household survey data of 2005 and 2019 (INE)

## VII. Conclusions

The 1% increase in private investment raises the sector's GDP by 0,055% in the short-term, and thus the growth rate of the entire economy. Also, in the short-term, the volume of use of telecommunications in the country shows a positive effect, where the 1% increase in the use of telecom services increases the GDP of the sector by 0,10%. The latter result is associated with the theory that improvements in access to some services have positive effects on production, productivity, facilitate process innovation, and, above all, generate network externalities. These are aspects that should be explored in subsequent research.

Public investment shows a crowding-out effect in the short and long-term, that is, the 1% increase in investment has an effect of -0,0023% in the short-term on sectoral GDP and an effect of -0,012% in the long-term. These effects of investment on growth are asymmetrical, according to economic theory, and public investment is expected to have a negative impact on sectoral growth and gross fixed capital formation (GFCF) in the short-term.

There is a long-term relationship between sectoral GDP and public investment for the 1990-2020 period which establishes a convergence dynamic with sectoral GDP adjusting by 0,45% to its long-term equilibrium value over each period. In addition, it is observed that telecom's GDP is mainly explained by short-term private investment, that is, there is an endogenous relationship between private and public investment over time and short-term public investment is strongly influenced by the volume of total activity in the sector.

In terms of access to household internet service in urban areas, there has been moderate growth in the last 15 years, but there are still some problems in the distribution of access to

this opportunity. With regard to rural home internet access, it continues to be very low and has an inequitable distribution of access. However, this segment<sup>16</sup> – rural residential internet – is expected to have a low growth rate in the coming years in relation to mobile telephone service, because it is much easier to access the latter.

As to cellphone service, there is a substantial improvement in access to it at the urban level – which reached 91,5% in 2019 – but some equity problems persist. Hence, access to rural cellphone service also improved, reaching 71,3% in 2019, although there are significant distribution problems in access to this service. At this point we should note that most mobile phones have internet service – about 93,8% – so it can be said that having access to mobile phone service practically means having access to internet service.

Finally, it should be mentioned that international access to telecom services in the country is costly and affects the quality of this service. Although the growth of internet connections<sup>17</sup> has risen since 2018, with more than 9,8 million connections, 81,8% coverage is reached with technology that cannot be considered state-of-the-art. Something similar happens with the down/up speed of the service<sup>18</sup>, which means that technology is lagging behind; therefore, higher-speed connections are expected in the coming years, requiring greater infrastructure spending.

In conclusion, we can verify, to a great extent, the hypothesis of Chatterjee and Turnovsky (2012) that higher spending on infrastructure increases the growth rate of the economy but favors the rich more and increases inequality. In the case of Bolivia, the increase in private investment is the main determinant explaining the sectoral growth, and therefore positively affects the growth of the whole economy. Although there is a short and long-term crowding-out effect between public and private investment in this sector, there are also indirect effects on productivity, innovation and network externalities.

At the same time, sectoral investments have improved access to services for the entire urban and rural population, that is, the service has been democratized and is not necessarily more advantageous for the rich, although there are still about 249.000 people in rural areas without access to cellphones. However, when assessing the distribution of access, it is clear that inequality gap persists at the rural level. Finally, there are some problems with the quality of telecom services and technology is lagging behind due to lack of investment in state-of-the-art technology. It can therefore be said that the telecom sector has improved its inclusiveness and contributes moderately to quality economic growth.

---

16 The fixed-access broadband internet market, especially in rural areas, requires infrastructure to improve access to remote areas, higher speed and quality of service – e.g., optical fiber to homes – however, such solutions are difficult and costly

17 2.5.G technology arrived to Bolivia.

18 Bolivia has defined 2 Mbps (down)/512 Kbps (up) as broadband speed.

## References

- AGÉNOR, Pierre-Richard, 2010. A theory of infrastructure-led development. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34 (5), pp. 932 - 950. ISSN 0165-1889. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2010.01.009>
- ALI, Ifzal and SON, Hyun Hwa, 2007. Measuring Inclusive Growth. *Asian Development Review*, 24 (1), pp. 11 - 31. ISSN impreso 0116-1105. Disponible en: <https://www.adb.org/publications/asian-development-review-volume-24-number-1>
- ASCHAUER, David, 1989a. Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, 23 (2), pp. 177 – 200. ISSN 0304-3932. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0)
- ASCHAUER, David 1989b. Does public capital crowd out private capital? *Journal of Monetary Economics*, 24 (2), pp. 171 – 188. ISSN 0304-3932. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90002-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90002-0)
- BANERJEE, Abhijit and SOMANATHAN, Rohini, 2007. The political economy of public goods: Some evidence from India. *Journal of Development Economics*, 82 (2), pp. 287 - 314. ISSN 0304-3878. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2006.04.005>
- CALDERÓN, César and CHONG, Alberto, 2004. Volume and Quality of Infrastructure and the Distribution of Income: An Empirical Investigation. *The Review of Income and Wealth*, 50 (1), pp. 87 - 106. ISSN en línea 1475-4991. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.0034-6586.2004.00113.x>
- CALDERON, César and SERVÉN, Luis, 2004. The Effects of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution. *Annals of Economics and Finance*, 15 (2), pp. 521 - 534. Disponible en: <http://aefweb.net/AefArticles/aef150201Calderon.pdf>
- CALDERÓN, César and SERVÉN, Luis, 2010. Infrastructure in Latin America. The World Bank, Policy Research Working Paper 5317, May. Disponible en: <https://doi.org/10.1596/1813-9450-5317>
- CAVALLO, Eduardo y POWELL, Andrew, coord., 2019. *Construir oportunidades para crecer en un mundo desafiante. Informe macroeconómico de América Latina y el Caribe 2019*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: [https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Informe\\_macroeconomico\\_de\\_America\\_Latina\\_y\\_el\\_Caribe\\_2019\\_Construir\\_oportunidades\\_para\\_crecer\\_en\\_un\\_mundo\\_desafiante.pdf](https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Informe_macroeconomico_de_America_Latina_y_el_Caribe_2019_Construir_oportunidades_para_crecer_en_un_mundo_desafiante.pdf)
- CHATTERJEE, Santanu and TURNOVSKY, Stephen, 2012. Infrastructure and inequality. *European Economic Review*, 56 (8), pp. 1730 - 1745. ISSN 0014-2921. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2012.08.003>

CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO – BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA, 2003. Bolivia: Análisis del sector telecomunicaciones. *Infraestructura*, 1(1). Caracas: CAF. Disponible en: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/400>

DOWRICK, Steve, 1994. The impact of investment on growth: Externalities and increasing returns. En: *Economic Planning Advisory Council, Investment for Growth*, Background paper No. 39. Canberra, Australia: AGPS, pp. 13 – 37

DOWRICK, Steve, 2001. Productivity Boom: Miracle or Mirage? En: NIEUWENHUYSEN, John, LLOYD, Peter and MEAD, Margaret, eds. *Reshaping Australia's Economy: Growth with Equity and Sustainability*, United Kingdom: Cambridge University Press, pp. 19 – 32. ISBN 0 521 011205

ENGLE, Robert and GRANGER, Clive, 1987. Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55 (2), pp. 251 - 276. ISSN en línea 1468-0262. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/1913236>

FERREIRA, Francisco, 1995. Roads to Equality: Wealth Distribution Dynamics with Public-Private Capital Complementarity. The London School of Economics and Political Science and Suntory and Toyota International Centres for Economics and Related Disciplines, Research Paper No. TE/1995/286, April. Disponible en: [https://sticerd.lse.ac.uk/\\_NEW/PUBLICATIONS/abstract/?index=1529](https://sticerd.lse.ac.uk/_NEW/PUBLICATIONS/abstract/?index=1529)

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA, 2011. *Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación, Ley No. 164*, de 8 de agosto. Disponible en: <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/164>

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA, 2009a. *Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia*, de 7 de febrero de 2009. Disponible en: <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/view/36208>

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA, 2009b. *Decreto Supremo No. 0071*, de 9 de abril. Disponible en: <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/71>

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA, 2000. *Decreto Supremo No. 26005*, de 30 de noviembre. Disponible en: <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/26005>

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA, 1995. *Ley de Telecomunicaciones, Ley No. 1632*, de 5 de julio. Disponible en: <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/1632>

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA, 1994. *Ley No. 1600*, de 28 de octubre. Disponible en: <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/1600>

GACETA OFICIAL DE BOLIVIA, 1984. *Ley No. 603*, de 1 de marzo de 1984. Disponible en: <http://www.gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/603>

GARCIA, Enrique, coord., 2020. *Desenvolvimento e Cooperação na América Latina: A Urgência de uma Estratégia Renovada*. São Paulo, Brasil: Editora da Universidade de São Paulo. ISBN 978-85-314-1774-0

GARRISON, William and SOULEYRETTE, Reginald, 1996. Transportation, innovation, and development: The companion innovation hypothesis, *The Logistics and Transportation Review*, 32 (1), pp. 5 – 38. Disponible en: <https://trid.trb.org/View/461747>

GILLEN, David, 2001. Public Capital, Productivity, and the Linkages to the Economy: Transportation Infrastructure. En: VINING, Aidan and RICHARDS, John, eds. *Building the Future: Issues in Public Infrastructure in Canada*, Policy Study 34. Toronto: CD Howe Institute, pp. 36 – 72. ISBN 0888065310

GILLEN, David, 1998. The Transportation Network and the Ontario Economy: Causes, Consequences and Linkages. Report to Ministry of Transportation of Ontario

GRANGER, Clive, 1969. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37 (3), pp. 424 - 438. ISSN en línea 1468-0262. Disponible en: [https://doi.org/0012-9682\(196908\)37:3%3C424:ICRBEM%3E2.0.CO;2-L](https://doi.org/0012-9682(196908)37:3%3C424:ICRBEM%3E2.0.CO;2-L)

HULTEN, Charles, 1996. Infrastructure Capital and Economic Growth: How Well You Use It May Be More Important Than How Much You Have. National Bureau of Economic Research, Working paper 5847, December. Disponible en: <https://doi.org/10.3386/w5847>

JOHANSEN, Søren, 1988. Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12 (2-3), pp. 231-254. ISSN 0165-1889. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3)

KHANDKER, Shadihur, BAKHT, Zaid and KOOLWAL, Gayatri, 2006. The poverty impact of rural roads: Evidence from Bangladesh. World Bank Policy Research Working Paper 3875, April. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10986/8333>

KLENERT, David, MATTAUCH, Linus, EDENHOFER, Ottmar and LESSMANN, Kai, 2014. Infrastructure and inequality: Insights from incorporating key economic facts about household heterogeneity. *Macroeconomic Dynamics*, 22 (4), pp. 864 – 895. ISSN en línea 1469-8056. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S1365100516000432>

LARDÉ, Jeanette and SÁNCHEZ, Ricardo, 2014. La brecha de infraestructura económica y las inversiones en América Latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL, Boletín FAL No. 332. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11362/37286>

LÓPEZ, Humberto, 2003. Macroeconomics and inequality. En: Research Workshop Macroeconomic Challenges in Low Income Countries, October 23 – 24, 2003. The World Bank. Disponible en: <https://documents1.worldbank.org/curated/pt/292721468319775386/pdf/375720Macroeco10inequality01PUBLIC1.pdf>

MACHICADO, Carlos, 2007. Macroeconomic and Welfare Effects of Public Infrastructure in Five Latin American Countries. Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo, DT-INESAD 14/07, December. Disponible en: <https://www.inesad.edu.bo/2007/12/20/macroeconomic-and-welfare-effects-of-public-infrastructure-investment-in-five-latin-american-countries/>

MARTINEZ, Marcelo and MLACHILA, Montfort, 2013. The Quality of the Recent High-Growth Episode in Sub-Saharan Africa. International Monetary Fund, Working Paper WP/13/53, February. Disponible en: <https://doi.org/10.5089/9781475551426.001>

NKORO, Emeka and UKO, Aham, 2016. Autoregressive Distributed Lag (ARDL) cointegration technique: application and interpretation. *Journal of Statistical and Econometric Methods*, 5 (4), pp. 63-91. ISSN en línea 1792-6939. Disponible en: [https://www.scienpress.com/journal\\_focus.asp?main\\_id=68&Sub\\_id=IV&Issue=1966](https://www.scienpress.com/journal_focus.asp?main_id=68&Sub_id=IV&Issue=1966)

PEARCE, David, 1992. *Macmillan Dictionary of Modern Economics*, 4th edition. London: Palgrave Macmillan Press. ISSN 1-349-22136-8

PESARAN, Hashem and SHIN, Yongcheol, 1998. An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. *Econometric Society Monographs*, 31, pp. 371 - 413. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/CBO9781139052221.011>

RIOJA, Felix, 2001. Growth, Welfare, and Public Infrastructure: A General Equilibrium Analysis of Latin-American Economies. *Journal of Economic Development*, 26 (2), pp. 119 - 130. ISSN 0254-8372. Disponible en: <http://www.jed.or.kr/full-text/26-2/rioja.PDF>

ROLLER, Lars-Hendrik and WAVERMAN, Leonard, 2001. Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach. *American Economic Review*, 91 (4), pp. 909 – 923. ISSN en línea 1944-7981. Disponible en: <https://doi.org/10.1257/aer.91.4.909>

STANTON, Robyn and LAUNDER, Barry, 1998. *The Essential Dictionary of Economics*. Sydney: McGraw-Hill. ISBN 0074704516

UNIDAD DE ANÁLISIS DE POLÍTICAS SOCIALES Y ECONÓMICAS – UDAPE, 2015. *Diagnóstico Sectoriales – Telecomunicaciones*, Tomo 6. La Paz, Bolivia: UDAPE. Disponible en: [https://www.udape.gob.bo/portales\\_html/diagnosticos/diagnostico2015/TOMO%20VI%20-%20SECTOR%20TELECOMUNICACIONES.pdf](https://www.udape.gob.bo/portales_html/diagnosticos/diagnostico2015/TOMO%20VI%20-%20SECTOR%20TELECOMUNICACIONES.pdf)

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES – UIT, 2020. *Estudio de interconectividad y reducción de costos de acceso a internet en los países de la Comunidad Andina: Estado Plurinacional de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú*. Ginebra: Unión Internacional de Telecomunicaciones. ISBN en línea 978-92-61-29753-4. Disponible en: <https://www.itu.int/es/publications/ITU-D/pages/publications.aspx?parent=D-PREF-EF.ANDINA-2020&media=electronic>

## Annex A: Opportunity Curves

**TABLE A.1: INTERNET ACCESS IN HOUSEHOLDS, 2005 – 2019**  
(Rural and urban areas)

Percentile	Urban		Rural	
	2005	2019	2005	2019
10	0	0,150	0	0
20	0,002	0,159	0	0
30	0,004	0,179	0	0,0011
40	0,005	0,188	0	0,0017
50	0,007	0,205	0	0,002
60	0,009	0,222	0	0,003
70	0,010	0,236	0	0,005
80	0,015	0,251	0	0,007
90	0,022	0,271	0	0,008
100	0,041	0,298	0	0,011
Index				
AO	0,00921	0,173	0	0,0002
$\bar{y}$	0,04107	0,298	0	0,0110
$\bar{\delta}$	0,22441	0,580	0	0,0214

Source: Own elaboration based on Household Surveys data of 2005 y 2019 (INE)

**TABLE A.2: MOBILE PHONE ACCESS IN HOUSEHOLDS, 2005 – 2019**  
(Rural and urban areas)

Percentile	Urban		Rural	
	2005	2019	2005	2019
10	0,3233	0,8650	0,029	0,691
20	0,3477	0,8888	0,017	0,682
30	0,3660	0,8937	0,019	0,652
40	0,4028	0,9026	0,032	0,660
50	0,4157	0,9013	0,040	0,662
60	0,4215	0,9046	0,043	0,663
70	0,4401	0,9078	0,054	0,668
80	0,4495	0,9084	0,072	0,684
90	0,4669	0,9109	0,090	0,696
100	0,4985	0,9156	0,106	0,713
Index				
AO	0,39698	0,8645	0,048	0,6474
$\bar{y}$	0,49848	0,9156	0,106	0,7130
$\bar{\delta}$	0,79637	0,9442	0,449	0,908

Source: Own elaboration based on Household Surveys data of 2005 y 2019 (INE)

**Annex B: ARDL Model (1, 0, 1, 0)****Dependent Variable:** LOG(PIB\_COM)**Method:** ARDL**Sample:** 1991- 2020**Model Selection Method:** Akaike Information Criteria (AIC)**Dynamic Regressors (1 lag, automatic):** LOG(INV\_PRIV) LOG(INV\_PUB) LOG(VOL\_TOT)**Fixed Regressors:** C @TENDENCIA**Number of models evaluated:** 18**Selected Model.:** ARDL (1, 0, 1, 0)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-stat	Prob. *
LOG (PIB_COM (-1))	0,543702	0,084241	6.454086	0,0000
LOG(INV_PRIV)	0,055382	0,014538	3,809522	0,0009
LOG(INV_PUB)	-0,002322	0,004021	-0,577415	0,5693
LOG (INV_PUB (-1))	-0,012248	0,004466	-2,742229	0,0116
LOG(VOL_TOT)	0,102464	0,057288	1,78858	0,0869
C	5,137762	0,936279	5.487429	0,0000
@TREND	0,012221	0,003635	3,361622	0,0027
R-squared	0,998286	<b>Dep. Var. Mean</b>		13,31271
Adjusted R-squared	0,997839	<b>Dep Var. S.D.</b>		0,503148
Reg Std. Error	0,023387	<b>Akaike Information Criteria</b>		-4,472273
Squared residuals sum	0,01258	<b>Schwarz Information Criteria</b>		-4,145327
Log-Likelihood	74.0841	<b>Hannan-Quinn Information Criteria</b>		-4,367681
F-stat	2233,204	<b>Durbin-Watson Statistic</b>		1,766061
Prob(F-Statistic)	0,000000			

\*Note: p-values and other subsequent tests are not taken into account for the selection of the model.

Source: Own elaboration based on estimations in GRET.L.

## Annex C: Granger Causality

### Granger Causality Model

Pairwise Granger Causality Tests		
Null Hypothesis:	F-Statistic	Prob.
INV_PUB does not Granger Cause PIB_COM	0.87492	0.4298
PIB_COM does not Granger Cause INV_PUB	2.54296	0.0996
INV_PRIV does not Granger Cause PIB_COM	3.03238	0.067
PIB_COM does not Granger Cause INV_PRIV	0.6956	0.5086
VOL_TOT does not Granger Cause PIB_COM	0.26032	0.773
PIB_COM does not Granger Cause VOL_TOT	1.36193	0.2753
INV_PRIV does not Granger Cause INV_PUB	5.53064	0.0106
INV_PUB does not Granger Cause INV_PRIV	14.7917	7.00E-05
VOL_TOT does not Granger Cause INV_PUB	3.66923	0.0407
INV_PUB does not Granger Cause VOL_TOT	0.60965	0.5517
VOL_TOT does not Granger Cause INV_PRIV	1.24376	0.3062
INV_PRIV does not Granger Cause VOL_TOT	0.76824	0.4749

Source: Own elaboration based on estimations in GRET.L.



# ¿Cuál es el legado que los padres dejan a sus hijos en cuanto a educación? Análisis de la movilidad educativa intergeneracional en Bolivia para el periodo 2005 al 2020\*

Fátima Zambrana Almaraz  
Denise Andrea Calle Rivera  
Carlos Bruno Delgadillo Chavarría

## Resumen

El presente estudio analiza la Movilidad Educativa Intergeneracional (MEI) para los años 2005 a 2020 para el caso boliviano, a la vez que analiza la relación entre la brecha educativa adolescente con las circunstancias del hogar. Para ello, usando las encuestas de hogares oficiales, se estiman modelos de regresión robustos, mediante el estimador-M, para luego aplicar la descomposición del R-cuadrado a la Shapley y construir índices de MEI. Los resultados sugieren que la MEI para los adolescentes, durante el periodo de estudio, se incrementó, tanto si se observa de forma agregada como desagregada por sexo, área y pertenencia étnica. Otros resultados sugieren que si bien las circunstancias del hogar de origen se asocian positivamente con la brecha educativa adolescente, éstas van perdiendo importancia relativa con el pasar del tiempo en comparación con un aumento de la importancia de las políticas de promoción de la educación y las características individuales de los adolescentes.

**Clasificación JEL:** J62, I24, D63, C14

**Palabras clave:** *Movilidad educativa intergeneracional, equidad de oportunidades, métodos semiparamétricos*

---

\* El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.

# What is the legacy that parents leave to their children in terms of education? Analysis of intergenerational educational mobility in Bolivia for the period 2005 to 2020\*

Fátima Zambrana Almaraz  
Denise Andrea Calle Rivera  
Carlos Bruno Delgadillo Chavarría

## Abstract

This study analyzes Intergenerational Educational Mobility (MEI) for the years 2005 to 2020 for the Bolivian case, while also analyzing the relationship between the adolescent educational gap and the circumstances of the home. For this reason, using official household surveys, robust regression models are estimated, using the *M-estimator*, and then applying the Shapley's R-squared decomposition to construct MEI indices. Results suggest that intergenerational educational mobility in the case of adolescents during the study period increased, whether it is observed in an aggregate way or disaggregated by sex, area and ethnicity. Other results suggest that although the circumstances of the origin household are positively associated with the adolescent educational gap, they lose relative importance over time compared to an increase in the importance of policies to promote education and individual characteristics of adolescents.

**JEL Classification:** J62, I24, D63, C14

**Keywords:** *Intergenerational educational mobility, equity of opportunities, semi-parametric methods*

---

\* The content of this document is the responsibility of the authors and does not compromise the opinion of the Central Bank of Bolivia.

## I. Introducción

Los padres, alrededor del mundo, desean que sus hijos disfruten de un mayor nivel de bienestar del que ellos disfrutaban. A la superación de la posición de los padres por parte de los hijos se denomina movilidad social intergeneracional. Ésta, desde la perspectiva económica, se estudia en términos de ingresos y educación a través de modelos microeconómicos con enfoque de eficiencia derivados del propuesto por Becker y Tomes (1979) y modelos microeconómicos con enfoque de equidad derivados del impulsado por Roemer (2002).

Las estimaciones empíricas sobre la temática están interesadas en conocer cómo el nivel educativo y el nivel de ingresos de los padres influyen en el nivel educativo de los hijos. La educación que vayan a recibir los hijos es un importante pronosticador de sus ingresos futuros y de sus capacidades de desarrollo humano. Mientras más dependientes sean los niveles educativos de los hijos en relación a los niveles educativos y del nivel de ingresos de sus padres, entonces menor es la movilidad educativa intergeneracional.

La promoción de la movilidad educativa intergeneracional a través de la implementación de políticas públicas que ayuden a superar las desigualdades de ingresos, acceso a educación, salud, voto y justicia, así como las relacionadas a la pertenencia a una minoría étnica, a un sexo determinado, es una tarea fundamental de los diseñadores de programas y políticas públicas para conseguir una sociedad más equilibrada, donde los resultados de los descendientes sean un resultado en mayor proporción de sus esfuerzos propios, más que ser un resultado de las circunstancias de los hogares de origen, las circunstancias externas e individuales.

La movilidad educativa intergeneracional de Bolivia ha logrado un avance considerable en la década de los años 2000. Andersen (2009) encontró que tal movilidad avanzó significativamente entre 2007 comparado a 1997. Sus resultados son apoyados por las estimaciones de Castellani y Zentenov (2015) para los años 2000, 2006 y 2013.

Para el caso boliviano, en específico, la movilidad educativa intergeneracional es un fenómeno a ser monitoreado y caracterizado constantemente debido a los cambios macroeconómicos que podrían estar modificando las condiciones de las familias. Por mencionar algo preocupante, se tiene estadísticas sobre movilidad educativa intergeneracional hasta el año 2013 pero, al momento de elaborar este documento, se careció de información estadística para el periodo posterior a la caída de los precios internacionales de los recursos naturales en el año 2015 y que significó un periodo de desaceleración económica hasta el año 2019 y posterior crisis ocasionada por la pandemia de la COVID-19 en el año 2020.

Por ello, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿cuál es el comportamiento de la movilidad educativa intergeneracional y cómo inciden las circunstancias del hogar durante el periodo del 2005 al 2020 en Bolivia?

En ese sentido, se plantean los siguientes objetivos a ser cubiertos: i) analizar la relación entre las circunstancias del hogar de origen y las brechas educativas adolescentes y ii) analizar el Índice de Movilidad Educativa Intergeneracional para los años 2005-2020, de forma agregada y desagregada según sexo, área geográfica y pertenencia étnica.

Este estudio aporta evidencia empírica rigurosa y novedosa respecto de la temática de movilidad educativa intergeneracional para el caso boliviano para lo cual se actualizan estadísticas del Índice de Movilidad Educativa Intergeneracional de adolescentes, para los años 2005 al 2020, a través del método de descomposición del R-cuadrado según Shapley. Así también se analiza la relación de las circunstancias del hogar de origen con las brechas educativas adolescentes a través del método de regresión robusta.

El presente documento está organizado de la siguiente forma: comienza con una introducción, en la cual se describe la problemática, pregunta y objetivos abordados de la investigación; le sigue un marco teórico, en el cual se describen los dos enfoques microeconómicos respecto del estudio de la movilidad educativa intergeneracional; continúa una revisión del estado del arte, destacando los principales estudios, tanto a nivel de Latinoamérica como de Bolivia; posteriormente se presenta el marco metodológico, en el cual se describen los detalles de las estrategias de los modelos econométricos a ser estimados; luego, se presenta la sección de resultados; finalmente, se presentan las secciones de conclusiones, bibliografía y anexos.

## **II. Lineamientos teóricos de la Movilidad Educativa Intergeneracional**

En este apartado, se describen los lineamientos teóricos en torno a la problemática de la desigualdad, la movilidad social y los enfoques microeconómicos complementarios de eficiencia e igualdad de oportunidades para dilucidar los factores que influyen en la movilidad educativa intergeneracional.

### ***II.1. La problemática de la desigualdad y la movilidad social a grandes rasgos***

Se entiende que en una sociedad existirá desigualdad mientras algunos individuos tengan un mayor nivel de ingresos, educación formal y acceso a servicios de salud, tierras, entre otros, respecto a otros miembros de la sociedad. En algunas ocasiones, la desigualdad resulta del aprovechamiento de los diferentes talentos naturales o capacidades de los individuos; en otras ocasiones es el resultado de manipulaciones no arbitrarias en la asignación de ciertos ingresos y la exclusión de ciertos grupos del mercado laboral formal, sistema educativo formal y servicios de salud, pese al imperante sistema de mercado <sup>1</sup> (Sen & Kliksberg, 2008).

Al respecto, Sen (1993) sostiene que, incluso, si no ocurriera dicha manipulación no arbitraria de recursos, es posible que algunos individuos no aprovechen sus talentos naturales y capacidades adquiridas a lo largo de su vida, de modo que permanecen rezagados disminuyendo tanto su bienestar como el de sus descendientes y, por ende, del resto de la sociedad. Por su parte, Bouillon y Lora (2013) manifiestan que dada la desigualdad de accesos a servicios u otras dimensiones del bienestar, las personas de bajos ingresos son las más perjudicadas, ya sea por su escasez de conocimientos formales básicos para mejorar su interacción en la sociedad como por las decisiones que han tomado sus progenitores.

Bajo esta lógica, las situaciones de pobreza y desigualdad restringen las oportunidades de mejorar las condiciones de vida de los hijos respecto a las de sus padres. Sin embargo, el

<sup>1</sup> La asignación de los recursos en una economía se ve afectada por la corrupción y diversas situaciones de información asimétrica que efectivamente benefician a unos a costa de otros (Sen & Kiksberg, 2009)

momento en el que ocurre dicho cambio se habla de movilidad social<sup>2</sup>, la que es entendida como la capacidad que tienen las personas, dentro de un contexto político, social y económico, de pasar de un nivel socioeconómico a otro con diferentes condiciones (Torche, 2014, 2019). Esta perspectiva se estudia a partir de múltiples dimensiones cambiantes en el tiempo, tales como educación, ingresos, estatus ocupacional, prestigio, poder y recientemente desde el bienestar (Field, 2008; Nogales et. al., 2013).

La movilidad social intergeneracional se refiere a la relación que existe entre el nivel socioeconómico de padres y el de sus hijos, medido generalmente a través de su educación o de su ingreso (Behrman, 2000; Solon, 2002). Una asociación intergeneracional débil indica que la oportunidad de éxito está abierta para los actores independientes del origen social, es decir, el éxito de los hijos no depende de cómo les fue anteriormente a sus padres. Por movilidad social intrageneracional se refiere a un movimiento desde una perspectiva más personal, es decir, analizando cambios a lo largo de la vida de un individuo sin considerar el punto de comparación con sus padres (Fields, 2008).

En muchos casos, el estatus social intergeneracional del individuo cambia debido a la variabilidad de esfuerzos (trabajan más duro en cuanto a tiempo o con mayor eficiencia), grado de habilidad heredada (los roles de la genética y la crianza) y antecedentes familiares (educación de los padres, ingreso de los padres y antecedentes culturales) (Torche, 2014). Sobre este último aspecto, se indica que los padres pueden influir en las habilidades cognitivas y no cognitivas, la acumulación de capital humano y las oportunidades de empleo de los hijos, pues dependen de las decisiones de inversión que tomen sus progenitores.

Ferreira et al. (2013) indican que los individuos que viven en una sociedad con un alto grado de movilidad social intergeneracional probablemente acepten más las desigualdades existentes, en comparación con los individuos que viven en un mundo donde su fortuna depende en gran medida de cómo les haya ido a sus padres en temas de ingreso, educación y acceso a servicios, entre otros. Es probable que las sociedades donde exista un nivel aceptable de desigualdad y alta movilidad social intergeneracional, tiendan a tener individuos que se esfuerzan más, y con ello fomenta la eficiencia económica y el crecimiento económico en el futuro (Bénabou & Ok, 2001).

Para lograr la movilidad social intrageneracional, el mecanismo sugerido con mayor frecuencia como solución es la educación, debido a que ésta tiene efectos directos sobre la forma en que el individuo percibe la vida: se alfabetiza y comienza a dilucidar lo que está a su alrededor, le permite mejorar su productividad, salud y entendimiento del mundo académico, fomenta la formación de expectativas de los niños, su autoestima y su interrelación con los demás agentes de la sociedad, por mencionar algunos (Banerjee & Duflo, 2012). Asimismo, la educación tiene externalidades positivas sobre el conjunto de la sociedad, pues disminuye la corrupción, incrementa la democracia participativa y efectiviza las intervenciones de salud pública (Blanden, 2013; Sen, 2008; Mayer y Lopoo, 2005; Causa y Johansson, 2010). Por último, una mejor educación ayuda en el ascenso a los grupos más desfavorecidos como mujeres y personas que pertenecen a ciertos grupos étnicos (Field, 2005).

---

2 La movilidad social puede ser ascendente o descendente, así como intergeneracional o intrageneracional.

Igualmente, Stuhler (2018) sugiere que los resultados educativos como años de escolaridad de padres e hijos, es una forma de medir la movilidad social intergeneracional, puesto que se miden más fácilmente que otros resultados socioeconómicos y están estrechamente relacionados con los mecanismos subyacentes a la transmisión intergeneracional del nivel socioeconómico como el éxito laboral y el nivel de ingresos.

## ***II.2. El enfoque microeconómico de la eficiencia en la movilidad educativa intergeneracional: El enfoque de igualdad de oportunidades***

La otra perspectiva de abordar la movilidad educativa intergeneracional es desde el aspecto microeconómico de la equidad, a través del denominado “enfoque de igualdad de oportunidades” de Roemer (2002), que sostiene que los resultados de las personas están determinados tanto por circunstancias sobre las cuales no ejercen ningún control, como por los esfuerzos propios que realizan. Si las condiciones del hogar de origen son altamente determinantes, entonces la sociedad es injusta pues las libertades de elección de los individuos están limitadas por factores que no pueden controlar. Por ejemplo, si los ingresos y el nivel de educación de los hijos están completamente determinados por el nivel socioeconómico de los padres, entonces no hay movilidad intergeneracional en ingreso y educación en esa sociedad (Solon, 1999).

Para fines del estudio, se separan las circunstancias sobre las cuales los individuos no tienen control en tres categorías: circunstancias del hogar (nivel educativo y de ingresos de los padres, entre otros), circunstancias individuales (sexo, edad, entre otros) y circunstancias externas (condiciones macroeconómicas, institucionales y *shocks* imprevistos imperantes en la sociedad).

El enfoque de igualdad de oportunidades considera que las circunstancias del origen social, las circunstancias externas y los esfuerzos propios de los individuos determinan el bienestar individual, a la vez que el origen social determina los esfuerzos individuales (Roemer, 2002). Entonces, para lograr una igualdad de oportunidades, se debería compensar a las personas por cuánto se esfuerzan y por cuán desaventajados se encuentran por la circunstancia del origen social y de las circunstancias externas.

La movilidad educativa intergeneracional, considerada desde la perspectiva de la circunstancia del hogar de origen, es importante porque expone cómo las decisiones de los padres afectan los resultados educativos de los hijos. Por un lado, los padres más instruidos invierten en una mayor cantidad y calidad de educación para sus hijos en comparación con los padres menos instruidos, ensanchando aún más las brechas de desigualdad educativa, de hecho, los hijos de familias más favorecidas tienen mayores posibilidades de emprender una carrera universitaria, obtener calificaciones de mayor nivel y mejorar sus redes de influencia (Shavit & Blossfeld, 1993, Torche, 2019).

Por otro lado, como sostiene Currie (2011), un individuo puede preferir realizar cierto tipo de esfuerzos propios en función de cómo han sido las circunstancias de su hogar de origen. Por ejemplo, un individuo puede preferir las tareas de menor esfuerzo debido a que tuvo una deficiente nutrición por parte de sus padres o porque su salud se vio afectada por la nutrición y salud de su madre durante la gestación.

Por tanto, ambas situaciones referentes a las circunstancias del hogar de origen dan lugar al actuar del Estado a través de políticas sociales y económicas que fomenten la movilidad educativa y de ingresos intergeneracionales. Los gobiernos fomentan la movilidad educativa intergeneracional y la educación en sí a través de la dotación de colegios públicos, acceso a educación universal de alta calidad, a través de becas, subvenciones, créditos y regulación del sistema de crédito privado (Solon, 2004, Ferreira et al. 2013).

Los investigadores pioneros de este enfoque son Becker y Tomes (1979), quienes presentaron un modelo microeconómico en el cual las familias maximizan una función de utilidad que abarca varias generaciones, donde la utilidad de los padres depende del consumo de los padres y de la cantidad y calidad de sus hijos (consumo de los hijos). Los ingresos de los niños aumentan cuando reciben más capital humano y no humano resultado de las inversiones de sus padres en ellos. Los ingresos de los niños también se incrementan como resultado de su dotación.

El proceso de maximización de la utilidad de los padres con respecto a los ingresos de sus hijos del modelo de Becker y Tomes (1979)<sup>3</sup>, en su forma más extendida, puede ser representado de la siguiente forma:

$$\text{Max}(C_t, C_{t+1}, h_{t+1}, X_{t+1}) = U(C_t, C_{t+1}) \quad (1)$$

Sujeto a:

$$C_t + \alpha_1 X_{t+1} + \beta_1 h_{t+1} = I_t, \quad (2)$$

$$I_{t+1} = w_{t+1}H(h_{t+1}, G_{t+1}, e_{t+1}) + (1 + r)X_{t+1} + u_{t+1}, \quad (3)$$

Donde:

$$X_{t+1} \geq 0 \quad (4)$$

$$e_{t+1} = (1 - h + f)\bar{e}_t + h e_t + v_{t+1} \quad (5)$$

El núcleo del modelo de Becker y Tomes es que los padres son altruistas y que, dadas sus preferencias y limitaciones, deciden cuanto invertir en sus hijos.  $I_t$  es el ingreso de los padres, los padres pueden gastar estos ingresos para su propio consumo ( $C_t$ ), para inversión en capital humano ( $h_{t+1}$ ) o para hacerles transferencias financieras ( $X_{t+1}$ ). Los padres también transmiten sus dotaciones a sus hijos ( $e_{t+1}$ ). Las inversiones de los padres en capital humano para sus hijos, las dotaciones, junto con la inversión pública en educación del gobierno ( $G_{t+1}$ ), determinan cuánto capital humano tendrá el niño en el siguiente periodo. Además,  $\alpha_1$  es la proporción de transferencia de herencia al hijo y  $\beta_1$  es la propensión a invertir en los hijos.

La variable  $w_{t+1}$  es el rendimiento del capital humano en el próximo periodo,  $H$  es la función de capital humano de los hijos,  $r$  es la tasa de interés de mercado y  $u_{t+1}$  es el componente idiosincrático de los ingresos de los niños que puede considerarse suerte. La penúltima

3 El modelo de Becker-Tomes ha proporcionado una base teórica para el auge de las estimaciones intergeneracionales en las últimas dos décadas (ver Solon, 1999, 2004).

restricción,  $e_{t+1} \geq 0$ , implica que los padres dejan herencias (legados) positivos a sus hijos. Por último, los padres tienen restricción presupuestaria de préstamos.

En la última restricción en la ecuación (5),  $h$  mide la fracción de  $e_t$  transmitida a los niños,  $\bar{e}_t$  es dotación promedio en la generación  $t$ ,  $f$  es la tasa de crecimiento de  $\bar{e}_t$ ,  $(1 - h + f)$  es una manera de incorporar la influencia de otras familias (cultura y habilidades no cognitivas), y  $v_{t+1}$  es un *shock* que captura otros factores que afectan  $e_{t+1}$ . Por tanto, las dotaciones no solamente incluyen habilidades cognitivas sino también no cognitivas, e incluso objetivos propios de vida o la forma como el individuo ve la vida.

La dotación a menudo se interpreta como una habilidad que se transmite imperfectamente de generación en generación. Por dotaciones que reciben los niños se entiende a cuestiones naturales como raza, habilidades cognitivas innatas, otras características genéticas; asimismo, es determinado por cuestiones netamente familiares como la reputación, conexiones, conocimiento, habilidades y metas provistas por su entorno familiar y cultural. Las dotaciones dependen de muchas características de los padres, abuelos y otros miembros de la familia y también pueden verse influenciadas culturalmente por otras familias (Becker y Tomes, 1979).

Las dotaciones, en parte, determinan cuán productiva es la inversión de los padres en la creación de capital humano de sus hijos. De acuerdo a Solon (2004), con supuestos específicos sobre las formas funcionales, es posible mapear los parámetros estructurales del modelo y mostrar que la persistencia intergeneracional del ingreso debería ser mayor siempre que: i) las dotaciones están correlacionadas entre generaciones, ii)  $h_{t+1}$  tiene un mayor impacto en el capital humano de los niños, iii) la rentabilidad del capital humano es mayor, y iv) la inversión pública en educación es menos progresiva.

La renta de equilibrio de los niños está determinada por el mercado de trabajo, la suerte, los ingresos y dotación de los padres, el grado de heredabilidad y la propensión a invertir en los hijos. La forma cómo vinculan la movilidad intergeneracional es a través del efecto de una familia en el bienestar de sus hijos. Demostraron que la familia es más importante cuando el grado de heredabilidad y la propensión a invertir son mayores. Si ambos parámetros son menores que la unidad, un aumento en el ingreso familiar en una generación tiene efectos insignificantes en los ingresos de descendientes mucho más tardíos. Sin embargo, si la suma de los parámetros mencionados excede la unidad, los cambios en el ingreso aumentan durante varias generaciones antes de disminuir, y el aumento máximo en el ingreso podría exceder el aumento inicial, lo cual aumenta significativamente el ingreso de los hijos, nietos y otros descendientes tempranos.

Sobre la base del modelo de eficiencia de movilidad intergeneracional de ingreso de Becker y Tomes, se han desarrollado una extensa lista de modelos que incorporan diferentes características a ser analizadas. Si bien algunas de estas extensiones fueron discutidas explícitamente por Becker y Tomes (1979, 1986), otras van más allá.

Por ejemplo, Lee y Seshadri (2019) incorporan al análisis un modelo de ciclo de vida estándar donde los adultos trabajan, crían a sus hijos y se jubilan, a la vez que viven varios periodos. La inversión de tiempo y recursos que los padres realizan en sus hijos se da durante varios periodos y la inversión pasada aumenta la efectividad de la inversión actual, ello con la finalidad de

mejorar las habilidades de los hijos. Caucutt y Lochner (2020) también desarrollan un modelo de ciclo de vida con inversión en capital humano de múltiples períodos, en el cual existen subsidios, préstamos y transferencias para la educación que se ofrecen a diferentes edades para que sean invertidos en capital humano temprano y tardío

Otros como Heckman et al., (2013) muestran que las habilidades no cognitivas, que incluyen rasgos como la perseverancia, la motivación, la autoestima, la confiabilidad, el autocontrol y la positividad, son predictores tan poderosos del éxito futuro de los niños como la habilidad cognitiva. En esta línea, Cunha y Heckman (2007) presentan un modelo de ciclo de vida sin restricciones crediticias y donde los padres maximizan parte de su utilidad invirtiendo en las habilidades cognitivas y no cognitivas de sus hijos. El proceso de formación de ambos tipos de habilidades se rige por una tecnología de múltiples etapas<sup>4</sup>. Además, las habilidades producidas en una etapa aumentan las habilidades adquiridas en etapas posteriores y las habilidades producidas en una etapa aumentan la productividad de la inversión en etapas posteriores.

En Guner (2014), se detallan algunos estudios sobre cómo los incentivos de los padres para invertir en las habilidades de sus hijos, cognitivas o no cognitivas, dependen, en última instancia, de cuáles sean sus expectativas sobre la efectividad de dicha inversión. Otros como Fernández-Villaverde et al., (2014) estudian cómo las preferencias de los hijos condicionan sus niveles de ingreso y educación futuros.

Los modelos microeconómicos de movilidad intergeneracional de ingreso y educación más sofisticados consideran todos los factores descritos anteriormente, haciendo énfasis en el ciclo de vida de los padres, las inversiones en habilidades no cognitivas y cognitivas, las expectativas de los padres respecto de sus inversiones en sus hijos, las decisiones de ubicación de la vivienda de los padres, las restricciones crediticias y las decisiones sobre el nivel de inversión pública en educación, principalmente.

Otros, como en Behrman y Taubman (1989) y Lindhal et. al., (2015), expresan el modelo de Becker y Tomes en términos de educación en lugar de ingresos. Esto da como resultado un vínculo entre la escolarización de los niños y los padres que se especifica como:

$$S_t = \gamma + \delta S_{t-1} + \rho e_t + u_t \quad (6)$$

donde,  $S_t$  es el nivel educativo de los descendientes en  $t$ , que es una función lineal aditiva de la educación de los progenitores  $S_{t-1}$  de la generación  $t-1$ . La dotación o habilidad inobservada es  $e_t$  y un término de error idiosincrático (suerte) es representado por  $u_t$ . El efecto educativo intergeneracional está definido por  $\delta$ , el cual se espera sea positivo debido a los rendimientos positivos de las inversiones de los padres en capital humano. Por último,  $e_t$  está definido como en la ecuación (5).

Un problema con la estimación econométrica de la ecuación (6) es que presenta problemas de endogeneidad debido a que no se pueden observar las dotaciones. Es probable que los

---

4 Donde hay etapas que son más efectivas en la producción de ciertas habilidades "periodos sensibles" y si una sola etapa es efectiva para producir una habilidad se denomina "periodo crítico".

padres con mayores dotaciones tengan hijos con mayores niveles educativos y este efecto este sobrestimando el parámetro  $\delta$ . Algunos investigadores sugieren corregir esta estimación mediante el método de variables instrumentales, usando como instrumento el nivel educativo de los abuelos; sin embargo, se corre el riesgo de no corregir la endogeneidad y más bien incrementarla, debido a que la educación de los abuelos actúa directamente sobre las dotaciones e inversiones educativas de los padres y ello afectaría el nivel educativo de los hijos; esto se exagera en un escenario de restricciones crediticias. Aunque, esto tiene que ser testeado, pues cada contexto es diferente y hay reformas y *shocks* estructurales que pudieran cambiar el impacto que tiene el nivel educativo de los abuelos sobre el nivel educativo de los niños.

Existen otros enfoques para corregir el problema de endogeneidad, pero cada uno presenta sus limitaciones en disponibilidad de datos o de supuestos (véase Lindhal et. al., 2015). De hecho, en el estudio de Lindhal y otros se usa, como variable instrumental de la educación de los padres, el nivel educativo de los bisabuelos. La determinación del instrumento es siempre una cuestión de disponibilidad de información estadística.

En línea con lo estipulado en el marco del enfoque de igualdad de oportunidades de Roemer (1998) y adaptando la ecuación econométrica del trabajo de Nogales, et al. (2013), la ecuación (6) se puede re-exresar como:

$$S_t = \alpha + \delta X_{1t} + \gamma X_2 + \pi X_3 + \rho X_4 + \varepsilon_t \quad (7)$$

donde  $S_t$  es la educación de los descendientes de la generación t,  $X_{1t}$  son las circunstancias del hogar de origen,  $X_{2t}$  son las circunstancias individuales,  $X_3$ , son las circunstancias externas,  $X_{4t}$  son los esfuerzos propios del individuo y  $\varepsilon_t$  son los *shocks* idiosincráticos independientes e idénticamente distribuidos.

### III. Aplicaciones empíricas

Para el caso de América Latina (AL), Behrman et al. (2001) usan datos de las encuestas de hogares (EH), social general, empleo y calidad de vida oficiales de Brasil, Colombia, México, Perú y Estados Unidos. Estiman regresiones para encontrar el coeficiente de movilidad educativa intergeneracional relativa de las cohortes de edad de 1940 y 1970. Sus estimaciones sugieren que los países de AL tienen una movilidad educativa más limitada en comparación con Estados Unidos para ambas cohortes de edad. Además, encuentran que la movilidad educativa intergeneracional relativa de los países latinoamericanos disminuyó para las cohortes estudiadas.

Por su parte, Mediavilla (2006) realiza una estimación a través de dos funciones, una lineal y otra cuadrática, que relacionan el máximo nivel educativo alcanzado y los años de educación del jefe del hogar y de los hijos entre 25 y 35 años. Algunos de los resultados indican que ambas variables estudiadas de educación son importantes para explicar la movilidad educativa; además se percibe un comportamiento de deseconomías de escala en educación, que las clases sociales agrarias presentan una menor movilidad que las clases sociales urbanas y que la movilidad entre las clases sociales urbanas consideradas son similares.

Hertz et al. (2008) recopilaron datos oficiales de diferentes encuestas para un total de 42 países, para las cohortes de edad de 1920 a 1980. Sus hallazgos sugieren que la herencia de la desigualdad es un fenómeno global, a pesar de que la medida de persistencia educativa se redujo sustancialmente a medida que se acercan a las cohortes de edad más jóvenes. También, encuentran que las siete economías de AL de su muestra presentan la mayor persistencia escolar para las cohortes de 20 a 69 años, sugiriendo un vínculo entre la alta desigualdad transversal de la región y el grado de movilidad económica.

El año 2013, Blanden desarrolla un estado del arte sobre la evidencia empírica respecto de la movilidad intergeneracional relativa, ya sea clasificada por ingresos, educación o clase social. En cuanto a la movilidad de ingresos señala que América del Sur, otros países en desarrollo, países del sur de Europa y Francia presentan una movilidad bastante limitada, mientras que los países nórdicos exhiben una fuerte movilidad. En cuanto a la movilidad en la clase social, señalan que los estudios apuntan a patrones bastante diferentes, posiblemente explicados por la persistencia de ingresos y educación dentro de las clases sociales. Por último, señalan que las diferencias en los ingresos y la persistencia de la educación se asocia en sentido inverso a la desigualdad de ingresos y al retorno de la educación, pero se correlacionan positivamente con el gasto en educación público.

Para el cálculo del grado de movilidad educativa, Mediavilla y Calero (2010) realizan un estudio entre el año 1998 y 1999 en seis países de AL: Argentina, Brasil, Chile, México, Perú y Venezuela. La metodología que siguen se basa en el estudio de correlaciones bivariadas, matrices de transición y análisis de regresión lineal con MCO. Los análisis toman en cuenta a los hijos de entre 25 y 35 años de los individuos de la muestra y que convivan en el mismo hogar que sus padres. Uno de los hallazgos centrales consiste en que existe una clara relación positiva entre la educación de los padres sobre el nivel educativo logrado por sus hijos; que la movilidad educativa relativa es más elevada que la descrita en otras regiones más desarrolladas.

Respecto a la movilidad social intergeneracional en LA desde métodos con elasticidades de movilidad de ingresos, principalmente, Azevedo y Bouillon (2009) hacen una revisión empírica, procurando una combinación de conjuntos de datos con información socioeconómica de hijas e hijos y estudios sobre la desigualdad de ingresos en la región, identificado posibles tendencias y determinantes. Algunos de sus resultados indican que las tasas de movilidad intergeneracional de LA son bajas, aunque la tasa de movilidad educacional haya aumentado en las últimas décadas; que los altos niveles de inmovilidad se encuentran en los extremos superior e inferior de la distribución de ingresos y que algunos determinantes principales en la movilidad social intergeneracional en países en desarrollo son la movilidad educativa y el acceso a educación superior, reflejando que la inamovilidad está asociada a un acceso limitado de este último.

Por otro lado, usando datos oficiales de Canadá provenientes de “*General Social Survey Cycle 19 (2005)*” para las cohortes de edad comprendidos entre 1920 y 1970, Anderson et al. (2014) proponen una nueva técnica estadística para medir qué tan cerca está la densidad conjunta real de los resultados educativos de padres e hijos de una densidad teórica que refleja independencia de la igualdad de oportunidades e independencia de la igualdad de oportunidades calificada de los resultados educativos de padres e hijos. Entre sus hallazgos reportan que, una meta de

igualdad de oportunidades calificada es coherente con los datos, ya que las mujeres se vuelven menos apegadas a las circunstancias educativas de sus padres, y, de hecho, superan a los hombres en sus logros educativos.

En Argentina, Dalle (2015) analiza las tendencias de movilidad social intergeneracional, haciendo énfasis en las oportunidades de movilidad ascendente desde orígenes de clase popular, a través de cohortes de nacimiento, considerando la población entre 25 y 65 años, para excluir jóvenes que recién comienzan su trayectoria ocupacional. Para este fin, utiliza microdatos de seis encuestas de diseño probabilístico multietápico entre el 2003, 2004, dos de 2005, 2007 y 2010, con los cuales aplican modelos log-lineales de tres vías que permitan describir tasas absolutas de movilidad social. Parte de los resultados indican que la estructura de clases es bastante abierta en relación con las oportunidades absolutas de movilidad ascendente, desde las clases populares a la clase de servicios, lo que podría indicar una expansión estructural moderada de la clase de servicios; considerando las cohortes se observa una prevalencia de desigualdad constante de oportunidades más marcada en varones.

Con datos de la encuesta de Latinobarómetro de 18 países de AL, Daude y Robano (2015) analizan la movilidad educativa intergeneracional a través de la persistencia educativa y la igualdad de oportunidades, mediante la construcción de un índice propio. Sus estimaciones sugieren que la persistencia en los logros educativos, a lo largo de las generaciones, es alta, es decir, los resultados educativos de los padres se asocian en gran medida con los logros educativos de los hijos, aunque las generaciones más jóvenes que tienen entre 25 y 34 años medidos en 2008 presentan una menor persistencia en logros educativos. Además, encuentran que la desigualdad de oportunidades para esta región es muy alta, de alrededor del 40%, muy por encima de los estándares internacionales.

En Uruguay, Menese (2017) analiza la relación del bienestar social, los niveles educativos formales obligatorios con la movilidad social intergeneracional ascendente, siguiendo una metodología para probar la relación causal a través de modelos loglineal. Para ello, utiliza datos de los censos de población de 1963, 1996 y 2011, seleccionando a jóvenes varones de entre 18 y 30 años, ocupados, que viven con al menos uno de sus padres también ocupado. Su estudio halla que la educación formal obligatoria es el mecanismo por el cual ocurre la movilidad social intergeneracional ascendente, independientemente del periodo censal analizado, por lo que se puede decir que, en Uruguay, la educación formal obligatoria democratiza las oportunidades e incrementa las opciones para romper con las dinámicas origen/destino aminorando las desigualdades y flexibilizando la estructura social.

Narayan et al. (2018), usando la base de datos Mundial sobre Movilidad Intergeneracional del Banco Mundial que abarca 148 países que cubre el 95 % de la población mundial, analizan la evolución de la movilidad educativa intergeneracional absoluta y relativa, ascendente y descendente (movimientos del primer cuartil más bajo al cuartil superior en cuanto a educación) para las cohortes englobadas en diez años para las cohortes de 1940 a 1980, y la deficiencia educativa para la cohorte de 1990. Entre algunos resultados, sus estimaciones sugieren que, entre las economías en desarrollo, la movilidad educativa varía considerablemente entre la generación de la cohorte de 1980. Un resultado de gran preocupación para las economías en

vías de desarrollo promedio<sup>5</sup>, es el hallazgo referente a que menos del 15% de la cohorte de 1980 que está en la parte inferior de la distribución educativa logra ascender al cuartil superior de educación, y más de dos tercios se mantuvieron en la mitad inferior.

Por su parte, usando las Encuestas de Hogares oficiales y la encuesta de opinión de Latinobarómetro que cubren 18 países de Latinoamérica para las cohortes de edad de 1940 a 1990, Neidhöfer et al. (2018) desarrollan diferentes mediciones sobre movilidad intergeneracional educativa absoluta y relativa. Entre algunos resultados que sugieren sus estimaciones se tiene que AL presenta una fuerte persistencia intergeneracional para las cohortes de mayor edad, pero los nacidos en las décadas de los setenta y ochenta presentan tasas crecientes de movilidad intergeneracional educativa. Sin embargo, la movilidad intergeneracional educativa de esta región está aumentando, principalmente para los niños de la parte inferior de la distribución.

Jiménez y Jiménez (2019), usando datos de la encuesta Latinobarómetro para 18 economías de LA, analizan la movilidad educativa intergeneracional desde el enfoque de igualdad de oportunidades. Para tal propósito, siguiendo la metodología de Anderson et al. (2014), proponen medir qué tan cerca está la densidad conjunta observada de los resultados educativos de padres e hijos a la densidad teórica de igualdad de oportunidades. Sus resultados sugieren que existe un aumento significativo en los niveles medios de movilidad educativa intergeneracional, pero no hay ninguna mejora en las medidas de igualdad de oportunidades entre los hijos de padres con niveles más bajos de educación.

### **III.1. Estudios empíricos en Bolivia**

Para Bolivia, Andersen (2001) procesando información de 18 países latinoamericanos y poniendo especial énfasis en el país, estima una regresión econométrica de deficiencia educativa o brecha educativa para posteriormente, a través de la descomposición de Fields, calcular lo que denominó el índice de movilidad social (educacional) intergeneracional. Las estimaciones<sup>6</sup> para Bolivia, con datos del año 1997, señalan que la movilidad social (educacional) de este país es muy baja en comparación con el resto de países de LA. Siguiendo el mismo lineamiento, Andersen (2002) procesa datos de encuestas de hogares de 18 países de Latinoamérica, analiza la relación entre la brecha educativa de los adolescentes entre 13 y 18 años y los antecedentes familiares para posteriormente aplicar la descomposición de Fields sobre los resultados de regresión y calcula el porcentaje total de la varianza de la brecha educativa que es explicado por los ingresos familiares y el máximo nivel educativo del jefe del hogar. Entre algunos de sus hallazgos se tiene que Chile, Argentina, Uruguay y Perú son los países con la mayor movilidad, mientras que Brasil, Guatemala y Bolivia son los países con menor movilidad educativa intergeneracional o donde los antecedentes familiares tienen una gran relevancia para explicar los resultados de las generaciones más jóvenes.

---

5 Los investigadores señalan que esta también es una preocupación para las economías desarrolladas. Esta elevada persistencia, en la parte inferior como superior, estaría generando desigualdad de ingresos y cimentando un camino para la inestabilidad social.

6 Donde los resultados señalan los determinantes de esta baja movilidad social y señala los siguientes: un sistema de educación público inadecuado, infraestructura y hábitos de estudio inadecuados, fomentar la migración rural-urbano con la finalidad de que la inversión pública llegue a más personas, ofrecer préstamos educativos por parte del Estado y becas en las unidades educativas privadas. Asimismo, señala que las consecuencias de una baja movilidad social son un bajo crecimiento económico por el uso inadecuado del talento humano y una pobreza bastante persistente.

Usando datos de la encuesta Latinobarómetro del año 2008, Daude y Robano (2015) estiman la persistencia educacional intergeneracional del conjunto de individuos de Bolivia encuestados, además realizan estimaciones según etnia y género. Encuentran que el coeficiente de persistencia intergeneracional para el conjunto de los encuestados sin hacer diferencias de cohortes toma un valor de 0,60, reflejando una relativa y alta persistencia intergeneracional. Además, encuentra que la persistencia educacional intergeneracional del género femenino es menor en comparación al género masculino. En cuanto a sus resultados sobre la etnia blanca respecto de persistencia educacional, estos no son estadísticamente significativos. Por último, identifican que de 18 países LA, Bolivia está entre los 5 países que tienen un mayor índice de inequidad de oportunidades. Esta última variable parece estar fuertemente impulsada por la persistencia intergeneracional.

Por su parte, procesando datos de diferentes fuentes de información secundarias: Encuesta Permanente de Hogares, Encuesta Integrada de Hogares, Encuesta Nacional de Empleo, y la Encuesta Continua de Hogares de la década de los noventa, Behrman et al., (2001) estiman una regresión que vincula logro escolar educativo de los adolescentes entre 16 y 20 años<sup>7</sup> en función de los antecedentes familiares. El valor que los investigadores señalados identifican para Bolivia es de 0,53, que está muy cercano a la media de América Latina, pero muy lejos en comparación de la media de Estados Unidos de América, sugiriendo que la tasa de movilidad educacional según logro educativo reciente es baja, pues los antecedentes familiares son importantes para explicar tal fenómeno.

Con datos de las EH de los años 2000, 2006 y 2013, Castellani y Zenteno (2015) estiman un modelo econométrico de deficiencia educativa o brechas educativas para posteriormente desarrollar un índice de movilidad educativa intergeneracional a través de los valores del peso relativo que les otorga el análisis de la descomposición de Fields, ello siguiendo a Andersen (2001, 2009). Los índices que calculan sugieren que la movilidad educativa intergeneracional en Bolivia ha mejorado entre los años 2000 y 2013. De igual forma, es de resaltar que la movilidad educativa intergeneracional ha mejorado considerablemente tanto para mujeres como para hombres, y de sobremanera para los individuos del área rural e indígenas.

Con relación a la movilidad social intergeneracional y el bienestar individual, Nogales et al. (2013) procesan datos de la encuesta de movilidad y estratificación social del año 2009 realizada por PNUD Bolivia. Ellos identifican dos capacidades de bienestar, material y subjetivo, a partir del análisis factorial. Luego, encuentran que el bienestar material está influenciado positivamente por las circunstancias del hogar de origen: altos niveles de escolaridad del jefe del hogar y su concubina, así como mejores condiciones de vivienda. Asimismo, han identificado que la falta de educación de los padres es una fuente importante de inmovilidad social en zonas urbanas más que en zonas rurales.

---

7 El índice de logro escolar educativo es el coeficiente de correlación entre un índice que señala si el primer hijo está por encima o por debajo de la escolaridad media de su cohorte y entre un índice que toma los mismos criterios pero aplicados al segundo hijo de la familia con adolescentes entre 16 y 20 años. Cuanto mayor sea esta correlación, mayor será la importancia de los antecedentes familiares para explicar el éxito escolar entre los adolescentes que residen conjuntamente con sus padres y, por tanto, menor será la tasa de movilidad en el país en cuestión.

Andersen (2009), usando las EH hogares de los años 1997 y 2007, estima modelos econométricos de brecha educativa o deficiencia educativa para luego construir índices de movilidad educativa intergeneracional a partir de los pesos relativos que arroja la descomposición de Fields aplicado después de un análisis de regresión lineal múltiple. Encuentra una mayor movilidad educativa intergeneracional, en general, pero principalmente para las adolescentes femeninas y para el conjunto de adolescentes del área rural. Este es el primer hallazgo que sugiere que Bolivia finalmente está escapando de la baja movilidad educativa en la que se encontraba estancada en la década de los ochenta y noventa.

Con datos de la Encuesta Nacional sobre Movilidad y Estratificación Social del año 2009, Zambrana (2011) estima que el coeficiente de inmovilidad social educativo de Bolivia es muy alto. Asimismo, a través del cálculo de las matrices de transición no condicionadas, sugiere que el grado de inmovilidad es más pronunciado para ciertos grupos, por ejemplo, el 20% de los hijos provenientes de las familias sin educación permanecen sin este beneficio, solo el 5% de los hijos de padres sin educación completan el nivel terciario de educación, mientras que el 83% de los hijos con padres con educación terciaria se mantienen en ese nivel. Esta situación se exacerba cuando se analizan las poblaciones más vulnerables como indígenas y los que viven en el área rural. En estas poblaciones las circunstancias educativas de los padres generan restricciones para la movilidad social educativa de los hijos. Entre otros resultados es de destacar que, en general, la movilidad educativa intergeneracional se ha incrementado para las generaciones más jóvenes, incluso en lo referente a educación secundaria y terciaria.

#### **IV. Metodología**

En esta sección se presenta los detalles metodológicos respecto de los modelos econométricos estimados, el periodo de estudio considerado, así como la descripción de las variables e indicadores involucrados. Asimismo, se detallan las fuentes de información.

##### ***IV.1. Periodo de estudio***

El periodo de estudio considerado es de 2005 a 2020, analizado a través del procesamiento de información de las encuestas de hogares oficiales publicadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE-Bolivia). Se considera este periodo de estudio con el fin de comparar la evolución de la movilidad educativa intergeneracional durante un periodo de considerable crecimiento económico continuo durante 2005 a 2015 y un periodo de desaceleración económica de 2016 a 2020.

##### ***IV.2. Variables, indicadores y fuentes de información***

En la Tabla 1 se detallan las variables e indicadores usados en los modelos de regresión que se detallan más adelante. El procesamiento de información de cada una de las variables para cada año de estudio es en base a la información oficial mencionada.

**Tabla 1: VARIABLES E INDICADORES**

<b>Circunstancias del hogar de origen</b>	Máximo nivel de escolaridad de los padres
	Ingreso per cápita del hogar
	Edad del jefe del hogar
	Dicotómica si el jefe del hogar es mujer igual a 1 y si es hombre igual a 0
	Dicotómica si el jefe del hogar tiene como ocupación principal las fuerzas armadas, esto es igual a 1 y 0 en otros casos
	Dicotómica si el jefe del hogar tiene como ocupación principal directivo del sector público o privado, esto es igual a 1 y 0 en otros casos
	Dicotómica si el jefe del hogar tiene como ocupación principal profesional, intelectual y científico esto es igual a 1 y 0 en otros casos
	Índice de necesidades básicas satisfechas, donde 1 supone que el hogar cuenta con energía eléctrica, red de saneamiento básico por cañería y red de cañería de agua potable.
	Dicotómica si el hogar cuenta con el servicio de internet, 1 si cuenta.
	Dicotómica si el hogar es monoparental, 1 igual a si cumple la condición
	Dicotómica si el jefe del hogar habla como primera lengua castellano, 1 si habla y 0 si su primera lengua es otra.
	Dicotómica si el jefe del hogar cuenta con un seguro de salud
	Dicotómica si el jefe del hogar enfermo con la COVID-19, para que se cumpla esta condición el jefe de hogar debe afirmar que enfermó, compró medicamentos y tiene su prueba confirmatoria.
<b>Circunstancias individuales</b>	Índice de aparatos electrónicos para tele-educación, se suman y promedian los aparatos del hogar tales como: computadora, televisor LCD, televisor normal y radio.
	Sexo del hijo adolescente entre 10 y 19 años de edad, 1 si es mujer.
	Edad del hijo adolescente entre 10 y 19 años de edad.
	Pertenencia indígena del hijo adolescente, 1 si es indígena.
	Dicotómica si el encuestado es el adolescente mayor
	Dicotómica si el encuestado es la adolescente mayor
<b>Circunstancias externas</b>	Dicotómica si el encuestado es el adolescente mayor
	Dicotómica si el encuestado es la adolescente mayor
	Promedio departamental del ingreso del hogar en logaritmos
	Promedio departamental de educación en logaritmos
	Dicotómica si el hogar está en área urbana, esto es igual a 1 y 0 en caso rural

Fuente: Elaboración propia con base en la disponibilidad de información de las encuestas de hogares oficiales del INE-Bolivia.

### IV.3. Modelo econométrico estimado

Con la finalidad de observar la relación entre las circunstancias del hogar de origen y la brecha educativa de los adolescentes, entre las edades de 10 y 19 años de edad, durante el periodo 2005 a 2020, para el caso boliviano, se especifica, siguiendo los lineamientos de Andersen (2009) y Castellani y Zenteno (2015), el siguiente modelo de regresión lineal múltiple (RLM):

$$edugap_i = \alpha_0 + \beta_1 x_{1,i} + \beta_2 x_{2,i} + \beta_3 x_{3,i} + \beta_4 x_{4,i} + \lambda_{depto} + \varepsilon_i \quad (8)$$

donde:

$i = 1, \dots, N$  familias.

$edugap_i$ : Brecha educativa o deficiencia educativa, se calcula como: edad - años de escolaridad - 6.

$x_{1,i}$ : denota ( $K^*1$ ) vector de variables explicativas referentes a esfuerzos propios

$x_{2,i}$ : denota ( $K^*1$ ) vector de variables explicativas relativas a circunstancias del hogar

$x_{3,i}$ : denota ( $K^*1$ ) vector de variables explicativas asociadas a circunstancias individuales

$x_{4,i}$ : denota ( $K^*1$ ) vector de variables explicativas sobre circunstancias externas

$\lambda_{depto}$ : Efectos fijos departamentales

$\varepsilon_i \sim N(0, \sigma)$

El modelo de RLM presentado en la ecuación (8) se estima para cada uno de los siguientes años: 2005, 2008, 2011, 2013, 2015, 2016, 2018, 2019 y 2020, a partir del procesamiento de información de sus respectivas encuestas de hogares oficiales públicas por el INE – Bolivia.

El modelo de RLM (8) se estima, en una primera instancia, mediante Mínimos Cuadrado Ordinarios (MCO). Sin embargo, dado que se identifican valores atípicos (*outliers*) en sus residuales del tipo “*good leverage points*”, se procede a estimar un modelo de regresión lineal robusta, a través de la metodología del estimador M (*M-estimator*), el cual ha sido fundamentado en los trabajos de Huber (1964, 1973) y Holland y Welsch (1977).

El modelo de RLM estimado por MCO descrito en (8) puede describirse en notación matricial como:

$$edugap_i = X_i' \beta + \varepsilon_i \quad (9)$$

Y para la  $i$ -ésima de  $n$  observaciones, dado un estimador  $b$  para  $\beta$ , el modelo estimado es:

$$\widehat{edugap}_i = x_i' b \quad (10)$$

donde los residuales vienen dados por:

$$e_i = edugap_i - \widehat{edugap}_i \quad (11)$$

Con el estimador-M, los estimados de  $b$  son determinados por la minimización de una función objetivo particular de todos los  $b$ ,

$$\sum_{i=1}^n \rho(e_i) = \sum_{i=1}^n \rho(edugap_i - X_i' b) \quad (12)$$

donde la función  $\rho$  da la contribución de cada uno de los residuos a la función objetivo. Un  $\rho$  razonable debe cumplir con las siguientes propiedades: Siempre ser no-negativo ( $\rho(e) \geq 0$ ), igual a cero cuando su argumento es cero, ( $\rho(0) = 0$ ), simétrico ( $\rho(e) = \rho(-e)$ ) y monótono en  $|e_i|$ ,  $\rho(e_i) \geq \rho(e_i')$  para  $|e_i| > |e_i'|$  (Fox & Weisberg, 2013).

Se deja que  $\varphi = \rho'$  sea la derivada de  $\rho$ . El término  $\varphi$  es llamado la curva de influencia. Diferenciando la función objetivo con respecto al coeficiente  $b$  e igualando las derivadas parciales a 0 se produce un sistema de  $k+1$  ecuaciones estimadas para estos coeficientes:

$$\sum_{i=1}^n \varphi(edugap_i - x_i'b)x_i' = 0 \tag{13}$$

Se define que la función de pesos es de la forma  $\omega(e) = \varphi(e) / e$ , y se deja que  $\omega_i = \omega(e_i)$ .

De modo que (13) se puede reescribir como:

$$\sum_{i=1}^n \omega_i(edugap_i - x_i'b)x_i' = 0 \tag{14}$$

Resolver esta ecuación de estimación (14) es equivalente a un problema de minimización de mínimos cuadrados ponderados. Sin embargo, los pesos en (14) dependen de los residuales, a la vez que los residuales dependen de los coeficientes estimados y estos últimos dependen de los pesos. De modo que la solución es iterativa misma que tiene diferentes variantes de solución. Las soluciones iterativas convencionalmente aceptadas para resolver este problema son las propuestas por Huber (1964, 1973) denominada “*Huber estimator*” y la de Tukey denominada “*biweight*”; ambas usan simulaciones de Montecarlo. Detalles sobre ambos métodos de iteración pueden encontrarse en Fox y Weisberg (2013) y en Jann (2012).

Ambos métodos de iteración son combinables, es decir, primero se itera por *Huber estimator* y cuando no se encuentra una solución óptima se procede a iterar por *biweight*. afortunadamente estos métodos de iteración están disponible en el software Stata v.14, el cual los desarrolla de forma automática en una regresión robusta estimada mediante el estimador-M.

Sin embargo, como se sugiere en Hamilton (1992), los errores estándar de ambas regresiones pueden ser más eficientes en pretensión de conseguir la mínima varianza en el término residual, para lo cual se usa la metodología *bootstrap* con 1.000 repeticiones.

**a. Descomposición del R-cuadrado mediante la metodología a la Shapley**

La metodología de descomposición del R-cuadrado a ser estudiada fue ideada en el trabajo de Shapley (1953) quien desarrolló un método de distribución de la riqueza en la teoría de juegos cooperativos, donde para cada juego cooperativo se asigna un único reparto entre los jugadores a partir del beneficio total generado por la coalición de todos los jugadores. Posteriormente, mediante el trabajo de Owen (1977), esta misma idea fue implementada en la teoría de la regresión lineal y no lineal. Posteriormente, esta metodología de descomposición de la medida de bondad de ajuste fue implementada en el software estadístico Stata por Kolenikov (2000).

Esta metodología permite descomponer el R-cuadrado de las regresiones robustas estimadas con el estimador-M, arrojando un valor único para cada una de las variables regresoras. Tales valores, en conjunto, suman el R-cuadrado total hallado mediante la regresión mencionada. Los valores que arroja esta metodología son únicos, porque satisfacen algunas propiedades descritas en Kolenikov (2000)

Una vez estimadas las regresiones robustas para cada uno de los años señalados se procede a realizar la descomposición del R-cuadrado a la Shapley para posteriormente construir dos índices de movilidad educativa intergeneracional. El primer índice sigue la metodología de Andersen (2009), el cual es de la forma:

$$IMEI_{1,t} = 1 - (SMaxsecolpadres_t + SLYhogpc_t) \quad (15)$$

donde, t: 2005, 2008, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016, 2018, 2019 y 2020,  $SMaxsecolpadres_t$ : valor de Shapley del máximo nivel de escolaridad de los padres y  $SLYhogpc_t$ : valor Shapley del logaritmo del ingreso del hogar per cápita.

El segundo se construye con base en Andersen (2009), incorporando más variables de las circunstancias del hogar tales como: máximo nivel de escolaridad de los padres, logaritmo del ingreso del hogar per cápita, sexo del jefe del hogar, edad del jefe del hogar, índice de necesidades básicas satisfechas, si el hogar cuenta con acceso a internet, entre otros. Este índice tiene la siguiente forma:

$$IMEI_{2,t} = 1 - \left( \sum_{n=1}^n Scircunstancias\ del\ hogar_t \right) \quad (16)$$

donde, t: 2005, 2008, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016, 2018, 2019 y 2020 y  $\sum_{n=1}^n Scircunstancias\ del\ hogar_t$  es la sumatoria de las circunstancias del hogar de origen mencionadas anteriormente.

Esta metodología se repite para construir los IMEI desagregados según sexo (hombre, mujer), área geográfica (urbano, rural) y pertenencia étnica (indígena, no indígena).

El IMEI es una medida indirecta de la movilidad educativa intergeneracional. El IMEI se mueve en un rango de 0 a 1, cuanto más cercano a 0 habrá menos movilidad educativa intergeneracional, lo cual significa que las circunstancias del hogar de origen son un determinante importante de la cantidad de educación que los hijos obtienen y cómo estos superan a sus padres. Por el contrario, cuando el IMEI está más cercano a 1 indica que las circunstancias del hogar son menos importantes para determinar la cantidad de educación de los hijos y como estos superan a sus padres.

## V. Resultados

En esta sección se presentan los resultados de los modelos de brecha educativa de los adolescentes entre 10 y 19 años de edad para el periodo 2005 a 2020, estimados mediante el método de regresión robusta especificado en la ecuación (14). Además, con base en estas salidas de regresión, usando la descomposición del R-cuadrado a la Shapley, se han construido índices de movilidad educativa intergeneracional (IMEI), según la metodología descrita, para el periodo de estudio considerado. De igual forma, para los mismos años de estudio, se han construido los IMEI de forma desagregada según sexo, área (urbano, rural) y pertenencia étnica (indígena, no indígena).

### **V.1. Brecha educativa de los hijos adolescentes entre 10 y 19 años de edad (2005-2020)**

En la Tabla 1 se aprecia una parte de las salidas de las regresiones del modelo de brecha educativa de los hijos adolescentes entre 10 y 19 años (2005-2020), estimados mediante el método de regresión robusta con errores estándar por *bootstrap* y con efectos fijos departamentales. En estas salidas se pueden apreciar los coeficientes de regresión de las variables estadísticamente significativas para explicar la brecha educativa. Asimismo, se observan los errores estándar robustos, los niveles de significancia estadística, el número de observaciones y los R-cuadrado. El resto de coeficientes de regresión y demás información estadística de las salidas de regresión se aprecian en la Tabla 3 en anexos.

Entre los resultados más importantes al respecto de las circunstancias del hogar, que son estadísticamente significativos durante todo el periodo de estudio, se observa que un incremento en el nivel de escolaridad de los padres, del ingreso del hogar per cápita y del índice de necesidades satisfechas, se asocia con una disminución de la brecha educativa de los hijos adolescentes entre 10 y 19 años. Se logra identificar dos aspectos relevantes sobre estos coeficientes. En primer lugar, estos coeficientes de regresión han ido disminuyendo con el pasar de los años y, a excepción del ingreso per cápita del hogar, esta variable parece recobrar importancia en momentos críticos como el año 2008 donde se manifestó la crisis financiera internacional y el año 2020 desde el cual se vive la pandemia de la COVID-19. En segundo lugar, los coeficientes de regresión del máximo nivel de escolaridad de los padres y del ingreso per cápita, relevantes para la teoría de movilidad educativa intergeneracional desde la perspectiva de Roemer (2002) y Becker y Tomes (1979), presentan coeficientes de regresión muy pequeños.

De lo último, se desprende, por ejemplo, que un año más de escolaridad de los padres se asocia con una disminución de 14<sup>8</sup> días de pérdida en el año 2005, la cual, para el año 2020, se asocia con una disminución de 4 días. En otras palabras, la brecha educativa de los hijos adolescentes se asocia con una reducción de 1 año cuando los padres pasan de tener un máximo nivel de escolaridad 1 año a 14 años en el año 2005. De igual forma, si el ingreso per cápita del hogar (en logaritmos naturales) se incrementa en 100%, entonces la brecha educativa se reduce en 28 días en el año 2005, mientras que en el año 2020 un incremento del 100% del ingreso per cápita del hogar se asocia con una disminución de 16 días de la brecha educativa.

Los resultados permiten ver que, entre el 2005 y el 2020, las variables de ingreso del hogar per cápita y el nivel educativo de los padres (máximo nivel de escolaridad de los padres), principalmente, así como las otras variables del hogar observadas, no explican considerablemente la brecha educativa de los hijos adolescentes, lo cual sugiere que, en el caso boliviano, las circunstancias del hogar no son las que generan desigualdad de oportunidades en cuanto a la cantidad de educación que los adolescentes reciben pues estas diferencias en los hogares estarían cubiertas por las políticas educativas relacionadas al acceso educativo, apoyadas en los 13 pilares de la Agenda Patriótica, el Plan Nacional de Desarrollo, como también en los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, que incrementan la probabilidad de una mayor movilidad educativa intergeneracional.

---

8 El cálculo se realiza considerando 200 días hábiles de año escolar.

Lo anterior se apoya en la caída del R-cuadrado a medida que pasa el tiempo, sugiriendo que las variables observadas, circunstancias del hogar, individuales, externa, entre otras, van perdiendo relativa importancia en comparación con las circunstancias no observadas que explican las variabilidad de la brecha educativa.

Entre otros resultados estadísticamente significativos referentes a las circunstancias del hogar, se identifica que un año adicional del jefe del hogar, tener como ocupación principal las Fuerzas Armadas en comparación a otras ocupaciones principales<sup>9</sup>, contar con un seguro de salud, internet y aparatos electrónicos como televisión y computadora, se asocian con una menor brecha educativa adolescente. Entre algunas posibles interpretaciones de los resultados obtenidos se tienen las siguientes: los hijos adolescentes cuyos padres están en las Fuerzas Armadas, en promedio, tienen mayores facilidades de acceso a la educación a través de unidades educativas, universidad y seguro de salud exclusivo, lo cual podría explicar la reducción de la brecha educativa. Por otro lado, un mayor acceso a medios audiovisuales e internet permite obtener mayor información a temas relevantes en el proceso educativo, impulsando el proceso de aprendizaje. Asimismo, contar con un seguro de salud sugiere mejores condiciones relacionadas a una menor desnutrición de los hijos y atención a enfermedades y patologías, la cual posibilita una mayor productividad, atención y menor deserción escolar.

En cuanto a las circunstancias individuales del adolescente, se identifica que un año adicional de edad se asocia con un incremento de la brecha educativa adolescente, posiblemente a medida que los adolescentes crecen incrementan sus posibilidades de insertarse en el mercado laboral, ya sea para completar los ingresos del hogar, ayudar en algún negocio familiar o para aprender un oficio (Olivares et al., 2016).

---

<sup>9</sup> Estas otras ocupaciones principales son: técnicos de nivel medio, empleados de oficina, trabajadores de servicio y vendedores, trabajadores en agricultura, pecuaria, pesca y otros; trabajadores de la construcción, industria manufacturera; operadores de instalaciones y maquinarias y trabajadores no calificados.

**Tabla 2: RESULTADO DE REGRESIÓN DEL MODELO DE BRECHA EDUCATIVA DE LOS HIJOS ADOLESCENTES ENTRE 10 Y 19 AÑOS ESTIMADOS POR REGRESIÓN ROBUSTA**

Variables	Brecha educativa de los hijos adolescentes entre 10 y 19 años de edad									
	2005 RR	2008 RR	2011 RR	2012 RR	2013 RR	2015 RR	2016 RR	2018 RR	2019 RR	2020 RR
Máximo nivel de escolaridad de los padres	-0.07*** (0.01)	-0.03*** (0.01)	-0.04*** (0.00)	-0.03*** (0.00)	-0.03*** (0.00)	-0.02*** (0.00)	-0.03*** (0.00)	-0.03*** (0.00)	-0.03*** (0.00)	-0.02*** (0.00)
Logaritmo del ingreso del hogar per cápita	-0.14*** (0.03)	-0.11*** (0.03)	-0.08*** (0.02)	-0.07*** (0.02)	-0.08*** (0.02)	-0.03* (0.02)	-0.06*** (0.02)	-0.03* (0.02)	-0.01 (0.02)	-0.08*** (0.02)
Edad del jefe del hogar	-0.01*** (0.00)	0.01 (0.00)	0.00 (0.00)	-0.00* (0.00)	-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	0.00* (0.00)	-0.00** (0.00)	-0.00** (0.00)	0.00 (0.00)
Dicotómica de la ocupación del jefe del hogar (Fuerzas armadas==1)	-0.55* (0.28)	0.05 (0.46)	-0.26 (0.29)	-0.38* (0.21)	0.24 (0.20)	0.12 (0.33)	-0.40* (0.22)	-0.30** (0.14)	-0.34 (0.33)	0.00 (0.21)
Dicotómica si el hogar cuenta con internet (Si==1)	-0.17 (0.16)	0.07 (0.08)	0.01 (0.07)	0.22*** (0.05)	0.08* (0.05)	-0.04 (0.04)	-0.03 (0.04)	0.01 (0.03)	-0.05 (0.03)	-0.03 (0.03)
Dicotómica si el hogar es urbano	0.05 (0.06)	-0.31*** (0.10)	-0.02 (0.05)	-0.03 (0.05)	-0.15*** (0.05)	0.22*** (0.04)	0.26*** (0.04)	0.08** (0.04)	0.08** (0.03)	0.21*** (0.04)
Índice de necesidades básicas satisfechas del hogar	-0.72*** (0.10)	-0.07 (0.14)	-0.31*** (0.08)	-0.17*** (0.06)	-0.19*** (0.07)	-0.00 (0.06)	-0.18*** (0.06)	-0.13** (0.05)	-0.14*** (0.05)	-0.15*** (0.05)
Media departamental del ingreso del hogar per cápita	-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	0.00*** (0.00)	0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)	-0.00 (0.00)	0.00*** (0.00)	-0.00 (0.00)
Media departamental del nivel máximo de escolaridad de los padres	0.08 (0.07)	0.00 (0.06)	-0.04 (0.04)	0.06 (0.05)	0.01 (0.05)	-0.33*** (0.04)	0.24*** (0.05)	0.06* (0.03)	-0.04 (0.03)	0.04 (0.03)
Dicotómica del sexo del hijo adolescente (Mujer==1)	-0.14* (0.09)	-0.23** (0.11)	-0.16** (0.07)	-0.08 (0.07)	-0.03 (0.07)	-0.24*** (0.07)	-0.11* (0.06)	-0.15*** (0.05)	-0.09* (0.05)	-0.08 (0.05)
Edad del hijo adolescente	0.17*** (0.01)	0.39*** (0.02)	0.23*** (0.01)	0.20*** (0.01)	0.19*** (0.01)	0.12*** (0.01)	0.08*** (0.01)	0.08*** (0.00)	0.08*** (0.00)	0.08*** (0.00)
Dicotómica si el jefe del hogar cuenta con seguro de salud (Si==1)		-0.01 (0.08)	0.08* (0.04)	-0.07** (0.04)	-0.06* (0.04)	-0.07* (0.04)	-0.03 (0.03)	0.01 (0.03)	-0.01 (0.02)	-0.02 (0.03)
Dicotómica si el adolescente del hogar recibió el bono Juancito pinto		-1.60*** (0.08)	-0.86*** (0.05)	-0.80*** (0.05)	-0.64*** (0.05)	-0.05*** (0.01)	0.05 (0.05)	0.01 (0.04)	0.06 (0.05)	-0.02 (0.04)
Dicotómica si el jefe del hogar sufrió de la enfermedad covid-19										-0.06 (0.05)
Índice de aparatos electrónicos del hogar										-0.18*** (0.06)
Constante	0.06 (0.39)	-0.78 (0.49)	-0.73** (0.28)	-0.54* (0.29)	-0.45 (0.31)	-0.37 (0.29)	-0.56*** (0.20)	-0.16 (0.22)	-0.61*** (0.20)	0.17 (0.22)
Efectos fijos departamentales	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Observaciones	3,277	1,550	4,985	4,770	5,072	5,337	5,272	4,986	5,405	4,952
R-cuadrado	0.253	0.381	0.237	0.206	0.214	0.129	0.109	0.112	0.116	0.104

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

Fuente: Elaboración propia con base en las Encuestas de Hogares del INE-Bolivia

Nota: Errores estándar en paréntesis, obtenidos mediante *bootstrap* con 1000 repeticiones

Asimismo, ser del sexo femenino se asocia con una disminución de la brecha educativa de los adolescentes en todos los años analizados. Por ejemplo, la brecha educativa disminuye en un 24% en comparación a los hijos adolescentes de sexo masculino en el año 2015. Esto halla explicación ya que la equidad de género en educación es una de las prioridades establecidas, ya sea en políticas nacionales o acuerdos internacionales, como el objetivo 3 de los Objetivos del Desarrollo del Milenio que busca promover la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres, y que sostiene “*Eliminar las desigualdades de géneros en la enseñanza primaria y secundaria (...)*”, así como en el Plan Nacional de Desarrollo (PDES, 2016), cuyas metas en educación buscan la universalización en la educación y consolidar el modelo educativo en etapa escolar, primordialmente.

## ***V.2. Índice de Movilidad Educativa Intergeneracional (IMEI)***

En esta sección se analiza el comportamiento del índice de movilidad educativa intergeneracional agregado de los adolescentes entre 10 y 19 años de edad durante el periodo 2005 a 2020, así como los IMEI desagregado según sexo, área y pertenencia étnica, los cuales han sido obtenidos mediante la descomposición del R-cuadrado según Shapley.

A continuación, se presenta, en el Grafico 1, el comportamiento del IMEI agregado según la metodología propuesta por Andersen y una propia, para el periodo 2005 a 2020. Se observa una tendencia positiva a lo largo del periodo de estudio con ligeras caídas en los años: 2008, 2013 y 2016 y un punto máximo en el año 2015, para ambos índices.

El IMEI de Andersen presenta valores más altos en comparación al IMEI propio, debido a que el segundo índice toma más características del hogar que resultan ser relevantes, tales como: índice de necesidades satisfechas, edad del jefe del hogar, sexo del jefe del hogar, si el hogar cuenta con internet y ocupación del jefe del hogar. Estas características del hogar, según el comportamiento del IMEI agregado, cobran relevancia principalmente en épocas de bonanza económica y desaceleración, las cuales a su vez también dependen de la implementación de las políticas educativas implementadas por el Estado.

Por ejemplo, es interesante notar que, la caída del IMEI del año 2008 se asocia con un periodo de crecimiento económico de Bolivia, así como como con un mayor gasto en educación, probablemente los adolescentes por voluntad propia u obligación hayan dedicado su tiempo a capturar ingresos de la bonanza económica, por lo cual dedicaron un menor tiempo al estudio. El punto máximo del año 2015 y la posterior caída del IMEI del año 2016 se corresponden con la caída del precio internacional de los recursos naturales (hidrocarburos, minerales y bienes agrícolas).

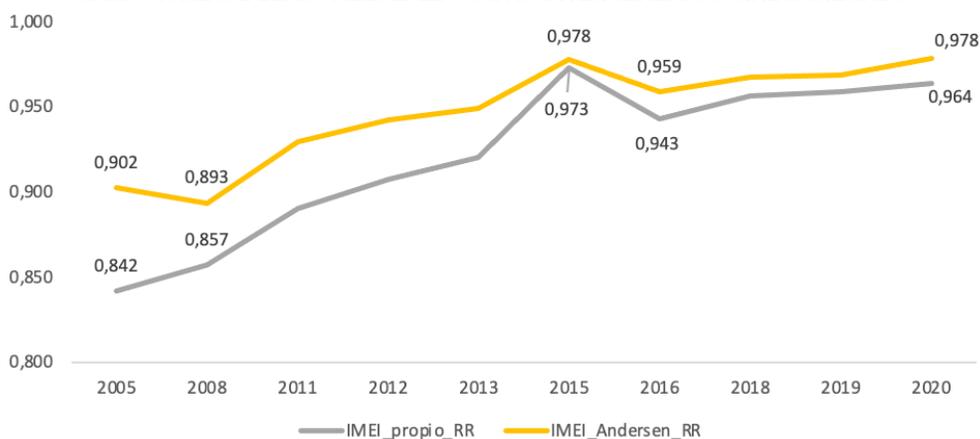
Es oportuno notar que el índice de movilidad educativa intergeneracional no presenta una diferencia estadísticamente significativa entre el periodo de auge comprendido entre los años 2005 y 2015 en comparación con el periodo de desaceleración económica comprendido entre 2016 y 2020.

La tendencia ascendente del índice de movilidad educativa intergeneracional observada durante el periodo de estudio denota que los resultados educativos obtenidos por los adolescentes

no están comprometidos por las circunstancias del hogar de origen, sino más bien estén posiblemente reforzadas/compensadas por la aplicación de políticas educativas en el marco de la Ley Avelino Siñani (Ley 070), la cual señala que la educación es obligatoria y gratuita hasta el bachillerato<sup>10</sup>. A lo anterior se suma la referencia de que, las políticas aplicadas en este rubro también están comprometidas con conseguir los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030<sup>11</sup>; entre sus metas de calidad educativa destaca el asegurar que todos los niños y niñas terminen la enseñanza primaria y secundaria, la cual debe ser gratuita, equitativa y de calidad para producir resultados de aprendizajes pertinentes y efectivos<sup>12</sup>.

Por otro lado, si bien la importancia de las circunstancias observadas del hogar disminuye con el pasar del tiempo, es muy probable que las circunstancias individuales observadas y no observadas, así como las circunstancias externas de los adolescentes cobren relevancia en la determinación de su movilidad educativa intergeneracional. Una interrogante que deja el presente análisis es que, *a priori* no se puede determinar la magnitud de importancia de las circunstancias individuales y externas que afectan el diario vivir de los adolescentes. Aunque el índice sugiere una movilidad educativa intergeneracional en ascenso, todavía existen desigualdades en el rezago escolar y en la calidad educativa de los adolescentes, las cuales deberían ser una preocupación de padres y Estado (ONU/UNESCO, 2020).

**Gráfico 1: ÍNDICE DE MOVILIDAD EDUCATIVA INTERGENERACIONAL AGREGADO**



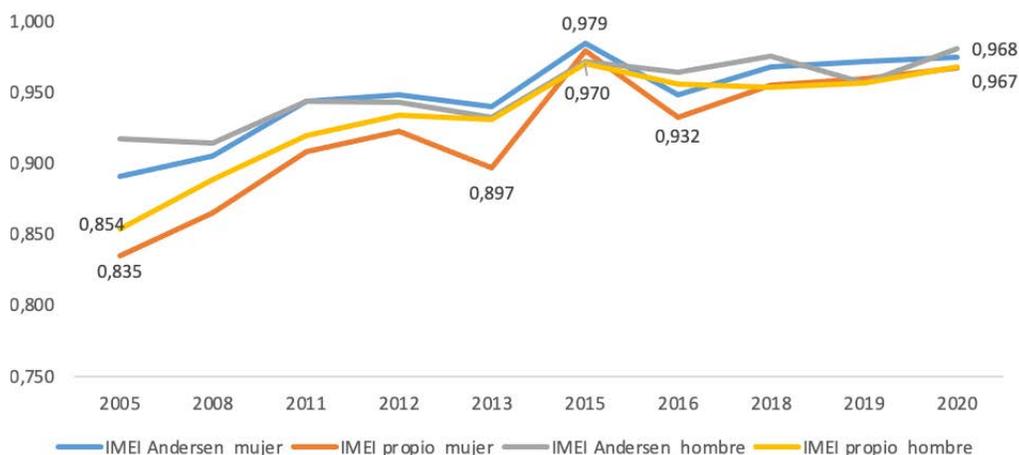
Fuente: Elaboración propia con base en encuesta hogares del INE - Bolivia  
 Nota: (a) Los datos correspondientes a ambos índices son presentados en el anexo (5).  
 (b) Las salidas de la descomposición de Shapley para el R-cuadrado de cada una de las regresiones estimadas correspondientes a cada del periodo de estudio, mismas que son estimados solamente con coeficientes estadísticamente significativos.  
 (c) También se han estimado regresiones por MCO y sus correspondientes descomposiciones de R-cuadrado con coeficientes de regresión estadísticamente significativos, para cada año de estudio considerado, estas salidas se pueden apreciar en las tablas (4) del anexo.

10 Esta ley también manifiesta que la educación es gratuita en el nivel educativo superior (universidad, centro de especialización técnicos, entre otros).  
 11 Los cuales anteriormente eran llamados Objetivos de Desarrollo del Milenio, cuya fecha de finalización fue el año 2010 y, a partir de entonces, Bolivia pasó a ser partícipe del siguiente.  
 12 Véase más detalles en la página web oficial de la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo.

### b. Según sexo

En el Gráfico 2, se observa el IMEI en base a la metodología de Andersen y el índice propuesto, según sexo. Se observa una tendencia positiva en el índice tanto para hombres como para mujeres del 2005 al 2020. Sin embargo, el IMEI generado para las mujeres es menor respecto a los hombres hasta el año 2018, momento a partir del cual comienzan a estrecharse las diferencias entre ambos. Es importante señalar que en todos los casos existe una mejora en el año 2015. Cabe destacar que la tendencia del índice para las mujeres sufre cambios más marcados frente al índice generado para los hombres, lo que podría indicar que las mujeres son más sensibles, ya sea a condiciones del hogar o externas. La desigualdad de las mujeres tiende a disminuir durante los últimos años.

**Gráfico 2: ÍNDICE DE MOVILIDAD EDUCATIVA INTERGENERACIONAL SEGÚN SEXO**



Fuente: Elaboración propia con base en encuesta hogares del INE - Bolivia

Nota: (a) Los datos correspondientes a ambos índices son presentados en el anexo (12).

(b) Las salidas de regresión robusta estimadas encontradas mediante el estimador-M se detallan en las tablas 6 y 7 del anexo.

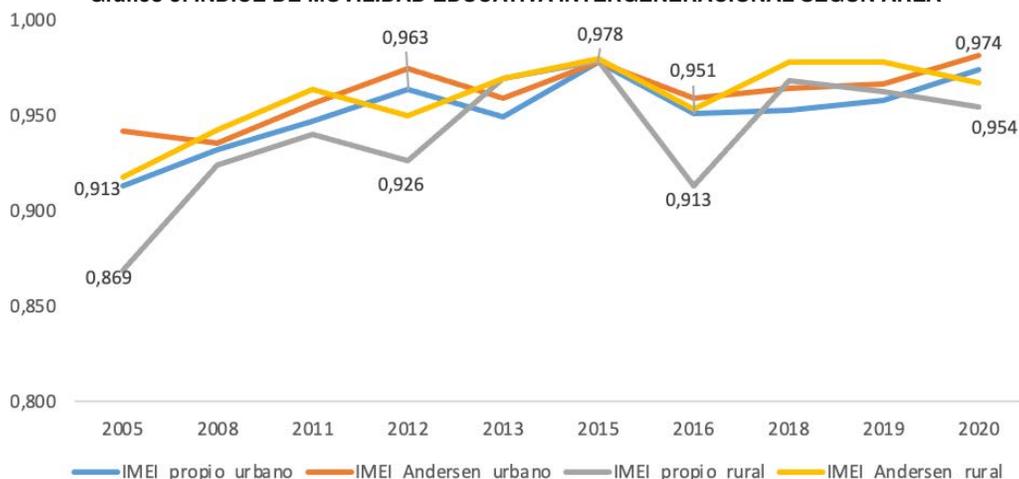
### c. Según área

En el Gráfico 3, se observa el IMEI en base a la metodología de Andersen y el índice propuesto, según área, ya sea urbano y rural. De la misma manera que en los anteriores gráficos, se observa una mejora en el IMEI propuesto entre el año 2005 y 2020. A lo largo de todo el periodo, el índice del área urbana es mayor en comparación al índice del área rural, y esta relación se mantiene hasta el año 2020 que pese a la mejoraría de ambos índices se mantiene la desigualdad. Se puede ver las diferencias entre ambas áreas, puesto que el área rural presenta un índice más variable y con cambios más marcados, lo que podría deberse a una posible vulnerabilidad en las condiciones del hogar respecto al área urbana.

Estas vulnerabilidades en el área rural se deben, probablemente, a que los hogares tienen dificultades de acceso a energía eléctrica constante, agua potable, red de alcantarillado y otros como internet, lo cual podría reducir la movilidad educativa intergeneracional en el área rural.

Sin embargo, si bien estas condiciones han ido mejorando a través del tiempo, es oportuno mencionar que las mismas son heterogéneas al interior del país, tanto en modos de producción como en el nivel de ingresos (Villegas, 2006).

**Gráfico 3: ÍNDICE DE MOVILIDAD EDUCATIVA INTERGENERACIONAL SEGÚN ÁREA**



Fuente: Elaboración propia con base en encuesta hogares del INE - Bolivia

Nota: (a) Los datos correspondientes a ambos índices son presentados en el anexo (12).

(b) Las salidas de regresión robusta estimadas encontradas mediante el estimador-M se detallan en las tablas 8 y 9 del anexo.

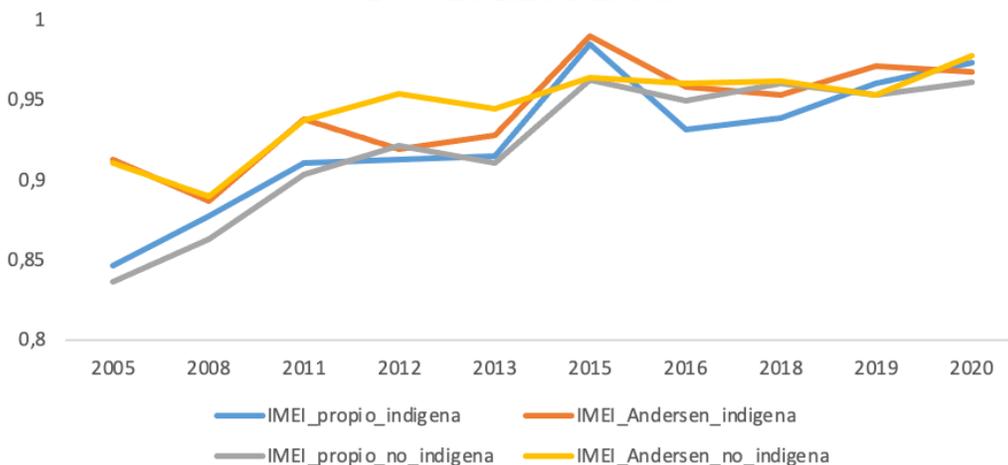
Además, en el año 2020 se puede apreciar que el IMEI del área urbana mantiene un ascenso mientras que el de las áreas rurales disminuye, denotando que en el tiempo de la pandemia las vulnerabilidades se exacerban. Por ejemplo, el nivel de ingresos y el acceso a internet se vuelven determinantes.

#### **d. Según pertenencia étnica**

En el Gráfico 4, se observa el IMEI en base a la metodología de Andersen y el índice propuesto, según pertenencia étnica, indígena y no indígena, en el cual la pertenencia étnica se construye como una respuesta afirmativa a pertenecer a uno de los pueblos originarios indígenas, la cual es respondida por el padre.

Se aprecia un incremento en el IMEI de indígenas y no indígenas durante el periodo 2005- 2020. Es interesante notar que en el año 2005 se observa una brecha marcada entre la pertenencia étnica de indígenas y no indígenas, mismas que se van estrechando con el pasar del tiempo. Además, que en el año 2020, el IMEI del grupo de no indígenas está por debajo del IMEI del grupo de indígenas.

**Gráfico 4: ÍNDICE DE MOVILIDAD EDUCATIVA INTERGENERACIONAL SEGÚN PERTENENCIA ÉTNICA**



Fuente: Elaboración propia con base en encuesta hogares del INE - Bolivia

Nota: (a) Los datos correspondientes a ambos índices son presentados en el anexo (12).

(b) Las salidas de regresión robusta estimadas encontradas mediante el estimador-M se detallan en las tablas 10 y 11 del anexo.

## VI. Conclusiones

La movilidad educativa intergeneracional en Bolivia es un fenómeno a ser monitoreado y caracterizado de forma rigurosa y periódica debido a que las fluctuaciones macroeconómicas podrían modificar las condiciones de las familias. Por ejemplo, se tienen estadísticas sobre movilidad educativa intergeneracional hasta el año 2013, pero se carece de información estadística para el periodo posterior a la caída de los precios internacionales de los recursos naturales en el año 2015 y que significó un periodo de desaceleración económica hasta el año 2019 y posterior crisis ocasionada por la pandemia de la COVID-19 en el año 2020.

En este sentido, la pregunta de investigación que el trabajo busca responder es ¿cuál es el comportamiento de la movilidad educativa intergeneracional y cómo las circunstancias del hogar inciden durante el periodo del 2005 al 2020 en Bolivia?

Con este fin, se ha estimado un modelo de brecha educativa adolescente entre 10 y 19 años de edad para el periodo 2005 a 2020, estimados mediante el método de regresión robusta. Además, con base en estas salidas de regresión, usando la descomposición del R-cuadrado a la Shapley, se han construido índices de movilidad educativa intergeneracional (IMEI). De igual forma, para los mismos años de estudio, se han construido los IMEI de forma desagregada según sexo, área (urbano, rural) y pertenencia étnica (indígena, no indígena).

Respecto a los resultados del modelo de brecha educativa adolescente, se dilucida que circunstancias del hogar de origen, como el nivel de ingreso del hogar per cápita y el nivel educativo de los padres, no explican considerablemente la variabilidad de ésta, lo cual sugiere

que, en el caso boliviano, las circunstancias del hogar no son las que generan desigualdad de oportunidades en cuanto a la cantidad de educación que los adolescentes reciben pues estas diferencias estarían cubiertas por las políticas sociales relacionadas al acceso educativo, respaldadas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030, los 13 pilares de la Agenda Patriótica, el Plan Nacional de Desarrollo y la Ley de Educación 070 Avelino Siñani – Elizardo Pérez. La educación primaria y secundaria se constituye en una función suprema y primera responsabilidad del Estado, incrementando la probabilidad de una mayor movilidad educativa intergeneracional.

Por otro lado, en relación al Índice de Movilidad Educativa Intergeneracional (IMEI) agregado, se observa una tendencia positiva a lo largo del periodo de estudio con ligeras caídas en los años: 2008, 2013 y 2016 y un punto máximo en el año 2015. Denotando que los resultados educativos obtenidos por los adolescentes no están comprometidos por las circunstancias del hogar de origen, sino más bien están posiblemente compensadas por la aplicación de las políticas ya mencionadas.

Es oportuno notar que, el IMEI no presenta una diferencia estadísticamente significativa entre el periodo de auge comprendido entre los años 2005 y 2015 en comparación con el periodo de desaceleración económica comprendido entre 2016 y 2020.

En cuanto al IMEI desagregado por sexo, se vislumbra que el de las mujeres es ligeramente menor respecto a los hombres hasta el año 2018, a partir de ahí comienzan a estrecharse las diferencias. Cabe destacar que la tendencia del índice para las mujeres sufre cambios más marcados frente al índice generado para los hombres, lo que podría indicar que las mujeres son más sensibles, ya sea a condiciones del hogar o externas.

El hallazgo del IMEI, desagregado por área, refleja que el del área urbana es mayor en comparación al índice del área rural y esta relación se mantiene hasta el año 2020, pese a la mejora de ambos índices se mantiene la desigualdad. Se pueden ver las diferencias entre ambas áreas, resaltando que el área rural presenta un índice más variable a lo largo del tiempo, lo que podría deberse a una posible vulnerabilidad en las condiciones del hogar respecto al área urbana.

El IMEI desagregado por pertenencia étnica dilucida que las brechas entre indígenas y no indígenas se han ido estrechando con el pasar de los años, a la vez que ambos grupos de adolescentes ascendieron en cuanto a su movilidad educativa intergeneracional.

Por otro lado, si bien la importancia de las circunstancias observadas del hogar disminuye con el pasar del tiempo, es muy probable que las circunstancias individuales, observadas y no observadas, así como las circunstancias externas de los adolescentes cobren relevancia en la determinación de su movilidad educativa intergeneracional.

En definitiva, en el presente estudio se dilucidó que los hijos, independientemente de las circunstancias del hogar o el legado que heredan de los padres, tienden a tener una mayor movilidad educativa intergeneracional en el periodo analizado, lo que puede ser explicado por las políticas sociales implementadas hacia la culminación de la educación primaria y secundaria, propiciadas por el Estado con la colaboración de Organismos Internacionales.

Es importante resaltar que, si bien se perciben mejoras en cuanto a la cantidad de años de escolaridad que están recibiendo los adolescentes, el estudio no analiza la calidad de la educación para el periodo abordado. Se sugiere que una próxima investigación haga énfasis en la calidad educativa intergeneracional.

## Referencias bibliográficas

ANDERSEN, Lykke, 2001. Social Mobility in Latin America: Links with Adolescent Schooling. Inter-American Development Bank, Research Network Working paper #R-433, July. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1814693>

ANDERSEN, Lykke, 2002. Baja movilidad social en Bolivia: Causas y consecuencias para el desarrollo. Universidad Católica Boliviana, Instituto de Investigaciones Socio-Económicas, *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, 1, pp. 11 – 36. ISSN impreso 2074-4706. Disponible en: <https://doi.org/10.35319/lajed.20031338>

ANDERSON, Gordon, LEO, Teng and MUELHAUPT, Robert, 2014. Measuring Advances in Equality of Opportunity: The Changing Gender Gap in Educational Attainment in Canada in the Last Half Century. *Social Indicators Research*, 119 (1), pp. 73 - 99. ISSN en línea 1573-0921. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11205-013-0490-9>

AZEVEDO, Viviane and BOUILLON, Cesar, 2009. Intergenerational Social Mobility in Latin America: A Review of Existing Evidence. *Revista de Análisis Económico*, 25 (2), pp. 7 - 42. ISSN en línea 0718-8870. Disponible en: <https://www.rae-ear.org/index.php/rae/article/view/322>

BANERJEE, Abhijit and DUFLO, Esther, 2012. *Repensar la pobreza: Un giro radical en la lucha contra la desigualdad global*. Bogotá, Colombia: Editorial Taurus. ISBN 978-958-758-467-7

BECKER, Gary and TOMES, Nigel, 1979. An Equilibrium Theory of the Distribution of Income and Intergenerational Mobility. *Journal of Political Economy*, 87 (6), pp. 1153-1189. ISSN en línea 1537-534X. Disponible en: <https://doi.org/10.1086/260831>

BECKER, Gary and TOMES, Nigel, 1986. Human Capital and the Rise and Fall of Families. *Journal of Labor Economics*, 4 (3), pp. S1 - S39. ISSN en línea 1537-5307. Disponible en: <https://doi.org/10.1086/298118>

BEHRMAN, Jere and TAUBMAN, Paul (1989). Is Schooling «Mostly in the Genes»? Nature-Nurture Decomposition Using Data on Relatives. *Journal of Political Economy*, 97 (6), pp. 1425 - 1446. ISSN en línea 1537-534X. Disponible en: <https://doi.org/10.1086/261661>

BEHRMAN, Jere, GAVIRIA, Alejandro y SZÉKELY, Miguel, 2001. Intergenerational Mobility in Latin America. Inter-American Development Bank, Working Paper #452, June. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Intergenerational-Mobility-in-Latin-America.pdf>

BEHRMAN, Jere, 2000. Social Mobility: Concepts and Measurement in Latin America and the Caribbean. En: BIRDSALL, Nancy and GRAHAM, Carol, eds. *New Markets, New Opportunities? Economic and Social Mobility in a Changing World*. Washington, DC, United States: Carnegie Endowment for International Peace/The Brookings Institution, pp. 69 – 100. ISBN 0-8157-0917-X

BENABOU, Roland and OK, Efe, 2001. Social Mobility and the Demand for Redistribution: The Poup Hypothesis. *The Quarterly Journal of Economics*, 116 (2), pp. 447 - 487. ISSN en línea 1531-4650. Disponible en: <https://doi.org/10.1162/00335530151144078>

BLANDEN, Jo, 2013. Cross-Country Rankings in Intergenerational Mobility: A Comparison of Approaches from Economics and Sociology. *The Journal of Economic Surveys*, 27 (1), pp. 38 - 73. ISSN en línea 1467-6419. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2011.00690.x>

BOUILLON, César and LORA, Eduardo, 2013. La realidad social: Una introducción a los problemas y políticas del desarrollo social en América Latina: Modulo I: Pobreza, desigualdad y movilidad social. Curso del Banco Interamericano de Desarrollo, enero. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/la-realidad-social-una-introduccion-los-problemas-y-politicas-del-desarrollo-social-en-america>

CASTELLANI, Francesca y ZENTENO, Jannet, 2015. Pobreza y movilidad social en Bolivia en la última década. Banco Interamericano de Desarrollo, Nota técnica N° IDB-TN-889, NOVIEMBRE. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Pobreza-y-movilidad-social-en-Bolivia-en-la-%C3%BA%ltima-d%C3%A9cada.pdf>

CAUCUTT, Elizabeth and LOCHNER, Lance, 2020. Early and Late Human Capital Investments, Borrowing Constraints, and the Family. *Journal of Political Economy*, 128 (3), pp. 1065 - 1147. ISSN en línea 1537-534X. Disponible en: <https://doi.org/10.1086/704759>

CAUSA, Orsetta and JOHANSSON, Åsa, 2010. Intergenerational Social Mobility in OECD Countries. Organisation for Economic Co-operation and Development, *Economic Studies*, 1, pp. 33 – 76. ISSN en línea 19952856. Disponible en: [https://doi.org/10.1787/eco\\_studies-v2010-1-en](https://doi.org/10.1787/eco_studies-v2010-1-en)

CUNHA, Flavio and HECKMAN, James, 2007. The Technology of Skill Formation. *American Economic Review*, 97 (2), pp. 31 - 47. ISSN en línea 1944-7981. Disponible en: <https://doi.org/10.1257/aer.97.2.31>

CURRIE, Janet, 2011. Inequality at Birth: Some Causes and Consequences. *American Economic Review*, 101 (3), pp. 1 - 22. ISSN en línea 1944-7981. Disponible en: <https://doi.org/10.1257/aer.101.3.1>

DALLE, Pablo, 2015. *Movilidad social desde las clases populares: Un estudio sociológico en el Área Metropolitana de Buenos Aires (1960-2013)*. Buenos Aires: IIGG-CLACSO. ISBN en línea 978-950-29-1542-5

DAUDE, Christian and ROBANO, Virginia, 2015. On intergenerational (im)mobility in Latin America. *Latin American Economic Review*, 24, pp. 1 - 29. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40503-015-0030-x>

FERNÁNDEZ-VILLAVERDE, Jesús, GREENWOOD, Jeremy and GUNER, Nezh, 2014. From Shame to Game in One Hundred Years: An Economic Model of the Rise in Premarital Sex and Its De-Stigmatization. *Journal of the European Economic Association*, 12 (1), pp. 25 - 61. ISSN en línea 1542-4774. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jeea.12043>

FERREIRA, Francisco, MESSINA, Julián, RIGOLINI, Jamele, LÓPEZ-CALVA, Luis-Felipe, LUGO María y VAKIS Renos, 2013. *La movilidad económica y el crecimiento de la clase media en América Latina*. Washington, DC: Banco Mundial. ISBN electrónico 978-0-8213-9876-0. Disponible en: <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-9752-7>

FIELDS, Gary, 2008. Income Mobility. En: VERNENGO, Matías, PEREZ CALDENTEY, Esteban, ROSSER, Barkley, eds. *The New Palgrave Dictionary of Economics* (living edition). London: Palgrave Macmillan. Disponible en: [https://doi.org/10.1057/978-1-349-95121-5\\_2352-1](https://doi.org/10.1057/978-1-349-95121-5_2352-1)

FIELDS, Gary, 2010. Does income mobility equalize longer-term incomes? New measures of an old concept. *The Journal of Economic Inequality*, 8, pp. 409 - 427. ISSN en línea 1573-8701. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10888-009-9115-6>

FOX, John and WEISBERG, Sanford, 2013. Robust Regression. Disponible en: <http://users.stat.umn.edu/~sandy/courses/8053/handouts/Appendix-Robust-Regression.pdf>

GUNER, Nezh, 2015. Gary Becker's legacy on intergenerational mobility. *Journal of Demographic Economics*, 81 (1), pp. 33 - 43. ISSN en línea 2054-0906. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/dem.2014.16>

HAMILTON, Lawrence, 1992. How robust is robust regression? *Stata Technical Bulletin*, STB-2, pp. 21 – 26. Disponible en: <https://www.stata.com/products/stb/journals/stb2.pdf>

HECKMAN, James, PINTO, Rodrigo and SAVELYEV, Peter, 2013. Understanding the Mechanisms through Which an Influential Early Childhood Program Boosted Adult Outcomes. *American Economic Review*, 103 (6), pp. 2052 - 2086. ISSN en línea 1944-7981. Disponible en: <https://doi.org/10.1257/aer.103.6.2052>

HERTZ, Tom, JAYASUNDERA, Tamara, PIRAINO, Patrizio, SELCUK, Sibel, SMITH, Nicole and VERASHCHAGINA, Alina, 2008. The Inheritance of Educational Inequality: International Comparisons and Fifty-Year Trends. *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, 7 (2), pp. 1 – 46. ISSN 1935-1682. Disponible en: <https://doi.org/10.2202/1935-1682.1775>

HOLLAND, Paul and WELSCH, Roy, 1977. Robust regression using iteratively reweighted least-squares. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 6 (9), pp. 813 - 827. ISSN en línea 1532-415X. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/03610927708827533>

HUBER, Peter, 1964. Robust Estimation of a Location Parameter. *The Annals of Mathematical Statistics*, 35 (1), pp. 73 - 101. ISSN en línea 2168-8990. Disponible en: <https://doi.org/10.1214/aoms/1177703732>

HUBER, Peter, 1973. Robust Regression: Asymptotics, Conjectures and Monte Carlo. *The Annals of Statistics*, 1 (5), pp. 799 - 821. ISSN en línea 2168-8966. Disponible en: <https://doi.org/10.1214/aos/1176342503>

JANN, Ben, 2012. Robust Regression in Stata. En: 10th German Stata Users Group meeting, Berlin

JIMÉNEZ, Maribel and JIMÉNEZ, Mónica, 2019. Intergenerational educational mobility in Latin America. An analysis from the equal opportunity approach. *Cuadernos de Economía*, 38 (76), pp. 289 - 330. ISSN 0121-4772. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v37n76.66331>

KOLENIKOV, S. (2000). *Shapley: Stata module to perform additive decomposition of sample statistic*. Recuperado de [http://fmwww.bc.edu/repec/bocode/s/shapley.ado](http://fmwww.bc.edu/repec/bocode/s/shapley ado)

LEE, Sang Yoon and SESHADRI, Ananth, 2019. On the Intergenerational Transmission of Economic Status. *Journal of Political Economy*, 127 (2), pp. 855 - 921. ISSN en línea 1537-534X. Disponible en: <https://doi.org/10.1086/700765>

LINDAHL, Mikael, PALME, Mårten, SANDGREN, Sofia and SJÖGREN, Anna, 2015. Long-Term Intergenerational Persistence of Human Capital. An Empirical Analysis of Four Generations. *Journal of Human Resources*, 50 (1), pp. 1 - 33. ISSN en línea 1548-8004. Disponible en: <https://doi.org/10.3368/jhr.50.1.1>

MAYER, Susan and LOPOO, Leonard, 2005. Has the intergenerational transmission of economic status changed? *The Journal of Human Resources*, 40 (1), pp. 169 - 185. ISSN en línea 1548-8004. Disponible en: <https://doi.org/10.3368/jhr.XL.1.169>

MEDIAVILLA, Mauro, 2006. Movilidad intergeneracional educativa. Análisis del caso brasileño. En: XIII Encuentro de Economía Pública. Almería: Universidad de Almería, pp. 1 - 12. ISBN 84-8240-795-3

MEDIAVILLA, Mauro y CALERO, Jorge, 2010. Movilidad educativa en Latinoamérica: Un estudio para seis países. *Revista Española de Educación Comparada*, 16, pp. 287 - 303. ISSN en línea 2174-5382. Disponible en: <http://revistas.uned.es/index.php/REEC/article/view/7533>

MENESE, Pablo, 2017. Matriz de bienestar, escolarización formal y la movilidad social intergeneracional del Uruguay contemporáneo. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. ISSN 1696-4713. Disponible en: <https://doi.org/10.15366/reice2017.15.4.007>

NEIDHÖFER, Guido, SERRANO, Joaquín and GASPARINI, Leonardo, 2018. Educational inequality and intergenerational mobility in Latin America: A new database. *Journal of Development Economics*, 134, pp. 329 - 349. ISSN 0304-3878. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2018.05.016>

NOGALES, Ricardo, CÓRDOVA, Pamela y PUENTE, Manuela, 2013. Movilidad social intergeneracional y bienestar individual: Evidencia empírica del caso Boliviano. Universidad Privada Boliviana, *Revista Investigación & Desarrollo*, 1 (13), pp. 5 – 17. ISSN 2518-4431. Disponible en: <https://doi.org/10.23881/idupbo.013.1-1e>

OLIVAREZ, Carmen, MURIEL, Beatriz y BURRONE, Sara, 2016. Niños trabajadores. En: ANDERSEN, Lykke, BRANISA, Boris y CANELAS, Stefano, eds. *El ABC del Desarrollo en Bolivia*. Primera edición. La Paz, Bolivia: Fundación Inesad, pp. 157 – 163. ISBN 978 - 99974 - 65 - 44 - 3

OWEN, Guillermo, 1977. Values of Games whit a Priori Unions. En: HENN, Rudolf and MOESCHLIN, Otto, eds. *Mathematical Economics and Game Theory. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, 141. Germany: Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 76 – 88. ISBN electrónico 978-3-642-45494-3

NARAYAN, Ambar et al., 2018. *Fair Progress? Economic Mobility across Generations around the World*. Washington, DC: The World Bank. ISBN electrónico 978-1-4648-1279-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1210-1>

ROEMER, John, 2002. Equality of opportunity: A progress report. *Social Choice and Welfare*, 19 (2), pp. 455 - 471. ISSN en línea 1432-217X. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s003550100123>

SEN, Amartya, 1993. Capability and Well-Being. En: NUSSBAUM, Martha and SEN, Amartya, eds. *The Quality of Life*. New York: Oxford University Press, pp. 30 – 53. ISBN 978-0-19-828797-1. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/0198287976.001.0001>

SEN, Amartya and KLIKSBURG, Bernardo, 2008. *Primero la Gente. Una mirada desde la ética del desarrollo a los principales problemas del mundo desarrollado*. Barcelona: Ediciones Deusto. ISBN 978-84-234-2583-9

SHAVIT, Yossi and BLOSSFELD, Hans-Peter, 1993. *Persistent Inequality: Changing Educational Attainment In Thirteen Countries*. Boulder Colorado: Westview Press. ISBN 0813311217

SOLON, Gary, 1999. Intergenerational Mobility in the Labor Market. En: ASHENFELTER, Orley and CARD, David, eds. *Handbook of Labor Economics*, Volume 3A. Amsterdam: Elsevier Science B.V., pp. 1761 - 1800. ISBN 978-0-444-50187-5. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1573-4463\(99\)03010-2](https://doi.org/10.1016/S1573-4463(99)03010-2)

SOLON, Gary, 2002. Cross-Country Differences in Intergenerational Earnings Mobility. *Journal of Economic Perspectives*, 16 (3), pp. 59 - 66. ISSN en línea 1944-7965. Disponible en: <https://doi.org/10.1257/089533002760278712>

SOLON, Gary, 2004. A model of intergenerational mobility variation over time and place. En: CORAK, Miles, ed. *Generational Income Mobility in North America and Europe*. United Kingdom: Cambridge University Press, pp. 38-47. ISBN 0 521 82760 4. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511492549.003>

STUHLER, Jan, 2018. A Review of Intergenerational Mobility and its Drivers. Joint Research Centre Technical Report JRC112247. Disponible en: <https://doi.org/10.2760/610312>

TORCHE, Florencia, 2014. Movilidad intergeneracional y desigualdad: El caso latinoamericano. *Annual Review of Sociology*, 40, pp. S-1 – S-25. ISSN en línea 1545-2115. Disponible en: <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-062215-092006>

TORCHE, Florencia, 2019. Educational mobility in developing countries. United Nations University – WIDER Working paper 2019/88, November. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2019/724-8>

ZAMBRANA, Gilmar, 2011. Educación y Movilidad Social en Bolivia. En: FIGUEROA, Milenka, OCAMPO, Milenka, SÁNCHEZ, Daniela, coord. *Cuaderno de Futuro Nro. 28*. En busca de oportunidades: clases medias y movilidad social. La Paz, Bolivia: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, pp. 59 – 97. ISBN 978-99954-711-7-0

**ANEXOS**

**Tabla A.1: RESULTADO DE REGRESIÓN COMPLEMENTARIA AL MODELO DE BRECHA EDUCATIVA DE LOS HIJOS ADOLESCENTES ENTRE 10 Y 19 AÑOS ESTIMADOS POR REGRESIÓN ROBUSTA**

Variables	Brecha educativa de los hijos adolescentes entre 10 y 19 años de edad									
	2005 RR	2008 RR	2011 RR	2012 RR	2013 RR	2015 RR	2016 RR	2018 RR	2019 RR	2020 RR
Dicotómica de sexo del jefe del hogar (Mujer==1)	-0.19* (0.10)	-0.13 (0.11)	0.06 (0.07)	0.00 (0.05)	-0.08 (0.05)	-0.05 (0.05)	0.12** (0.05)	-0.04 (0.04)	-0.00 (0.04)	-0.02 (0.04)
Dicotómica de la lengua del jefe del hogar (Castellano==1)	-0.09 (0.07)	-0.11 (0.08)	0.03 (0.04)	0.03 (0.04)	0.01 (0.04)	-0.03 (0.04)	-0.06* (0.04)	-0.01 (0.03)	0.05* (0.03)	-0.00 (0.03)
Dicotómica de la ocupación del jefe del hogar (directivos de administración pública y privada==1)	0.03 (0.14)	-0.12 (0.18)	0.14 (0.10)	-0.06 (0.11)	-0.06 (0.09)	0.06 (0.08)	-0.05 (0.08)	0.06 (0.08)	0.02 (0.08)	0.05 (0.08)
Dicotómica de la ocupación del jefe del hogar (Profesionales, científicos e intelectuales==1)	0.28** (0.11)	-0.20 (0.13)	0.10 (0.07)	-0.06 (0.06)	0.05 (0.05)	-0.02 (0.06)	0.01 (0.05)	-0.06 (0.05)	0.00 (0.05)	0.01 (0.04)
Dicotómica del tipo de hogar (Monoparental==1)	0.05 (0.10)	0.16 (0.12)	0.00 (0.07)	-0.05 (0.06)	0.06 (0.06)	0.05 (0.06)	-0.08 (0.05)	-0.01 (0.04)	0.01 (0.04)	0.11*** (0.04)
Dicotómica de adscripción cultural del adolescente (Indígena==1)	0.06 (0.06)	0.09 (0.07)	-0.03 (0.04)	-0.00 (0.04)	-0.10** (0.04)	-0.04 (0.04)	-0.02 (0.03)	-0.05 (0.03)	0.02 (0.03)	-0.02 (0.03)
Dicotómica si el hijo adolescente es el mayor (Si==1)	-0.02 (0.07)	-0.18* (0.10)	-0.05 (0.05)	-0.01 (0.05)	-0.02 (0.05)	-0.10** (0.05)	0.02 (0.04)	-0.04 (0.04)	-0.02 (0.04)	-0.00 (0.04)
Dicotómica si el hijo adolescente es el menor (Si==1)	-0.05 (0.08)	-0.02 (0.08)	-0.01 (0.06)	0.05 (0.06)	0.06 (0.06)	-0.05 (0.06)	-0.02 (0.05)	-0.03 (0.05)	-0.01 (0.04)	0.03 (0.04)
Constante	0.06 (0.39)	-0.78 (0.49)	-0.73** (0.28)	-0.54* (0.29)	-0.45 (0.31)	-0.37 (0.29)	-0.56*** (0.20)	-0.16 (0.22)	-0.61*** (0.20)	0.17 (0.22)
Efectos fijos departamentales	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Observaciones	3,277	1,550	4,985	4,770	5,072	5,337	5,272	4,986	5,405	4,952
R-cuadrado	0.253	0.381	0.237	0.206	0.214	0.129	0.109	0.112	0.116	0.104

Errores estándar en paréntesis obtenidos mediante bootstrap con 1000 repeticiones

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

Fuente: Elaboración propia en base a procesamiento de datos de la Encuesta de Hogares del INE – Bolivia

**Tabla A.2: RESULTADO DEL MODELO DE BRECHA EDUCATIVA DE LOS HIJOS ADOLESCENTES ENTRE 10 Y 19 AÑOS ESTIMADOS POR MCO**

Variables	Brecha educativa de los hijos adolescentes entre 10 y 19 años de edad									
	2005 MCO	2008 MCO	2011 MCO	2012 MCO	2013 MCO	2015 MCO	2016 MCO	2018 MCO	2019 MCO	2020 MCO
Máximo nivel de escolaridad de los padres	-0.09*** (0.01)	-0.04*** (0.01)	-0.05*** (0.00)	-0.04*** (0.00)	-0.04*** (0.01)	-0.02*** (0.00)	-0.04*** (0.00)	-0.03*** (0.00)	-0.03*** (0.00)	-0.02*** (0.00)
Logaritmo del ingreso del hogar per cápita	-0.13*** (0.03)	-0.10*** (0.03)	-0.08*** (0.02)	-0.08*** (0.02)	-0.06** (0.02)	-0.02 (0.02)	-0.06*** (0.02)	-0.05** (0.02)	-0.03 (0.02)	-0.06*** (0.02)
Dicotómica de sexo del jefe del hogar (Mujer==1)	-0.18 (0.13)	-0.06 (0.15)	0.09 (0.07)	0.05 (0.06)	-0.08 (0.06)	-0.01 (0.06)	0.12** (0.05)	-0.04 (0.05)	0.05 (0.05)	-0.01 (0.05)
Edad del jefe del hogar	-0.01* (0.00)	0.01* (0.00)	0.00 (0.00)	-0.00** (0.00)	0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	0.01*** (0.00)	-0.00 (0.00)	-0.00*** (0.00)	0.00 (0.00)
Dicotómica de la lengua del jefe del hogar (Castellano==1)	-0.05 (0.09)	-0.13 (0.08)	0.02 (0.04)	-0.01 (0.05)	0.06 (0.05)	-0.10** (0.04)	-0.04 (0.04)	-0.01 (0.03)	0.05 (0.03)	0.02 (0.04)
Dicotómica de la ocupación del jefe del hogar (Fuerzas armadas==1)	-0.55*** (0.19)	0.18 (0.39)	-0.39 (0.27)	-0.36 (0.24)	0.24 (0.18)	-0.02 (0.35)	-0.48** (0.21)	-0.37*** (0.14)	-0.50 (0.33)	-0.11 (0.20)
Dicotómica de la ocupación del jefe del hogar (directivos de administración pública y privada==1)	0.18 (0.22)	-0.17 (0.19)	0.13 (0.10)	0.04 (0.13)	0.06 (0.13)	0.07 (0.12)	0.07 (0.15)	-0.03 (0.08)	-0.09 (0.07)	0.02 (0.10)
Dicotómica de la ocupación del jefe del hogar (Profesionales, científicos e intelectuales==1)	0.38*** (0.13)	-0.20 (0.14)	0.05 (0.08)	0.05 (0.07)	0.04 (0.06)	-0.05 (0.06)	0.01 (0.06)	-0.08 (0.06)	-0.01 (0.05)	-0.00 (0.05)
Dicotómica del tipo de hogar (Monoparental==1)	-0.03 (0.13)	0.08 (0.15)	-0.06 (0.07)	-0.05 (0.07)	0.05 (0.06)	0.02 (0.06)	-0.07 (0.06)	0.02 (0.05)	-0.03 (0.05)	0.10* (0.05)
Dicotómica si el hogar cuenta con internet (Si==1)	-0.34** (0.17)	-0.01 (0.09)	-0.12 (0.07)	0.18*** (0.06)	0.06 (0.05)	-0.06 (0.05)	-0.06 (0.04)	-0.02 (0.04)	-0.07** (0.03)	-0.07** (0.03)
Dicotómica si el hogar es urbano	0.02 (0.08)	-0.24** (0.11)	0.02 (0.06)	0.00 (0.05)	-0.15*** (0.05)	0.24*** (0.05)	0.24*** (0.05)	0.09** (0.04)	0.09** (0.04)	0.23*** (0.04)
Índice de necesidades básicas satisfechas del hogar	-0.99*** (0.12)	-0.14 (0.16)	-0.41*** (0.08)	-0.16** (0.07)	-0.23*** (0.08)	-0.06 (0.06)	-0.23*** (0.06)	-0.12** (0.06)	-0.18*** (0.06)	-0.18*** (0.06)
Dicotómica del sexo del hijo adolescente (Mujer==1)	-0.16 (0.11)	-0.21* (0.12)	-0.18** (0.08)	-0.12* (0.07)	-0.15* (0.09)	-0.24*** (0.07)	-0.17*** (0.06)	-0.18*** (0.06)	-0.10* (0.06)	-0.08 (0.06)
Edad del hijo adolescente	0.29*** (0.02)	0.42*** (0.02)	0.20*** (0.01)	0.22*** (0.01)	0.21*** (0.01)	0.15*** (0.01)	0.09*** (0.01)	0.10*** (0.01)	0.10*** (0.01)	0.10*** (0.01)
Dicotómica de adscripción cultural del adolescente (Indígena==1)	0.15** (0.08)	0.04 (0.07)	-0.04 (0.05)	-0.01 (0.04)	-0.14*** (0.04)	-0.05 (0.04)	-0.01 (0.03)	-0.06* (0.03)	0.01 (0.03)	-0.04 (0.03)
Dicotómica si el hijo adolescente es el mayor (Si==1)	0.02 (0.08)	-0.25** (0.10)	-0.08 (0.05)	-0.03 (0.05)	-0.06 (0.06)	-0.07 (0.05)	-0.01 (0.05)	-0.05 (0.04)	0.00 (0.04)	0.03 (0.04)
Dicotómica si el hijo adolescente es el menor (Si==1)	-0.09 (0.11)	0.01 (0.09)	-0.05 (0.06)	0.02 (0.06)	-0.02 (0.07)	-0.09 (0.06)	-0.05 (0.05)	-0.03 (0.05)	0.00 (0.05)	0.02 (0.05)
Media departamental del ingreso del hogar per cápita	-0.00 (0.00)	-0.00* (0.00)	0.00*** (0.00)	0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)	-0.00 (0.00)	0.00*** (0.00)	-0.00** (0.00)
Media departamental del nivel máximo de escolaridad de los padres	0.15* (0.08)	-0.03 (0.06)	-0.06 (0.04)	0.03 (0.06)	0.04 (0.05)	-0.30*** (0.04)	0.28*** (0.06)	0.10*** (0.03)	-0.04 (0.03)	0.09** (0.04)

Dicotómica si el jefe del hogar cuenta con seguro de salud (Si=1)	-0.07 (0.09)	0.04 (0.05)	-0.06 (0.04)	-0.11*** (0.04)	-0.05 (0.04)	-0.04 (0.04)	0.04 (0.03)	-0.05* (0.03)	-0.02 (0.03)	
Dicotómica si el jefe del hogar recibió el bono Juancito pinto	-1.74*** (0.10)	-0.44*** (0.10)	-0.84*** (0.05)	-0.67*** (0.05)	-0.02* (0.01)	0.19*** (0.06)	0.06 (0.05)	0.17*** (0.06)	0.02 (0.05)	
Dicotómica si el jefe del hogar sufrió de la enfermedad covid-19									-0.10 (0.06)	
índice de aparatos electrónicos del hogar									-0.24*** (0.06)	
Constante	-1.31*** (0.48)	-0.70 (0.51)	-0.47 (0.32)	-0.49 (0.31)	-0.75** (0.35)	-0.74** (0.30)	-0.97*** (0.22)	-0.44* (0.23)	-1.00*** (0.23)	-0.40 (0.25)
Efectos fijos departamentales	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
Observaciones	3,277	1,550	4,985	4,770	5,072	5,337	5,272	4,986	5,405	4,952
R-cuadrado	0.289	0.344	0.186	0.198	0.209	0.142	0.124	0.116	0.130	0.114

Errores estándar en paréntesis obtenidos mediante bootstrap con 1000 repeticiones

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

Fuente: Elaboración propia en base a procesamiento de datos de la Encuesta de Hogares del INE – Bolivia

**Tabla A.3: COMPORTAMIENTO DEL IMEI AGREGADO OBTENIDOS EN MCO Y RR**

Variables/tiempo	IMEI_propio_MCO	IMEI_Andersen_MCO	IMEI_propio_RR	IMEI_Andersen_RR
<b>2005</b>	0.854	0.918	0.842	0.902
<b>2008</b>	0.863	0.878	0.857	0.893
<b>2011</b>	0.894	0.927	0.890	0.929
<b>2012</b>	0.904	0.940	0.907	0.942
<b>2013</b>	0.915	0.941	0.920	0.949
<b>2015</b>	0.969	0.971	0.973	0.978
<b>2016</b>	0.932	0.956	0.943	0.959
<b>2018</b>	0.953	0.962	0.956	0.967
<b>2019</b>	0.949	0.968	0.959	0.968
<b>2020</b>	0.955	0.979	0.964	0.978

Fuente: Elaboración propia en base a procesamiento de datos de la Encuesta de Hogares del INE – Bolivia

Nota: IMEI\_propio\_MCO.- Índice de movilidad Educativa Intergeneracional con base en metodología propia, estimado a partir de resultados de regresiones por MCO.

IMEI\_propio\_RR.- Índice de movilidad Educativa Intergeneracional con base en metodología propia, estimado a partir de resultados de regresión robusta mediante estimador-M.

IMEI\_Andersen\_MCO.-Índice de movilidad Educativa Intergeneracional según metodología de Andersen (2009), estimado a partir de resultados de regresiones por MCO.

IMEI\_Andersen\_RR.- Índice de movilidad Educativa Intergeneracional según metodología de Andersen (2009), estimado a partir de resultados de regresiones de regresión robusta mediante estimador-M.

**Tabla A.4: RESULTADO DEL MODELO DE BRECHA EDUCATIVA DE LOS HIJOS ADOLESCENTES ENTRE 10 Y 19 AÑOS SEGÚN SEXO (HOMBRES) ESTIMADOS POR RR**

Variables	Brecha educativa de los hijos adolescentes entre 10 y 19 años de edad según sexo (hombre)									
	2005 RR	2008 RR	2011 RR	2012 RR	2013 RR	2015 RR	2016 RR	2018 RR	2019 RR	2020 RR
max_esc_padres	-0.06*** (0.01)	-0.03*** (0.01)	-0.04*** (0.01)	-0.03*** (0.01)	-0.03*** (0.01)	-0.03*** (0.01)	-0.03*** (0.01)	-0.03*** (0.01)	-0.03*** (0.00)	-0.02*** (0.00)
lhogar_ypc	-0.11*** (0.04)	-0.15*** (0.04)	-0.08*** (0.03)	-0.06** (0.03)	-0.09*** (0.03)	-0.04 (0.03)	-0.04 (0.03)	-0.06** (0.03)	0.02 (0.02)	-0.09*** (0.02)
jhogar_sex	-0.14 (0.14)	-0.02 (0.15)	0.09 (0.09)	0.10 (0.07)	-0.13 (0.08)	-0.04 (0.08)	0.12 (0.07)	-0.06 (0.06)	-0.00 (0.06)	-0.03 (0.06)
jhogar_edad	-0.01* (0.00)	0.00 (0.01)	-0.00 (0.00)	-0.01* (0.00)	0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)
jhogar_castellano	-0.03 (0.09)	-0.03 (0.11)	0.02 (0.06)	0.05 (0.06)	0.07 (0.06)	-0.03 (0.06)	-0.06 (0.05)	0.01 (0.05)	0.05 (0.04)	-0.01 (0.05)
jhogar_2_max	-0.03 (0.24)	-0.06 (0.16)	0.09 (0.13)	0.14 (0.18)	0.13 (0.15)	0.17 (0.13)	-0.10 (0.12)	-0.08 (0.11)	-0.03 (0.10)	0.03 (0.12)
jhogar_3_max	0.23 (0.16)	-0.41** (0.20)	0.17 (0.11)	-0.04 (0.09)	0.10 (0.08)	-0.04 (0.09)	0.03 (0.08)	-0.15** (0.07)	0.01 (0.06)	0.02 (0.06)
monoparental	-0.03 (0.14)	0.13 (0.16)	-0.04 (0.09)	-0.12 (0.08)	0.06 (0.09)	0.01 (0.08)	-0.06 (0.08)	0.02 (0.06)	-0.01 (0.06)	0.11** (0.06)
hogar_internet	-0.44** (0.20)	0.20* (0.11)	0.02 (0.11)	0.30*** (0.08)	0.00 (0.06)	-0.01 (0.06)	-0.08 (0.05)	0.00 (0.05)	-0.04 (0.05)	-0.02 (0.04)
urbano	-0.06 (0.10)	-0.28* (0.15)	-0.03 (0.07)	-0.08 (0.07)	-0.20*** (0.07)	0.14** (0.07)	0.22*** (0.06)	0.07 (0.06)	0.06 (0.05)	0.23*** (0.06)
hogar_INBS	-0.78*** (0.14)	-0.26 (0.21)	-0.26** (0.11)	-0.13 (0.10)	-0.10 (0.10)	0.15* (0.09)	-0.18** (0.08)	-0.07 (0.08)	-0.11 (0.07)	-0.17** (0.08)
mean_depto_yhogpc	0.00** (0.00)	-0.00 (0.00)	0.00** (0.00)	0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)	-0.00 (0.00)	0.00*** (0.00)	-0.00 (0.00)
mean_depto_escprog	-0.05 (0.11)	-0.04 (0.09)	-0.06 (0.05)	0.06 (0.09)	0.06 (0.07)	-0.38*** (0.06)	0.23*** (0.07)	0.10* (0.05)	-0.08* (0.04)	0.04 (0.05)
hijo_adol_edad	0.19*** (0.02)	0.42*** (0.03)	0.24*** (0.02)	0.22*** (0.01)	0.20*** (0.01)	0.15*** (0.01)	0.10*** (0.01)	0.09*** (0.01)	0.09*** (0.01)	0.09*** (0.01)
hijo_adol_indigena	-0.00 (0.07)	0.11 (0.10)	-0.01 (0.06)	-0.01 (0.06)	-0.10 (0.06)	-0.04 (0.06)	-0.00 (0.05)	-0.05 (0.05)	0.01 (0.04)	-0.03 (0.04)
hijo_edad_mayor	-0.05 (0.07)	-0.20** (0.10)	-0.07 (0.05)	-0.04 (0.05)	-0.03 (0.05)	-0.12** (0.05)	-0.02 (0.05)	-0.04 (0.04)	-0.03 (0.04)	-0.01 (0.04)
hijo_edad_menor	0.00 (0.08)	-0.01 (0.08)	0.02 (0.06)	0.08 (0.05)	0.08 (0.06)	-0.00 (0.06)	0.02 (0.06)	-0.02 (0.05)	0.00 (0.04)	0.05 (0.05)
jhogar_salud		0.04 (0.12)	0.02 (0.06)	-0.15*** (0.05)	-0.07 (0.05)	-0.07 (0.05)	-0.03 (0.05)	-0.00 (0.04)	0.00 (0.03)	-0.04 (0.04)
bono_jp		-1.74*** (0.11)	-0.80*** (0.09)	-0.82*** (0.06)	-0.71*** (0.06)	-0.05*** (0.02)	0.07 (0.06)	0.09 (0.06)	0.06 (0.07)	-0.04 (0.05)
jhogar_1_max			-0.40	-0.35	0.69**	-0.33	-0.78**	-0.47**	-0.08	-0.05

			(0.36)	(0.24)	(0.27)	(0.42)	(0.37)	(0.18)	(0.33)	(0.31)
jhogar_enfcovid										0.04
										(0.07)
index_hogar_electronic										-0.16*
										(0.08)
Constant	-0.43	-0.55	-0.60	-0.74*	-0.78	-0.08	-0.84***	-0.25	-0.86***	0.01
	(0.56)	(0.69)	(0.37)	(0.43)	(0.52)	(0.43)	(0.30)	(0.31)	(0.30)	(0.30)
Efectos fijos departamentales	Si	Si	Si	Si						
Observations	1,695	817	2,532	2,419	2,542	2,745	2,683	2,647	2,731	2,543
R-squared	0.271	0.401	0.218	0.218	0.222	0.145	0.117	0.111	0.138	0.105

Standard errors in parentheses

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

Fuente: Elaboración propia en base a procesamiento de datos de la Encuesta de Hogares del INE – Bolivia

**Tabla A.5: RESULTADO DEL MODELO DE BRECHA EDUCATIVA DE LOS HIJOS ADOLESCENTES ENTRE 10 Y 19 AÑOS SEGÚN SEXO (MUJERES) ESTIMADOS POR RR**

Variables	Brecha educativa de los hijos adolescentes entre 10 y 19 años de edad según sexo (mujer)									
	2005	2008	2011	2012	2013	2015	2016	2018	2019	2020
	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR
max_esc_padres	-0.07***	-0.03***	-0.04***	-0.03***	-0.03***	-0.02***	-0.03***	-0.03***	-0.02***	-0.02***
	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
lhogar_ypc	-0.16***	-0.06	-0.07**	-0.09***	-0.08***	-0.03	-0.09***	-0.00	-0.04	-0.06**
	(0.04)	(0.05)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.02)	(0.03)
jhogar_sex	-0.23*	-0.26	0.04	-0.11	-0.03	-0.04	0.13*	-0.01	-0.00	-0.02
	(0.13)	(0.17)	(0.10)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.06)	(0.05)	(0.06)
jhogar_edad	-0.01*	0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.01***	-0.00**	-0.00**	-0.00
	(0.00)	(0.01)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
jhogar_castellano	-0.15	-0.22*	0.02	0.03	-0.04	-0.02	-0.07	-0.04	0.05	0.00
	(0.10)	(0.12)	(0.06)	(0.05)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.05)	(0.04)	(0.04)
jhogar_1_max	-0.72*	-0.12	0.12	-0.35	-0.22	0.46	-0.17	-0.06	-0.68	0.03
	(0.37)	(1.02)	(0.36)	(0.50)	(0.24)	(0.47)	(0.25)	(0.22)	(0.52)	(0.27)
jhogar_2_max	0.07	-0.13	0.22	-0.20	-0.21*	-0.04	-0.03	0.18*	0.09	0.09
	(0.18)	(0.23)	(0.16)	(0.14)	(0.12)	(0.13)	(0.11)	(0.10)	(0.13)	(0.12)
jhogar_3_max	0.33**	-0.03	0.02	-0.08	0.00	0.02	-0.01	0.03	-0.01	0.00
	(0.17)	(0.19)	(0.10)	(0.08)	(0.08)	(0.09)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.06)
monoparental	0.14	0.19	0.04	0.04	0.05	0.06	-0.11	-0.04	0.02	0.11*
	(0.14)	(0.17)	(0.10)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.07)	(0.06)	(0.05)	(0.06)
hogar_internet	0.12	-0.07	0.01	0.16**	0.15**	-0.07	0.02	0.03	-0.05	-0.03
	(0.24)	(0.11)	(0.10)	(0.07)	(0.07)	(0.06)	(0.05)	(0.05)	(0.04)	(0.04)
Urbano	0.15*	-0.37***	-0.01	0.02	-0.09	0.30***	0.29***	0.10*	0.11**	0.19***
	(0.09)	(0.14)	(0.08)	(0.07)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.05)
hogar_INBS	-0.66***	0.16	-0.36***	-0.21**	-0.28***	-0.16*	-0.18**	-0.20***	-0.16**	-0.14*
	(0.14)	(0.20)	(0.11)	(0.09)	(0.10)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.07)	(0.07)

mean_depto_yhogpc	-0.00**	-0.00	0.00**	0.00	0.00	0.00***	-0.00***	0.00	0.00**	-0.00
	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
mean_depto_escprog	0.22**	0.05	-0.02	0.07	-0.03	-0.29***	0.25***	0.02	-0.01	0.03
	(0.09)	(0.16)	(0.05)	(0.07)	(0.06)	(0.05)	(0.08)	(0.04)	(0.04)	(0.04)
hijo_adol_edad	0.15***	0.35***	0.23***	0.18***	0.18***	0.11***	0.06***	0.08***	0.07***	0.08***
	(0.02)	(0.03)	(0.02)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)
hijo_adol_indigena	0.11	0.06	-0.05	0.01	-0.11**	-0.04	-0.03	-0.05	0.03	-0.01
	(0.08)	(0.09)	(0.07)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.05)	(0.04)	(0.04)
jhogar_salud		-0.03	0.12**	0.01	-0.06	-0.08	-0.03	0.03	-0.03	-0.01
		(0.11)	(0.06)	(0.05)	(0.05)	(0.05)	(0.04)	(0.04)	(0.03)	(0.04)
bono_jp		-1.47***	-0.92***	-0.77***	-0.57***	-0.04***	0.02	-0.07	0.05	0.00
		(0.12)	(0.09)	(0.06)	(0.06)	(0.01)	(0.07)	(0.06)	(0.06)	(0.06)
jhogar_enfcovid										-0.14*
										(0.08)
index_hogar_electronic										-0.21**
										(0.09)
Constant	0.57	-1.35*	-1.00**	-0.54	-0.19	-0.80**	-0.44*	-0.21	-0.41	0.27
	(0.56)	(0.71)	(0.43)	(0.39)	(0.38)	(0.38)	(0.25)	(0.29)	(0.27)	(0.30)
Efectos fijos departamentales	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Observations	1,582	733	2,453	2,351	2,530	2,592	2,589	2,339	2,674	2,409
R-squared	0.244	0.363	0.259	0.195	0.209	0.113	0.103	0.116	0.095	0.102

Standard errors in parentheses

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

Fuente: Elaboración propia en base a procesamiento de datos de la Encuesta de Hogares del INE – Bolivia

**Tabla A.6: RESULTADO DEL MODELO DE BRECHA EDUCATIVA DE LOS HIJOS ADOLESCENTES ENTRE 10 Y 19 AÑOS SEGÚN ÁREA GEOGRÁFICA (RURAL) ESTIMADOS POR RR**

Variables	Brecha educativa de los hijos adolescentes entre 10 y 19 años de edad según área geográfica (rural)									
	2005	2008	2011	2012	2013	2015	2016	2018	2019	2020
	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR
max_esc_padres	-0.09***	-0.06***	-0.04***	-0.02***	-0.02***	-0.03***	-0.02**	-0.02**	-0.02***	-0.03***
	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.00)
lhogar_ypc	-0.12***	-0.09**	-0.04	-0.02	-0.01	-0.02	-0.07**	-0.02	-0.07**	0.01
	(0.04)	(0.03)	(0.05)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.02)
jhogar_sex	-0.27	0.12	-0.12	0.02	-0.07	0.14**	0.10	0.05	-0.01	-0.03
	(0.22)	(0.14)	(0.13)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.13)	(0.11)	(0.09)	(0.04)
jhogar_edad	-0.01	-0.01**	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
	(0.00)	(0.00)	(0.01)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
jhogar_castellano	-0.30***	-0.08	-0.05	0.06	-0.00	-0.07*	-0.16**	-0.16**	-0.10	0.02
	(0.10)	(0.08)	(0.12)	(0.05)	(0.05)	(0.04)	(0.08)	(0.08)	(0.06)	(0.03)
jhogar_2_max	-0.51	0.57	-0.07	-0.04	0.08	-0.08	-0.12	0.10	-0.18	0.03
	(0.41)	(0.38)	(0.19)	(0.10)	(0.09)	(0.09)	(0.57)	(0.24)	(0.30)	(0.09)
jhogar_3_max	0.39	-0.02	-0.15	-0.05	-0.04	-0.02	0.31	-0.14	-0.12	0.00
	(0.26)	(0.31)	(0.16)	(0.07)	(0.06)	(0.06)	(0.29)	(0.17)	(0.14)	(0.05)

Monoparental	-0.02 (0.20)	-0.18 (0.14)	0.21 (0.13)	-0.04 (0.06)	0.07 (0.06)	-0.09 (0.06)	-0.08 (0.15)	-0.10 (0.11)	0.09 (0.10)	0.04 (0.04)
hogar_INBS	-1.13*** (0.17)	-0.46*** (0.15)	0.21 (0.24)	-0.12 (0.08)	0.01 (0.06)	-0.08 (0.06)	-0.19 (0.18)	-0.35** (0.14)	-0.03 (0.15)	-0.13** (0.05)
mean_depto_yhogpc	-0.00 (0.00)	0.00*** (0.00)	-0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)	0.00*** (0.00)	-0.00 (0.00)	-0.00** (0.00)	0.00 (0.00)
mean_depto_escprog	0.39*** (0.11)	-0.13** (0.06)	-0.03 (0.09)	0.06 (0.07)	-0.38*** (0.05)	0.29*** (0.06)	-0.38*** (0.08)	0.06 (0.07)	0.16*** (0.06)	0.03 (0.04)
hijo_adol_sexo	-0.38** (0.15)	-0.13 (0.11)	-0.37** (0.15)	-0.04 (0.08)	-0.17** (0.07)	-0.15** (0.07)	-0.47*** (0.15)	-0.10 (0.12)	-0.03 (0.11)	-0.11* (0.06)
hijo_adol_edad	0.28*** (0.02)	0.29*** (0.02)	0.33*** (0.02)	0.17*** (0.01)	0.12*** (0.01)	0.08*** (0.01)	0.13*** (0.01)	0.08*** (0.01)	0.08*** (0.01)	0.08*** (0.01)
hijo_adol_indigena	0.04 (0.11)	-0.01 (0.07)	0.02 (0.08)	-0.02 (0.05)	-0.07 (0.05)	-0.04 (0.04)	-0.00 (0.08)	-0.06 (0.07)	0.07 (0.06)	0.01 (0.04)
hijo_edad_mayor	-0.14 (0.11)	-0.07 (0.09)	-0.28** (0.13)	0.05 (0.06)	-0.07 (0.05)	-0.00 (0.05)	-0.20** (0.10)	-0.03 (0.09)	-0.01 (0.08)	-0.01 (0.04)
hijo_edad_menor	-0.14 (0.14)	0.01 (0.10)	-0.12 (0.11)	0.02 (0.06)	-0.03 (0.06)	-0.05 (0.06)	-0.14 (0.12)	0.07 (0.10)	0.03 (0.09)	-0.05 (0.05)
o.hogar_2_max										
hogar_internet		1.03*** (0.38)	0.09 (0.08)	0.10* (0.05)	-0.04 (0.05)	-0.02 (0.04)	-0.16 (0.13)	-0.28* (0.15)	-0.12** (0.06)	-0.04 (0.03)
jhogar_salud		0.25** (0.10)	0.00 (0.09)	-0.09** (0.04)	-0.08* (0.04)	-0.05 (0.03)	-0.02 (0.10)	0.09 (0.08)	-0.22*** (0.08)	0.00 (0.03)
bono_jp		-1.11*** (0.14)	-1.38*** (0.09)	-0.66*** (0.05)	-0.05*** (0.01)	-0.03 (0.05)	-0.03 (0.03)	0.01 (0.17)	0.36* (0.19)	0.03 (0.05)
jhogar_enfcovid									-0.29* (0.15)	
index_hogar_electronic									-0.03 (0.13)	
Constant	-2.56*** (0.78)	-0.32 (0.43)	-0.76 (0.64)	-1.16*** (0.41)	0.64 (0.44)	-0.76*** (0.26)	-0.64 (0.43)	-0.31 (0.44)	-0.76* (0.42)	-0.63** (0.25)
Efectos hijos departamentales	Si	Si	Si	Si						
Observations	1,504	1,730	816	3,157	4,148	3,919	1,189	1,096	1,244	4,133
R-squared	0.328	0.280	0.302	0.175	0.127	0.114	0.172	0.099	0.130	0.116

Standard errors in parentheses

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

Fuente: Elaboración propia en base a procesamiento de datos de la Encuesta de Hogares del INE – Bolivia

**Tabla A.7: RESULTADO DEL MODELO DE BRECHA EDUCATIVA DE LOS HIJOS ADOLESCENTES ENTRE 10 Y 19 AÑOS SEGÚN ÁREA GEOGRÁFICA (URBANO) ESTIMADOS POR RR**

Variables	Brecha educativa de los hijos adolescentes entre 10 y 19 años de edad según área geográfica (urbano)									
	2005	2008	2011	2012	2013	2015	2016	2018	2019	2020
	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR
max_esc_padres	-0.02 (0.02)	-0.05*** (0.01)	-0.04*** (0.01)	-0.03*** (0.00)	-0.06*** (0.01)	-0.03*** (0.01)	-0.05*** (0.01)	-0.03*** (0.01)	-0.03*** (0.00)	-0.02*** (0.00)
lhogar_ypc	-0.12*** (0.04)	-0.09*** (0.03)	-0.04 (0.03)	-0.06** (0.03)	-0.06** (0.03)	-0.10*** (0.03)	-0.08*** (0.03)	-0.03 (0.03)	-0.04 (0.02)	-0.07*** (0.02)
jhogar_sex	0.02 (0.24)	-0.02 (0.10)	0.04 (0.08)	-0.08 (0.06)	-0.01 (0.11)	-0.09 (0.16)	0.09 (0.12)	0.16 (0.11)	-0.05 (0.04)	-0.03 (0.05)
jhogar_edad	0.01** (0.01)	-0.01* (0.00)	0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	-0.01* (0.00)	-0.00 (0.00)	0.01** (0.00)	-0.01** (0.00)	-0.00** (0.00)	-0.00 (0.00)
jhogar_castellano	-0.03 (0.11)	-0.07 (0.10)	0.02 (0.05)	0.06 (0.05)	-0.03 (0.08)	-0.13 (0.09)	0.01 (0.07)	0.04 (0.06)	0.02 (0.04)	0.05 (0.04)
jhogar_2_max		0.01 (0.14)	0.05 (0.10)	-0.06 (0.09)	-0.84 (0.68)	-0.55 (0.66)	-0.03 (0.16)	0.07 (0.20)	0.05 (0.08)	0.06 (0.09)
jhogar_3_max	-0.08 (0.32)	0.14 (0.12)	0.07 (0.08)	0.05 (0.06)	-0.26* (0.14)	0.04 (0.17)	0.25 (0.23)	0.03 (0.11)	-0.05 (0.05)	0.02 (0.04)
Monoparental	-0.09 (0.27)	-0.05 (0.10)	0.07 (0.08)	0.01 (0.06)	-0.09 (0.13)	0.24 (0.16)	-0.07 (0.14)	-0.17 (0.12)	0.01 (0.04)	0.12** (0.05)
hogar_INBS	-0.27 (0.19)	-0.73*** (0.14)	-0.23** (0.10)	-0.21** (0.09)	-0.41*** (0.14)	-0.11 (0.15)	-0.66*** (0.16)	-0.24* (0.14)	-0.11* (0.06)	-0.17*** (0.06)
mean_depto_yhogpc	-0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	0.00* (0.00)	0.00 (0.00)	-0.00* (0.00)	0.00*** (0.00)	-0.00 (0.00)	0.00 (0.00)
mean_depto_escprog	0.11 (0.13)	-0.10 (0.08)	0.06 (0.05)	0.04 (0.06)	-0.09 (0.06)	-0.01 (0.07)	0.17* (0.09)	-0.18*** (0.04)	0.05 (0.04)	-0.05 (0.05)
hijo_adolsexo	-0.13 (0.17)	-0.00 (0.11)	-0.15* (0.09)	0.01 (0.08)	-0.12 (0.11)	-0.11 (0.14)	0.03 (0.13)	-0.05 (0.11)	-0.17*** (0.06)	-0.08 (0.07)
hijo_adol_edad	0.47*** (0.03)	0.12*** (0.01)	0.21*** (0.01)	0.17*** (0.01)	0.28*** (0.02)	0.25*** (0.02)	0.10*** (0.01)	0.09*** (0.01)	0.09*** (0.01)	0.08*** (0.01)
hijo_adol_indigena	0.23** (0.11)	0.07 (0.06)	0.00 (0.06)	-0.08 (0.05)	-0.02 (0.06)	-0.17** (0.07)	-0.01 (0.07)	0.04 (0.05)	-0.06 (0.04)	-0.07* (0.04)
hijo_edad_mayor	-0.11 (0.15)	0.04 (0.08)	-0.04 (0.07)	0.01 (0.06)	-0.16* (0.09)	-0.07 (0.10)	0.07 (0.09)	-0.04 (0.07)	-0.04 (0.04)	0.00 (0.05)
hijo_edad_menor	0.04 (0.13)	0.03 (0.09)	0.02 (0.07)	0.06 (0.07)	0.13 (0.09)	0.07 (0.11)	0.09 (0.11)	0.09 (0.09)	-0.06 (0.05)	0.04 (0.05)
hogar_internet	-0.45 (0.33)	-0.13 (0.15)	-0.07 (0.07)	0.05 (0.05)	0.47 (0.30)	-0.10 (0.23)	-0.21 (0.17)	-0.30* (0.18)	0.01 (0.03)	0.01 (0.03)
jhogar_salud	-0.06 (0.17)		0.02 (0.05)	-0.05 (0.04)	-0.07 (0.09)	-0.07 (0.09)	0.04 (0.09)	-0.07 (0.07)	0.00 (0.03)	0.01 (0.03)
bono_jp	-1.92*** (0.12)		-0.75*** (0.07)	-0.53*** (0.05)	-1.24*** (0.10)	-1.09*** (0.11)	0.93*** (0.27)	0.10 (0.20)	0.02 (0.04)	-0.07* (0.04)
jhogar_enfcovid										-0.03

										(0.06)
index_hogar_electronic										-0.20***
										(0.07)
Constant	-1.99*	1.03**	-1.49***	-0.68	-0.02	-0.54	-1.40***	-0.72	0.02	0.82***
	(1.15)	(0.49)	(0.40)	(0.43)	(0.35)	(0.51)	(0.46)	(0.48)	(0.28)	(0.29)
Efectos fijos departamentales	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Observations	734	1,773	3,255	3,587	1,613	1,485	1,353	1,272	3,890	3,708
R-squared	0.378	0.181	0.203	0.181	0.251	0.225	0.153	0.132	0.124	0.108

Standard errors in parentheses

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

Fuente: Elaboración propia en base a procesamiento de datos de la Encuesta de Hogares del INE – Bolivia

**Tabla A.8: RESULTADO DEL MODELO DE BRECHA EDUCATIVA DE LOS HIJOS ADOLESCENTES ENTRE 10 Y 19 AÑOS SEGÚN PERTENENCIA ÉTNICA (INDÍGENA) ESTIMADOS POR RR**

Variables	Brecha educativa de los hijos adolescentes entre 10 y 19 años de edad según pertenencia étnica (indígena)									
	2005	2008	2011	2012	2013	2015	2016	2018	2019	2020
	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR
max_esc_padres	-0.06***	-0.04***	-0.05***	-0.04***	-0.03***	-0.02**	-0.03***	-0.03***	-0.03***	-0.02***
	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)
lhogar_ypc	-0.14***	-0.17***	-0.12***	-0.08***	-0.09***	-0.06**	-0.10***	-0.03	-0.02	-0.06**
	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.02)	(0.03)	(0.03)	(0.03)
jhogar_sex	-0.29**	-0.09	-0.12	-0.17*	-0.02	-0.05	0.26***	-0.05	-0.13**	0.00
	(0.12)	(0.14)	(0.11)	(0.09)	(0.09)	(0.10)	(0.07)	(0.07)	(0.06)	(0.07)
jhogar_edad	-0.00	0.01	0.00	-0.01*	-0.00	-0.00	0.00*	-0.00	-0.00	0.00
	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
jhogar_castellano	-0.14*	-0.03	0.05	-0.03	-0.01	-0.04	-0.10**	0.06	0.08**	-0.03
	(0.07)	(0.08)	(0.07)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.05)	(0.04)	(0.04)
Monoparental	0.05	-0.05	-0.01	0.12	0.02	-0.10	-0.17**	-0.02	0.07	0.11
	(0.12)	(0.14)	(0.12)	(0.10)	(0.10)	(0.10)	(0.08)	(0.07)	(0.07)	(0.07)
jhogar_2_max	-0.35**	-0.38	0.41**	-0.22	-0.12	0.07	-0.13	0.28	-0.07	0.02
	(0.17)	(0.25)	(0.18)	(0.27)	(0.19)	(0.20)	(0.15)	(0.28)	(0.18)	(0.17)
jhogar_3_max	0.27*	-0.28*	0.24	-0.16	-0.01	0.09	0.00	-0.14*	0.08	0.03
	(0.14)	(0.17)	(0.15)	(0.14)	(0.12)	(0.13)	(0.09)	(0.08)	(0.09)	(0.08)
hogar_internet	-0.60**	0.03	0.48**	0.42***	-0.12	-0.02	-0.08	-0.08	-0.13**	-0.04
	(0.25)	(0.09)	(0.22)	(0.14)	(0.11)	(0.09)	(0.06)	(0.07)	(0.06)	(0.05)
Urbano	0.11	-0.22**	0.15*	0.07	-0.09	0.29***	0.25***	0.17***	0.17***	0.14***
	(0.08)	(0.10)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.07)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.06)
hogar_INBS	-0.65***	-0.14	-0.44***	-0.17	-0.12	-0.07	-0.18**	-0.28***	-0.15*	-0.09
	(0.11)	(0.14)	(0.12)	(0.12)	(0.12)	(0.11)	(0.09)	(0.09)	(0.08)	(0.09)
mean_depto_yhogpc	0.00	-0.00	-0.00*	0.00	0.00	0.00***	0.00	0.00	0.00***	-0.00*
	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
mean_depto_escprog	0.00	0.07	0.07	-0.01	-0.03	-0.39***	0.04	-0.00	-0.08*	0.08
	(0.08)	(0.06)	(0.05)	(0.18)	(0.13)	(0.08)	(0.09)	(0.11)	(0.04)	(0.08)
hijo_adolsexo	-0.09	-0.15	-0.17	-0.02	0.06	-0.34***	-0.09	-0.09	-0.05	-0.00

	(0.11)	(0.12)	(0.11)	(0.11)	(0.11)	(0.10)	(0.08)	(0.09)	(0.08)	(0.08)
hijo_adol_edad	0.16***	0.38***	0.26***	0.24***	0.23***	0.12***	0.08***	0.09***	0.08***	0.08***
	(0.01)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)
hijo_edad_mayor	-0.03	-0.12	0.04	-0.01	-0.01	-0.21***	0.08	-0.01	0.03	0.04
	(0.08)	(0.10)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.07)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.06)
hijo_edad_menor	-0.02	0.03	-0.08	0.12	0.19**	-0.04	-0.05	-0.03	0.03	0.02
	(0.10)	(0.09)	(0.09)	(0.09)	(0.09)	(0.08)	(0.07)	(0.08)	(0.07)	(0.07)
jhogar_1_max		1.43***		-0.56	1.38***	-0.40**	-0.80	-0.60***		-0.01
		(0.11)		(0.35)	(0.27)	(0.17)	(0.55)	(0.21)		(0.50)
jhogar_salud		-0.01	0.00	0.03	-0.12*	-0.12*	-0.02	0.05	-0.00	-0.01
		(0.10)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.05)	(0.06)	(0.04)	(0.05)
bono_jp		-1.63***	-1.08***	-1.05***	-0.88***	-0.08***	0.11	0.11	0.09	0.16
		(0.10)	(0.09)	(0.09)	(0.08)	(0.02)	(0.10)	(0.08)	(0.11)	(0.11)
hijo_adol_indigena										0.00
										(0.04)
jhogar_encovid										-0.10
										(0.12)
index_hogar_electronic										-0.13
										(0.10)
Constant	-0.11	-1.04*	-0.57	-0.55	-1.06*	0.15	-0.50	-0.30	-0.82**	-0.13
	(0.46)	(0.59)	(0.39)	(0.59)	(0.62)	(0.39)	(0.31)	(0.39)	(0.36)	(0.38)
Efectos fijos departamentales	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Observations	2,006	1,452	2,002	1,826	1,652	1,876	2,442	1,648	1,993	1,874
R-squared	0.256	0.359	0.242	0.242	0.238	0.134	0.121	0.155	0.124	0.107

Standard errors in parentheses

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

Fuente: Elaboración propia en base a procesamiento de datos de la Encuesta de Hogares del INE – Bolivia

**Tabla A.9: RESULTADO DEL MODELO DE BRECHA EDUCATIVA DE LOS HIJOS ADOLESCENTES ENTRE 10 Y 19 AÑOS SEGÚN PERTENENCIA ÉTNICA (NO INDÍGENA) ESTIMADOS POR RR**

Variables	Brecha educativa de los hijos adolescentes entre 10 y 19 años de edad según pertenencia étnica (no indígena)									
	2005	2008	2011	2012	2013	2015	2016	2018	2019	2020
	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR
max_esc_padres	-0.07***	-0.04***	-0.04***	-0.02***	-0.03***	-0.03***	-0.04***	-0.03***	-0.03***	-0.02***
	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.00)	(0.01)	(0.01)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
lhogar_ypc	-0.16***	-0.00	-0.05	-0.05**	-0.09***	-0.01	-0.01	-0.03	-0.00	-0.09***
	(0.05)	(0.05)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)
jhogar_sex	-0.10	-0.28*	0.15**	0.11*	-0.09	-0.03	0.03	-0.03	0.05	-0.03
	(0.16)	(0.16)	(0.08)	(0.06)	(0.07)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.04)	(0.05)
jhogar_edad	-0.01**	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00**	-0.00**	-0.00
	(0.01)	(0.01)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
jhogar_castellano	0.02	-0.47***	-0.04	0.08	-0.01	-0.01	0.05	-0.08	0.01	0.03
	(0.21)	(0.15)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.05)	(0.05)
jhogar_1_max	-0.62**	-0.65	-0.28	-0.14	-0.08	0.23	-0.32*	-0.15	-0.38	0.01

	(0.30)	(0.42)	(0.28)	(0.34)	(0.21)	(0.35)	(0.17)	(0.17)	(0.32)	(0.22)
jhogar_2_max	0.53**	0.05	0.05	-0.03	-0.02	0.07	-0.05	0.04	0.05	0.07
	(0.24)	(0.18)	(0.12)	(0.13)	(0.10)	(0.10)	(0.10)	(0.08)	(0.09)	(0.10)
jhogar_3_max	0.29*	-0.13	0.07	-0.08	0.07	-0.05	-0.01	-0.04	-0.02	0.02
	(0.17)	(0.19)	(0.08)	(0.07)	(0.06)	(0.07)	(0.07)	(0.06)	(0.05)	(0.05)
Monoparental	0.07	0.36**	0.03	-0.15**	0.08	0.12*	-0.03	0.00	-0.02	0.09*
	(0.17)	(0.17)	(0.08)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.05)	(0.05)	(0.05)
hogar_internet	0.06	0.05	-0.10	0.16***	0.11**	-0.05	-0.00	0.03	-0.01	-0.03
	(0.18)	(0.10)	(0.08)	(0.06)	(0.05)	(0.05)	(0.05)	(0.04)	(0.04)	(0.04)
Urbano			-0.13*	-0.08	-0.15***	0.18***	0.30***	0.02	0.01	0.27***
			(0.07)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.05)	(0.05)
hogar_INBS	-1.04***	0.21	-0.26**	-0.16*	-0.27***	0.03	-0.22**	-0.08	-0.13**	-0.21***
	(0.16)	(0.18)	(0.10)	(0.08)	(0.08)	(0.07)	(0.09)	(0.07)	(0.06)	(0.07)
mean_depto_yhogpc	-0.00*	-0.00	0.00***	0.00	0.00**	0.00***	-0.00***	-0.00	0.00***	-0.00
	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
mean_depto_escprog	0.28**	0.04	-0.07	0.10*	-0.13**	-0.30***	0.32***	0.08**	-0.08***	0.03
	(0.11)	(0.09)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.05)	(0.06)	(0.04)	(0.02)	(0.04)
hijo_adol_sexo	-0.26	-0.47**	-0.16*	-0.13	-0.10	-0.17*	-0.13	-0.19***	-0.11	-0.16**
	(0.16)	(0.19)	(0.09)	(0.08)	(0.09)	(0.09)	(0.09)	(0.07)	(0.08)	(0.08)
hijo_adol_edad	0.18***	0.28***	0.22***	0.18***	0.17***	0.13***	0.08***	0.08***	0.09***	0.08***
	(0.02)	(0.03)	(0.02)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)
hijo_edad_mayor	-0.02	-0.21	-0.12*	-0.03	-0.04	-0.02	-0.05	-0.07	-0.04	-0.05
	(0.12)	(0.15)	(0.07)	(0.06)	(0.07)	(0.06)	(0.06)	(0.05)	(0.05)	(0.06)
hijo_edad_menor	-0.09	-0.33**	0.04	-0.00	-0.01	-0.06	0.03	-0.02	-0.04	0.02
	(0.13)	(0.15)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.08)	(0.06)	(0.06)	(0.06)
jhogar_salud		0.10	0.10*	-0.11***	-0.04	-0.05	-0.04	0.01	-0.01	-0.03
		(0.09)	(0.05)	(0.04)	(0.04)	(0.04)	(0.04)	(0.03)	(0.03)	(0.03)
bono_jp		-1.37***	-0.75***	-0.68***	-0.55***	-0.03**	0.00	-0.02	0.04	-0.07
		(0.13)	(0.14)	(0.05)	(0.05)	(0.01)	(0.06)	(0.05)	(0.05)	(0.04)
hijo_adol_indigena										-0.06
										(0.15)
jhogar_enfcovid										-0.06
										(0.06)
index_hogar_electronic										-0.19**
										(0.07)
Constant	0.59	-0.21	-0.68	-0.99***	0.40	-0.75*	-0.71**	-0.16	-0.96***	0.31
	(0.67)	(0.64)	(0.44)	(0.37)	(0.40)	(0.41)	(0.29)	(0.30)	(0.30)	(0.30)
Efectos hijos departamentales	Si									
Observations	1,271	668	3,021	2,944	3,420	3,461	2,830	3,338	3,412	3,078
R-squared	0.283	0.265	0.241	0.192	0.217	0.136	0.115	0.102	0.121	0.110

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

Standard errors in parentheses

Fuente: Elaboración propia en base a procesamiento de datos de la Encuesta de Hogares del INE – Bolivia

**Tabla A.10: COMPORTAMIENTO DEL IMEI DESAGREGADO POR SEXO, ÁREA Y PERTENENCIA ÉTNICA OBTENIDOS EN MCO Y RR**

Variables/ tiempo	Mujeres		Hombres		Urbano		Rural		Indígena		No indígena	
	IMEI Andersen_ RR	IMEI propio_ RR	IMEI Andersen_ RR	IMEI propio_ RR	IMEI_ propio_ Urbano	IMEI_ Andersen_ Urbano	IMEI_ propio_ Rural	IMEI_ Andersen_ Rural	IMEI_ propio_ indígena	IMEI_ Andersen_ indígena	IMEI_ propio_ no_ indígena	IMEI_ Andersen_ no_ indígena
2005	0.891	0.835	0.917	0.854	0.913	0.942	0.869	0.917	0.847	0.913	0.836	0.910
2008	0.905	0.865	0.914	0.888	0.932	0.935	0.924	0.942	0.877	0.887	0.863	0.889
2011	0.944	0.908	0.943	0.919	0.947	0.956	0.940	0.964	0.910	0.938	0.903	0.937
2012	0.948	0.922	0.943	0.934	0.963	0.975	0.926	0.950	0.912	0.919	0.921	0.953
2013	0.940	0.897	0.932	0.931	0.949	0.959	0.969	0.969	0.915	0.928	0.910	0.944
2015	0.984	0.979	0.972	0.970	0.978	0.978	0.978	0.980	0.985	0.989	0.962	0.963
2016	0.948	0.932	0.964	0.956	0.951	0.959	0.913	0.953	0.931	0.958	0.949	0.960
2018	0.968	0.955	0.976	0.953	0.952	0.964	0.968	0.978	0.938	0.953	0.960	0.961
2019	0.971	0.959	0.957	0.957	0.958	0.966	0.963	0.978	0.960	0.971	0.953	0.953
2020	0.975	0.967	0.981	0.968	0.974	0.981	0.954	0.967	0.973	0.967	0.961	0.978

Fuente: Elaboración propia en base a procesamiento de datos de la Encuesta de Hogares del INE – Bolivia



# Factores que determinan la baja productividad laboral y su relación con la creación de empresas: El caso específico del departamento de Potosí\*

Pablo Mauricio Gómez Vargas

## Resumen

Uno de los retos del departamento de Potosí es mejorar su baja productividad laboral, que, si bien evidenció una mejora desde la gestión 2000, sigue manteniéndose en el último lugar del país, lo que implicó establecer qué factores afectan a dicha productividad y como incide está en el sector empresarial de esta región. Por ello, a través del uso de un modelo de vectores autorregresivos estructurales se estableció que la productividad laboral es causada por factores objetivos como el ingreso promedio y la población pobre en este departamento. A partir de ello, y con el uso del mismo modelo, se estableció que la productividad laboral no tiene relación con la creación de empresas en el departamento de Potosí, expresada a través del crecimiento del número de empresas.

**Clasificación JEL:** I23, J24, M13

**Palabras clave:** Productividad laboral, nuevas de empresas, educación superior, comportamiento humano

---

\* El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.

# Factors that determine low labor productivity and its relationship with the creation of companies: The specific case of the department of Potosí\*

Pablo Mauricio Gómez Vargas

## Abstract

One of the challenges of the department of Potosí is to improve its low labor productivity, which, although it showed an improvement since 2000, continues to remain in the last place in the country, which implies establishing what factors affect this productivity and how it affects the business sector in this region. Therefore, using a structural autoregressive vector model, it was established that labor productivity is caused by objective factors such as average income and the poor population in this department. Starting from it, and using the same model, it was established that labor productivity is not related to the creation of companies in the department of Potosí, namely through the growth of the number of companies.

**JEL Classification:** I23, J24, M13

**Keywords:** *Labor productivity, new companies, higher education, human behavior*

---

\* The content of this document is the responsibility of the author and does not compromise the opinion of the Universidad Autónoma Tomás Frías nor Central Bank of Bolivia.

## I. Introducción

Bolivia es una de las pocas naciones del mundo que evidencia una gran variedad de climas, flora y fauna en sus diversas regiones, divididas en nueve departamentos, cada uno de los cuales presenta economías sustentadas en diversos recursos naturales y actividades económicas. Uno de estos departamentos es el Departamento de Potosí cuyo legado histórico viene desde las culturas prehispánicas, el imperio incaico y la colonización española.

Este departamento desarrolla una amplia gama de actividades económicas pero la principal de ellas se basa en la explotación de sus vastos yacimientos mineros, ubicados en varias de sus regiones y ciudades como Potosí, Porco, Llallagua, entre otras, y por las actividades derivadas de dicha explotación, como la comercialización de minerales. Pero en los últimos años, las demás actividades económicas, principalmente el turismo, y su elevado efecto multiplicador, sufrieron un crecimiento importante. Claro que no se debe olvidar que, al igual que la mayor parte de las naciones del planeta Tierra, Bolivia y este departamento aún sufren las devastadoras consecuencias económicas de la crisis generada a partir del virus Covid – 19.

Esto se evidencia en su Producto Interno Bruto a precios constantes, cuyo valor solo es inferior al PIB de los departamentos del eje central de Bolivia (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz), y en el crecimiento del número de empresas, en este caso, solo por detrás del crecimiento experimentado por el departamento de Pando.

Si bien esto representa un factor positivo para esta región, que pretende dejar de depender en demasía de la actividad minera en general, la misma enfrenta un gran reto representado por mejorar la productividad laboral de su población ocupada que, si bien evidenció un alto crecimiento en los últimos años, solo por detrás del departamento de Tarija, sigue manteniéndose en el último lugar de Bolivia, lo que sin duda representa un factor preocupante.

La productividad laboral abarca dos elementos importantes, el Producto Interno Bruto a precios constantes y la población ocupada (Muriel y Olivarez, 2016), lo que implica que mientras más alto sea el PIB y menor la población ocupada de una región, mayor será su productividad laboral.

Entonces, en el caso específico del departamento de Potosí, al evidenciarse un elevado valor del PIB a precios constantes (ocupando el cuarto lugar del país), se deduce que la baja productividad laboral se vincula con su población ocupada, que ocupa el cuarto lugar del país, y que está muy por debajo de departamentos como Oruro y Chuquisaca que presentan una mayor productividad laboral.

La productividad laboral, en general, puede asociarse con diversos factores clasificados en objetivos, como el nivel de educación, la desigualdad del ingreso y las familias empobrecidas, entre otros (Yunus, et.al., 2014) y (Croix y Dopke, 2003), y factores subjetivos asociados con el comportamiento de los empleados que se refleja en la motivación, la satisfacción laboral, la cohesión, el conflicto y el empoderamiento, y con el comportamiento organizacional, expuesto a través del liderazgo, el clima y la cultura organizacional, entre otros (Fahed – Sreih, 2012) y (Jaimes et al., 2018).

En el caso del departamento de Potosí, puede observarse que los factores objetivos antes mencionados pueden tener conexión con su productividad laboral, ya que se evidencia que dicho departamento tiene el ingreso promedio más bajo del país y, por ende, una de las mayores poblaciones en pobreza de Bolivia. Esto puede tener relación con el hecho de que las personas, por los bajos ingresos y alta pobreza, inviertan menos en la educación de sus hijos (Croix y Dopke, 2003), lo que lleva a que el número de personas con instrucción superior, en este departamento, sea uno de los más bajos de Bolivia, lo que puede incidir, de alguna manera, en la baja productividad de esta región.

Adicionalmente a los factores antes descritos, la productividad laboral de la población ocupada de este departamento también puede estar afectada por factores subjetivos vinculados directamente al comportamiento de las personas pero cuyo análisis representa una dificultad elevada en vista de la complicada tarea que implica medir la motivación, la actitud y el empoderamiento de la generalidad de los empleados de una región completa y, también, por la inexistencia de información precisa dentro del departamento de Potosí vinculada con dichos factores.

Asimismo, factores como la satisfacción laboral, difieren de manera significativa de un trabajador a otro y de una empresa a otra, ya que una empresa puede ofrecer mejores condiciones laborales (sueldos, seguros, equipamiento, insumos, etc.) que otra, pero, además, lo que para un trabajador puede ser valioso (dinero), no lo será para otros (que quizá valoran pasar más tiempo con su familia).

La baja productividad laboral que evidencia el departamento de Potosí refleja el escaso desarrollo económico de esta región, con una producción agropecuaria familiar de baja escala, un incipiente sector industrial y una minería con trabajadores que, en buena parte de los casos, utilizan poco capital y tecnología (Muriel y Olivarez, 2016).

Adicionalmente, dicha productividad también tiene su efecto negativo en el sector empresarial de este departamento, en vista de que los empresarios privados y los gerentes de empresas de todo tamaño y tipo enfrentan la dificultad de encontrar trabajadores técnicamente calificados (en función a su área de formación) que estén listos para desarrollar las funciones que se les encomienda, que estén predispuestos a esforzarse por aprender nuevas tareas, que estén dispuestos a ascender a otros puestos, dejando su zona de confort, todo con la finalidad de conseguir o superar los objetivos que se les plantea dentro de una empresa.

Lo anterior muestra, adicionalmente, un aspecto interesante como es el vínculo que puede existir entre la creación de empresas (expresada a través del crecimiento del número de empresas) y la productividad laboral. Si bien la decisión de crear una empresa (que en la actualidad representa la principal estrategia para poder sobrellevar la crisis económica a nivel mundial, nacional y local, ante todo por la generación de empleos directos e indirectos) está influida por varios factores como la personalidad y cultura del inversor, los hábitos de consumo de una región, la disponibilidad de materia prima, entre otros, también puede estar influida por factores como la productividad laboral de la población ocupada de una región.

Esto se indica en vista de que si una región cuenta con una población con alta productividad laboral y con un alto interés de desempeñar de manera acorde y eficiente las tareas que se

le encomienda, sin duda alguna representará un factor atrayente para que los inversionistas decidan establecer sus empresas en dicha región.

Por todo lo antes descrito, se pretende analizar, de manera gráfica, la productividad laboral, sus elementos, como el PIB a precios constantes y la población ocupada, y los factores que indican en ella, como la población pobre, el ingreso promedio y el número de personas con instrucción superior, comparando el crecimiento experimentado por el departamento de Potosí, en dichos aspectos, con el crecimiento experimentado por los demás departamentos de Bolivia. Un análisis similar se efectuará comparando el crecimiento del número de empresas en el departamento de Potosí con el crecimiento en la masa empresarial total en los demás departamentos de Bolivia, contrastando, finalmente, el crecimiento del número de empresas con el de la productividad laboral en dicha región.

Luego, se establecerá la metodología a emplearse, representada por un modelo de vectores autorregresivos estructurales SVAR, a partir de la cual se obtendrán resultados aplicando a dicho modelo, los factores antes descritos que inciden en la productividad laboral determinando, así, funciones impulso respuesta y la causalidad de Granger entre dichos factores y la productividad laboral del departamento de Potosí. Además, con el uso del mismo modelo, se determinarán las mismas funciones y la causalidad entre el crecimiento del número de empresas y la productividad laboral de dicha región. A partir de ello se establecerán una serie de conclusiones que reflejarán de forma sintética los resultados de toda la investigación.

## **II. Productividad**

La productividad representa un concepto que adquiere una gran relevancia a nivel económico y empresarial, ya que no solo representa una simple medida de entradas y salidas, sino que tiene sus implicancias en reflejar el desarrollo económico de una región.

La productividad es el resultado de la articulación armónica entre la tecnología, la organización y el talento humano, combinando en forma óptima o equilibrada los recursos para la obtención de los objetivos. Por esto, los gobiernos y empresas propenden por la mejora de la productividad en las organizaciones (Cequea y Rodríguez-Monroy, 2012).

Aquí surge la incógnita de por qué los gobiernos pretenden la mejora de la productividad. Para encontrar una respuesta a esto, Pagés (2010) sugiere que la mayor parte de la brecha en los ingresos por habitante entre los países de América Latina y los Estados Unidos no es debido a la falta de acumulación de factores, sino al incremento en la brecha de los niveles de productividad de EEUU y los de América Latina (Monge, 2019).

Por su parte, Eichengreen et al. (2011) establecen en un estudio sobre 74 países (que incluye economías desarrolladas y en desarrollo) en el periodo de 1950 a 1990, que, en promedio, el 85% de los periodos de bajo crecimiento económico se explican por la desaceleración del crecimiento de la productividad. En otras palabras, entre menor es la tasa de crecimiento de la productividad, existen más probabilidades de una caída en la producción (Galindo y Ríos, 2015).

Lo anterior lleva a establecer que para lograr el objetivo principal de una nación, que es conseguir un alto y creciente nivel de vida para sus ciudadanos, la actitud para hacerlo depende de la productividad con la que se empleen la mano de obra y el capital (Porter, 2009).

Por ello, existe consenso entre los economistas de que la productividad de una economía, medida a través de la Productividad Total de los Factores, PTF, es la principal fuente del crecimiento económico de largo plazo (Gutiérrez, 2019).

Conceptualmente, la PTF es la parte del crecimiento económico que no es explicado por los factores productivos sino por determinantes subyacentes como la educación, la tecnología y la calidad de las instituciones. Un mayor crecimiento, por encima del que permiten los factores productivos, solo es posible por aumentos en la PTF. Esta se relaciona positivamente con un conjunto de factores, entre ellos, la estabilidad macroeconómica, la asignación eficiente de recursos productivos, la eficiencia de las instituciones, la inversión en capital humano (educación y salud), infraestructura productiva, el entorno institucional. La inversión, tanto pública como privada, junto con el número de trabajadores y la tecnología disponible, es el motor del crecimiento económico (Gutiérrez, 2019).

Pero no debemos confundir la Productividad Total de los Factores con la productividad laboral. La productividad laboral es una medida mucho menos amplia que solo mide qué tanto se logra producir por hora trabajada (Galindo y Ríos, 2015).

En este caso, el énfasis solo está en estudiar la productividad laboral en vista de que la misma recibe una influencia tanto de factores objetivos, como la educación, antes mencionada, y subjetivos, como el comportamiento, las actitudes y la motivación humana.

## ***II.1. Productividad laboral***

El estudio de la productividad laboral adquiere una elevada importancia en países como Bolivia, y en departamentos como Potosí, donde se evidencia una poca tecnificación y digitalización de las operaciones empresariales. Por ende, el capital humano o los trabajadores, en general, de una empresa representan su principal recurso y, por ello, su nivel de productividad puede afectar de manera significativa a sus operaciones y a la consecución de sus objetivos.

Por ende, es necesario iniciar conociendo qué es la productividad laboral y luego enfatizar cuáles son los factores que inciden en ella.

La productividad laboral o productividad del trabajo es la relación entre el producto generado y la cantidad de trabajo necesario para su obtención en un período determinado; es susceptible de calcularse en una empresa, sector o país. El factor trabajo comúnmente se mide por las horas trabajadas o el número de trabajadores ocupados, y la producción por su valor bruto o por el valor agregado (Unidad de Desarrollo Económico de la Sede Subregional en México de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2016).

Al igual que sucede con la productividad general, la productividad laboral total es un indicador central del desarrollo económico de una economía y una fuente del nivel de vida. No sin polémica,

para muchos macroeconomistas, la productividad es el principal causante de las fluctuaciones en la actividad económica durante el ciclo económico (Burda, 2018).

Por ende, la productividad laboral, por sus implicancias e interrelaciones señaladas, puede ser considerada como un termómetro del desarrollo económico (Muriel y Olivarez, 2016).

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México INEGI (2016), la productividad laboral se refiere a la relación entre la producción que se obtiene por un determinado periodo laborado y se cuantifica al relacionar la producción, ingresos o ventas con las horas trabajadas o números de trabajadores (Baltodano y Leyva, 2020). Es decir que, no necesariamente, la productividad laboral se medirá en función a las horas trabajadas.

Por ello, la productividad laboral se refiere a cuánto produce un trabajador en un periodo dado y puede ser calculada de diversas formas. Sin embargo, la disponibilidad de información permite medir la productividad laboral a través de la relación del PIB —a precios constantes o ajustados por la Paridad del Poder de Compra en la comparación con otros países—, con el número de personas ocupadas (Muriel y Olivarez, 2016). Es decir:

$$\text{productividad laboral} = \frac{\text{PIB}}{L} \quad (1)$$

donde:

PIB = Producto Interno Bruto a precios constantes

L = Numero de persona ocupadas

### ***II.1.1. Factores que determinan la productividad laboral***

Existen diversos factores, objetivos y subjetivos, que pueden incidir en la productividad laboral

Al evaluar el impacto de las variables del capital humano sobre la Productividad Laboral, PL, en la industria manufacturera de Malasia, se concluye que el nivel de educación alcanzado por los empleados influye de forma significativa en la PL. Las industrias manufactureras podrían mejorar su posición competitiva aumentando su mano de obra altamente calificada (Yunus et al., 2014).

Por su parte, Fahed – Sreih (2012) examina los factores de mejora de la PL en diversos sectores del Líbano y determina que los factores determinantes son: delegación, decisión mediante empoderamiento, decisiones en conjunto y comportamiento de los empleados. La delegación es la variable más significativa en este estudio (Fahed – Sreih, 2012).

Jaimes et al. (2018) identificaron que los factores determinantes para la productividad laboral en las Pymes de confecciones de Bucaramanga, Colombia son: comportamiento grupal, ambiente social de trabajo, gestión del proceso y capacitación/control. Los dos primeros factores asociados a la dimensión humana de la Productividad Laboral (PL) y los dos últimos a la dimensión del proceso productivo. Desde la dimensión humana, el factor comportamiento grupal está representado por las variables: participación, manejo del conflicto, cultura organizacional,

liderazgo y formación y desarrollo. Las variables: motivación, satisfacción laboral, cohesión, y clima organizacional representan el factor ambiente social de trabajo. En la dimensión relacionada con el proceso productivo, el primer factor fue denominado gestión del proceso el cual se asocia con: método de trabajo, medio ambiente y gestión; el segundo factor fue llamado capacidades/control, está conformado por las variables: mano de obra; máquinas y medición (Jaimes et al., 2018).

Por otro lado, Croix y Dopke (2003) muestran que incrementos en la desigualdad del ingreso en familias empobrecidas aumenta la tasa de fertilidad y, por este canal, se invierte relativamente menos en la educación de sus niños. Por lo tanto, un incremento en la desigualdad sube la fertilidad y baja la calidad del capital humano y, por consiguiente, la productividad y el crecimiento económico que se rezaga con un atraso de más de una generación (Gutiérrez, 2019).

En conclusión, los factores que inciden en la productividad laboral pueden clasificarse en objetivos (como el nivel de educación, la desigualdad en el ingreso), y subjetivos, vinculados al comportamiento del ser humano.

### ***II.1.2. La creación de empresas y la productividad laboral***

Actualmente, el mundo en su totalidad enfrenta una crisis económica a causa del virus Covid – 19, cuyos efectos negativos se plasman en altos niveles de desempleo, reducción de salarios y déficits presupuestarios en diversos niveles de gobierno.

Por ello, las naciones del mundo, tratan de aplicar una serie de estrategias y acciones para mitigar los efectos negativos de dicha crisis, considerando que el virus Covid – 19 sigue presente, y que cualquier descuido puede generar nuevas olas de contagio y la aparición de otras cepas del mismo.

Los empresarios privados no quedan exentos de lo anterior ya que muchos enfrentaron la severidad de la crisis con el cierre de sus empresas.

Pero pese a ello, los mismos tuvieron que adaptarse a la crisis para seguir operando y contribuir a la reducción de sus efectos negativos en la población a través de la generación de empleos, directos e indirectos.

Las Pymes (pequeñas y medianas empresas) de todo el mundo son evidencia de ello, no solo ahora, sino desde hace años atrás, ya que, con la llegada de la globalización, las Pymes obtuvieron un valor que las separaba de las grandes empresas, pues su importancia resaltó por su alta capacidad de generación de empleos, su latente potencial de adaptarse a nuevos entornos y su aportación a la estabilidad socioeconómica global. Desde entonces, las Pymes representan una valiosa estrategia para dinamizar las economías y garantizar el desarrollo sostenible de los países (Luna, 2006).

De todo lo descrito en el párrafo anterior hay que resaltar el aspecto que indica que las Pymes (y todas las empresas en general) representan una valiosa estrategia para dinamizar la economía de una región.

Esto refleja que el emprendimiento, o el conjunto de actitudes y conductas que dan lugar a un determinado perfil personal orientado hacia la autoconfianza, la creatividad, la capacidad de innovación, el sentido de responsabilidad y el manejo del riesgo y que lo realizan personas que poseen habilidades de fácil comunicación, capacidad de liderazgo y actitud positiva para identificar ideas y oportunidades (Salinas y Osorio, 2012) representa un factor esencial para dinamizar la economía de una nación.

El emprendimiento ha dado lugar a la creación de Pymes alrededor del mundo y es una estrategia positiva para el desarrollo y estabilidad socioeconómica, permite crear empleos, reducir la pobreza, se caracteriza por su dinamismo innovador y su capacidad de adaptarse a los cambios. Es por esto que, en la actualidad, aproximadamente el 99% de las empresas a nivel global son Pymes, emplean al 50% de la mano de obra y aportan el 50% del PIB mundial (Valdés & Sánchez, 2012).

Lo anterior lleva a la necesidad de determinar qué factores pueden incidir en la creación de una empresa por parte de un emprendedor o empresario.

La puesta en marcha de una empresa posee dos partes de gran relevancia (Planellas, 2003). La primera se refiere a la dimensión personal, la cual incluye la calidad humana que se encuentra inmersa en la actividad empresarial, y la segunda consiste en el proyecto empresarial donde se construyen y comparten valores en las relaciones con otros actores externos a la empresa, es decir, en la construcción de las redes de trabajo del fundador del negocio (Valencia, 2008)

Asimismo, el emprendimiento, como opción de vida, lo realizan personas que analizan los factores exógenos (económicos, sociales, ambientales y políticos) así como los endógenos (capacidad de disponer de personas, así como de recursos materiales y financieros) (Salinas y Osorio, 2012).

Lo anterior refleja que, para crear una nueva empresa, también resulta esencial la calidad humana de los trabajadores de una región que está influida por una variedad de elementos como la formación, valores y experiencia, entre otros, y que sin duda se ven reflejados en su productividad laboral. Es decir que existe cierto vínculo entre la productividad laboral de las personas y la creación de empresas.

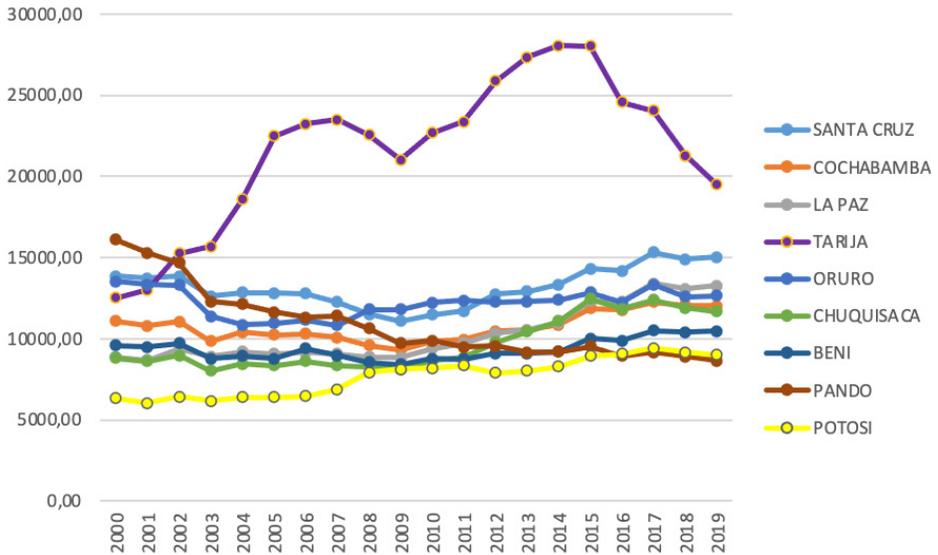
### **III. Análisis**

En principio se procederá a analizar la productividad laboral del departamento de Potosí y algunos de los factores objetivos que inciden en ella para luego centrar la evaluación en cómo se vincula dicha productividad con el crecimiento del número de empresas de dicha región.

#### ***III.1. Análisis de la productividad laboral en Bolivia y en el departamento de Potosí***

En principio se determinó la productividad laboral (en bolivianos) en los nueve departamentos de Bolivia, desde la gestión 2000 a la gestión 2019, cuya evolución se muestra en el Grafico 1.

**Gráfico 1: PRODUCTIVIDAD LABORAL EN CADA DEPARTAMENTO DE BOLIVIA, 2000 – 2019**  
(En bolivianos)



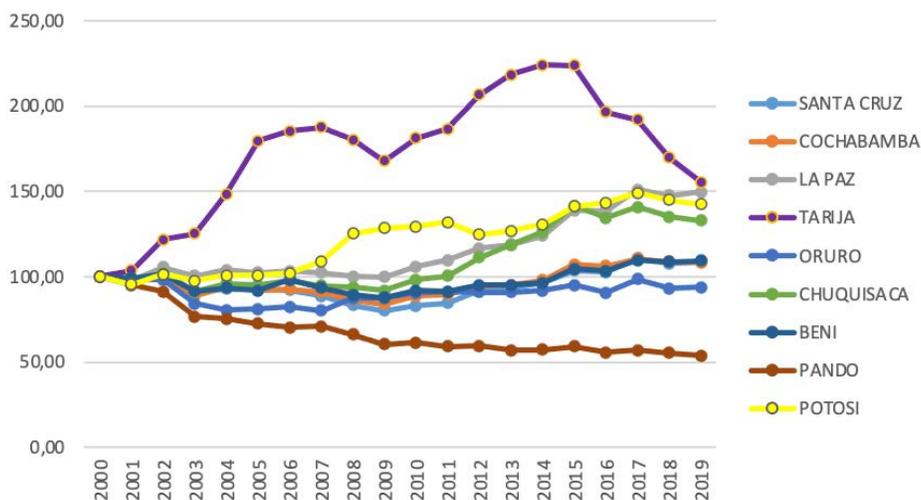
Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

Lo anterior permite identificar que el departamento de Potosí, hasta la gestión 2015, tuvo la productividad laboral más baja de Bolivia. Desde 2016 a 2019, subió al penúltimo lugar solo un poco por encima del departamento de Pando.

Lo peculiar reside en que departamentos como Beni, Chuquisaca, Oruro y Tarija, cuya población total es menor a la del departamento de Potosí, hayan presentado una mayor productividad laboral que este, durante todas las gestiones analizadas.

Adicionalmente, es necesario considerar cuál fue la evolución que experimentó la productividad laboral de cada departamento de Bolivia desde la gestión 2000 a 2019, como se muestra en el Gráfico 2.

**Gráfico 2: INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN CADA DEPARTAMENTO DE BOLIVIA, 2000 – 2019 (ÍNDICE 2000 = 100)**  
(En porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

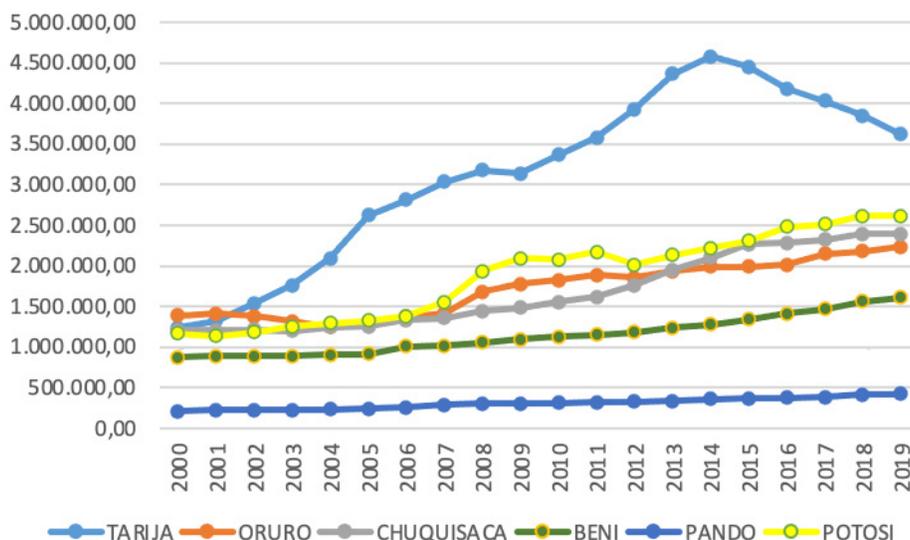
Lo anterior muestra que el Departamento de Potosí fue el segundo departamento con mayor incremento de su productividad laboral desde la gestión 2000 a la gestión 2019, solo detrás de Tarija, siendo superado en algunas gestiones por el departamento de La Paz.

Lo anterior también fue confirmado por Muriel y Olivarez (2016) quienes indican que la tasa de crecimiento del indicador (hablando de la productividad laboral) durante 1992 - 2012 se encuentra en segundo lugar a nivel departamental —solamente después de Tarija— con niveles resaltantes en la desagregación de sectores (Muriel y Olivarez, 2016)

Si bien lo anterior puede representar un factor positivo, es desestimado por el hecho de que el departamento de Potosí solo avanzó y se mantiene en el penúltimo lugar del país en cuanto a productividad laboral.

Esto implica analizar los dos elementos considerados para el cálculo de la productividad laboral: el PIB a precios constantes y la población ocupada.

**Gráfico 3: PIB A PRECIOS CONSTANTES DEPARTAMENTOS DE TARIJA, ORURO, CHUQUISACA, BENI, PANDO Y POTOSÍ, 2000 – 2019**  
(En miles de bolivianos)

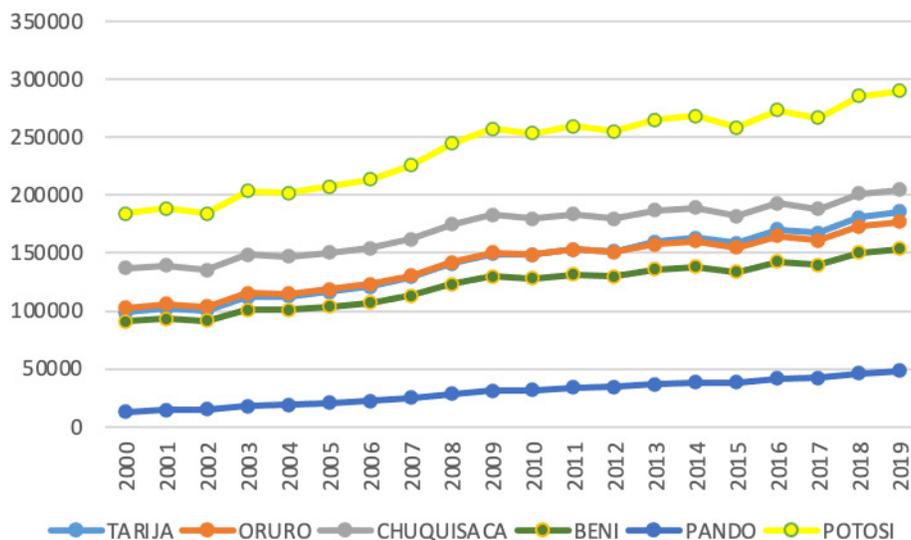


Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

Lo anterior muestra que, desde la gestión 2004, el departamento de Potosí, después del departamento de Tarija, presenta el mayor valor del PIB a precios constantes en comparación a los demás departamentos analizados en este caso. No se consideró el PIB a precios constantes de los departamentos del eje central del país (Cochabamba, La Paz y Santa Cruz) en vista de que, por su elevada población en comparación a los otros departamentos del país, lógicamente presentan un PIB a precios constantes mucho mayor que los demás.

En el Gráfico 3 resalta el caso particular del departamento de Oruro cuyo PIB fue menor al del departamento de Potosí desde 2004, pero su productividad laboral está muy por encima de este último.

**Gráfico 4: POBLACIÓN OCUPADA DE LOS DEPARTAMENTOS DE TARIJA, ORURO, CHUQUISACA, BENI, PANDO Y POTOSÍ, 2000 – 2019**  
(En número de personas)



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

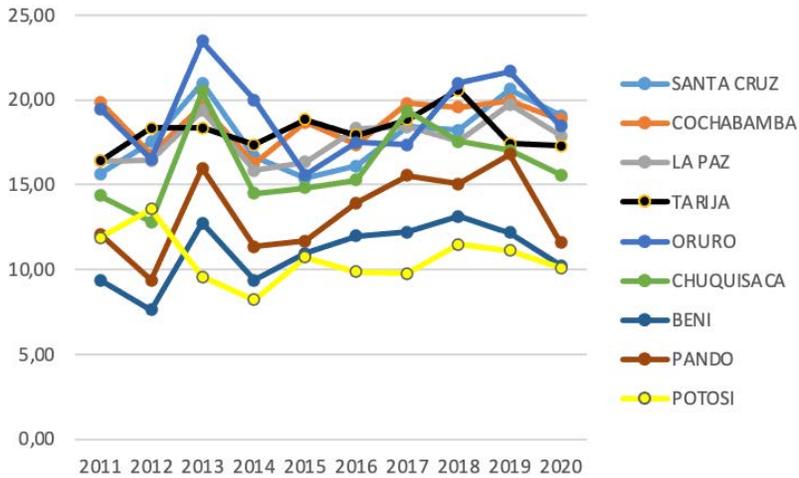
El Gráfico 4 permite evidenciar que el departamento de Potosí tiene una mayor población ocupada que los departamentos de Oruro, Tarija, Chuquisaca, Beni y Pando.

Lo anterior refleja una situación importante: departamentos como Beni, Chuquisaca y Oruro, que tienen un PIB a precios constantes menor y menos población ocupada que el departamento de Potosí, presentan una mayor productividad laboral. Sin duda alguna, esto establece la necesidad de conocer qué factores tienen incidencia en la baja productividad laboral de la población ocupada de este departamento.

En este caso, el énfasis solo está en los factores objetivos donde se analizarán los factores descritos por Yunus et al. (2014) y Croix y Dopke (2003) como son: el nivel de educación, la desigualdad del ingreso y las familias empobrecidas.

En el caso del nivel de educación, el análisis solo se limitará a la educación superior ya que la misma permite formar a las personas en elementos técnicos, doctrinales y de gestión para estar preparadas para desempeñar un puesto de trabajo en el mundo laboral real.

**Gráfico 5: NIVEL DE PERSONAS CON NIVEL DE INSTRUCCIÓN SUPERIOR CON RESPECTO A LA POBLACIÓN TOTAL EN CADA DEPARTAMENTO, 2011 – 2020 (En porcentaje)**



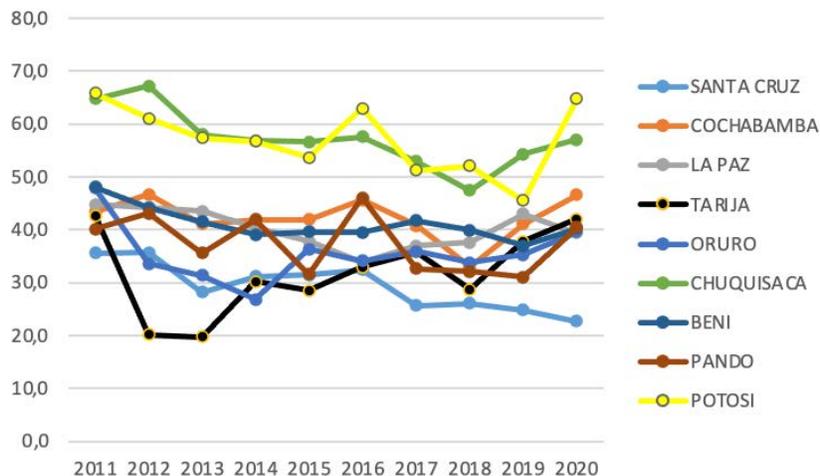
Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

Lo anterior permite identificar que, desde la gestión 2013, de todos los departamentos de Bolivia, el departamento de Potosí tuvo el menor nivel de personas con instrucción superior con respecto al total de su población, lo que implica que un número bajo de personas de este departamento estudian una carrera a nivel de técnico básico, medio o superior, o cursan una carrera a nivel licenciatura en alguna de las universidades de esta región.

Posiblemente, el bajo nivel de personas y trabajadores con nivel de instrucción superior y con conocimientos teóricos y capacidades técnicas mínimas adquiridas en centros de formación superior, puede ser uno de los causantes de la baja productividad que presentan en sus diversas actividades laborales.

Por ello, resulta urgente impulsar a un mayor número de personas de este departamento a llegar a niveles de instrucción superior (mínimamente a niveles técnicos), lo que puede traer buenos réditos en cuanto a productividad y competitividad laboral y empresarial, además que puede impulsar la excelencia de los profesionales de esta región.

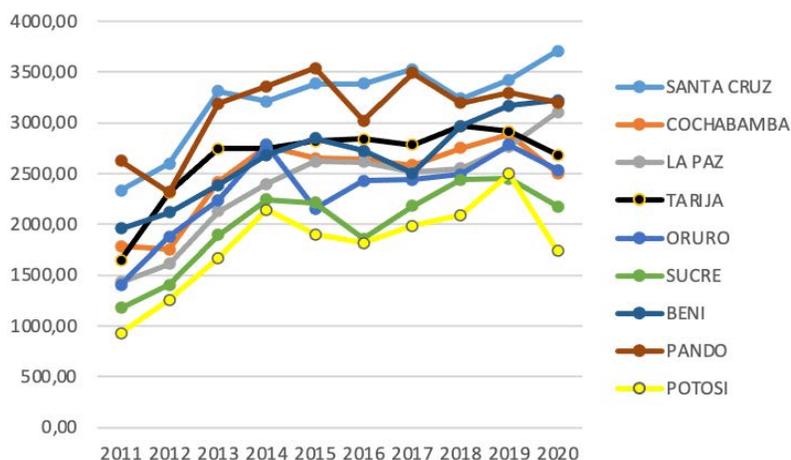
**Gráfico 6: NIVEL DE LA POBLACIÓN POBRE EN COMPARACIÓN A LA TOTALIDAD DE LA POBLACIÓN EN CADA DEPARTAMENTO, 2011 – 2020**  
(En porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

Lo anterior permite identificar que el departamento de Potosí tiene uno de los mayores niveles de población pobre del país que, si bien desde la gestión 2011 a la gestión 2019 experimentaba una reducción con un repunte en las gestiones 2016 y 2018, en 2020 experimentó un crecimiento impresionante (como ningún otro departamento), lo que lleva a indicar que, a nivel de pobreza, el departamento de Potosí fue el más afectado por la crisis generada por el Covid – 19.

**Gráfico 7: INGRESO PROMEDIO DE LA POBLACIÓN EN CADA DEPARTAMENTO, 2011 – 2020**  
(En bolivianos)



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

Lo anterior establece que el departamento de Potosí es el departamento con el menor ingreso promedio de Bolivia que, si bien experimentaba un crecimiento desde 2016 a 2019, en 2020 experimentó una reducción impresionante en comparación a los demás departamentos. Lo anterior conduce a indicar que, en la gestión 2020, este fue el departamento de Bolivia más afectado (a nivel de pobreza y de ingresos) por la crisis generada a partir del Covid – 19.

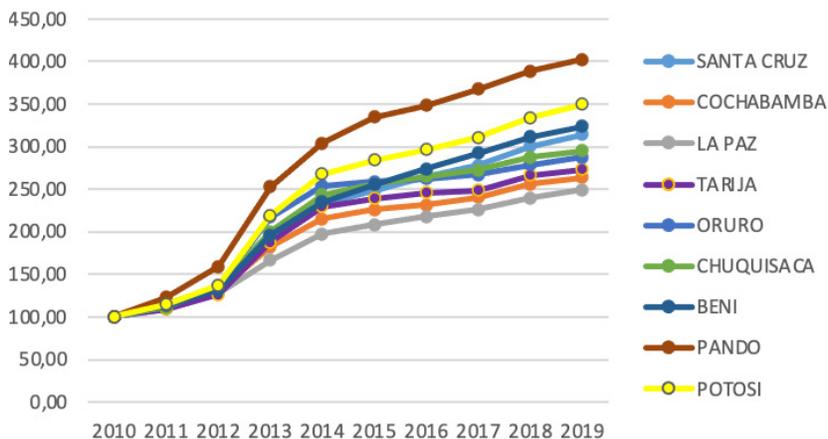
Además, los resultados de todos los gráficos anteriores se relacionan con lo indicado por Croix y Dopke (2003) ya que el incremento de la población pobre y el bajo nivel de ingresos de las personas de este departamento, posiblemente, aumentaron la tasa de fertilidad (lo que se evidencia con la población total de este departamento, la cuarta del país) y, por ello, los padres y madres invierten relativamente menos en la educación de sus niños y, por ende, baja la calidad del capital humano y por consiguiente la productividad laboral.

Adicionalmente a los factores objetivos antes analizados, la productividad laboral puede estar afectada por factores subjetivos como los indicados por Fahed–Sreih, (2012) y Jaimes et al. (2018) que pueden resumirse en el comportamiento de los empleados que se refleja en la motivación, la satisfacción laboral, la cohesión, el conflicto y el empoderamiento; y en el comportamiento organizacional que se refleja en la cultura y clima organizacional. Lastimosamente no se cuenta con datos e información de los factores antes descritos relacionados con la población ocupada y con las empresas del departamento de Potosí. Por ende, el análisis solo se limitará a los factores objetivos antes evaluados.

### ***III.2. Análisis del crecimiento del número de empresas y de la productividad laboral en el departamento de Potosí***

Una vez analizados los factores objetivos que afectan a la productividad laboral del departamento de Potosí, es necesario analizar si la situación de dicha productividad tuvo una incidencia en la creación de empresas en dicho departamento. Para ello se considerará el crecimiento del número de empresas en todos los departamentos de Bolivia que refleja la creación y permanencia de empresas en cada gestión.

**Gráfico 8: CRECIMIENTO DEL NÚMERO DE EMPRESAS EN LOS DEPARTAMENTOS DE BOLIVIA (ÍNDICE 2010 = 100) (En porcentaje)**

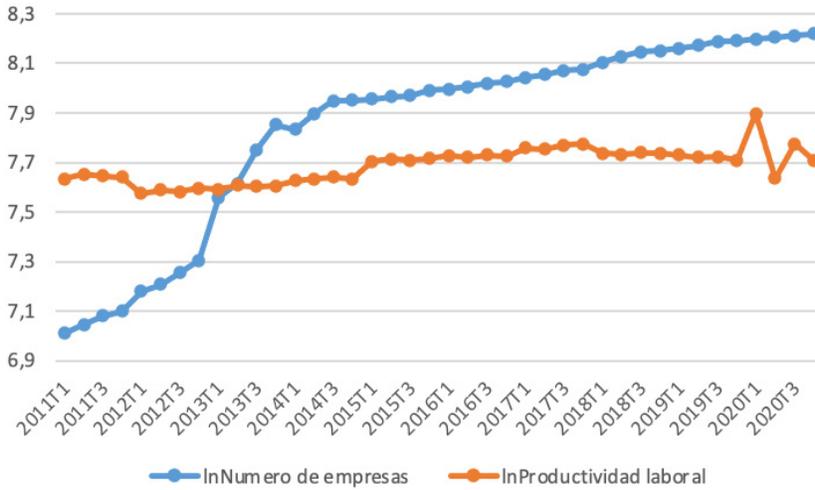


Fuente: Elaboración propia en función a datos de Fundempresa

Lo anterior refleja que el departamento de Potosí, desde la gestión 2010 a 2019, experimentó el segundo mayor crecimiento del número de empresas, solo por detrás del departamento de Pando (claro que aquí no se consideran a las microempresas que no tienen el registro de comercio, y que operan dentro de la informalidad).

Si bien lo anterior permite identificar que el departamento de Potosí experimentó, desde la gestión 2010, un crecimiento alto (entre los mejores del país) tanto en su número de empresas como en su productividad laboral, es necesario establecer que el crecimiento del número de empresas fue mucho mayor al de la productividad laboral, es decir, existe disparidad en el crecimiento de ambas variables.

**Gráfico 9: CRECIMIENTO DEL NÚMERO DE EMPRESAS Y DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ (En logaritmos)**



Fuente: Elaboración propia en función a datos del Instituto Nacional de Estadística y de Fundempresa

Esto implica que, para identificar la relación entre la creación de nuevas empresas en dicho departamento (que se refleja en el crecimiento del número de empresas) y la productividad laboral, será necesario someter dichas variables de estudio a un análisis a través de Modelos SVAR.

#### IV. Metodología

En este caso se empleó un modelo de Vectores Autorregresivos Estructurales SVAR a través del cual se determinó las respuestas de la productividad laboral a impulsos de factores objetivos que afectan a dicha productividad, como el número de personas con estudios superiores, el ingreso promedio y la población pobre del departamento de Potosí.

Para comprender esta técnica de estimación, partimos de la forma reducida del VAR (Bolívar, 2016).

$$x_t = \Gamma(L)x_{t-1} + u_t \tag{2}$$

donde  $x_t$  es un vector ( $n \times 1$ ) de variables endógenas,  $\Gamma(L)$  es una matriz ( $n \times n$ ) correspondiente a un polinomio de rezagos de primer orden,  $u_t$  es un vector ( $n \times 1$ ) de innovaciones de la forma reducida que son i.i.d. La relación entre las innovaciones de la forma reducida  $u_t$  y los shocks estructurales  $v_t$  es representada por Bolívar (2016):

$$Au_t = Bv_t \tag{3}$$

donde las matrices ( $n \times n$ ) A y B describen la relación instantánea entre las variables y la relación

lineal entre los residuos de la forma reducida y los *shocks* estructurales, respectivamente. Se asume que los *shocks* estructurales no están correlacionados entre ellos (i.e. la matriz de varianza-covarianza de los *shocks* estructurales  $\Sigma_v$  es diagonal). Sin restricciones en los parámetros de A y B el modelo estructural no está identificado. En la presente investigación, las condiciones de identificación siguen el enfoque de Cholesky. Se asume esta estrategia de identificación debido a que permite realizar un análisis relativamente agnóstico, es decir, los resultados son menos sujetos a imposiciones específicas en los supuestos de identificación y el análisis se concentra en los co-movimientos de las variables de interés en el tiempo. (Bolívar, 2016).

En la descomposición de Cholesky la matriz de efectos contemporáneos es una matriz triangular con unos en la diagonal, y la matriz que relaciona los residuos de la forma reducida con los *shocks* estructurales es una matriz diagonal. La idea subyacente en este método es estructurar la matriz de efectos contemporáneos de la variable más exógena hasta la más endógena (Bolívar, 2016).

El vector de variables endógenas,  $x_t$  está constituido por cuatro variables: la productividad laboral (prod), la población pobre (ppob), el nivel de ingreso promedio (ip) y el número de personas con instrucción superior (ne) en el departamento de Potosí. Las variables son declaradas en logaritmos, además que se procedió a desestacionalizar las mismas. Para el proceso de estimación del VAR se incluyeron cinco rezagos. El periodo de análisis es 2011 T1 – 2020 T4. Las condiciones de identificación quedan definidas de la siguiente manera:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ -\alpha_{prod}^{ppob} & 1 & 0 & 0 \\ -\alpha_{prod}^{ip} & -\alpha_{ppob}^{ip} & 1 & 0 \\ -\alpha_{prod}^{ne} & -\alpha_{ppob}^{ne} & -\alpha_i^{ne} & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$B = \begin{bmatrix} \beta^{prod} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \beta^{ppob} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \beta^{ip} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \beta^{ne} \end{bmatrix} \quad (5)$$

De la misma forma, se aplica el mismo modelo para determinar las respuestas de la creación de empresas a impulsos en la productividad laboral en el departamento de Potosí.

Al igual que el caso anterior, las condiciones de identificación siguen el enfoque de Cholesky. El vector de variables endógenas,  $x_t$ , está constituido por dos variables: la creación de empresas (e) y la productividad laboral (p) en el departamento de Potosí. Las variables son declaradas en logaritmos, además que se procedió a desestacionalizar las mismas. Para el proceso de estimación del VAR se incluyen seis rezagos. El periodo de análisis es 2011 T1 – 2020 T4. Las condiciones de identificación quedan definidas de la siguiente manera:

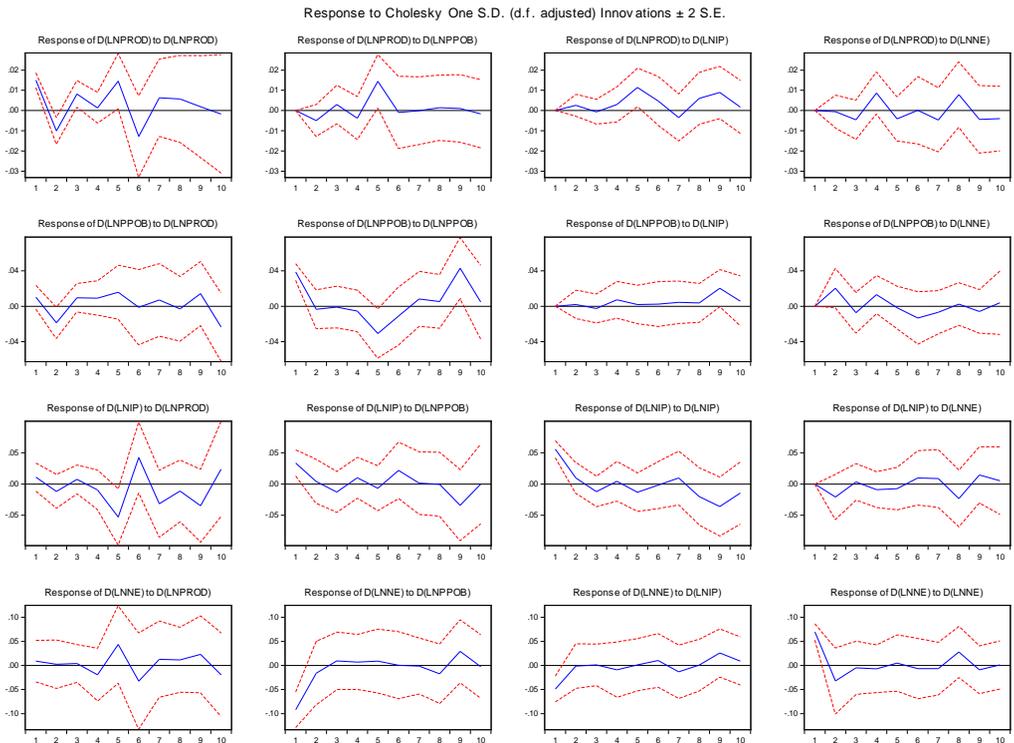
$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\alpha_e^p & 1 \end{bmatrix} \quad (6)$$

$$B = \begin{bmatrix} \beta^e & 0 \\ 0 & \beta^p \end{bmatrix} \tag{7}$$

**V. Resultados**

A partir de la información de la productividad laboral, de la población en situación en pobreza, del ingreso promedio y del número de personas con instrucción superior del departamento de Potosí, de las gestiones 2011 a 2020, clasificadas en trimestres, aplicando un modelo de Vectores Autorregresivos Estructurales SVAR, se obtuvo las siguientes funciones de impulso – respuesta que reflejan cual es el *shock* en la productividad laboral, dado un *shock* en las demás variables.

**Gráfico 10: FUNCIONES IMPULSO – RESPUESTA DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL Y DE LOS FACTORES OBJETIVOS QUE LA DETERMINAN EN EL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ**



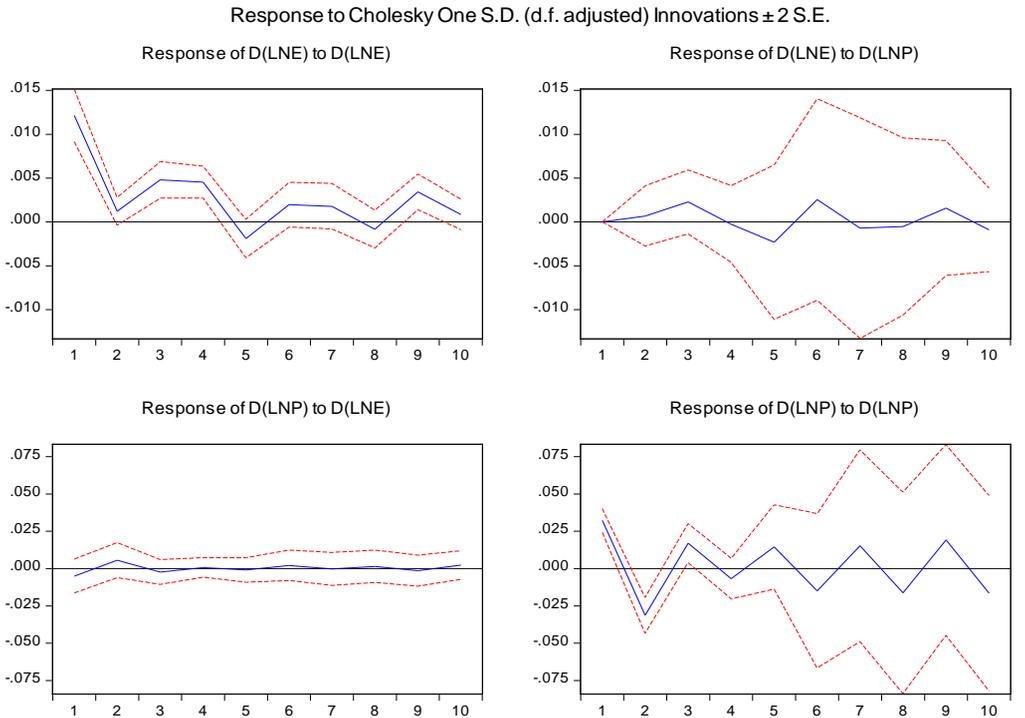
Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística

En este caso, el énfasis está en las funciones impulso respuesta de la primera fila que muestran la respuesta de la productividad laboral ante un *shock* de sí misma, y de la población pobre, del ingreso promedio y del número de personas con instrucción superior en el departamento de Potosí.

En el caso de la primera función, se observa que la respuesta de la productividad ante un *shock* sobre sí misma tiene una respuesta temporal positiva en el primer trimestre que cambia a negativa en el segundo trimestre y vuelve a ser positiva en el tercero, a partir del cual presenta una respuesta significativamente nula.

En el caso de la segunda función, se observa que, ante un *shock* en la población pobre, sólo en el trimestre 5, existe una respuesta positiva y significativa en la productividad laboral de este departamento. En el caso de la tercera función sucede lo mismo, es decir, ante un *shock* en el ingreso promedio, solo en el trimestre 5 existe una respuesta positiva y significativa en la productividad laboral. Finalmente, en el caso de la cuarta función, se observa que, ante *shocks* en el número de personas con instrucción superior, las respuestas de la productividad laboral tienen una significancia nula. En conclusión, ante *shocks* en la población pobre, en el ingreso promedio y en el número de personas con instrucción superior, la respuesta de la productividad laboral es nula. En las demás graficas de impulso respuesta se puede observar que un *shock* en la población pobre, en el ingreso promedio y en el número de personas con educación superior, tendrán una respuesta temporal positiva sobre sí mismas, pero solo en el primer trimestre. Si bien existen otras pequeñas excepciones, la mayoría de las funciones muestran una significancia nula.

**Gráfico 11: FUNCIONES IMPULSO – RESPUESTA DEL CRECIMIENTO DEL NUMERO DE EMPRESAS Y DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL EN EL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ**



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística

En las anteriores gráficas se puede observar que un *shock* en la productividad laboral genera una respuesta de significancia nula en el crecimiento del número de empresas en el departamento de Potosí. De la misma forma, un *shock* en el crecimiento del número de empresas genera una respuesta de significancia nula en la productividad laboral en este departamento.

Un *shock* en el crecimiento del número de empresas tiene una respuesta positiva sobre sí misma, hasta el trimestre 4 (con excepción del periodo 2) para luego tener respuestas que presentan una significancia nula.

Si bien todas las funciones de impulso respuesta expuestas en los Gráficos 10 y 11, evidenciaron que los shocks en las diversas variables generan respuestas de una significancia nula sobre sí mismas y sobre otras variables, es necesario determinar la causalidad que existe entre la productividad laboral y la población pobre, el ingreso promedio y el número de personas con instrucción superior del departamento de Potosí y la causalidad existente entre el crecimiento del número de empresas y la productividad laboral de dicho departamento.

A través de la aplicación del análisis de causalidad de Granger (1969) se determinó que la población pobre y el ingreso promedio de las personas del departamento de Potosí, sí causan a la productividad laboral de este departamento (Ver Apéndice A). Es decir, el bajo nivel de personas con instrucción superior no causa su baja productividad laboral pese a que dicho nivel también puede estar relacionado con el elevado nivel de población pobre y bajo ingreso promedio de las personas de este departamento.

Asimismo, a través de la aplicación del mismo análisis, se determinó que la productividad laboral en el departamento de Potosí no causa la creación de empresas nuevas, expresada a través del crecimiento del número de empresas de este departamento. De la misma forma, se determinó que el crecimiento del número de empresas en el departamento de Potosí no causa a la productividad laboral (ver apéndice D.)

## **VI. Conclusiones**

En función a los anteriores resultados, se establecen las siguientes conclusiones:

- La baja productividad laboral de la población ocupada del departamento de Potosí es causada por el bajo ingreso promedio que recibe dicha población, lo que se vincula con otra de las causas de la baja productividad como es el elevado número de la población pobre de este departamento. Si bien estos dos factores pueden tener relación con el bajo nivel de personas que llegan a un nivel de instrucción superior en esta región, este último factor no causa su baja productividad laboral. Adicionalmente, podrían considerarse como otros factores de la baja productividad laboral a los de carácter subjetivo, vinculados con el comportamiento individual de los trabajadores y la población en general, y el comportamiento organizacional, pero no se tiene, al alcance, información precisa de dichos factores en esta región, por lo que no es posible probar su vínculo con la productividad laboral.
- En relación a lo anterior, se puede indicar, además, que si bien el departamento de Potosí experimentó, desde la gestión 2010, una alta creación de nuevas empresas, que se expresa

en el crecimiento de su número de empresas, esta no es causada por la productividad laboral de su población ocupada, lo que permite deducir que factores económicos, así como la creatividad, la capacidad de innovación, el sentido de responsabilidad y el manejo del riesgo del emprendedor quien aún confía en su región, están ligados al crecimiento del número de empresas en este departamento.

- En función a lo anterior, se puede indicar que un aumento del ingreso promedio de la población del departamento de Potosí, posiblemente, reducirá la cantidad de población pobre en dicha región lo que permitirá, a su vez, que la población ocupada sea más productiva y que esto se refleje en la productividad de las empresas, fomentando una mayor creación de empresas, lo que, a su vez, producirá un aumento del PIB a precios constantes y también de la productividad laboral de dicho departamento, lo que también puede ser favorecido por una mejora en el comportamiento individual de los trabajadores y organizacional de las empresas en dicho departamento.

## Referencias bibliográficas

BALTODANO-GARCÍA, Gabriela y LEYVA, Oswaldo, 2020. La productividad laboral: Una mirada a las necesidades de las Pymes en México. *Revista Ciencia Jurídica y Política*, pp. 15 – 30. ISSN en línea 2708-9266. Disponible en: <https://doi.org/10.5377/rcijupo.v6i11.11228>

BOLIVAR, Osmar, 2016. Bolivianización y la efectividad de la política monetaria. Ministerio de Economía y Finanzas de Bolivia, *Cuadernos de Investigación Económica Boliviana*, 1 (2), pp. 55 – 98. ISSN 2518-4687. Disponible en: [https://repositorio.economiayfinanzas.gob.bo/documentos/2018/UAEF/CIEB/ii\\_Art%C3%ADculos/Volumen%201/N%C3%BAmero%202/CIEB\\_2016\\_Esp\\_Paper\\_2.pdf](https://repositorio.economiayfinanzas.gob.bo/documentos/2018/UAEF/CIEB/ii_Art%C3%ADculos/Volumen%201/N%C3%BAmero%202/CIEB_2016_Esp_Paper_2.pdf)

BURDA, Michael, 2018. Productividad laboral total. En: *IZA World of Labor. Evidence-Based Policy Making* [en línea]. Disponible en: <https://wol.iza.org/articles/aggregate-labor-productivity/lang/es>

CEQUEA, Mirza y RODRÍGUEZ-MONROY, Carlos, 2012. Productividad y factores humanos. Un modelo con ecuaciones estructurales. *Interciencia*, 37 (2), pp. 121 – 127. ISSN 0378-1844. Disponible en: <https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2018/01/121-CEQUEA-7.pdf>

DE LA CROIX, David and DOEPKE, Matthias, 2003. Inequality and Growth: Why Differential Fertility Matters. *American Economic Review*, 93 (4), pp. 1091 – 1113. ISSN en línea 1944-7981. Disponible en: <https://doi.org/10.1257/000282803769206214>

FAHED – SREIH, Josiane, 2012. The Effect of Investing in Hiring, Human Resource Planning, and Employee Development on Labor Productivity: Case of Lebanon. *Journal of International Business Research*, 11 (1), pp. 29 – 51. ISSN en línea 1544-0230. Disponible en: <https://www.abacademies.org/articles/jibrvol11no12012.pdf>

GALINDO, Mariana y RÍOS, Viridiana, 2015. Productividad. En: *México ¿cómo vamos?*, Serie de Estudios Económicos, I, agosto

GRANGER, Clive, 1969. Investigating causal relations by econometrics models and cross spectral methods. *Econométrica*, 37 (3), pp. 424 – 438. ISSN en línea 1468-0262. Disponible en: <https://doi.org/1912791>

GUTIÉRREZ, Andrés, 2019. Determinantes de la productividad total de factores en América del Sur. Universidad Privada Boliviana, *Investigación & Desarrollo*, 19 (2), pp. 5 – 26. ISSN 2518-4431. Disponible en: <https://doi.org/10.23881/idupbo.019.2-1e>

JAIMES, Ludym, LUZARDO, Marianlea y ROJAS, Miguel, 2018. Factores determinantes de la productividad laboral en pequeñas y medianas empresas de confecciones del área metropolitana de Bucaramanga, Colombia. *Información Tecnológica*, 29 (5), pp. 175 – 186. ISSN en línea 0718-0764. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000500175>

MONGE, Ricardo, 2019. Productividad y crecimiento económico: Experiencias de algunos países de reciente desarrollo. Academia de Centroamérica, Serie programa visión para el desarrollo No. 23, octubre. Disponible en: <https://www.academiaca.or.cr/estudios/serie-vision-para-el-desarrollo/productividad-y-crecimiento-economico-experiencias-de-algunos-paises-de-reciente-desarrollo/>

MURIEL, Beatriz y OLIVAREZ, Carmen, 2016. Productividad laboral. En: ANDERSEN, Lykke, BRANISA, Boris y CANELAS, Stefano, eds. *El ABC del Desarrollo en Bolivia*. Primera edición. La Paz, Bolivia: Fundación Inesad, pp. 183 – 189. ISBN 978 - 99974 - 65 - 44 - 3

PLANELLAS, Marcel, 2003. *De la idea a la empresa*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000 S.A. ISBN 84-8088-828-8

PORTER, Michael, 2009. *Ser competitivo*. Barcelona: Ediciones Deusto. ISBN 978-84-234-2718-8

ROMERO, Isidoro, 2006. Las PYME en la economía global. Hacia una estrategia de fomento empresarial. *Problemas del Desarrollo*, 37 (146), pp. 31 - 50. ISSN 0301-7036. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2006.146.7630>

SALINAS, Francisco y OSORIO, Lourdes, 2012. Emprendimiento y economía social, oportunidades y efectos en una sociedad en transformación. *CIRIEC – España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, (75), pp. 129 – 151. ISSN en línea 1989-6816. Disponible en: [http://ciriec-revistaeconomia.es/wp-content/uploads/CIRIEC\\_7506\\_Salinas\\_y\\_Osorio.pdf](http://ciriec-revistaeconomia.es/wp-content/uploads/CIRIEC_7506_Salinas_y_Osorio.pdf)

UNIDAD DE DESARROLLO ECONÓMICO DE LA SEDE SUBREGIONAL EN MÉXICO DE LA COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, CEPAL, 2016. Productividad y brechas estructurales en México. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11362/40165>

VALDÉS, Jesús y SÁNCHEZ, Gil, 2012. Las MYPYMES en el contexto mundial: sus particularidades en México. *Iberofórum Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*, 7 (14), pp. 126 – 157. ISSN 2007-0675. Disponible en: <https://ibero.mx/iberoforum/14/index.html>

VALENCIA DE LARA, Miller, 2008. *Factores determinantes de la creación de una empresa en la etapa del proceso de puesta en marcha de una empresa*. Tesis doctoral. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla – La Mancha. ISBN 978-84-8427-635-7. Disponible en: <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/988>

YUNUS, Norhanishah, SAID, Rusmawati and HOOK, Law, 2014. Do cost of training, education level and R&D investment matter towards influencing labour productivity? *Jurnal Ekonomi Malaysia*, 48 (1), pp. 133 – 142. ISSN en línea 2716-6058. Disponible en: <https://www.ukm.my/jem/article/do-cost-of-training-education-level-and-rd-investment-matter-towards-influencing-labour-productivity/>

**Apéndice A.****Test de causalidad de Granger entre la productividad laboral y la población pobre, el ingreso promedio y el número de personas con instrucción superior en el departamento de Potosí.**

	Chi-sq	df	Prob.
La población pobre no causa en el sentido de Granger a la productividad laboral en el Departamento de Potosí	64.93502	5	0.0000
El ingreso promedio no causa en el sentido de Granger a la productividad laboral en el Departamento de Potosí	22.98787	5	0.0003
El número de personas con instrucción superior no causa en el sentido de Granger a la productividad laboral en el Departamento de Potosí	10.45625	5	0.0633

Nota: El VAR fue estimado con cinco rezagos. Las variables están en logaritmos.

## Apéndice B.

### Test de raíces unitarias de la productividad laboral, la población pobre, el ingreso promedio y el número de personas con instrucción superior en el departamento de Potosí

	Logaritmo		D(logaritmo)	
	ADF	Phillips Pearson	ADF	Phillips Pearson
Productividad laboral	-1.17	-2.96**	-14.35***	-17.00***
Población pobre	-3.72***	-3.63***	-9.42***	-9.97***
Ingreso promedio	-2.66*	-2.68*	-5.27***	-5.28***
Número de personas con educación superior	-2.43	-2.47	-7.29***	-7.29***

Nota: Ho: Presencia de raíz unitaria. \* implica rechazo de la Ho con un nivel de significancia del 10%. \*\* implica rechazo de la Ho con un nivel de significancia del 5% \*\*\* implica rechazo de la Ho con un nivel de significancia del 1%.

### Apéndice C.

**Test asociados al VAR subyacente de la productividad laboral, la población pobre, el ingreso promedio y el número de personas con instrucción superior en el departamento de Potosí**

#### Test de selección de rezagos

Muestra: 2011T1 2020T4  
Observaciones incluidas: 34

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	183.3229	NA	3.90e-10	-10.31311	-9.953966	-10.19063
1	220.4275	61.11351	1.14e-10	-11.55456	-10.47713*	-11.18712
2	222.2953	2.636850	2.78e-10	-10.72325	-8.927532	-10.11086
3	224.0249	2.034930	7.38e-10	-9.883821	-7.369815	-9.026473
4	294.1871	66.03501*	4.00e-11	-13.06983	-9.837539	-11.96753
5	319.8180	18.09239	3.77e-11*	-13.63635*	-9.685774	-12.28909*

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

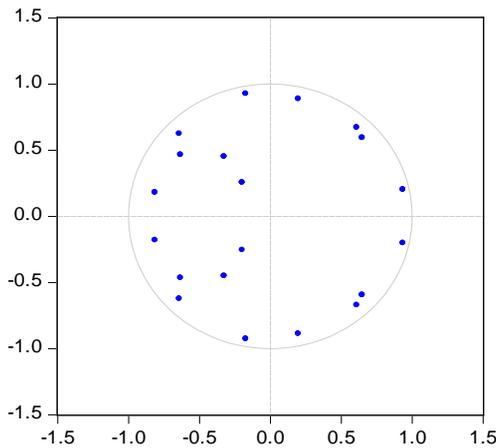
AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

#### Test de estabilidad

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



### Test de correlación

Ho: No serial correlation at lag h

Muestra: 2011T1 2020T4

Observaciones incluidas: 34

Lag	LRE* stat	Df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	25.86451	16	0.0560	2.080613	(16, 15.9)	0.0772
2	12.43110	16	0.7138	0.716444	(16, 15.9)	0.7437
3	9.146932	16	0.9072	0.487967	(16, 15.9)	0.9188
4	12.39674	16	0.7162	0.713881	(16, 15.9)	0.7459
5	18.87895	16	0.2750	1.272508	(16, 15.9)	0.3182

### Test de normalidad

Ho: Los residuos son normales

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.896509	2	0.6387
2	4.695953	2	0.0956
3	2.900330	2	0.2345
4	1.483673	2	0.4762
Joint	9.976465	8	0.2667

**Apéndice D.****Test de causalidad de Granger entre el crecimiento del número de empresas y la productividad laboral en el departamento de Potosí.**

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
La productividad laboral no causa en el sentido de Granger al crecimiento del número de empresas en el Departamento de Potosí	2.641554	6	0.8523
El crecimiento del número de empresas no causa en el sentido de Granger a la productividad laboral en el Departamento de Potosí	3.787220	6	0.7054

Nota: El VAR fue estimado con seis rezagos. Las variables están en logaritmos.

## Apéndice E.

### Test de raíces unitarias del crecimiento del número de empresas y la productividad laboral en el departamento de Potosí

	Logaritmo		D(logaritmo)	
	ADF	Phillips Pearson	ADF	Phillips Pearson
Crecimiento del número de empresas	-2.25	-2.78*	-5.55***	-4.79***
Productividad laboral	-1.17	-2.96**	-14.35***	-17.00***

Nota: Ho: Presencia de raíz unitaria. \* implica rechazo de la Ho con un nivel de significancia del 10%. \*\* implica rechazo de la Ho con un nivel de significancia del 5% \*\*\* implica rechazo de la Ho con un nivel de significancia del 1%.

**Apéndice F.**

**Test asociados al VAR subyacente del crecimiento del número de empresas y la productividad laboral en el departamento de Potosí**

**Test de selección de rezagos**

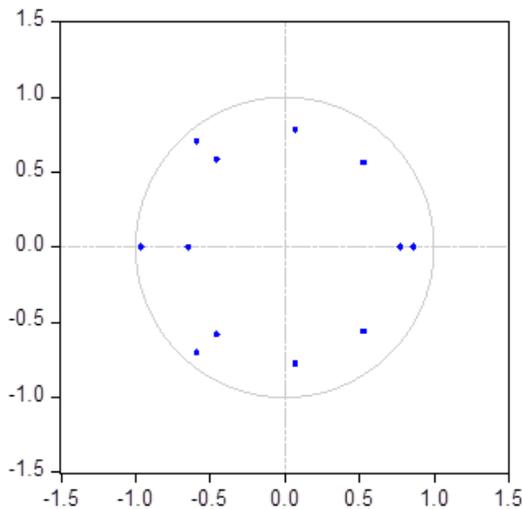
Muestra: 2011T1 2020T4  
Observaciones incluidas: 33

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	118.8556	NA	4.15e-06	-6.718519	-6.355730	-6.596452
1	141.3843	36.86524	1.36e-06	-7.841474	-7.297290	-7.658373
2	150.8093	14.28024	9.89e-07	-8.170260	-7.444680	-7.926124
3	158.5464	10.78501	8.04e-07	-8.396749	-7.489775	-8.091580
4	170.5156	15.23360	5.12e-07	-8.879734	-7.791365	-8.513531
5	171.2455	0.840468	6.52e-07	-8.681545	-7.411781	-8.254308
6	187.1347	16.37073*	3.38e-07*	-9.402105*	-7.950946*	-8.913834*

\* indicates lag order selected by the criterion  
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)  
 FPE: Final prediction error  
 AIC: Akaike information criterion  
 SC: Schwarz information criterion  
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

**Test de estabilidad**

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



**Test de correlación**

Ho: No serial correlation at lag h  
 Muestra: 2011T1 2020T4  
 Observaciones incluidas: 33

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	Df	Prob.
1	9.513145	4	0.0495	2.717707	(4, 28.0)	0.0498
2	4.399930	4	0.3546	1.146854	(4, 28.0)	0.3551
3	3.711675	4	0.4464	0.955782	(4, 28.0)	0.4469
4	8.376063	4	0.0787	2.344051	(4, 28.0)	0.0791
5	3.379600	4	0.4964	0.865201	(4, 28.0)	0.4969
6	0.715779	4	0.9494	0.174924	(4, 28.0)	0.9494

**Test de normalidad**

Ho: Los residuos son normales

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.788962	2	0.6740
2	3.210283	2	0.2009
Joint	3.999245	4	0.4061



**14** Encuentro de  
ECONOMISTAS  
DE BOLIVIA  
"PABLO RAMOS SÁNCHEZ"

**MENCIÓN ESPECIAL  
A DOCUMENTO DE  
INVESTIGACIÓN DEL 14EEB**

**CATEGORÍA:**

**TEMA CENTRAL**



# Efectos de las políticas monetarias no convencionales del Banco Central de Bolivia\*

Juan Carlos Heredia

## Resumen

El objetivo de la investigación es realizar una evaluación empírica de los efectos de las políticas monetarias no convencionales implementadas por el BCB, examinando los efectos de las variaciones de la hoja de balance del Banco Central sobre variables macroeconómicas. En términos metodológicos, en línea con la literatura existente (Kapetanios et al., 2012; Hausken y Ncube, 2013; y Bridges & Ryland, 2012), la evaluación se efectuará mediante modelos econométricos de series de tiempo; específicamente, un modelo con parámetros cambiantes en el tiempo con volatilidad estocástica (TVP-VAR). Los resultados reflejan que las variaciones de la hoja de balance tienen efectos positivos sobre el crecimiento de la actividad, ejerciendo también una incidencia positiva sobre la tasa de inflación.

**Palabras Clave:** *Política monetaria no convencional; Hoja de Balance del Banco Central; TVP-VAR;*

**Clasificación JEL:** *C32, E30, E44, E51, E52*

---

\* El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.



## 1. Introducción

En poco más de la última década, episodios de crisis sin precedentes se experimentaron a escala global (e.g. Gran Recesión y Pandemia COVID-19) que demandaron esfuerzos significativos de los Bancos Centrales (BC) en procura de mitigar sus efectos en las esferas monetaria, financiera y real de las economías domésticas.

Tanto en países desarrollados, como en los emergentes y en desarrollo, los BC se vieron en la necesidad de recurrir, además de su instrumental convencional, a un set de políticas no convencionales; su implementación trajo consigo incrementos considerables de sus hojas de balance más, no obstante, posibilitaron paliar los efectos recesivos en sus indicadores de actividad (Bailey et al., 2020; Boeckx, Dossche & Peersman, 2017; Gambacorta, Hofmann & Peersman, 2014; y Puonti, 2019).

En el caso de Bolivia, también se transitó en esa dirección: en especial desde 2014, el Banco Central adoptó una serie de medidas no convencionales tendientes a preservar los niveles de liquidez del Sistema Financiero y mitigar, en primera instancia, los efectos de la caída de precios internacionales de *commodities* y, posteriormente, el choque adverso de la crisis sanitaria global. Evaluaciones iniciales sugieren que dicha intervención habría tenido resultados favorables en la dinámica del Sistema Financiero y del sector productivo; no obstante, no se cuenta con una métrica que proporcione una aproximación más cercana al orden de magnitud de dichos efectos a nivel agregado.

En tal sentido, el objetivo de la presente investigación es realizar una evaluación empírica de los efectos de las políticas monetarias no convencionales implementadas por el BCB en los últimos cinco años, examinando los efectos de las variaciones de la hoja de balance del BCB y sus componentes sobre variables macroeconómicas como el crédito, actividad económica e inflación, entre otros.

En términos metodológicos, en línea con la literatura existente (Kapetanios et al., 2012; Hausken y Ncube, 2013; y Bridges & Ryland, 2012), la evaluación se efectuará a partir de un análisis mediante modelos econométricos de series de tiempo; específicamente, un modelo con parámetros cambiantes en el tiempo con volatilidad estocástica (TVP-VAR, por su acrónimo en inglés).

A partir de un análisis de funciones impulso respuesta, los resultados obtenidos reflejan que, al parecer, las políticas no convencionales habrían tenido un rol importante de apuntalamiento al crecimiento de la actividad, presentando también una incidencia positiva sobre las otras variables macro analizadas.

En términos de la estructura del documento, en la siguiente sección se realiza una breve revisión de la literatura que aborda los efectos de instrumentos no convencionales empleados por los Bancos Centrales. Posteriormente, se presenta la descripción de la metodología, presentándose luego los resultados obtenidos y las conclusiones a las que pudo arribarse.

## 2. Revisión de la literatura

En esta sección, se lleva a cabo una breve revisión de la literatura sobre efectos de políticas monetarias no convencionales. Gran parte de ésta, se aboca al estudio de las experiencias de economías desarrolladas, examinando los efectos de sus políticas de flexibilización cuantitativa (*Quantitative Easing*, QE) implementadas en respuesta a la crisis financiera asociada a la Gran Recesión de 2008/2009.

Una porción importante de estos trabajos, se ha centrado en los efectos de instrumentos monetarios no convencionales en variables del mercado financiero. Este tipo de investigaciones se basaron principalmente en el uso de métodos de estudio de “eventos”. En esa línea, Bernanke et al. (2004), proporcionan un análisis completo de las reacciones de los mercados financieros ante anuncios de políticas no estándar de la Fed que alteraron la oferta relativa de valores del Tesoro de EE.UU.

Los autores concluyen que tanto los cambios en las cantidades relativas de activos como la expectativa de dichas variaciones, tuvieron un impacto significativo en los rendimientos de dichos valores. Por otra parte, también proporcionan evidencia de que la QE implementada por el Banco de Japón (instrumentada a través de la oferta de reservas en exceso para mantener la tasa de interés en cero y compras de bonos gubernamentales) puede haber generado rendimientos más bajos durante el período de QE; aunque la magnitud de los efectos, parece ser menor que en el caso de EE.UU.

A su vez, Gagnon et al. (2011) proporcionan una evaluación de la primera ronda de compra de activos realizada por la Fed; ante anuncios de estas compras, los autores sugieren que hubo una contracción en los rendimientos de los bonos del Tesoro y los rendimientos de los valores respaldados por hipotecas de aproximadamente 90 y 110 puntos básicos, respectivamente. También se postula que la caída de las tasas de interés a largo plazo reflejó en gran medida la caída de las primas de riesgo generadas por estas compras, principalmente a través de la reducción del riesgo de duración. Metodológicamente, el trabajo se fundamenta en un modelo econométrico de series de tiempo de cantidades de activos estimadas sobre la base de datos anteriores a la crisis para determinar el impacto de la compra de papeles por parte de la FED.

En esa misma línea, aunque empleando un abordaje diferente basado en el análisis de datos de panel de bonos individuales, D’Amico y King (2010) encuentran que la primera ronda de compras de la FED (LSAP1) tuvo un efecto en los rendimientos de los bonos del Tesoro a largo plazo de aproximadamente 30 puntos básicos para el sector de 5 a 15 años. Mientras, Krishnamurthy y Vissing-Jorgensen (2011), tras examinar tanto el LSAP1 como la segunda ronda de compras de la Fed (LSAP2), utilizando un enfoque de estudio de eventos, encuentran evidencia de una gran caída en las tasas de interés en el primer episodio, pero no en el segundo.<sup>1</sup> Identifican una serie de canales diferentes a través de los cuales puede funcionar la QE, como la duración, la liquidez y el canal de seguridad a largo plazo.

---

1 Aunque esto puede reflejar el hecho de que los mercados ya habían valorado gran parte del impacto esperado antes de que se anunciara el segundo programa

Otra economía que hizo un uso activo de la QE fue la del Reino Unido. Meier (2009), Bean et al. (2010), Dale (2010) y Joyce et al. (2011), analizaron los detalles operativos de las compras de activos a gran escala por parte del Banco de Inglaterra, evaluando diversas facetas del impacto de estas medidas monetarias no convencionales.

En principio, Meier (2009) utilizó un enfoque de estudios de eventos para evaluar el impacto de los anuncios de QE y sugiere que los rendimientos de los bonos del gobierno a largo plazo disminuyeron entre 40 y 100 puntos básicos tras el anuncio inicial de QE del Banco de Inglaterra en marzo de 2009. Joyce et al. (2011) proporcionan una evaluación más completa utilizando estudios de eventos y modelos de balance de cartera; sus resultados sugieren que la QE redujo los rendimientos de *gilt* (activos ofertados por el gobierno) a largo plazo en aproximadamente 100 puntos básicos y que la mayor parte de la disminución se generó por los efectos del saldo de la cartera.

La abundancia de estudios que intentan estimar los efectos macroeconómicos de medidas de política monetaria no convencionales es mucho menor. Uno de los primeros, corresponde al de Lenza et al. (2010), quienes llevan a cabo una revisión exhaustiva del uso de instrumentos monetarios no estándar por parte del Banco Central Europeo en respuesta a la crisis. El BCE se embarcó en un programa de apoyo crediticio mejorado (Trichet, 2009), centrado en la liquidez del mercado, además de otras medidas destinadas a mejorar el funcionamiento del mercado introducidas al inicio de la crisis.

Lenza et al (2010) proporcionan evidencia, basada en un análisis contrafactual, utilizando un gran modelo BVAR, de que estas medidas lograron reducir la disfunción del mercado financiero dada la notable contracción de los diferenciales del mercado monetario. También encuentran que estas medidas tuvieron un efecto positivo sobre el producto y la inflación, pero con un rezago. Otro estudio basado en modelos VAR, es el de Baumeister y Benati (2010), quienes proporcionan evidencia de un impacto macroeconómico significativo en los EE. UU., El Reino Unido y la zona del euro debido a la disminución observada en los diferenciales de bonos a largo plazo tras la compra de activos.

El impacto de los LSAP de la Fed en la macroeconomía de EE. UU. también se aborda en Chung et al. (2012), quienes encuentran que los LSAP fueron exitosos. En particular, las simulaciones del modelo macroeconómico FRB / EE. UU. de la FED sugieren que las compras de activos evitaron la deflación en EE. UU. y redujeron la tasa de desempleo. Los autores sugieren que el impulso al nivel del PIB real fue de alrededor del 3%, la inflación fue un 1% más alta y que la tasa de desempleo se redujo en 1,5% puntos en comparación con lo que hubiera sido en un escenario base sin intervenciones.

En términos de los fundamentos teóricos, se observa que en la mayoría de modelos neokeynesianos convencionales, la QE no tiene efectos económicos más amplios, a menos que cambie las expectativas de los agentes sobre la trayectoria futura de las tasas de interés a través del canal de señalización. Al respecto, Eggertsson y Woodford (2003) argumentan que no hay efectos de equilibrio de la cartera en estos modelos porque la reducción de los riesgos de la cartera del sector privado resultante de las compras de activos del banco central se

compensa con un aumento correspondiente en el riesgo de la cartera del sector público debido a la incertidumbre inherente de impuestos y gastos futuros, lo que hace que las compras de QE sean irrelevantes a través de este canal.

Sin embargo, la literatura que incorpora el uso de políticas monetarias no convencionales en modelos macroeconómicos teóricos sigue realizando nuevas extensiones. Curdia y Woodford (2009) sugieren que puede haber algún papel para la flexibilización del crédito, que implica cambiar la composición de los activos en el balance de un banco central, pero no para la QE, que aún sería ineficaz en un contexto de bajas tasas de interés. Hay muchos más trabajos que abordan este tipo de análisis tratando de reconciliarse con las evidencias empíricas obtenidas.

### 3. Descripción de la metodología

La sección describe el enfoque econométrico y los datos empleados en la investigación. El análisis se realiza mediante un Modelo de Vectores Autorregresivos Bayesiano con parámetros cambiantes en el tiempo y volatilidad estocástica (modelo TVP-VAR) en línea con Primiceri (2005) e identificado con restricciones de signos, como hacen Canova y Gambetti (2009).

#### 3.1. Modelo econométrico

Tras las contribuciones iniciales de Primiceri (2005) y Cogley y Sargent (2005), los modelos TVP-VAR con volatilidad estocástica se convirtieron en una herramienta cada vez más utilizada por los investigadores para analizar diferentes tópicos macroeconómicos.

Como muestran las diferentes aplicaciones empíricas, esta metodología es particularmente atractiva para los macroeconomistas, principalmente por su capacidad para internalizar en el análisis la posible variación temporal de la estructura subyacente de las economías, así como los cambios en la volatilidad de los *shocks*. Este marco es adecuado para analizar economías que estuvieron sujetas a múltiples cambios, que pudieron haber modificado sustancialmente el comportamiento de los agentes económicos.

Otra ventaja del enfoque TVP-VAR es que captura la dinámica evolutiva de las economías de modo flexible, sin la necesidad de imponer una estructura restrictiva, como la de enfoques alternativos como los modelos *Markov Switching* o *Threshold VAR*. Sin embargo, también presenta limitaciones, siendo una de las más importantes que el número de variables que pueden incluirse al modelo es limitado por los altos costos computacionales involucrados en su estimación.

Para dar inicio a la descripción formal de la metodología, considérese el siguiente modelo VAR en forma reducida:

$$y_t = A_{0,t} + A_{1,t} y_{t-1} + \dots + A_{p,t} y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (1)$$

donde  $y_t$  es un vector  $5 \times 1$  que contiene las siguientes variables endógenas: crecimiento del PIB real, tasa de inflación, crecimiento del crédito, tasa de interés activa de los intermediarios financieros y variaciones de la hoja de balance del Banco Central (activos domésticos).

Respecto a los coeficientes del modelo,  $A_{0,t}$  es un vector  $5 \times 1$  de interceptos que varían en el tiempo y  $A_{i,t}$  son matrices  $5 \times 5$  de coeficientes que varían en el tiempo ( $i = 1, \dots, p$ );  $\varepsilon_t$  es un vector  $5 \times 1$  de innovaciones ruido blanco del modelo VAR en forma reducida, con media cero y matriz de covarianzas variable en el tiempo  $\Sigma_t$ .

La matriz de varianzas de las innovaciones se descompone de un modo estándar:

$$\Sigma_t = F_t D_t F_t'$$

donde  $F_t$  es una matriz triangular inferior con unos en la diagonal principal y  $D_t$  es una matriz diagonal. Se recolecta en un vector columna  $\sigma_t$  los elementos diagonales de  $D_t^{1/2}$  y  $\phi_{i,t}$  ( $i = 1, \dots, 4$ ) denota un vector columna que contiene los primeros  $j$  elementos de la fila  $(i + 1)$ ésima de  $F_t^{-1}$ .

Adicionalmente, siguiendo a Primiceri (2005), se asume que las leyes de movimiento de los estados  $\sigma_t$  y  $\phi_{i,t}$  están definidas por un proceso *random walk* geométrico y un proceso *random walk*, respectivamente:

$$\log \sigma_t = \log \sigma_{t-1} + \xi_t \tag{2}$$

$$\phi_{i,t} = \phi_{i,t-1} + \psi_{i,t} \tag{3}$$

donde  $\xi_t$  y  $\psi_{i,t}$  son vectores ruido blanco Gaussianos con media cero y varianza  $\Xi$  y  $\psi_i$  respectivamente. Se define  $\phi_t = [\phi'_{1,t}, \dots, \phi'_{n-1,t}]$ ,  $\psi_t = [\psi'_{1,t}, \dots, \psi'_{n-1,t}]$  y  $\psi$  corresponde a la matriz de covarianza de  $\psi_t$ . También se asume que  $\psi_{i,t}$  y  $\psi_{j,t}$  no están correlacionadas para  $j \neq i$ .

Respecto a las matrices de coeficientes que varían en el tiempo, se define  $A_t = [A_{0,t}, A_{1,t}, \dots, A_{p,t}]$ . Los elementos de  $A_t$  se apilan de manera que  $\theta_t = \text{vec}(A_t')$ ,  $\text{vec}(\cdot)$  es el operador de apilamiento de columnas. Asimismo, se asume que los coeficientes del modelo VAR evolucionan como una caminata aleatoria:

$$\theta_t = \theta_{t-1} + \omega_t \tag{4}$$

donde  $\omega_t$  es un vector de ruido blanco Gaussiano con covarianza  $\Omega$ . Finalmente, se hace el supuesto adicional de que  $\xi_t$ ,  $\psi_t$ ,  $\omega_t$ ,  $\varepsilon_t$  no están correlacionadas entre sí.

La dinámica del modelo se analizará a través de funciones impulso- respuesta que varían en el tiempo. Siguiendo a Canova y Gambetti (2009) y Gambetti y Musso (2017b), éstas se derivan como  $C_t(L) = \sum_{k=0}^{\infty} C_{k,t} L^k$ , con  $C_{0,t} = I_n$  y  $C_{k,t} = S_{n,n}(A_t^k)$ , donde  $A_t = \begin{bmatrix} A_t & \\ & I_{n(p-1)} \end{bmatrix}$  y  $S_{n,n}(X)$  es una función que selecciona las primeras  $n$  filas y  $n$  columnas de la matriz  $X$ .

Para obtener las funciones impulso-respuesta estructurales, sea  $S_t$  el factor de Cholesky de  $\Sigma_t$  ( $S_t S_t' = \Sigma_t$ ) ( $S_t S_t' = S_t$ ) y sea  $H_t$  una matriz ortogonal ( $H_t H_t' = I$ ) que satisface las restricciones de identificación impuestas más adelante. Consecuentemente, las funciones impulso-respuesta estructurales están dadas por  $C_t(L)S_t H_t$  y los *shocks* estructurales corresponden a  $e_t = H_t' S_t^{-1} \varepsilon_t$ .

### 3.2. Modelo econométrico

La estimación del modelo se realiza empleando métodos bayesianos, marco adecuado y eficiente dada la alta dimensionalidad del espacio de parámetros, así como las relaciones no lineales involucradas en el modelo.

La estimación se realiza siguiendo de cerca los procedimientos de Galí y Gambetti (2015) y Del Negro y Primiceri (2013), referencias a las cuales se remite para revisar a profundidad los detalles técnicos involucrados. En línea con la literatura se asume que  $\Omega$ ,  $\Xi$ ,  $\Psi$ ,  $\theta_0$ ,  $\phi_0$  y  $\log \sigma_0$  son todas independientes entre sí. Además, se optó por la siguiente selección de densidades para las *priors*:

$$\begin{aligned} \theta_0 &\sim N(\hat{\theta}, \hat{V}_\theta) \\ \log \sigma_0 &\sim N(\log \hat{\sigma}_0, I_n) \\ \phi_{i0} &\sim N(\hat{\phi}_i, \hat{V}_{\phi_i}) \\ \Omega^{-1} &\sim W(\underline{\Omega}^{-1}, \underline{\rho}_1) \\ \Xi^{-1} &\sim W(\underline{\Xi}^{-1}, \underline{\rho}_2) \\ \Psi_i^{-1} &\sim W(\underline{\Psi}_i^{-1}, \underline{\rho}_{3i}) \end{aligned}$$

donde  $N(a, b)$  denota la distribución Normal con media  $a$  y varianza  $b$ , y  $W(S, d)$  representa la distribución *Wishart* con matriz de escala  $S$  y grados de libertad  $d$ . La parametrización de las matrices de escala se da de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \underline{\Omega} &= \underline{\rho}_1(\lambda_1 \hat{V}_\theta) \\ \underline{\Xi} &= \underline{\rho}_2(\lambda_2 I_n) \\ \underline{\Psi}_j &= \underline{\rho}_{3j}(\lambda_3 \hat{V}_{\phi_j}) \end{aligned}$$

Los grados de libertad de las *priors*  $\rho_1$  y  $\rho_2$  son iguales al número de filas de  $\underline{\Omega}^{-1}$  e  $I_n$  más uno, respectivamente, y para  $\rho_{3i}$  son iguales a  $i + 1$  para  $i = 1, \dots, n - 1$ .

Para calibrar las *priors*, se realiza una estimación de mínimos cuadrados ordinarios de un modelo VAR invariante en el tiempo que considera la muestra completa, obteniendo valores estimados de los parámetros  $\hat{\phi}_i, \hat{V}_{\phi_i}, \log \hat{\sigma}_0, \hat{\theta}, \hat{V}_\theta$ .

Finalmente, con respecto a los parámetros que controlan la rigidez (i.e. *tightness*) de las *priors*, se impone los valores empleados por Gambetti y Musso (2017b) iguales a  $\lambda_1 = 0.005$ ,  $\lambda_2 = 0.05$  y  $\lambda_3 = 0.05$ . La distribución *posterior* de los parámetros se obtiene con el algoritmo de *Gibbs sampling*, que se detalla en el Apéndice de Galí y Gambetti (2015). Finalmente, debido a razones computacionales y siguiendo las líneas de trabajos anteriores, el modelo VAR se estima con dos rezagos ( $p = 2$ ).

### 3.3. Datos

El modelo incluye cinco variables trimestrales que abarcan el período 2005:T1 a 2020:T2. Con respecto al crecimiento económico, se emplearon series trimestrales del Producto Interno Bruto (PIB) real. Asimismo, se empleó el Índice de Precios al Consumidor (IPC) para calcular las respectivas tasas de inflación, utilizándose el promedio trimestral para fines de análisis. Las series de volumen de crédito corresponden al crédito total del sistema financiero al sector privado, que incluye los créditos en moneda local y extranjera; al igual que en el caso del IPC, se empleó el promedio trimestral. Todas las series anteriores se ajustaron estacionalmente usando el *Census X13*.

Adicionalmente, se utilizó las tasas de interés activas que los intermediarios financieros cobran a sus clientes (promedio de tasas para todos los tipos de créditos), junto a las variaciones de las hojas de Balance del BCB (activos domésticos). Las fuentes de información corresponden al Banco Central de Bolivia y al Instituto Nacional de Estadística.

### 3.4. Esquema de identificación

El esquema de identificación sigue de cerca el enfoque de restricciones de signos empleado por Gambetti y Musso (2017b) y Bijsterbosch y Falagiarda (2014). Dadas las dificultades relacionadas con la imposición de este tipo de restricciones en los coeficientes del VAR, la identificación de los choques estructurales se da al imponer restricciones de signos en las funciones impulso-respuesta; las restricciones deben ser mutuamente excluyentes para identificar de manera única los choques estructurales de interés.

El modelo empírico empleado incluye las cinco variables mencionadas, adoptándose una especificación habitualmente empleada en la literatura; empero, a pesar de contarse con cinco variables, sólo se identifica cuatro *shocks*: un *shock* a la oferta de créditos; un *shock* de oferta agregada; un *shock* de demanda agregada y un *shock* de política monetaria, que es que nos interesa caracterizar para fines de análisis.

Como muestra Paustian (2007), la utilidad de las restricciones de signos como herramienta para recuperar shocks estructurales aumentará a medida que las restricciones impuestas sean lo suficientemente numerosas. La identificación de varios choques mejora la identificación del *shock* bajo escrutinio, ya que la ortogonalidad entre choques estructurales representa una restricción adicional (Uhlig, 2005). Adicionalmente, la identificación de solo cuatro *shocks* estructurales, dejando una de las innovaciones sin identificar, permitirá que esta última actúe como amortiguador, capturando los efectos de variables omitidas y otras perturbaciones.

La estrategia para identificar los cuatro *shocks* estructurales se basa en restricciones proporcionadas por modelos teóricos procedimiento explicado con mayor detenimiento en Gambetti y Musso (2017b), y que también es empleado por Bijsterbosch y Falagiarda (2014). Más específicamente, la estrategia de identificación empleada se encuentra en el siguiente cuadro:

## Restricciones para la identificación

Shock	Crecimiento	Inflación	Tasa de política	Tasa de préstamo	Volumen de créditos
Oferta agregada	+	-	Sin restricción	Sin restricción	Sin restricción
Demanda agregada	+	+	+	+	Sin restricción
Política monetaria	+	+	-	Sin restricción	Sin restricción
Oferta de préstamos	+	+	+	-	+

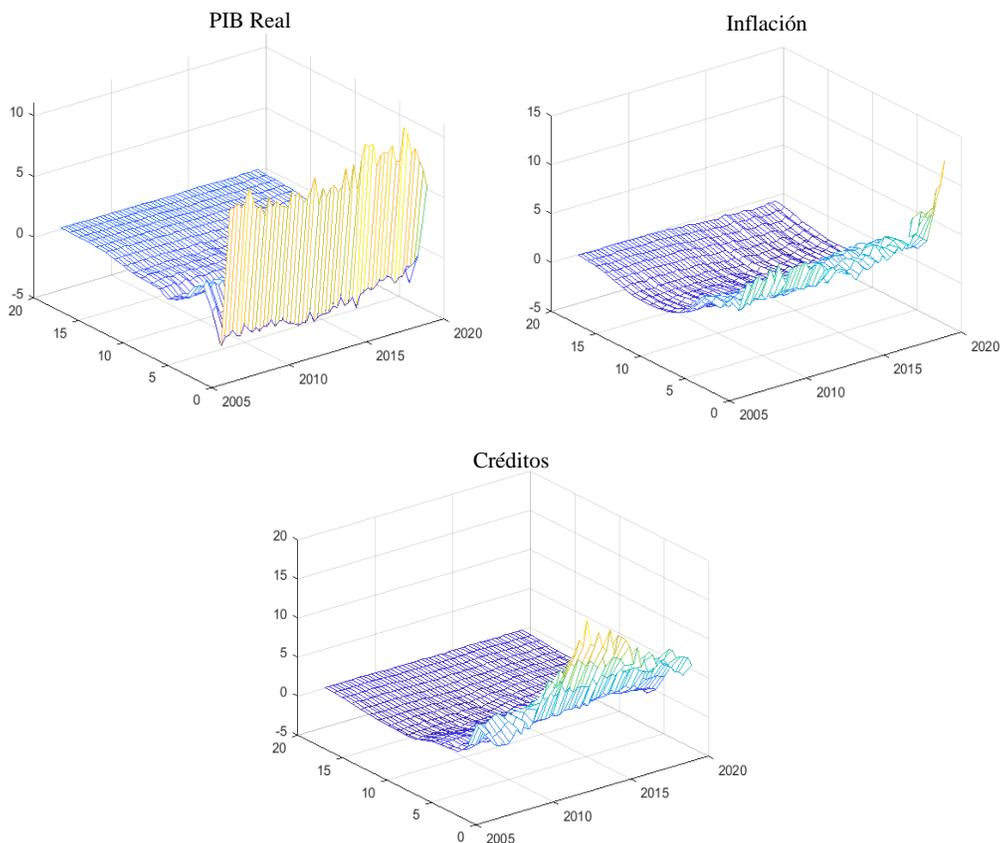
Nota: Se reporta el signo impuesto en la función impulso respuesta contemporánea para todas las variables para el caso de un shock expansivo, i.e. un shock que produce un incremento en el PIB real.

Como en Gambetti y Musso (2017b), en todos los casos, las restricciones de signos a las funciones impulso-respuesta se imponen solo para el caso de respuestas contemporáneas, i.e. respuestas de impacto. Tras la estimación, los *draws* consistentes con las restricciones de signos especificadas se recopilan de las matrices ortogonales generadas; caso contrario, se descartan. Del conjunto de *draws* obtenidos, la atención se centra en la mediana de las FIR.

#### 4. Resultados

La evaluación de los efectos de las variaciones de la hoja de balance del BCB se realizará a partir de funciones impulso respuesta. Por una parte, se advierte que, tras un incremento de los activos domésticos del Banco Central, se observan repuntes en las tasas de crecimiento del crédito y de la actividad económica, con una magnitud que al parecer decrece en el tiempo. La respuesta de la inflación es también positiva, lo cual sería consistente con la inyección de liquidez a la economía por parte del Banco Central, en ese caso, los efectos parecen haberse acrecentado en el tiempo.

**FIR de las variables del modelo a un *shock* de política monetaria  
(Respuestas para horizontes 1 a 20 para cada período de la muestra)**



Fuente: Cálculos del autor

## 5. Conclusiones

Los resultados obtenidos aportan indicios interesantes, sugiriendo la prevalencia de efectos positivos asociados a un incremento de la hoja de balance del BCB sobre la actividad económica y el crecimiento del crédito; aspectos que se ven acompañados de una aceleración de la variación de precios.

No obstante, estos resultados pueden ser complementados con metodologías alternativas que permitan aportar mayor evidencia sobre los efectos macroeconómicos de las variaciones de la hoja de balance del BCB.

Un aspecto sobre el que puede trabajarse con mayor detenimiento, corresponde a la variable de intervención; la composición de la hoja de balance tendrá también efectos y es un aspecto que demanda su inclusión en el análisis.

## Referencias bibliográficas

BAUMEISTER, Christiane and BENATI, Luca, 2010. Unconventional monetary policy and the great recession – Estimating the impact of a compression in the yield spread at the zero lower bound. European Central Bank, Working Paper Series No. 1258, October. Disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/pub/research/working-papers/html/index.en.html>

BAILEY, Andrew, BRIDGES, Jonathan, HARRISON, Richard, JONES, Josh and MANKODI, Aakash, 2020. The central bank balance sheet as a policy tool: past, present and future. Bank of England, Staff Working Paper No. 899, December. ISSN online 1749-9135. Disponible en: <https://www.bankofengland.co.uk/working-paper/2020/the-central-bank-balance-sheet-as-a-policy-tool-past-present-and-future>

BEAN, Charles, PAUSTIAN, Matthias, PENALVER, Adrian and TAYLOR, Tim, 2010. Monetary Policy After the Fall. En: *Jackson Hole Economic Policy Symposium 'Macroeconomic Challenges: The Decade Ahead'*. Wyoming: Federal Reserve Bank of Kansas City, pp. 267 – 328. Disponible en: <https://www.kansascityfed.org/research/jackson-hole-economic-symposium/macroeconomic-challenges-decade-ahead/>

BENATI, Luca and SURICO, Paolo, 2009. VAR Analysis and the Great Moderation, *American Economic Review*, 99 (4), pp. 1636 – 1652. ISSN en línea: 1944-7981. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1257/aer.99.4.1636>

BERNANKE, Ben, REINHART, Vincent and SACK, Brian, 2004. Monetary Policy Alternatives at the Zero Bound: An Empirical Assessment. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, pp. 1 – 100. ISSN 0007-2303. Disponible en: <https://www.brookings.edu/bpea-articles/monetary-policy-alternatives-at-the-zero-bound-an-empirical-assessment/>

BIJSTERBOSCH, M. and FALAGIARDA, Matteo, 2014. Credit Supply Dynamics and Economic Activity in Euro Area Countries: A Time-Varying Parameter VAR Analysis. European Central Bank, Working paper No. 1714, August. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2474681>

BOECKX, Jef, DOSSCHE, Maarten and PEERSMAN, Gert, 2017. Effectiveness and Transmission of the ECB's Balance Sheet Policies. *International Journal of Central Banking*, 13 (1), pp. 297 – 333. Print ISSN 1815-4654. Disponible en: <https://www.ijcb.org/journal/ijcb17q0a8.htm>

BRIDGES, Jonathan and RYLAND, Thomas, 2012. The impact of QE on the UK economy – some supportive monetarist arithmetic. Bank of England, Working Paper No. 442, January. ISSN online 1749-9135. Disponible en: <https://www.bankofengland.co.uk/working-paper/2012/the-impact-of-qe-on-the-uk-economy-some-supportive-monetarist-arithmetic>

CANOVA, Fabio and GAMBETTI, Luca, 2009. Structural changes in the US economy: Is there a role for monetary policy? *Journal of Economic Dynamics and Control*, 33 (2), pp. 477 – 490. ISSN: 0165-1889. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2008.05.010>

CHUNG, Hess, LAFORTE, Jean-Philippe, REIFSCHNEIDER, David and WILLIAMS, John, 2012. Have We Underestimated the Likelihood and Severity of Zero Lower Bound Events? *Journal of Money, Credit and Banking*, 44 (s1), pp. 47 – 82. ISSN en línea:1538-4616. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1538-4616.2011.00478.x>

CHURM, Rohan, JOYCE, Michael, KAPETANIOS, George and THEODORIDIS, Konstantinos, 2015. Unconventional monetary policies and the macroeconomy: the impact of the United Kingdom's QE2 and Funding for Lending Scheme. Bank of England, Staff Working Paper No. 542, August. ISSN online 1749-9135. Disponible en: <https://www.bankofengland.co.uk/working-paper/2015/unconventional-monetary-policies-and-the-macroeconomy-the-impact-of-the-uk-qe2-and-fls>

COGLEY, Timothy and SARGENT, Thomas, 2005. Drift and volatilities: monetary policies and outcomes in the post WWII U.S. *Review of Economic Dynamics*, 8 (2), pp. 262 – 302. ISSN: 1094-2025. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.red.2004.10.009>

CÚRDIA, Vasco and WOODFORD, Michael, 2009. Conventional and Unconventional Monetary Policy. Centre for Economic Policy Research (CEPR). Discussion Paper No. 7514, October. Disponible en: [https://cepr.org/active/publications/discussion\\_papers/dp.php?dpno=7514#](https://cepr.org/active/publications/discussion_papers/dp.php?dpno=7514#)

DALE, Spencer, 2010. QE - One Year On. En: *New Instruments of Monetary Policy: The Challenges*, Remarks at the CIMF and MMF Conference. Cambridge: Bank of England, pp. 1 – 13. Disponible en: <https://www.bankofengland.co.uk/speech/2010/qe-one-year-on-speech-by-spencer-dale>

D'AMICO, Stefania and KING, Thomas, 2010. Flow and Stock Effects of Large-Scale Treasury Purchases. Federal Reserve Board, Working paper 2010-52, September. Disponible en: <https://www.federalreserve.gov/econres/feds/flow-and-stock-effects-of-large-scale-treasury-purchases.htm>

DEL NEGRO, Marco and PRIMICERI, Giorgio, 2013. Time-Varying Structural Vector Autoregressions and Monetary Policy: A Corrigendum. Federal Reserve Bank of New York, *Staff Reports N° 619*, May. Disponible en: [https://www.newyorkfed.org/research/staff\\_reports/2013.html](https://www.newyorkfed.org/research/staff_reports/2013.html)

EGGERTSSON, Gauti and WOODFORD, Michael, 2003. The Zero Bound on Interest Rates and Optimal Monetary Policy. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, pp. 139 – 233. ISSN: 1533-4465. Disponible en: <https://www.brookings.edu/bpea-articles/the-zero-bound-on-interest-rates-and-optimal-monetary-policy/>

GAGNON, Joseph, RASKIN, Matthew, REMACHE, Julie and SACK, Brian, 2011. The Financial Market Effects of the Federal Reserve's Large-Scale Asset Purchases. *International Journal of Central Banking*, 7 (1), pp. 3 – 43. ISSN impreso: 1815-4654. Disponible en: <https://www.ijcb.org/journal/ijcb11q1a1.htm>

GALÍ, Jordi and GAMBETTI, Luca, 2015. The Effects of Monetary Policy on Stock Market Bubbles: Some Evidence. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 7 (1), pp. 233 – 257. ISSN en línea: 1945-7715. Disponible en: <https://doi.org/10.1257/mac.20140003>

GAMBACORTA, Leonardo, HOFMANN, Boris and PEERSMAN, Gert, 2014. The Effectiveness of Unconventional Monetary Policy at the Zero Lower Bound: A Cross-Country Analysis. *Journal of Money, Credit and Banking*, 46 (4), pp. 615 - 642. ISSN online 1538-4616. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jmcb.12119>

GAMBETTI, Luca and MUSSO, Alberto, 2017a. The macroeconomic impact of the ECB's expanded asset purchase programme (APP). European Central Bank, Working Paper Series No 2075, June. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2866/589970>

GAMBETTI, Luca and MUSSO, Alberto, 2017b. Loan Supply Shocks and the Business Cycle. *Journal of Applied Econometrics*, 32 (4), pp. 764 – 782. ISSN en línea: 1099-1255. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jae.2537>

HALDANE, Andrew G., ROBERTS-SKLAR, Matt, WIELADEK, Tomasz and YOUNG, Chris, 2016. QE: the story so far. Bank of England, Staff Working Paper No. 624, October. ISSN online 1749-9135. Disponible en: <https://www.bankofengland.co.uk/working-paper/2016/qe-the-story-so-far>

HAUSKEN, Kjell and NCUBE, Mthuli, 2013. *Quantitative Easing and Its Impact in the US, Japan, the UK and Europe*. New York: Springer. ISBN 978-1-4614-9646-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-9646-5>

JOYCE, Michael, LASAOSA, Ana, STEVENS, Ibrahim and TONG, Matthew, 2011. The Financial Market Impact of Quantitative Easing in the United Kingdom. *International Journal of Central Banking*, 7 (3), pp. 113 – 161. ISSN: 1815-4654. Disponible en: <https://www.ijcb.org/journal/ijcb11q3a5.htm>

KAPETANIOS, George, MUMTAZ, Haroon, STEVENS, Ibrahim and THEODORIDIS, Konstantinos, 2012. Assessing the Economy-wide Effects of Quantitative Easing. *The Economic Journal*, 122 (564), pp. 316 – 347. ISSN online 1468-0297. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2012.02555.x>

KRISHNAMURTHY, Arvind and VISSING-JORGENSEN, Annette, 2011. The Effects of Quantitative Easing on Interest Rates: Channels and Implications for Policy. National Bureau of Economic Research, Working Paper 17555, October. Disponible en: <https://doi.org/10.3386/w17555>

LENZA, Michele, PILL, Huw and REICHLIN, Lucrezia, 2010. Monetary policy in exceptional times. *Economic Policy*, 25 (62), pp. 295 – 339. ISSN en línea: 1468-0327. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0327.2010.00240.x>

MEIER, André, 2009. Panacea, Curse, or Nonevent? Unconventional Monetary Policy in the United Kingdom. International Monetary Fund, Working Paper WP/09/163, August. Disponible en: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/Panacea-Curse-or-Nonevent-Unconventional-Monetary-Policy-in-the-United-Kingdom-23161>

PAUSTIAN, Matthias, 2007. Assessing Sign Restrictions. *The B.E. Journal of Macroeconomics*, 7 (1). Disponible en: <https://doi.org/10.2202/1935-1690.1543>

PRIMICERI, Giorgio, 2005. Time Varying Structural Vector Autoregressions and Monetary Policy. *The Review of Economic Studies*, 72 (3), pp. 821 – 852. ISSN en línea: 1467-937X. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2005.00353.x>

PUONTI, Päivi, 2019. Data-driven structural BVAR analysis of unconventional monetary policy. *Journal of Macroeconomics*, 61, pp. 1 - 14. ISSN 0164-0704. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2019.103131>

TRICHET, Jean-Claude, 2009. The ECB's enhanced credit support. Keynote address at the University of Munich, 13 July 2009. Disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2009/html/sp090713.en.html>

UHLIG, Harald, 2005. What are the effects of monetary policy on output? Results from an agnostic identification procedure. *Journal of Monetary Economics*, 52 (2), pp. 381 - 419. ISSN: 0304-3932. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2004.05.007>



**14** **Encuentro de**  
**ECONOMISTAS**  
**DE BOLIVIA**  
**“PABLO RAMOS SÁNCHEZ”**

**MENCIONES ESPECIALES**  
**A DOCUMENTO DE**  
**INVESTIGACIÓN DEL 14EEB**

**CATEGORÍA:**

**ABIERTA A OTROS TEMAS**  
**VINCULADOS CON LA**  
**ECONOMÍA**



# Reglas de política monetaria en tiempos de estabilidad y volatilidad: Un enfoque de equilibrio general con estimación Bayesiana para Bolivia\*

Valeria Fernanda Jemio Hurtado

## Resumen

El presente trabajo tiene el propósito de conocer el desempeño de diferentes reglas de política monetaria a partir de la evaluación de una aproximación de segundo orden de la función de utilidad, aplicando un Modelo de Equilibrio General Dinámico Estocástico (MEGDE) calibrado y estimado con técnicas bayesianas, a partir de series de tiempo de la economía boliviana. El análisis se efectúa en dos tipos de escenarios, el primero basado en el periodo 1990-2019, y el segundo considerando un contexto de extrema volatilidad en la varianza de los choques, simulando un contexto de recesión como fue el 2020. Los resultados muestran que, en un entorno de estabilidad y choques de demanda, una aplicación de política enfocada a aminorar desviaciones del producto y la inflación, consigue el mejor desempeño. Sin embargo, en el caso de extrema volatilidad y particularmente choques de oferta, una política monetaria que toma en cuenta la estabilidad cambiaria como prioridad integrada a la estabilización de la inflación y desviaciones del producto, es aquella con el mejor rendimiento.

**Clasificación JEL:** C11, E52, E58, F44.

**Palabras clave:** *Política monetaria, modelos de equilibrio general dinámicos estocásticos para economías abiertas, estimación bayesiana*

---

\* El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.



## I. Introducción

El objetivo del presente trabajo es conocer el desempeño de diferentes reglas de política monetaria, para el caso de una economía pequeña y abierta como Bolivia, a través de la evaluación de una aproximación analítica de segundo orden de la función de utilidad. Para ello se construye un modelo de equilibrio general dinámico estocástico (MEGDE) calibrado y estimado con técnicas bayesianas, considerando un entorno que enfrenta choques eficientes (choques de productividad, demanda externa y gasto público) e ineficientes<sup>1</sup> (choques en la curva de Phillips o *cost-push shocks*).

El análisis se efectúa en dos tipos de escenarios: el primero, estimado en base al periodo 1990-2019; y el segundo, considerando un contexto de extrema volatilidad en la varianza de choques negativos de oferta y demanda, simulando un contexto de recesión extrema como fue la época de emergencia sanitaria en 2020. Para ambos casos, se evalúan cinco reglas de política monetaria al estilo de Sutherland (2005): dos reglas de tipo Taylor que apuntan a estabilizar la inflación IPC<sup>2</sup>, desviaciones del producto y tipo de cambio (control estricto y relajado de tipo de cambio), dos reglas de tipo Taylor enfocadas a estabilizar la inflación IPP<sup>3</sup>, desviaciones del producto y tipo de cambio (control estricto y relajado de tipo de cambio) y, finalmente, una regla orientada solamente a mantener nulas variaciones del tipo de cambio nominal sin considerar el comportamiento de variables reales de la economía. La mejor regla simple de política monetaria, será aquella que minimice las pérdidas de utilidad (*welfare losses*<sup>4</sup>) derivadas a través de la aproximación de segundo orden de la mencionada función.

Los principales resultados muestran que, en un entorno de relativa “normalidad” (1990-2019) y choques de demanda, una regla que apunta a estabilizar, principalmente, el producto y la inflación IPP, consigue el mejor desempeño. Sin embargo, en el caso de extrema volatilidad y choques ineficientes de oferta, una regla que reacciona simultáneamente a desviaciones del producto, la inflación IPP y que, además, considera la estabilidad del tipo de cambio nominal como prioridad, es aquella con el mejor rendimiento.

La construcción teórica del modelo se basa esencialmente en el trabajo de Galí y Monacelli (2005), considerando un entorno de competencia imperfecta y rigideces nominales a la Calvo (1983). Sin embargo, a diferencia de su representación del mundo como un continuo de economías pequeñas y choques eficientes, se toma en cuenta el análisis de De Paoli (2009), tomando en cuenta que, en el límite, el tamaño de la economía nacional tiende a cero, de tal manera que la misma no tiene influencia en los precios ni tasas de interés del resto del mundo, pero si puede verse afectada por choques externos. Para la representación canónica del modelo, se derivan analíticamente las ecuaciones fundamentales de la economía (Curva de

---

1 Cuando un choque es ineficiente, el producto natural no coincide con el producto eficiente (Galí 2015). Como se describe en la sección 3.2.2 del presente documento, esta situación se presenta cuando existen choques a la curva de Phillips (*cost-push shocks*), existiendo un trade-off entre la estabilización del producto y la inflación. Consecuentemente, se da el caso de que la autoridad monetaria no lograría cerrar las brechas en el producto, inclusive logrando una estabilidad completa de los precios.

2 El IPC (Índice de Precios al consumidor) es un indicador que mide los precios de un conjunto de bienes y servicios (tanto nacionales como importados), representativos del gasto que realizan los hogares.

3 El IPP (Índice de precios del productor) mide los precios de bienes producidos y vendidos por productores del país.

4 El concepto de “Welfare losses” a partir de una aproximación de segundo orden de la función de utilidad, es ampliamente utilizado en la teoría económica (Galí (2015), Benigno (2009), Sutherland (2005) y muchos otros)

Phillips Neo-Keynessiana y Curva IS) en términos de desviaciones de la brecha relevante del producto, en un contexto de choques eficientes e ineficientes.

El análisis de la dinámica de choques ineficientes es fundamental en el contexto de una economía pequeña y abierta como Bolivia, que enfrenta perturbaciones exógenas que podrían generar un simultáneo ascenso de la inflación y una contracción del producto tales como: potenciales incrementos en los precios de los insumos de producción, sequías o inundaciones que generan menores niveles de producción y presiones inflacionarias (especialmente en el caso de alimentos), conflictos sociales que perjudiquen el normal tránsito de la producción y desencadenen tanto escasez en la oferta como potenciales mayores precios. En todos estos casos, apuntar solamente a reducir la inflación, podría generar presiones negativas en el producto.

Por otra parte, con el objetivo de evaluar las cinco reglas simples de política monetaria descritas previamente, se deriva una aproximación de segundo orden de la función de utilidad, que representa las potenciales pérdidas para la sociedad (*welfare losses*), en el estilo de Rotemberg y Woodford (1999) y Galí (2015). Finalmente se eligen como mejores, aquellas reglas simples de política monetaria que minimicen aquellas pérdidas<sup>5</sup>.

El presente trabajo está organizado de la siguiente manera: la sección dos presenta una breve revisión de la literatura, considerando los principales análisis teóricos y empíricos que sirven de base para la elaboración del mismo, además de considerar los principales estudios de equilibrio general en el caso de Bolivia. La sección tres describe y resuelve el modelo, considerando la influencia de diferentes choques en la economía y mostrando la representación canónica de las principales ecuaciones log-linearizadas del sistema. La sección cuatro explica el mecanismo de evaluación de las reglas de política monetaria, describiendo las cinco posibles alternativas y detallando la derivación de segundo orden de la función de utilidad para el análisis de las reglas. La quinta sección muestra los detalles de calibración y estimación del modelo, explicando la metodología empírica utilizada y describiendo los datos. La sexta sección muestra los principales resultados obtenidos a partir del análisis, presentando los parámetros computados por la estimación bayesiana y la evaluación de políticas en dos tipos de escenarios: El primero, tomando en cuenta el periodo comprendido entre 1990 y 2019, y el segundo, considerando una atmósfera de excesiva volatilidad en la varianza de los choques, simulando el periodo de recesión sin precedente de 2020. Finalmente, la sección siete concluye.

## II. Revisión de la literatura

La construcción teórica del modelo se basa esencialmente en el trabajo de Galí y Monacelli (2005), que considera un entorno de competencia imperfecta y rigideces nominales al estilo de Calvo (1983). En esencia, los autores calibran un modelo de equilibrio general para una economía pequeña y abierta, con el objetivo de analizar las implicaciones macroeconómicas de tres diferentes tipos de políticas monetarias. Se modela la economía mundial como un continuo infinito de pequeñas economías donde los patrones de demanda de una de ellas no tiene

---

<sup>5</sup> Debido a la construcción del modelo y los parámetros, las pérdidas de bienestar (*welfare losses*) basadas en la derivación de segundo orden de la función de utilidad, se basan en desviaciones del trabajo. A su vez, las mínimas desviaciones del trabajo coinciden con las mínimas desviaciones del producto y la inflación.

influencia en el agregado total. La característica principal del análisis, es la derivación analítica de las ecuaciones fundamentales, como la curva de *Phillips Neo-Keynesiana* y la curva *IS* en términos de la brecha del producto.

Existe una amplia gama de literatura sobre la estimación bayesiana en el contexto de modelos de equilibrio general. Por ejemplo, Adolfson (2007) utiliza los datos de la Eurozona para realizar el análisis de una economía abierta, tomando en cuenta rigideces reales y nominales. Por su parte, Lubik (2005) estima los parámetros de reacción de la política monetaria, evaluando la importancia que asignan los bancos centrales a la estabilidad cambiaria. Estos trabajos muestran que, para lograr una lectura más precisa del comportamiento dinámico de las principales variables de la economía, es relevante la combinación del análisis empírico y teórico.

Rotemberg y Woodford (1999) evalúan diferentes reglas de política monetaria en el contexto de una economía pequeña y abierta. La idea se centra en demostrar el bienestar a partir de la agregación o sumatoria de la función de utilidad de los agentes representativos, derivando una aproximación de segundo orden de la misma, que denominan “pérdidas de la sociedad” (*welfare losses*). El objetivo final de éste cómputo analítico es elegir aquella regla que minimice las pérdidas en un contexto de equilibrio general. Éste planteamiento es ampliamente utilizado en la literatura económica actual. Por ejemplo, Galí-Monacelli (2005), Benigno (2009) y De Paoli (2009) se basan en ésta estrategia para medir el desempeño de diferentes políticas monetarias.

De Paoli (2009) desarrolla un modelo neo-keynesiano, derivando una expresión cuadrática de la función de utilidad para la evaluación de políticas monetarias, y concluyendo que en el contexto de una economía abierta, con choques ineficientes, la autoridad monetaria debe prestar especial atención a la variabilidad del tipo de cambio nominal para minimizar las pérdidas totales de la sociedad. Además, la autora, representa la economía como un conjunto de dos países: la economía pequeña y abierta, y el resto del mundo, donde el tamaño de la primera tiende a cero (tomando el límite) en comparación con su contraparte. También toma en cuenta el concepto de “*home bias*” para representar la proporción de bienes domésticos en el consumo total. Finalmente, De Paoli (2009) encuentra que una regla de política monetaria con miras a estabilizar la inflación del IPP es más efectiva que una enfocada en el IPC.

Monacelli (2004) captura, en una regla de política monetaria, la importancia que otorga la autoridad monetaria a la estabilidad cambiaria, estimando los parámetros de la regla en base a datos observados de un conjunto de países industrializados que mantuvieron un tipo de cambio controlado en la década de 1960. En el marco del análisis de equilibrio general con rigideces nominales, el autor muestra que el tipo de cambio real es entre cuatro a cinco veces más volátil en un entorno de tipo de cambio nominal completamente flexible, destacando el rol de la estabilidad cambiaria.

Sutherland (2005) analiza y compara el desempeño de diferentes reglas simples de política monetaria, evaluando las mismas a través de una aproximación de segundo orden de la función de utilidad, en un entorno donde están presentes choques eficientes e ineficientes (*cost-push shocks*). Adicionalmente, se deriva, analíticamente, una regla de política monetaria óptima a partir de la minimización de la función de pérdidas. En el documento, el autor afirma, que ante

la presencia de choques ineficientes que provocan una disyuntiva entre la estabilización del producto y la inflación, es preferible una regla de política simple (y no necesariamente “óptima”) que minimice las pérdidas de utilidad para la sociedad.

En el caso de Bolivia, uno de los primeros avances, en el marco de modelos de equilibrio general para una economía abierta, es el de Cerezo (2010), que evalúa la efectividad de la respuesta de políticas monetarias a choques a las exportaciones, productividad y tasas de interés. El autor halla que una política monetaria enfocada en estabilizar, tanto el producto como la inflación, es mejor que otra que sólo considera desvíos de la inflación. Además, se afirma que la autoridad monetaria en Bolivia, mediante operaciones de mercado abierto (OMA), desencadena fluctuaciones en la cantidad de dinero en circulación, repercutiendo en cambios en la tasa de interés nominal del mercado, siendo por tanto válido un análisis que incluya una regla de tipo Taylor para representar la política monetaria en Bolivia.

Por otra parte, Valdivia (2014) analiza las repercusiones de la política fiscal en la dinámica inflacionaria en Bolivia, mostrando que la primera contribuyó efectivamente a la estabilización de precios en el periodo 2000-2012. El mismo autor, en 2019, también evalúa los microfundamentos de una regla alternativa de política monetaria (regla de *Poole*), explicando que la misma reacciona de manera simultánea al comportamiento de cinco variables: la brecha del producto, la brecha de la tasa de interés, la tasa de interés observada, las expectativas del producto y la inflación.

La investigación de Zeballos (2018), tiene como objetivo evaluar el comportamiento de la economía boliviana en base a un modelo de equilibrio general con cambio de régimen (*Markov-Switching*). Tomando en cuenta una política basada en agregados monetarios, los autores demuestran evidencia que la función de reacción de política monetaria y las volatilidades de los choques experimentaron un cambio de régimen. Además, se provee una amplia estimación de los parámetros.

Aparte de las publicaciones mencionadas, existen varios documentos de análisis que también evalúan la economía boliviana en el marco de un modelo de equilibrio general, como es el caso de Machicado (2012), Díaz y Garrón (2016), Salas (2018), entre otros. Sin embargo, hasta el momento ninguno de los trabajos se ha enfocado en evaluar una aproximación de segundo orden de la función de utilidad, para medir el desempeño de diferentes reglas alternativas simples de política monetaria. En éste sentido, el presente documento, precisamente, trata de incluir éstas características para evaluar adecuadamente diferentes reglas y elaborar un *ranking* de las mismas en presencia de choques eficientes e ineficientes.

### **III. Descripción del modelo**

En el estilo de Galí y Monacelli (2005), el modelo toma en cuenta un entorno de competencia imperfecta y rigideces nominales à la Calvo (1983). Para la representación de la economía pequeña y del resto del mundo, se toma en cuenta el estilo de De Paoli (2009) considerando que, en el límite, el tamaño de la primera tiende a cero, de tal manera que la misma no influencia los precios ni las tasas de interés del resto del mundo pero puede verse afectada por choques externos.

Existe un continuo de hogares (de masa igual a la unidad). El segmento entre  $[0, n]$  está ubicado en la economía nacional o doméstica "H"; y el resto  $[0, n)$  corresponde al resto del mundo o país extranjero "F". Por lo tanto, la representación de la economía se da en un contexto similar al de dos países, donde  $n \rightarrow 0$ .

Cada hogar posee una firma monopolísticamente competitiva que produce un bien diferenciado, que emplea solamente "trabajo" como factor de producción, y asume retornos constantes de escala. De la misma forma, los bienes producidos en la economía doméstica "H" y extranjera "F" se encuentran en los intervalos respectivos de  $[0, n)$  y  $[n, 1]$ . Se asume que todos los bienes son transables entre países. Adicionalmente, se toma en cuenta el concepto de "home bias" en el estilo de De Paoli (2009) para representar la fracción de bienes domésticos consumidos en el país "H". Éste último concepto, ayuda a modelar y derivar intuitivamente la función de demanda agregada de la economía pequeña y abierta.

### III.1. Preferencias

Cada agente representativo en la economía doméstica "H" maximiza su función de utilidad separable inter-temporal, diferenciable, tanto en consumo "C" como en horas de trabajo "N", la cual es creciente y cóncava en cuanto a la primera variable, y decreciente y convexa en cuanto a la segunda.

$$U_t = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(C_t, N_t) \quad (3.1)$$

$\beta \in [0, 1]$  es el factor de descuento intertemporal y  $E_t$  es la esperanza condicionada en la información disponible en tiempo "t". El consumo y el trabajo están respectivamente representadas por funciones de forma iso-elástica:

$$U(C, N) = \frac{C^{1-\rho} - 1}{1-\rho} - \frac{N^{1+\eta}}{1+\eta}$$

donde el parámetro  $\rho$  es el coeficiente de aversión al riesgo,  $\eta$  es la inversa de la elasticidad de la oferta de trabajo. Cada firma monopolísticamente competitiva produce un bien diferenciado de consumo "h", utilizando la mano de obra como único factor de producción y considerando la siguiente función  $y(h) = A_t N_t(h)$ , donde  $A_t$  representa la tecnología utilizada para la producción del bien.

El agente representativo consume bienes extranjeros  $C_F$  y nacionales  $C_H$  y, por tanto, el consumo total está definido por la siguiente función de elasticidad de sustitución inter-temporal constante:

$$C = \left( v^{\frac{1}{\theta}} C_H^{\frac{\theta-1}{\theta}} + (1-v)^{\frac{1}{\theta}} C_F^{\frac{\theta-1}{\theta}} \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} \quad (3.2)$$

donde  $\theta > 0$  es la elasticidad intra-temporal de sustitución entre bienes domésticos y extranjeros. Siguiendo a De Paoli (2009), el parámetro que determina las preferencias de los agentes nacionales por bienes extranjeros  $(1 - v)$  es una función del tamaño relativo de la economía extranjera  $(1 - n)$  y el grado de apertura de la economía nacional  $\lambda$ :

$$(1 - v) = (1 - n)\lambda \tag{3.3}$$

Por lo tanto, la preferencia por bienes nacionales o “home bias” “v”, se encuentra inversamente relacionada con el grado de apertura de la economía nacional. A menor apertura, mayor preferencia por el consumo de bienes nacionales.

El resto del mundo, F, goza de similares patrones de preferencias, donde  $C_H^*$  y  $C_F^*$  denotan el consumo extranjero de bienes producidos en la economía doméstica “H” y extranjera “F”, respectivamente:

$$C_s^* = \left( v^* \frac{1}{\theta} C_H^{*\frac{\theta-1}{\theta}} + (1 - v^*) \frac{1}{\theta} C_F^{*\frac{\theta-1}{\theta}} \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} \tag{3.4}$$

donde las preferencias de agentes extranjeros por bienes nacionales producidos en “H” están definidas por  $v^*$  y dependen del tamaño relativo de la economía doméstica  $n$  y su grado de apertura. Es decir, a mayor apertura de “H” mayor consumo de bienes producidos en “H” en el extranjero:

$$v^* = n\lambda \tag{3.5}$$

Al mismo tiempo,  $C_H^*$  y  $C_F^*$  son índices de consumo de bienes domésticos y extranjeros en “F”, representados por las siguientes funciones:

$$C_H = \left( \left( \frac{1}{n} \right)^{\frac{1}{\sigma_t}} \int_0^n c(h) \frac{\sigma_t-1}{\sigma_t} dh \right)^{\frac{\sigma_t}{\sigma_t-1}} \tag{3.6}$$

$$C_H^* = \left( \left( \frac{1}{n} \right)^{\frac{1}{\sigma_t}} \int_0^n c^*(h) \frac{\sigma_t-1}{\sigma_t} dh \right)^{\frac{\sigma_t}{\sigma_t-1}} \tag{3.7}$$

donde  $\sigma_t$  denota la elasticidad de sustitución entre bienes diferenciados “h”, producidos en la economía doméstica “H”. Sin embargo, la misma es variante a través del tiempo. De la misma forma, los índices de consumo de bienes diferenciados “f”, producidos en el extranjero “F” son:

$$C_F = \left( \left( \frac{1}{n} \right)^{\frac{1}{\sigma_t}} \int_0^n c^*(f) \frac{\sigma_t-1}{\sigma_t} dh \right)^{\frac{\sigma_t}{\sigma_t-1}} \tag{3.8};$$

$$C_F^* = \left( \left( \frac{1}{1-n} \right)^{\frac{1}{\sigma_t}} \int_{(1-n)}^1 c(f) \frac{\sigma_t-1}{\sigma_t} df \right)^{\frac{\sigma_t}{\sigma_t-1}} \tag{3.9}$$

Los índices de precios también representan una composición de bienes domésticos y extranjeros, ya que el agente representativo consume ambos:

$$P = \left( vP_H^{1-\theta} + (1-v)P_F^{1-\theta} \right)^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (3.10);$$

$$P^* = \left( v^*P_H^{*1-\theta} + (1-v^*)P_F^{*1-\theta} \right)^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (3.11)$$

Al mismo tiempo, los sub-índices de precios de bienes producidos en la economía “H” y consumidos tanto nacionalmente como en el extranjero, son respectivamente:

$$P_H = \left( \left( \frac{1}{n} \right) \int_0^n p(h)^{1-\sigma_t} dh \right)^{\frac{1}{1-\sigma_t}} \quad (3.12);$$

$$P_H^* = \left( \left( \frac{1}{n} \right) \int_0^n p^*(h)^{1-\sigma_t} dh \right)^{\frac{1}{1-\sigma_t}} \quad (3.13)$$

donde  $p^*(h)$  es el precio de un bien genérico diferenciado “h”, producido en la economía “H” y consumido en el extranjero “F”. De la misma forma, los sub-índices de precios de bienes producidos en el extranjero son:

$$P_F = \left( \left( \frac{1}{1-n} \right) \int_{(1-n)}^1 p(f)^{1-\sigma_t} df \right)^{\frac{1}{1-\sigma_t}} \quad (3.14);$$

$$P_F^* = \left( \left( \frac{1}{1-n} \right) \int_{(1-n)}^1 p^*(f)^{1-\sigma_t} df \right)^{\frac{1}{1-\sigma_t}} \quad (3.15)$$

No menos importante, los índices “P” y “P\*” son expresados en términos de la moneda doméstica y extranjera, respectivamente. Además, el tipo de cambio real Q, se encuentra definido por:

$$P \neq SP^* \rightarrow \tilde{Q} = \frac{SP^*}{P} \quad (3.16)$$

donde “S” representa el tipo de cambio nominal. Por otra parte, la ley del precio único (*law of one price*) se cumple para bienes idénticos producidos en el país “H” pero comercializados tanto en la economía nacional “H” como extranjera “F”:

$$p(h) = Sp^*(h) \quad y \quad p(f) = Sp^*(f) \quad (3.17)$$

### III.1.1. Consumo intra-temporal

Después de algunas derivaciones mostradas en el Apéndice A.1, el consumo óptimo de bienes nacionales y extranjeros es el siguiente:

$$C_H = v \left( \frac{P_H}{P} \right)^{-\theta} C \quad (3.18);$$

$$C_F = (1 - v) \left( \frac{P_F}{P} \right)^{-\theta} C \quad (3.19)$$

donde la función de demanda por bienes producidos domésticamente depende de su precio relativo, de la elasticidad de sustitución intra-temporal y de las preferencias por bienes domésticos o “*home bias*”. Similarmente, el consumo óptimo en el país extranjero, en términos de precios domésticos, es el siguiente:

$$C_H^* = v^* \left( \frac{P_H}{P^Q} \right)^{-\theta} C^* \quad (3.20)$$

$$C_F^* = (1 - v^*) \left( \frac{P_F}{P^Q} \right)^{-\theta} C^* \quad (3.21)$$

Al mismo tiempo, el agente representativo de la economía nacional maximiza el consumo por bienes diferenciados. Por lo tanto, las funciones de demanda por bienes genéricos “h” y “f” son:

$$c(h) = \frac{1}{n} \left( \frac{p(h)}{P_H} \right)^{-\sigma_t} C_H \quad (3.22);$$

$$c(f) = \frac{1}{1 - n} \left( \frac{p(f)}{P_F} \right)^{-\sigma_t} C_F \quad (3.23)$$

Análogamente, la demanda extranjera por bienes genéricos “h” y “f”, en términos de precios domésticos, es la siguiente:

$$c^*(h) = \frac{1}{n} \left( \frac{p(h)}{P_H} \right)^{-\sigma_t} C_H^* \quad (3.24) \quad ; \quad c^*(f) = \frac{1}{1 - n} \left( \frac{p(f)}{P_F} \right)^{-\sigma_t} C_F^* \quad (3.25)$$

Seguendo a De Paoli (2009), parte del gasto público doméstico (extranjero) es destinado a la compra de bienes nacionales (extranjeros), denotando respectivamente las siguientes funciones de demanda del gobierno (Las derivaciones están disponibles en el apéndice A.2):

$$g(h) = \frac{1}{n} \left( \frac{p(h)}{P_H} \right)^{-\sigma_t} G \quad (3.26);$$

$$g^*(f) = \frac{1}{1 - n} \left( \frac{p(f)}{P_F} \right)^{-\sigma_t} G^* \quad (3.27)$$

Por lo tanto, la restricción presupuestaria del gobierno en la economía nacional, se encuentra definida por:

$$\tau W_t N_t + O_t = P_{H,t}(G_t + Tr_t) \quad (3.28)$$

donde el gobierno financia sus gastos en bienes nacionales  $G_t$  y las transferencias (en forma de bienes de consumo) otorgadas a los ciudadanos,  $Tr_t$ , con recursos provenientes de impuestos proporcionales al salario por el trabajo  $\tau W_t N_t$  y otros ingresos  $O_t$

### **La demanda intra-temporal agregada**

La demanda agregada se deriva tomando en cuenta que, en el límite, el tamaño de la economía doméstica "H" tiende a cero, es decir,  $n \rightarrow 0$ . Por lo tanto, la demanda por bienes genéricos de consumo producidos en la economía doméstica y extranjera, respectivamente son: (derivaciones en el Apéndice A.3):

$$y(h) = \left(\frac{p(h)}{P_H}\right)^{-\sigma_t} \left(\left(\frac{P_H}{P}\right)^{-\theta} \left((1-\lambda)C + \lambda C^* \left(\frac{1}{Q}\right)^{-\theta}\right) + G\right) \quad (3.29)$$

$$y(f) = \left(\frac{p^*(f)}{P_F^*}\right)^{-\sigma_t} \left(\left(\frac{P_F^*}{P^*}\right)^{-\theta} C^* + G\right) \quad (3.30)$$

Por lo tanto, la demanda externa por bienes nacionales y el tipo de cambio real, tienen influencia en la demanda agregada de la pequeña economía abierta. Al contrario, el consumo doméstico de bienes extranjeros no tiene ninguna influencia en la demanda agregada internacional ya que el tamaño de la economía nacional tiende a cero, en comparación con el resto del mundo.

Finalmente, log-linearizando las demandas agregadas nacional y extranjera, se tiene:

$$y_t = (1-\lambda)c_t + \lambda c_t^* + \gamma q_t + g_t \quad (3.31)$$

$$y_t^* = c_t^* + g_t^* \quad (3.32)$$

donde la demanda pública por bienes producidos nacionalmente sigue un proceso auto-regresivo AR(1) con ruido blanco  $\epsilon_g \sim iid N(0, \sigma_g)$ :

$$g_t - \rho_g g_{t-1} + \epsilon_{g,t} \quad (3.33)$$

Similarmente, la demanda extranjera por bienes domésticos sigue un proceso auto-regresivo con ruido blanco:  $(\epsilon_{c^*} \sim iid N(0, \sigma_{c^*}))$ , y es definida de la siguiente forma:

$$c_t^* = \rho_{c^*} c_{t-1}^* + \epsilon_{c^*,t} \quad (3.34)$$

### III.1.2. Elección de consumo Inter-temporal

La restricción presupuestaria del agente representativo es la siguiente:

$$(1 + i_{t-1})B_{t-1} + (p_{s,t} + d_t)Z_{t-1} + (1 - \tau)W_t N_t + P_t T r_t + U_t \geq B_t + p_{z,t} Z_t + P_t C_t$$

donde  $B_{t-1}$  es el *stock* de bonos nominales en moneda nacional, que pagan una tasa de interés.  $Z_{t-1}$  representa las acciones de un activo con precio  $p_{s,t}$ , que paga dividendos  $d_t$ . Adicionalmente,  $P_t T r_t$ , denota las transferencias del gobierno en forma de bienes producidos domésticamente.  $(1-\tau)$  es el impuesto proporcional al salario del agente representativo.  $W_t N_t$  representa los ingresos por el trabajo, donde  $W_t$  es el salario nominal por hora y  $N_t$  son las horas de trabajo proporcionadas por el agente representativo. Finalmente,  $U_t$  son las ganancias obtenidas por la producción de bienes que, en un contexto de retornos constantes de escala, es igual a cero.

El agente consume bienes tanto nacionales como extranjeros, de tal forma que se cumple la siguiente identidad:  $P_t C_t = P_{H,t} C_{H,t} + P_{F,t} C_{F,t}$ . Configurando el Lagrangiano y derivando las condiciones de primer orden (Apéndice A.4), la ecuación de Euler y la condición de trabajo son:

$$\beta(1 + i_t)E_t \left( \left( \frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\rho} \frac{P_t}{P_{t+1}} \right) = 1 \tag{3.35}$$

$$\frac{N_t^\eta}{C_t^{-\rho}} = \frac{W_t(1 + \tau)}{P_t} \tag{3.36}$$

donde el factor de descuento estocástico  $Q_{t,t+1}$  que gobierna la tasa a la que el consumidor está dispuesto a sustituir consumo inter-temporalmente, es la siguiente:

$$Q_{t,t+1} - \beta E_t \left( \left( \frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\rho} \frac{P_t}{P_{t+1}} \right) \tag{3.37}$$

Finalmente, las ecuaciones log-linealizadas son las siguientes:

$$c_t = E_{t+1}(c_{t+1}) - \frac{1}{\rho} (i_t - E_t \pi_{t+1} - b) \tag{3.38}$$

$$\eta n_t + \rho c_t - v = w_t - p_t \tag{3.39}$$

donde  $b = -\ln\beta$ ;  $v = \ln(1 - \tau)$  y  $\pi_{t+1} = p_{t+1} - p_t$  es la inflación en la economía nacional.

### III.2. Firms

Existe un continuo de firmas en competencia monopolística, de masa uno, de tal manera que aquellas empresas comprendidas en el intervalo  $[0, n)$  se encuentran instaladas en la economía nacional "H", mientras que las firmas en el intervalo  $(n, 1]$  están ubicadas en la economía extranjera "F". Como factor de producción, las empresas utilizan solamente un tipo homogéneo de trabajo para la producción de bienes provista por el agente representativo. El mercado de

producción de bienes se desarrolla en un marco de competencia monopolística. Cada firma nacional produce un bien diferenciado “h”, y la función de producción es la siguiente:

$$y_t(h) = N_t(h)A_t \quad (3.40)$$

Las horas de trabajo empleadas para la producción,  $N_t(h)$ , describe retornos constantes de escala, y la variable  $A_t$ , es la productividad empleada en la fabricación del bien. Por tanto, en términos agregados, la función de producción log-linearizada alrededor del estado estacionario es descrita por la siguiente función:

$$y_t = a_t + n_t \quad (3.41)$$

Además, se considera que todas las firmas operan con la misma tecnología y la misma enfrenta un proceso auto-regresivo con choques *gaussianos*  $\epsilon_{a^*} \sim iid N(0, \sigma_{a^*})$ :

$$a_t = \rho_a a_{t-1} + \epsilon_{a,t}$$

### III.2.1. Minimización de costos

En el mercado laboral, existe un salario nominal común para todos los agentes de la economía. Éste representa un costo para las firmas que minimizan su costo variable (derivaciones en Apéndice 5). Por tanto, el costo marginal nominal de producir una unidad adicional de un bien genérico “h” es:

$$MC^n = \frac{W_t}{A_t} = \frac{W_t}{MPL} \quad (3.42)$$

donde  $MPL$  es una función decreciente del costo marginal y denota la productividad marginal del trabajo. Finalmente, la ecuación log-linearizada del costo marginal en términos de los precios nacionales, es la siguiente:

$$mc_t^r = w_t - p_{H,t} - a_t \quad (3.43)$$

### III.2.2. Fijación de precios

En línea con Galí y Monacelli (2005), la firma representativa (monopolísticamente competitiva) sigue un ajuste parcial de precios à la Calvo (1983). De acuerdo con éste mecanismo, en cada periodo, una fracción de firmas  $\alpha \in [0,1]$  no proceden a cambiar el precio de los bienes que producen, mientras que la restante proporción de firmas  $(1-\alpha)$  selecciona sus precios de manera óptima, independientemente del tiempo transcurrido desde la última modificación de los mismos. De ésta forma, la proporción  $\alpha$  de firmas, elegirá un precio  $\tilde{p}_t$ , de tal manera que maximice el valor presente de sus futuras ganancias, descontadas por el factor estocástico de descuento  $Q_{t,t+k}$ , derivado anteriormente. Por tanto, la firma representativa lidia con el siguiente problema de maximización de ganancias (ingresos-costos)

$$\begin{aligned} & \underset{\tilde{p}_t(h)}{\text{maximizar}} \sum_{t=0}^{\infty} \alpha^k E_t \left( Q_{t,t+k} \left( (y_{t+k}(h) (\tilde{p}_t(h) - MC_{t+k}^n)) \right) \right) \\ & \text{sujeto a } \tilde{y}_{t+k}(h) = \left( \frac{\tilde{p}_t(h)}{P_{H,t+k}} \right)^{-\sigma_t} Y_{t+k} \end{aligned}$$

donde  $MC_{t+k}^n$  representa el flujo futuro de costos nominales marginales que enfrenta la empresa;  $Y_{t+k}$  es la secuencia futura de demanda agregada por bienes nacionales en el period t+k. El Apéndice A.6 muestra las derivaciones que desembocan en la curva de Phillips Neo-Keynesiana para la economía nacional:

$$\pi_{H,t} = \beta \pi_{H,t+1} + \zeta \tilde{m}c_t^r \quad ; \quad \text{donde } \zeta = \frac{(1 - \alpha\beta)(1 - \alpha)}{\alpha} \quad (3.44)$$

Para continuar con la representación teórica de ésta economía, es necesario tomar en cuenta ciertos aspectos conceptuales:

La definición del costo marginal cuando las únicas distorsiones de la economía son competencia monopolística y rigideces nominales es la siguiente  $\tilde{m}c_t^r = mc_t^r - (-\mu)$ , donde  $-\mu$  es una *mark-up* constante a través del tiempo.

- Por lo tanto, la constante  $\mu$ , genera precios superiores a los observados en competencia perfecta y un nivel ineficiente de producción.
- En términos teóricos, un nivel eficiente de producción, es dado cuando el *mark-up* constante de precios (en un contexto de competencia monopolística) es compensado por un supuesto subsidio en el empleo que impulsa una mayor producción, simulando un entorno de competencia perfecta.
- Por su parte, el producto natural simula un entorno de competencia perfecta pero sin restringir la existencia de un posible *mark-up* variante a través del tiempo el cual no necesariamente está compensado por un subsidio teórico variante para incentivar la producción a su máximo nivel. De ésta forma, el producto natural puede llegar a ser inferior al producto eficiente.
- El presente modelo, considera un *mark-up* variante a través del tiempo (i.e. un producto natural potencialmente inferior al producto eficiente) que no logra ser compensado por el supuesto subsidio en el empleo. La variable *mark-up* se encuentra definida por:  $\mu_t^n = \frac{\sigma_t}{\sigma_t - 1}$ . De ésta manera, la firma representativa toma en cuenta la siguiente definición del costo marginal:

$$\tilde{m}c_t^r = mc_t^r + \mu_t^n \quad (3.45)$$

Y entonces, la curva de Phillips neo-keynesiana puede ser escrita de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \pi_{H,t} &= \beta \pi_{H,t+1} + \zeta (mc_t^r + \mu_t^n) = \beta \pi_{H,t+1} + \zeta (mc_t^r + \mu + \mu_t^n - \mu) \\ \pi_{H,t} &= \beta \pi_{H,t+1} + \zeta (\tilde{m}c_t^r) + \zeta (\mu_t^n - \mu) \\ \pi_{H,t} &= \beta \pi_{H,t+1} + \zeta (\tilde{m}c_t^r) + \zeta (\mu_t) \end{aligned} \quad (3.46)$$

Finalmente, el término  $\mu_t = \mu_t^n - \mu$  captura, esencialmente, las desviaciones del producto natural respecto al producto eficiente y está representado por un proceso autorregresivo AR(1) con ruido blanco  $\epsilon_{\mu_t} \sim iid N(0, \sigma_{\mu_t})$ :

$$\mu_t = \rho_{\mu} \mu_{t-1} + \epsilon_{\mu,t} \quad (3.47)$$

### III.3. Interacción entre la pequeña economía abierta y el resto del mundo

#### III.3.1. Términos de Intercambio e inflación

Los términos de intercambio de la economía nacional representan el precio relativo de los bienes importados en términos del precio de bienes domésticos. Un descenso en ésta relación representa una economía que puede comprar una mayor cantidad de bienes extranjeros por cada unidad de bienes nacionales, al ser los últimos de mayor precio relativo y por tanto menos competitivos. Los términos de intercambio están representados por la siguiente ecuación:

$$TOT_t = \frac{P_{F,t}}{P_{H,t}} \rightarrow tot_t = p_{F,t} - p_{H,t} \quad (3.48)$$

Después de algunas derivaciones disponibles en el Apéndice A.7, se cumple la siguiente relación:

$$\pi_t = \pi_{H,t} + (1 - v)\Delta tot_t \quad (3.49)$$

Por lo tanto, la brecha entre la inflación total enfrentada por el consumidor nacional  $\pi_t$  (IPC), y la inflación de los productos localmente producidos  $\pi_{H,t}$  (IPP), está dada por los términos de intercambio ajustados por el parámetro proporcional de consumo de bienes extranjeros en la canasta del agente representativo nacional. En términos intuitivos, un descenso en los términos de intercambio, incrementa la brecha entre las inflaciones IPC e IPP, ya que los agentes preferirán una mayor cantidad de bienes extranjeros relativamente más baratos, reduciendo la demanda por bienes domésticos y por ende el precio de los bienes nacionales.

#### III.3.2. Términos de intercambio y tipo de cambio

##### a) Términos de intercambio y tipo de cambio nominal

Tomando en cuenta que la ley del precio único se cumple solamente para aquellos bienes genéricos producidos en un determinado país, se tiene que:

$$p_t(h) = S_t p_t^*(h) \quad y \quad p_t(f) = S_t p_t^*(f)$$

Utilizando la expresión anterior y la definición de precios en la economía extranjera (ecuación 3.14), se obtiene lo siguiente:

$$P_{F,t} = S_t P_{F,t}^* \quad (3.50)$$

Considerando la ecuación 3.11, la proporción de bienes nacionales consumidos por extranjeros ( $v^* = n\lambda$ ), y el hecho de que el tamaño de la economía pequeña y abierta tiende a cero en comparación con el resto del mundo ( $n \rightarrow 0$ ), se obtiene la siguiente expresión:

$$P^* = \left( v^* P_H^{*1-\theta} + (1 - v^*) P_F^{*1-\theta} \right)^{\frac{1}{1-\theta}} = P_F^* \quad (3.51)$$

donde se observa que los precios de la economía pequeña y abierta no influyen los precios del resto del mundo. Reemplazando la ecuación 3.51 en 3.50, y log-linearizando, se obtiene:

$$p_{F,t} = s_t + p_t^* \quad (3.52)$$

Finalmente, combinando la ecuación 3.52 con la definición de términos de intercambio (3.48), es posible observar que una relación positiva entre una depreciación nominal y un aumento en los términos de intercambio:

$$tot_t = s_t - p_{H,t} + p_t^*$$

Expresando la ecuación anterior en términos de primeras diferencias, se obtiene:

$$\Delta tot_t = \Delta s_t - \pi_{H,t} + \pi_t^* \quad (3.53)$$

Por lo tanto, en términos teóricos, una depreciación nominal se traduce en precios nacionales comparativamente inferiores a los extranjeros. Sin embargo, esto, a su vez, determina que por cada bien nacional, puede comprarse una menor proporción de bienes extranjeros.

### **b) Términos de intercambio y tipo de cambio real**

La definición del tipo de cambio real, es la siguiente:

$$Q_t = \frac{S_t P_t^*}{P_t} \rightarrow q_t = s_t + p_t^* - p_t \quad (3.54)$$

donde se muestra una correlación positiva con el tipo de cambio nominal. Después de algunas derivaciones detalladas en el Apéndice A.8, en el estilo de Galí y Monacelli (2015) las siguientes relaciones se cumplen.

$$q_t = vtot_t \quad (3.55)$$

$$q_t = (1 - \lambda)tot_t \quad (3.56)$$

Las ecuaciones anteriores muestran una correlación positiva entre los términos de intercambio y el tipo de cambio real.

### **III.3.3. Paridad descubierta de las tasas de interés (Uncovered interest parity condition)**

Para ésta sección, se asume que el agente representativo invierte en bonos nacionales y extranjeros. Por lo tanto, la restricción presupuestaria puede ser escrita de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} (1 - \tau)W_t N_t - P_t T r_t + \Pi_t + (1 + i_{t-1})B_{t-1} + (1 + i_{t-1}^*)S_{t-1}B_{t-1}^* + (p_{z,t} + d_t)Z_{t-1} \\ = B_t + p_{z,t}Z_t + P_t C_t + S_t B_t^* \end{aligned}$$

Después de obtener las condiciones de optimalidad y log-linearizando (Apéndice A.9), emerge la siguiente relación:

$$i_t - i_t^* = E_t(\Delta s_{t+1}) \quad (3.57)$$

La ecuación anterior indica que cuando las tasas de interés nacionales son superiores a su contraparte en el extranjero, surge una apreciación del tipo de cambio nominal en **tiempo t**, al existir una potencial entrada de capitales atraídos por las elevadas tasas de interés en territorio nacional. En el caso opuesto, en el que  $i_t < i_t^*$ , existe una tendencia a la salida de capitales atraídos por retornos más altos, desencadenando una depreciación nominal.

### III.3.4. Riesgo compartido internacional (*International Risk Sharing*)

Bajo el supuesto de mercados perfectos (De Paoli, 2009), y asumiendo que las condiciones de primer orden (condición de Euler y optimalidad del trabajo) se cumplen en el país extranjero, surge la siguiente relación (derivaciones en Apéndice A.10):

$$c_t = c_t^* + \frac{1}{\rho} q_t \quad (3.58)$$

Considerando la ecuación 3.55, que toma en cuenta la relación entre los términos de intercambio y el tipo de cambio real, la condición de riesgo compartido (*international risk sharing*) es:

$$c_t = c_t^* + \frac{v}{\rho} tot_t \quad (3.59)$$

donde se muestra que existe una correlación directa del consumo entre países, es decir, un contexto económico mundial favorable será también traducido en mejoras en la economía doméstica, mejorando el consumo de la última. Finalmente, utilizando la definición de “*home bias*”, se obtiene:

$$c_t = c_t^* + \frac{(1 - \lambda)}{\rho} tot_t \quad (3.60)$$

### III.4. Equilibrio – Demanda

Como se derivó anteriormente en la ecuación 3.31, la demanda agregada y log-linearizada es:

$$y_t = (1 - \lambda)c_t + \lambda c_t^* + \gamma q + g_t \quad (3.61)$$

donde  $\gamma = \frac{\theta\lambda(2-\lambda)}{(1-\lambda)}$ . Utilizando 3.55, la demanda agregada puede ser escrita de ésta forma:

$$y_t = (1 - \lambda)c_t + \lambda c_t^* + \gamma tot_t + g_t \quad (3.62)$$

Según ésta representación, la demanda agregada del país “H” depende, primero, del consumo interno de bienes nacionales  $c_t$ ; segundo, del consumo extranjero  $c_t^*$ ; tercero, de la

demanda pública por bienes nacionales; y cuarto, de los términos de intercambio, donde una depreciación de los mismos genera presiones en la demanda por bienes nacionales, al ser éstos más competitivos. Adicionalmente, según la ecuación 3.62, un descenso en los términos de intercambio desencadenaría un deterioro en la demanda agregada nacional ya que los bienes nacionales serían menos competitivos.

Por otra parte, la demanda total por bienes producidos en el extranjero es la siguiente:

$$y_t^* = c_t^* + g_t^* \quad (3.63)$$

La relación descrita muestra que la demanda agregada por bienes extranjeros depende solamente del consumo extranjero tanto público como privado. La demanda nacional por bienes extranjeros es insignificante y no tiene impacto en la economía extranjera (ya que  $n \rightarrow 0$ ).

Tomando en cuenta la ecuación 3.60, y después de algunos cálculos detallados en el Apéndice A.11, la siguiente relación se cumple:

$$y_t = y_t^* - g_t^* + \frac{tot_t}{\rho_v} + g_t \quad (3.64)$$

donde  $\rho_v = \frac{\rho}{(1-\lambda)\gamma\rho + (1-\lambda)^2}$  y  $\gamma = \frac{\theta\lambda(2-\lambda)}{(1-\lambda)}$

Por tanto, la sensibilidad del producto (o demanda agregada total) a los términos de intercambio, depende estrictamente de los parámetros (elasticidad de sustitución inter-temporal del consumo  $\rho$ , grado de apertura  $\lambda$  y elasticidad intra-temporal de sustitución  $\theta$ )

#### III.4.1. La ecuación de Euler escrita en términos del producto

Después de algunos cálculos detallados en el Apéndice A.16, la ecuación de Euler en términos del producto puede ser escrita de la siguiente forma:

$$y_t - g_t = y_{t+1} - g_{t+1} - \frac{1}{\rho_v} (i_t - \pi_{t+1,H} - \gamma) + \omega_\rho (c_{t+1}^* - c_t^*) \quad (3.65)$$

donde se observa que el grado de apertura  $\lambda$ , contenido en el parámetro compuesto  $\rho_v$ , incrementa la sensibilidad de la demanda agregada por bienes domésticos a la tasa de interés. Entonces, cambios en la tasa de interés generan un *switching effect* dirigido hacia los bienes extranjeros. Esto es debido a que, en una economía abierta, un incremento en la tasa de interés nominal en la economía nacional desencadena un descenso en el consumo nacional, a razón de que los agentes pueden dirigir su consumo a bienes extranjeros relativamente más competitivos ante la depreciación de la moneda nacional impulsada por el diferencial de tasas (de acuerdo a la condición de la sección 3.57 - *Uncovered interest parity condition*).

#### III.4.2. La ecuación IS dinámica

Para ésta sección, es fundamental recordar la definición de la tasa de interés real  $i_t$ , en línea con la regla de Fisher.

$$r_t = i_t - E_t(\pi_{t+1}) \quad (3.66)$$

Después de algunos cálculos detallados en el Apéndice A.16, y tomando en cuenta la definición de la brecha relevante del producto ( $x_t = y_t - y_t^e$ ), la ecuación IS dinámica para la pequeña economía abierta es la siguiente:

$$x_t = x_{t+1} - \frac{1}{\rho_v} (i_t - E_t(\pi_{H,t+1}) - r_t^e) \quad (3.67)$$

La relación previa es similar a la típica ecuación relevante en una economía cerrada. Sin embargo, es éste caso, el grado de apertura de la economía nacional (reflejado en los parámetros) impacta directamente en la sensibilidad del producto eficiente a variaciones en la tasa de interés. Ésta situación, repercute en un *switching effect* detallado anteriormente.

Adicionalmente, la ecuación 3.67 toma en cuenta, indirectamente, las desviaciones de la tasa de interés real respecto a su nivel eficiente (considerando la ecuación de Fisher  $r_t = i_t - E_t(\pi_{t+1})$ ) (derivaciones de la tasa de interés en el Apéndice A.17). Por tanto, en el caso de que la tasa de interés real sea menor a la tasa eficiente, existen desviaciones positivas del producto respecto a su nivel eficiente. Además, un incremento en la inflación esperada se traduce en expectativas de una mejora en la actividad económica por lo que desencadena una expansión en la producción. Finalmente, incrementos en la tasa de interés implican un potencial descenso en la actividad económica (debido a la sustitución inter-temporal del consumo).

### III.5. Equilibrio – Oferta

#### III.5.1. El costo marginal

Tomando en cuenta la condición de optimalidad del trabajo derivada a partir de las condiciones de primer orden, el costo marginal de la economía pequeña y abierta es el siguiente (derivaciones en el Apéndice A.12):

$$mc_t = -v + pc_t^* + tot_t + \eta y_t - a_t(\eta + 1) \quad (3.68)$$

La ecuación 3.68 es fundamental para comprender las fuentes de posibles presiones inflacionarias en la economía explicadas por aquella proporción de empresas que son capaces de modificar sus precios (proporción  $(1 - \alpha)$  de firmas de acuerdo al parámetro Calvo).

- a) Primero, un incremento en el producto genera presiones expansivas en la demanda por trabajo, generando potenciales incrementos en los salarios y, por lo tanto, en el costo marginal real. La magnitud de éste efecto es capturada a través del parámetro  $\eta$  que representa la inversa de la elasticidad de la oferta de trabajo.
- b) Segundo, el efecto del consumo extranjero por bienes nacionales también es positivo debido a que un incremento en la demanda externa implica posibles aumentos en la producción nacional, afectando positivamente la demanda por trabajadores y generando presiones inflacionarias por el lado de los salarios.

- c) Tercero, un incremento de los términos de intercambio implica que los bienes nacionales sean comparativamente más baratos que su contraparte en el resto del mundo, direccionando un incremento en la demanda de los primeros y, por lo tanto, un ascenso en los costos marginales.
- d) Cuarto, el costo marginal está inversamente correlacionado con la productividad o capacidad tecnológica  $a_t$  (por ejemplo a través de factores tecnológicos que enriquecen la productividad de los trabajadores o mejoras tecnológicas en las empresas, reduciendo los costos de producción).

**III.5.2. El producto natural**

Como se explicó anteriormente, el nivel natural del producto es aquel que prevalece en un marco de competencia perfecta y en ausencia de rigideces nominales pero considera la existencia de un posible *mark-up* variante a través del tiempo. Bajo estas consideraciones, según Galí y Monacelli (2005), es posible reescribir la ecuación 3.68 como:

$$-\mu_t^n = -v + y_t^n(\eta + \rho_v) + c_t^*(\rho - \rho_v) - g_t\rho_v - a_t(\eta + 1) \tag{3.69}$$

Despejando el producto natural, resulta la siguiente expresión:

$$y_t^n = \Gamma_o + \Gamma_\mu\mu_t^n + \Gamma_*c_t^* + \Gamma_gg_t + \Gamma_aa_t \tag{3.70}$$

$$\Gamma_o = \frac{v}{\eta + \rho_v} ; \Gamma_\mu = -\frac{1}{\eta + \rho_v} ; \Gamma_* = -\frac{\rho - \rho_v}{\eta + \rho_v} ; \Gamma_g = \frac{\rho_v}{\eta + \rho_v} ; \Gamma_a = \frac{\eta + 1}{\eta + \rho_v}$$

La ecuación 3.70 muestra las fuentes de un potencial incremento en el producto natural que puede ser influenciado, de manera transitoria, por choques en la productividad, en el gasto del gobierno y en el consumo externo. Sin embargo, el producto natural depende negativamente del *mark-up* de precios que varía en el tiempo, dado que el mismo genera presiones inflacionarias y al mismo tiempo menores niveles de producción. También, una mejora tecnológica es crucial dado que impulsa una mayor capacidad de producción en la economía.

**III.5.3. El producto eficiente**

En éste caso, el producto eficiente  $y_t^e$  es aquel que considera un escenario de competencia perfecta (i.e. no *mark-up* en los precios) y rigideces nominales. Por tanto, la ecuación 3.68 puede ser escrita de la siguiente forma:

$$-\mu = -v + y_t^e(\eta + \rho_v) - g_t\rho_v + c_t^*(\rho - \rho_v) - a_t(\eta + 1) \tag{3.71}$$

Despejando el término  $y_t^e$ , el producto eficiente es escrito de la siguiente manera:

$$y_t^e = \Gamma_o + \Gamma_*c_t^* + \Gamma_gg_t + \Gamma_aa_t$$

$$\Gamma_o = \frac{-\mu + v}{\eta + \rho_v} ; \Gamma_* = -\frac{\rho - \rho_v}{\eta + \rho_v} ; \Gamma_g = \frac{\rho_v}{\eta + \rho_v} ; \Gamma_a = \frac{\eta + 1}{\eta + \rho_v} \tag{3.72}$$

donde la única diferencia entre el producto natural y el eficiente es que el último, ahora, depende solamente de un *mark-up* constante cuyo impacto en  $y_t^e$  continúa siendo negativo, pero es teóricamente compensado por el subsidio en el trabajo.

### III.5.4. La curva Neo-Keynesiana de Phillips

La brecha relevante del producto es definida como:

$$x_t = y_t - y_t^e \quad (3.73)$$

Después de algunos cálculos detallados en el Apéndice A.15, y reescribiendo el costo marginal real en términos de  $x_t$ , la curva neo-keynesiana de Phillips en una economía abierta es:

$$\pi_{H,t} = \beta\pi_{H,t+1} + \kappa_v x_t + \kappa_v \mu_t \quad (3.74)$$

$$\kappa_v = \zeta(\eta + \rho_v); \zeta = \frac{(1 - \alpha\beta)(1 - \alpha)}{\alpha}; \rho_v = \frac{\rho}{(1 - \lambda)\gamma\rho + (1 - \lambda)^2}; \gamma = \frac{\theta\lambda(2 - \lambda)}{(1 - \lambda)}$$

donde, básicamente,  $\mu_t$  captura la brecha entre el producto eficiente y el producto natural, constituyendo la fuente de los denominados "*cost-push shocks*" o choques a la curva de Phillips.

La ecuación 3.74 es fundamental en el análisis de equilibrio ya que depende de la brecha relevante del producto. En éste contexto, una política enfocada en mantener un determinado nivel de inflación, es decir, nulas desviaciones de la tasa de inflación respecto a su meta, mantiene también nulas desviaciones de la brecha del producto, si y sólo si la variable  $\mu_t$  no estaría presente. Empero, el presente trabajo considera ésta variable en el modelo y, por lo tanto, apuntar a cero desviaciones de la inflación respecto de su meta, no necesariamente coincide con cerrar las brechas del producto y, por lo tanto, la teoría de la coincidencia divina<sup>6</sup> no se cumple.

Adicionalmente, es importante notar que, en el caso de que el grado de apertura de la economía pequeña y abierta sea igual a cero (si  $\lambda = 0$ ), se alberga el caso de una economía cerrada.

### III.5.5. La tasa de interés eficiente (relevante)

Después de algunos cálculos descritos en el Apéndice A.17, es posible obtener la expresión de la tasa de interés eficiente:

$$r_t^e = \gamma + \omega_\rho \Delta c_{t+1}^* + \rho_v \Gamma_g \Delta g_{t+1} - a_t \rho_v \Gamma_a (1 - \rho_a) \quad (3.75)$$

La tasa de interés eficiente es fundamental para definir la tasa de interés nominal que debería ser apuntada por la autoridad monetaria para cerrar la brecha relevante del producto.

6 La teoría de la coincidencia divina establece que estabilizar la inflación desemboca también en la estabilización del producto.

**IV. Mecanismo de evaluación de las reglas de política monetaria**

**IV.1. Reglas alternativas de política económica**

En ésta sección se plantearán cinco diferentes reglas de política monetaria para posteriormente evaluar y comparar su desempeño y efectividad ante diferentes choques de oferta y demanda, eficientes e ineficientes. Para fines de presentación, las reglas serán divididas en tres bloques descritos en la Tabla 1:

**Tabla 1: REGLAS DE POLÍTICA MONETARIA CONSIDERADAS PARA LA SIMULACIÓN DEL MODELO (Expresado en parámetros de sensibilidad de la política monetaria)**

	Parámetros de política monetaria	Regla de Taylor (IPC)		Regla de Taylor (IPP)		Tipo de cambio nominal fijo
Parámetro de respuesta a inflación	$\psi_\pi$	1,5	1,5	1,5	1,5	0
Parámetro de respuesta al producto	$\psi_\pi$	0,125	0,125	0,125	0,125	0
Parámetro de respuesta al tipo de cambio	$\psi_\pi$	0,4	0,76	0,4	0,76	$\Delta s_t = 0$

Fuente: Elaboración propia con datos de Monacelli (2004) y Taylor (1993).

- **Bloque 1:** Regla de Taylor basada en los precios del consumidor (IPC), producto y estabilidad del tipo de cambio nominal (Monacelli, 2004):

$$i_t = \rho_r i_{t-1} + \psi_\pi \pi_t + \psi_x x + \phi_s \Delta s_t$$

- **Bloque 2:** Regla de Taylor basada en los precios del productor (IPP<sup>7</sup>), producto y estabilidad del tipo de cambio nominal (Monacelli, 2004):

$$i_t = \rho_r i_{t-1} + \psi_\pi \pi_{H,t} + \psi_x x + \phi_s \Delta s_t$$

Para los bloques 1 y 2, el parámetro relacionado con el tipo de cambio  $\phi_s$  está definido en base al documento escrito por Monacelli (2004) que, a través de una regla de política monetaria, caracteriza el compromiso del Ente Emisor por mantener una estabilidad cambiaria. El autor, propone la siguiente definición para el parámetro  $\phi_s$ :

$$\phi_s = \frac{w_s}{1 - w_s}$$

donde  $w_s \in (0,1)$ , denota el grado de control del Banco Central sobre el tipo de cambio. Por lo tanto, cuando  $w_s = 0$  el Banco Central mantiene un tipo de cambio completamente flexible, y no ejerce ningún control sobre el mismo mientras que cuando el parámetro tiende a 1 (i.e.  $w_s \rightarrow 1$ ), el Banco Central mantiene un tipo de cambio completamente controlado.

7 Según el Instituto Nacional de Estadística de Chile, el IPP (Índice de Precios al Productor) es un indicador que mide mensualmente la variación de los precios de bienes producidos y vendidos por productores del país índice.

Monacelli (2004) hace una estimación del parámetro  $w_s$  tomando los datos observados de aquellos países industrializados que mantuvieron un tipo de cambio estrictamente controlado en la década de 1960. Su resultado final fue establecer un valor de:  $w_s = 0,76$  para reflejar un estricto control sobre el tipo de cambio. Adicionalmente, para simular un entorno de moderado control del Banco Central sobre el tipo de cambio, se toma en cuenta que:  $w_s = 0,4$ .

Para la calibración de los parámetros de política monetaria relacionados con la inflación (IPC e IPP) y el producto solamente se toma en cuenta la estimación de Taylor (1993), es decir:  $\pi_t = 1,5$  y  $\psi_x = 0,25$ .

Por otra parte, autores como De Paoli (2009) y Parrado (2004) muestran, a través de modelos de equilibrio general, que un objetivo de política monetaria enfocado íntegramente en los precios de bienes nacionales (IPP), ofrece mejores resultados en el control de la inflación. Este es el caso, debido a que en un escenario de elevados niveles de inflación de los bienes domésticos (IPP) la tasa de interés reacciona de manera contundente y apacigua su avance, y la misma no es influenciada por posibles reducciones en los precios de productos importados incluidos en el IPC.

- **Bloque 3:** Regla de política monetaria basada solamente en la estabilidad completa del tipo de cambio nominal (Galí y Monacelli 2005):

$$\Delta s_t = 0$$

En éste último caso, el Banco Central se concentra, únicamente, en mantener un tipo de cambio nominal fijo, dejando de lado cualquier respuesta de política monetaria a desvíos en la inflación y el producto.

La Tabla 1 presenta un resumen de las cinco reglas de política monetaria descritas anteriormente y que serán evaluadas en el presente análisis:

Pero, ¿cómo saber qué regla de política monetaria se desempeña mejor que la otra? El siguiente punto responderá ésta pregunta a detalle.

## IV.2. Derivación de una aproximación de segundo orden de la función de utilidad

Para evaluar el desempeño de las diferentes reglas de política monetaria se seguirá el criterio propuesto por Rotemberg y Woodford (1999) basado en una aproximación de segundo orden de la función de utilidad que deriva finalmente en la pérdida de utilidad experimentada por el agente representativo. Ésta se denomina, en la literatura, como la función de pérdida de bienestar (*welfare losses*). Finalmente, se elige la política monetaria que desemboca en las menores pérdidas en el contexto del modelo de equilibrio general propuesto en la sección tres. Este planteamiento es ampliamente utilizado en la literatura económica actual. Por ejemplo, Galí y Monacelli (2005), Benigno (2009) y De Paoli (2009) se basan en esta estrategia para medir el desempeño de diferentes políticas monetarias. La idea se centra en representar el bienestar de la sociedad (*welfare analysis*) a partir de la agregación o sumatoria de la función de utilidad de los agentes representativos. En términos matemáticos se tiene:

$$W = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t w_t$$

donde  $w_t = \frac{C^{1-\rho}-1}{1-\rho} - \frac{N^{1+\eta}}{1+\eta}$ . Seguidamente, de acuerdo con la definición de la expansión de Taylor de segundo orden, la función de utilidad puede escribirse de la siguiente manera:

$$U_t - U = U_c C \frac{C_t - C}{C} + U_n N \frac{N_t - N}{N} + \frac{1}{2} U_{cc} C^2 \left( \frac{C_t - C}{C} \right)^2 + \frac{1}{2} U_{nn} N^2 \left( \frac{N_t - N}{N} \right)^2 \quad (4.1)$$

Sabiendo que:  $\frac{X_t - X}{X} = x_t + \frac{1}{2} x_t^2$ , la ecuación anterior se expresa como:

$$U_t - U = U_c C \left( \hat{c}_t + \frac{1}{2} \hat{c}_t^2 \right) + U_n N \left( \hat{n}_t + \frac{1}{2} \hat{n}_t^2 \right) + \frac{1}{2} U_{cc} C^2 \hat{c}_t^2 + \frac{1}{2} U_{nn} N^2 \hat{n}_t^2 + (||o||^3)$$

donde  $(||o||^3)$  considera términos de tercer orden o más. Distribuyendo y reorganizando, se obtiene lo siguiente:

$$\frac{U_t - U}{U_c C} = \hat{c}_t + \frac{1}{2} \hat{c}_t^2 \left( 1 + \frac{U_{cc} C}{U_c} \right) + \frac{U_n N}{U_c C} \left( \hat{n}_t + \frac{1}{2} \hat{n}_t^2 \left( 1 + \frac{U_{nn} N}{U_n} \right) \right) \quad (4.2)$$

Computando las derivadas y asumiendo una forma logarítmica de la función de consumo (i.e.  $\rho = 1$ ), se tiene que:

$$\frac{U_{cc} C}{U_c} = -1 \quad y \quad \frac{U_{nn} N}{U_n} = \eta \quad (4.3)$$

Utilizando las ecuaciones 4.2 y 4.3, se obtiene la siguiente relación:

$$\frac{U_t - U}{U_c C} = \hat{c}_t + \frac{U_n N}{U_c C} \left( \hat{n}_t + \frac{1}{2} \hat{n}_t^2 (1 + \eta) \right) \quad (4.4)$$

Seguidamente, definiendo  $\frac{U_t - U}{U_c C} = W$  (*welfare losses*) y tomando la sumatoria infinita de la función anterior, se obtiene:

$$W = -\frac{C(1 + \eta)}{2} var(\hat{n}_t) \quad (4.5)$$

donde el término  $C = \frac{U_n N}{U_c C}$  se mantiene como una constante a través del tiempo.

Finalmente, la ecuación 4.5 es la denominada función de pérdidas de la sociedad (*welfare losses*)<sup>8</sup>, y el principal objetivo se centra en elegir la política monetaria que minimice las mismas. Por lo tanto, se elegirá aquella regla que minimice las desviaciones del trabajo de su estado estacionario. Pero ¿por qué desviaciones solamente de la variable “trabajo”? En un modelo micro-fundado, el trabajo es fundamental en el análisis, debido a que desviaciones en el producto,

8 Galí (2015) deriva una función de pérdidas del bienestar, basada en estrictos supuestos en los parámetros, llegando al siguiente resultado:  $W = -(1 - \lambda) \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left( \frac{1}{2} (\sigma \zeta^{-1} \pi_{\hat{n}_t}^2 + (1 + \eta) \hat{x}_t^2) \right)$

repercuten de manera directa en el mercado laboral. A su vez, el incremento o descenso en los salarios incide en las presiones inflacionarias. Por lo tanto, se espera que las mínimas pérdidas para la sociedad se traduzcan también en las mínimas desviaciones del producto y la inflación respecto a su estado estacionario<sup>9</sup>.

## V. Calibración y estimación del modelo

Para simular el modelo propuesto en las secciones anteriores, se procederá, primero, en calibrar aquellos parámetros estructurales con suficiente sustento y consenso en la literatura previa para el caso de Bolivia y países de Latinoamérica, y segundo, se estimarán, con técnicas bayesianas, los parámetros relacionados con los choques de oferta y demanda.

### V.1. Calibración del modelo

Los parámetros calibrados se basan en estimaciones previas para el caso de Bolivia y países de Latinoamérica, y están descritos en la Tabla 2. Para comenzar, el factor de descuento intertemporal,  $\beta$ , es fijado en 0,98, lo que implica una tasa de interés anual del 4%. El coeficiente de aversión al riesgo  $\rho$ , es igual a la unidad, en línea con un sinnúmero de análisis de equilibrio para países en vías de desarrollo (ver Medina, 2007; Meneses, 2016; Lahcen, 2014; Aguiar, 2007). El parámetro de la inversa de la elasticidad de la oferta de trabajo  $\eta$  es fijado en 0,5, situación que implica una elasticidad de la oferta de trabajo de 2 y, por lo tanto, refleja un alto nivel de rotación en el mercado de trabajo, típico en economías emergentes dado el alto nivel de informalidad en las mismas.

**Tabla 2: PARÁMETROS CALIBRADOS DEL MODELO**  
(En valores)

Descripción	Parámetro	Valor	Fuente
Factor de descuento inter-temporal	B	0,98	Medina (2007) y Zeballos (2018)
Coefficiente de aversión al riesgo	P	1	Medina (2007) y Zeballos (2018)
Inversa de la elasticidad de la oferta de trabajo	$\eta$	0,5	Duncan (2004) y Cerezo (2010)
Grado de apertura de la economía nacional	$\lambda$	0,32	García-Cicco (2017)
Elasticidad intra-temporal de sustitución	$\theta$	0,8	Amado (2014) y Linardi (2016)
Parámetro Calvo	$\alpha$	0,39	Valdivia (2008) y Cerezo (2011)
Persistencia de gasto público	$\rho_g$	0,12	Lubik (2005) y Salas (2018)
Desviación de choques de gasto público	$\sigma_g$	0,0056	Salas (2018)

Fuente: Elaboración propia

<sup>9</sup> En la simulación del modelo, se obtiene que, una política que minimiza las desviaciones del trabajo de su estado estacionario, coincide con las menores variaciones de la brecha del producto y la inflación.

El grado de apertura de la economía pequeña y abierta  $\lambda$ , o la proporción de consumo de bienes extranjeros en la economía doméstica es calibrado en 0,32, basado en el trabajo de Zeballos (2018) que realiza un análisis entre 2000 y 2017 para el caso de Bolivia. La elasticidad intra-temporal de sustitución entre bienes domésticos y extranjeros es fijada en 0,8, consistente con el análisis en varios países de Latinoamérica, como es el caso de Perú (Amado, 2014) y Brasil (Linardi, 2016). El parámetro relacionado con el grado de rigidez de precios  $\alpha$  es calibrado en 0,39 lo que implica que las firmas mantienen sus precios fijos, en promedio, 1,6 trimestres<sup>10</sup>. Finalmente, los parámetros relacionados con los choques de demanda pública por bienes nacionales son basados en la estimación de Salas (2018).

## V.2. Estimación del modelo

### V.1.1. Metodología empírica

Para la estimación bayesiana, los *priors* están descritos por la siguiente función de densidad:

$$p(V_A|A)$$

donde “A” simboliza un modelo específico, “ $V_A$ ” representa los parámetros del modelo y  $p(\cdot)$  es la función de densidad de probabilidad. Por otra parte, la función de máxima verosimilitud está dada por la siguiente función:

$$\mathcal{L}(V_A|Y_T, A) = p(Y_T|V_A, A)$$

El término  $Y_T$  representa los valores observados hasta el periodo  $T$ . Por lo tanto, tomando en cuenta las ecuaciones anteriores y el teorema de Bayes, se obtiene la función de densidad “posterior”:

$$p(V_A|Y_T, A) = \frac{p(Y_T|V_A, A)p(V_A|A)}{p(Y_T|A)}$$

Adicionalmente, la función Kernel “posterior” asume que la variable  $Y_T$  condicionada por el modelo  $A$  es constante y dada por:

$$p(V_A|Y_T, A) \propto K(V_A|Y_T, A)$$

De acuerdo con Mancini (2007), la ecuación anterior es el eje fundamental para la construcción de momentos posteriores de los parámetros de interés, que serán obtenidos mediante la plataforma Dynare de Matlab. Finalmente, el vector de parámetros que serán estimados es:

$$V = [\rho_c^*, \sigma_c^*, \rho_a, \sigma_a, \rho_u, \sigma_u]$$

y el vector de variables observadas,

$$Y_T = [y_t, c_t, \pi_t, tot_t]$$

<sup>10</sup> Éste cálculo se realiza mediante la definición del promedio de duración de los precios dado por  $\frac{1}{1-\alpha}$ .

### V.1.2. Descripción de los datos

Para evitar problemas de singularidad estocástica, y debido a que el modelo presenta cuatro choques o perturbaciones exógenas, la estimación bayesiana puede realizarse a partir de cuatro series de tiempo. Las mismas son series trimestrales de la economía boliviana en el periodo comprendido entre 1990 y 2019, obtenidas del Instituto Nacional de Estadística (INE). Como se menciona anteriormente, el vector de variables observadas está comprendido por el PIB real ( $y_t$ ), consumo real de los hogares ( $c_t$ ), inflación ( $\pi_t$ ) (basada en el IPC total) y términos de intercambio ( $tot_t$ ) (basado en el índice de términos de intercambio).

Sin embargo, los datos requieren un tratamiento especial para ser empleados en el modelo. Primero, se procede con desestacionalizar las series de tiempo ( $y_t$ ) y ( $c_t$ ) utilizando el método ARIMA X-13; y segundo, se computan las primeras diferencias de las variables PIB, Consumo, IPC e Índice de términos de intercambio expresadas en logaritmos.

## VI. Resultados y análisis de políticas

### VI.1. Resultados de la estimación Bayesiana

**Tabla 3: Estimación Bayesiana de Parámetros  
(En términos de valores)**

Descripción	Parámetro	Distribución Prior			Distribución Posteriori		
		Densidad	Dominio	Media	Media	Intervalo 90%	
Persistencia de <i>cost-push shocks</i>	$\rho_u$	Beta	[0, 1)	0,5	0,1436	0,0769	0,2073
Desviación de <i>cost-push shocks</i>	$\sigma_u$	Inv. Gamma	[0, $\infty$ )	0,0013	0,0098	0,0079	0,012
Persistencia de demanda externa	$\rho_c^*$	Beta	[0, 1)	0,7	0,8601	0,6875	0,9834
Desviación de choques en la demanda externa	$\sigma_c^*$	Inv. Gamma	[0, $\infty$ )	0,01	0,0409	0,0353	0,0464
Persistencia de productividad	$\rho_a$	Beta	[0, 1)	0,4	0,1241	0,0594	0,1874
Desviación de choques en la productividad	$\sigma_a$	Inv. Gamma	[0, $\infty$ )	0,0071	0,0172	0,015	0,0193

Fuente: Elaboración propia con datos del INE

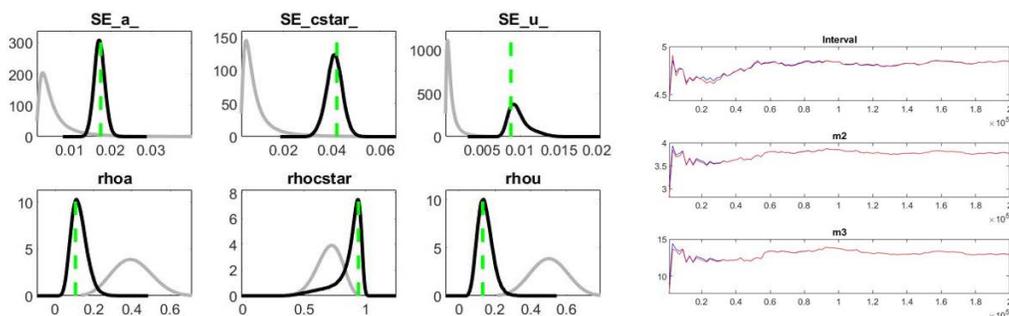
Las últimas tres columnas de la Tabla 3 reportan la media y los intervalos de confianza al 90% de la estimación Bayesiana. Los valores *prior* están basados en evidencia de análisis previos en el caso de Bolivia y otras economías de la región. En general, los parámetros autorregresivos de los procesos estocásticos, es decir  $\rho_u$ ,  $\rho_c^*$  y  $\rho_a$ , tienen una distribución del tipo Beta, debido a que los valores de los mismos deben estar comprendidos entre 0 y 1, garantizando así un proceso estacionario.

En particular, el valor *prior* del parámetro de persistencia relacionado con los *cost-push shocks* es situado en 0,5, en línea con el trabajo de Valdivia (2017). La presente estimación bayesiana,

computa un coeficiente autorregresivo de 0,1436 y un proceso estocástico con una desviación estándar de 0,0013. En relación a los choques de demanda externa, se toma en cuenta el análisis de Cerezo (2011) que fija el coeficiente autorregresivo en un valor de 0,7; éste valor es utilizado como *prior*, obteniendo una estimación de 0,86. De la misma forma, varios análisis de equilibrio general para países de Latinoamérica sugieren valores entre 0,01 y 0,02 para la desviación estándar de los choques externos. En el presente trabajo se toma un *prior* de 0,01, obteniendo un valor estimado de 0,04. Finalmente, se estiman los parámetros relevantes para los choques de productividad, situando el valor *prior*, para el parámetro de persistencia, en 0,4. En base al mismo, la estimación bayesiana sugiere un coeficiente de persistencia de 0,1241 y una desviación estándar de los choques de productividad de 0,017.

El Gráfico 1 muestra los resultados gráficos de la estimación. Los cuadros de la izquierda reflejan que la información provista por las series de tiempo ha sido informativa para la estimación de parámetros, mientras que los paneles de la derecha demuestran una adecuada convergencia del proceso.

**Gráfico 1: RESULTADOS DE ESTIMACIÓN BAYESIANA Y ANÁLISIS DE CONVERGENCIA (En valores)**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE

**VI.2. Evaluación de políticas monetarias alternativas**

**Tabla 4: PARÁMETROS DE DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE CHOQUES EN PERIODOS DE NORMALIDAD Y VOLATILIDAD (Expresado en desviación estándar)**

	Parámetro de Desviación estándar de choques	Periodo de normalidad 1990-2019 (Parámetros estimados)	Periodo de excesiva volatilidad – 2020 (Parámetros Calibrados)
Choques de Oferta	$\sigma_u$	0,1436	0,9 (Ferroni 2015)
	$\sigma_d$	0,0172	0,5 (Ferroni 2015)
Choques de Demanda	$\sigma_g$	0,0056	0,5 (Ferroni 2015)
	$\sigma_c^*$	0,0409	0,7 (Ferroni 2015)

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE y Ferroni (2015).

El análisis se efectúa en dos tipos de escenarios: el primero, en un entorno basado en la estimación de parámetros en el periodo 1990-2019, y el segundo, considerando un contexto de extrema volatilidad en la varianza de los choques, simulando un contexto de recesión extrema como fue la época de pandemia en 2020.

La Tabla 4 muestra las varianzas de los choques que presentan una significativa diferencia entre los parámetros estimados en el periodo de estabilidad 1990-2019 (i.e. sin choques abruptos como los registrados en la pandemia) y los parámetros calibrados para un escenario sin precedente y de varianza en los choques y recesión, como fue el periodo 2020.

Las desviaciones estándar de los choques de oferta y demanda en el periodo de extrema volatilidad son tomadas de trabajos anteriores que evalúan el comportamiento de éste tipo de escenarios. Tal es el caso de Baqaee y Burstein (2021), que estima elevados niveles de varianza en los choques que atañen la economía estadounidense en 2020. También se toma en cuenta el trabajo de Ferroni (2015) que discute diferentes niveles de desviación estándar en choques estructurales. Fornaro (2020) discute el cambio negativo en los niveles de productividad y en la función de oferta dada por la curva de Phillips, alegando niveles sin precedentes de recesión.

### VI.1.1. Escenario basado en la estimación de parámetros en el periodo 1990-2019

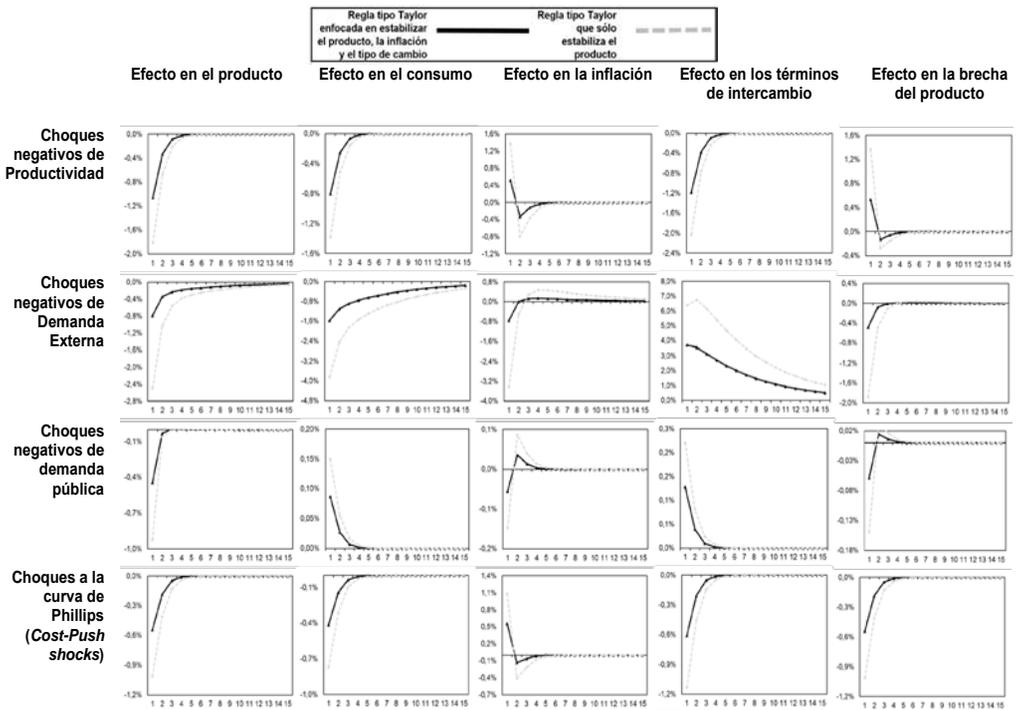
A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la simulación del modelo, considerando las cinco reglas de política monetaria descritas anteriormente (Tabla 5 y Gráfico 2) y su repercusión en la aproximación de segundo orden de la función de utilidad, cuyo objetivo es evaluar las reglas consiguiendo las menores pérdidas “L” (en el estilo de Galí, 2015).

**Tabla 5: EVALUACIÓN DE REGLAS DE POLÍTICA MONETARIA**  
(Expresado en términos de desviaciones estándar)

	Parámetros de política monetaria	Regla de Taylor (CPI)		Regla de Taylor (PPI)		Tipo de cambio nominal fijo
Parámetro de respuesta a inflación	$\psi_{\pi}$	1,5	1,5	1,5	1,5	0
Parámetro de respuesta al producto	$\psi_x$	0,125	0,125	0,125	0,125	0
Parámetro de respuesta al tipo de cambio	$\psi_s$	0,4	0,76	0,4	0,76	$\Delta s_t = 0$
Varianza de principales variables	$\sigma_y$	0,18106	0,20206	<b>0.16947</b>	0,19584	0,21879
	$\sigma_x$	0,12558	0,15481	<b>0.1037</b>	0,14508	0,1776
	$\sigma_{\pi_H}$	0,06297	0,14166	<b>0.03732</b>	0,11286	0,20943
	$\sigma_{\Delta s_t}$	<b>0.19898</b>	0,08697	0,29601	0,1246	0
	$\sigma_{tot}$	<b>0.79124</b>	0,76805	0,81161	0,77586	0,75006
Pérdidas estimadas totales según aprox. de función de utilidad “L”		<b>-0.0218</b>	-0,03023	<b>-0.01611</b>	-0,02726	-0,03773

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE y simulación.

**Gráfico 2: ESCENARIO 1 – FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA EN VARIABLES SELECCIONADAS (En porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE y simulación.

La Tabla 5 muestra que la política monetaria con las menores pérdidas “L”, es una regla de Taylor que apunta a controlar la inflación *IPP*, el producto y, en menor medida, el tipo de cambio, en presencia de choques simultáneos a la economía (demanda externa, gasto gubernamental, productividad y *cost-push shocks*) y en medio de un contexto que carece de periodos de anormal volatilidad. En el otro extremo, la regla menos preferida en éste escenario, es aquella que sólo se enfoca en la estabilidad cambiaria y deja de lado el control de variables reales como la inflación y el producto.

Paralelamente, es posible observar que la regla que cumple con las mínimas pérdidas estimadas, según la aproximación de segundo orden de la función de utilidad “L”, coincide con la mínima varianza de las variables principales en la economía como ser la varianza del producto, la brecha del producto e inflación.

Los resultados obtenidos coinciden con los análisis de De Paoli (2009) y Parrado (2004) que muestran que un objetivo de inflación enfocado en el *IPP* ofrece el mejor desempeño. Este es el caso, debido a que en un escenario de elevados niveles de inflación de los bienes domésticos (*IPP*), la tasa de interés reacciona de manera contundente para apaciguar su avance, y la misma no es influenciada por posibles reducciones en los precios de productos importados incluidos

en el IPC. En términos teóricos, el incremento en las tasas de interés que afecta directamente la condición UIP (*Uncovered Interest Parity*) repercute en el tipo de cambio, explicando los elevados niveles de varianza en los términos de intercambio bajo ésta política y descritos en la tabla anterior.

No obstante, en éste contexto también destaca una regla de Taylor que apunta a controlar la inflación IPC, el producto y el tipo de cambio, logrando menores niveles de volatilidad en los términos de intercambio, en comparación con una regla concentrada solamente en el IPP.

**Tabla 6: EVALUACIÓN DE REGLAS DE POLÍTICA MONETARIA, SEGÚN TIPO DE SHOCK**  
(Expresado en términos de desviaciones estándar)

Parámetros de política monetaria		Regla de Taylor (CPI)		Regla de Taylor (PPI)		Tipo de cambio nominal fijo
Parámetro de respuesta a inflación	$\psi_{\pi}$	1,5	1,5	1,5	1,5	0
Parámetro de respuesta al producto	$\psi_x$	0,125	0,125	0,125	0,125	0
Parámetro de respuesta al tipo de cambio	$\psi_s$	0,4	0,76	0,4	0,76	$\Delta S_t = 0$
Pérdidas estimadas por choque	Choque de productividad	<b>-0.004759</b>	-0,005959	<b>-0.003571</b>	-0,005394	-0,007147
	Choque de demanda externa	<b>-0.012715</b>	-0,020223	<b>-0.007762</b>	-0,017648	-0,02679
	Choque de gasto de gobierno	<b>-0.001583</b>	-0,001653	<b>-0.001506</b>	-0,00162	-0,001719
	Choque a la curva de Phillips (cost-push shocks)	-0,002747	<b>-0.002399</b>	-0,00327	-0,002604	<b>-0.002677</b>
Pérdidas estimadas según aprox. de función de utilidad		<b>-0.021805</b>	-0,030236	<b>-0.016111</b>	-0,027267	-0,037736

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE y simulación.

Adicionalmente, se reevalúa el desempeño de las reglas de política monetaria (Tabla 6) suponiendo que la economía ha sufrido solamente un tipo de choque a la vez.

En el caso de la presencia, únicamente, de perturbaciones negativas en el gasto del gobierno (choque negativo de demanda pública), una regla de Taylor concentrada simultáneamente en estabilizar el producto, la inflación IPP y el tipo de cambio, es aquella que presenta las menores pérdidas, i.e. un mejor rendimiento. Teóricamente, decrementos en la demanda pública por bienes domésticos generan una potencial deflación la cual es controlada de manera efectiva a través de ésta regla. En vista de choques negativos en la demanda externa por bienes nacionales, una regla de Taylor del mismo tipo es aquella que minimiza las pérdidas totales. Similarmente, suponiendo que solamente existen choques negativos en la productividad, la misma regla minimiza las pérdidas ya que combate directamente posibles efectos inflacionarios originados, por ejemplo, por un descenso en el rendimiento de los trabajadores.

En el caso de choques a la curva de Phillips (*cost-push shocks*), una regla de política monetaria con mayor énfasis en la estabilización del tipo de cambio nominal (además de la inflación y el producto), es la que presenta el mejor desempeño. De acuerdo con Berger (2006), en el caso de choques de oferta, la denominada “coincidencia divina” de estabilización simultánea de producto e inflación no se cumple. Esto es debido a que, descensos en la producción a raíz de perturbaciones exógenas, derivan en potenciales aumentos en el precio explicados por la escasez de oferta. Por lo tanto, una regla de política monetaria concentrada en reducir los niveles inflacionarios, desencadena también en un decremento no deseado en el producto y por tanto un incremento negativo en la brecha del mismo.

Finalmente, a través del análisis realizado, es posible afirmar que una regla de política monetaria basada en la estabilización tanto del producto, la inflación y el tipo de cambio, se desempeña mejor que una regla basada solamente en la administración de un tipo de cambio fijo, mostrando la importancia de la evaluación de variables reales para la formulación de políticas económicas.

### ***VI.1.2. Escenario de extrema volatilidad en la varianza de los choques.***

Tomando en cuenta los nuevos parámetros de la desviación estándar en relación a los cuatro choques analizados en el modelo, se simula un escenario de mayor volatilidad en las perturbaciones de oferta y demanda (Tabla 7). Con ésta nueva configuración, los resultados cambian, posesionando en primer lugar una regla de política monetaria que hace especial énfasis en la estabilidad cambiaria, además del producto y la inflación (en el estilo de Monacelli, 2004). Como muestra la Tabla 7, la regla que minimiza las pérdidas totales “L” también minimiza la desviación estándar del producto, de la brecha del producto, del tipo de cambio nominal y de los términos de intercambio.

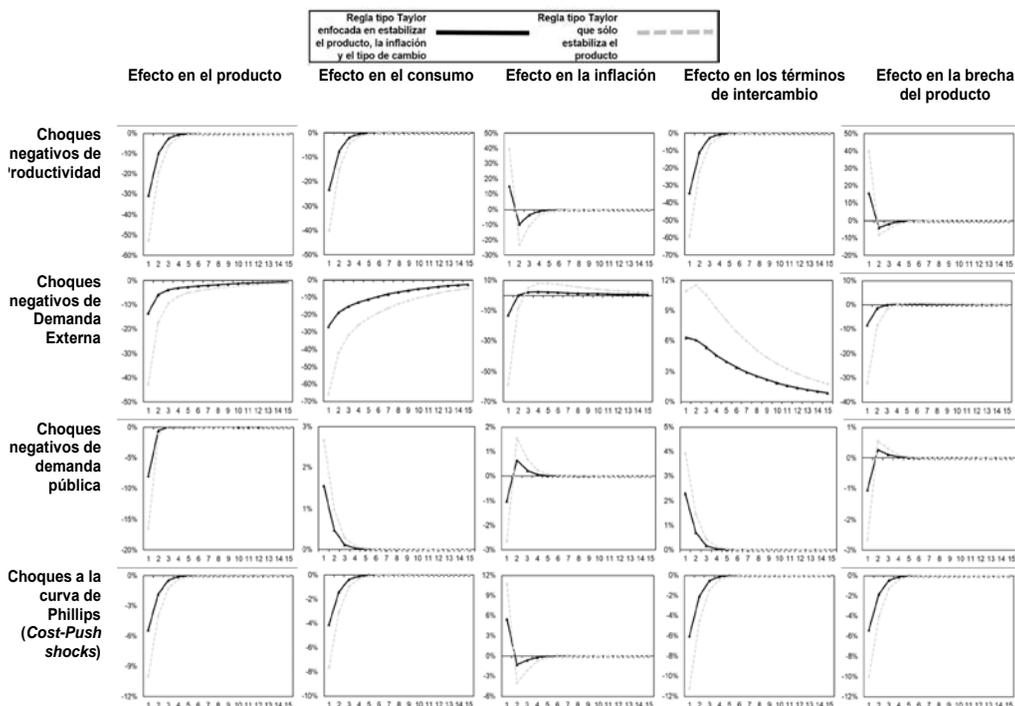
**Tabla 7: EVALUACIÓN DE REGLAS DE POLÍTICA MONETARIA, SEGÚN TIPO DE SHOCK**  
(Expresado en términos de desviaciones estándar)

	Parámetros de política monetaria	Regla de Taylor (CPI)		Regla de Taylor (PPI)		Sólo tipo de cambio nominal fijo
		Regla 1	Regla 2	Regla 3	Regla 4	Regla 5
Parámetro de respuesta a inflación	$\psi_{\pi}$	1,5	1,5	1,5	1,5	0
Parámetro de respuesta al producto	$\psi_x$	0,125	0,125	0,125	0,125	0
Parámetro de respuesta al tipo de cambio	$\psi_S$	0,4	0,76	0,4	0,76	$\Delta s_t = 0$
Des. Estándar de principales variables	$\sigma_y$	0,70726	<b><u>0,6863</u></b>	0,75193	0,7026	<b><u>0,66578</u></b>
	$\sigma_x$	0,64766	<b><u>0,63797</u></b>	0,68107	0,64868	<b><u>0,62922</u></b>
	$\sigma_{\pi_H}$	<b><u>0,292</u></b>	0,4298	<b><u>0,17751</u></b>	0,36176	0,56788
	$\sigma_{\Delta s_t}$	0,44237	<b><u>0,20188</u></b>	0,69003	0,30197	0
	$\sigma_{tot}$	152.992	<b><u>147.256</u></b>	159.158	149.711	<b><u>142.397</u></b>
Pérdidas estimadas por choque	Choque de Productividad	<b><u>-0,04022</u></b>	-0,05035	<b><u>-0,03018</u></b>	-0,04558	-0,0604
	Choque de Demanda Externa	<b><u>-0,03724</u></b>	-0,05923	<b><u>-0,02273</u></b>	-0,05169	-0,07847
	Choque de Gasto Gobierno	-0,00504	-0,00527	<b><u>-0,0048</u></b>	-0,00516	-0,00548
	Choque en la curva de Phillips ( <i>Cost-Push shocks</i> )	-0,26912	<b><u>-0,23512</u></b>	-0,32045	-0,25512	<b><u>-0,20357</u></b>
Pérdidas estimadas totales según aprox. de función de utilidad	-0,35164	<b><u>-0,34999</u></b>	-0,37817	-0,35757	<b><u>-0,34793</u></b>	

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE y simulación.

De acuerdo al análisis por choque, se observa que es el caso de perturbaciones exógenas de demanda externa y pública y productividad, la regla con el mejor desempeño es aquella que reacciona simultáneamente a desviaciones del producto, la inflación y, en menor medida, al tipo de cambio. Sin embargo, el panorama es algo distinto en el caso de choques a la curva de Phillips (*cost-push shocks*), donde se desempeña mejor una regla que hace mayor énfasis en la estabilidad cambiaria. La repercusión de ésta última perturbación desencadena en un cambio completo en el *ranking* de políticas cuando todos los choques impactan sincrónicamente a la economía nacional.

**Gráfico 3: ESCENARIO 2 – FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA EN VARIABLES SELECCIONADAS (En porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE y simulación.

Éste cambio en el ranking de políticas, se debe al incremento en la volatilidad de los choques eficientes e ineficientes: cuando un choque es ineficiente, el producto natural no coincide con el producto eficiente (Gupta, 2019). Como se describe en la sección 3.2.2 del presente documento, éste escenario se da cuando los choques a la oferta de Phillips (*cost-push shocks*) están presentes en la economía, existiendo un *trade-off* entre la estabilización del producto y la inflación<sup>11</sup>. Consecuentemente, se da el caso de que la autoridad monetaria no lograría cerrar las brechas en el producto, inclusive logrando una estabilidad completa de los precios. Por otra parte, los choques eficientes (como aquellas perturbaciones en la productividad, en la demanda pública y externa) no generan un dilema entre la estabilización del producto y la inflación<sup>12</sup>.

Por consiguiente, una economía que enfrenta choques ineficientes deberá considerar la aplicación de medidas alternativas ya que estabilizar la inflación podría conllevar a incrementos importantes en la brecha del producto, impulsando una potencial recesión a costa de evitar presiones inflacionarias (Sutherland, 2005). Entonces, una alternativa es considerar también la estabilidad cambiaria.

11 Ésta situación se evidencia en la ecuación de la curva de Phillips neo-keynesiana (ecuación 3.74)

12 Según Galí (2015), el producto debe fluctuar en línea con el producto potencial (eficiente) y cualquier incremento de la brecha puede generar presiones inflacionarias o deflacionarias debido a movimientos en la demanda agregada.

La razón de la afirmación previa se basa en el mecanismo de transmisión de la política (Gráfico 3). Por ejemplo, si la autoridad se enfoca solamente en apuntar una meta específica de inflación, un potencial incremento en la inflación a raíz de una contracción en la oferta impulsaría inmediatamente un incremento en las tasas de interés, ésta situación desencadenaría un descenso transitorio en el consumo (por sustitución inter-temporal) y, por tanto, en el producto. Suponiendo que las tasas de interés en el extranjero se mantienen constantes (por ejemplo cercanas a cero como en el caso en periodos de recesión), de acuerdo con el principio de la paridad descubierta de las tasas de interés (*uncovered interest parity*), debería generarse una inminente apreciación de la moneda nacional en tiempo  $t$  y por lo tanto una contracción de la demanda agregada debido al deterioro en la competitividad de los productos nacionales. Empero, si el Banco Central se centra en mantener una estabilidad cambiaria, evita ésta rotunda apreciación del tipo de cambio nominal y, por ende, frena una contracción sostenida del producto.

## VII. Conclusiones

En el presente documento, se conoció el desempeño de diferentes reglas de política monetaria a través de la evaluación de una aproximación analítica de segundo orden de la función de utilidad. Para ello, se construyó un modelo de equilibrio general dinámico estocástico (MEGDE) calibrado y estimado con técnicas bayesianas, considerando choques eficientes e ineficientes.

En el estilo de Galí y Monacelli (2005), el modelo tomó en cuenta un entorno de competencia imperfecta y rigideces nominales à la Calvo (1983). Para la representación de la economía pequeña y del resto del mundo, siguiendo a De Paoli (2009), se estableció que, en el límite, el tamaño de la primera tiende a cero de tal manera que la misma no influencia los precios ni las tasas de interés del resto del mundo pero puede verse afectada por choques externos. También, se toma en cuenta el concepto de *home bias* con el propósito de modelar y derivar intuitivamente la función de demanda agregada de la economía pequeña y abierta.

Para la representación canónica del modelo, se consideraron choques eficientes (productividad, demanda pública y demanda externa por bienes nacionales) e ineficientes (*cost-push shocks* o choques a la curva de Phillips). Además, se derivaron analíticamente las ecuaciones fundamentales del sistema, tales como la curva de Phillips Neo-Keynesiana, la curva IS y la tasa de interés eficiente, en términos de la brecha del producto y la inflación. Todo esto con el propósito de comprender adecuadamente la interrelación entre las variables del modelo en el contexto de una economía abierta, tomando en cuenta conceptos claves como por ejemplo la relación entre el tipo de cambio real y los términos de intercambio.

Se plantearon cinco diferentes reglas simples de política monetaria: dos reglas de tipo Taylor que apuntan a estabilizar la inflación IPC, desviaciones del producto y tipo de cambio (control estricto y relajado de tipo de cambio), dos reglas de tipo Taylor enfocadas en estabilizar la inflación IPP, desviaciones del producto y tipo de cambio (control estricto y relajado de tipo de cambio) y, finalmente, una regla orientada solamente a mantener nulas variaciones del tipo de cambio nominal sin considerar el comportamiento de variables reales de la economía.

Para evaluar el desempeño de las diferentes reglas de política monetaria se siguió el criterio propuesto por Rotemberg y Woodford (1999), basado en una aproximación de segundo orden

de la función de utilidad que deriva finalmente en la pérdida de utilidad experimentada por el agente representativo, denominada como la función de pérdida de bienestar (*welfare losses*). La misma concluye que para aminorar las pérdidas de la sociedad, se debe proceder con minimizar las desviaciones del trabajo respecto a su estado estacionario. Éste criterio también coincide con las menores varianzas de la brecha del producto y la inflación.

Seguidamente, para simular el modelo propuesto, se procedió, primero, con calibrar aquellos parámetros estructurales con suficiente sustento en la literatura previa para el caso de Bolivia y países de Latinoamérica; y segundo, se estimaron, con técnicas bayesianas, los parámetros relacionados con los choques de oferta y demanda, tomando en cuenta series de tiempo del PIB real de la economía boliviana, consumo real doméstico, inflación IPC y términos de intercambio. Los resultados muestran que los datos provistos para la estimación son suficientemente informativos para la determinación de los parámetros.

Finalmente, se efectuó el análisis en dos tipos de escenarios, el primero en un entorno basado en la estimación de parámetros en el periodo 1990-2019, y el segundo considerando un contexto de extrema volatilidad en la varianza de los choques.

En el primer escenario, se mostró que la política monetaria con las menores pérdidas, es una regla de Taylor que apunta a controlar la inflación IPP, el producto y el tipo de cambio, en presencia de choques simultáneos a la economía. En el otro extremo, la regla menos preferida en éste escenario, es aquella que sólo se enfoca en la estabilidad cambiaria y deja de lado el control de variables reales.

Adicionalmente, se reevaluó el desempeño de las reglas de política monetaria, suponiendo que la economía ha sufrido solamente un tipo de choque a la vez, encontrando que, en el caso de la presencia, únicamente, de perturbaciones negativas en el gasto público (choque negativo de demanda pública), una regla de Taylor concentrada simultáneamente en estabilizar el producto, la inflación IPP y el tipo de cambio es aquella que presenta un mejor rendimiento. En vista de choques negativos en la demanda externa y choques negativos de productividad, una regla de Taylor del mismo tipo, también minimiza las pérdidas totales. En el caso de choques a la curva de Phillips (*cost-push shocks*), una regla de política monetaria con mayor énfasis en la estabilización del tipo de cambio nominal (además de la inflación y el producto) es la que presenta el mejor desempeño debido a la naturaleza de los choques ineficientes.

En el segundo escenario, el de mayor volatilidad en las perturbaciones de oferta y demanda, los resultados cambian, posesionando, en primer lugar, a una regla de política monetaria que hace especial énfasis en la estabilidad cambiaria, además del producto y la inflación (en el estilo de Monacelli, 2004). Ésta regla minimiza las pérdidas totales, además de las desviaciones de la brecha del producto, del tipo de cambio nominal y de los términos de intercambio. En éste caso, la repercusión de choques ineficientes desencadena un cambio completo en el *ranking* de políticas cuando todos los choques impactan sincrónicamente la economía nacional en un contexto de extrema volatilidad.

## Referencias bibliográficas

ADOLFSON, Malin, LASÉEN, Stefan, LINDÉ, Jesper, VILLANI, Mattias, 2007. Bayesian estimation of an open economy DSGE model with incomplete pass-through. *Journal of International Economics*, 72 (2), pp. 481 - 511. ISSN en línea 0022-1996. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2007.01.003>

AGUIAR, Mark and GOPINATH, Gita, 2007. Emerging Market Business Cycles: The Cycle is the Trend. *Journal of Political Economy*, 115 (1), pp. 69 - 102. ISSN en línea 1537-534X. Disponible en: <https://doi.org/10.1086/511283>

AMADO, María, 2014. Macroprudential Rules in Small Open Economies. Banco Central de Reserva del Perú, Working Paper Series DT, N° 2014-009, July. Disponible en: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-09-2014.pdf>

BAQAEE, David and BURSTEIN, Ariel, 2021. Welfare and Output with Income Effects and Taste Shocks. National Bureau of Economic Research, Working Paper 28754, May. Disponible en: <https://doi.org/10.3386/w28754>

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA [sin fecha] [en línea]. Estadísticas semanales. Disponible en <https://www.bcb.gov.bo/?q=estadisticas-semanales>. Recuperado el 22 de febrero de 2021

BENIGNO, Pierpaolo, 2009. Price Stability with Imperfect Financial Integration. *Journal of Money, Credit and Banking*, 41 (s1), pp. 121 - 149. ISSN en línea 1538-4616. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1538-4616.2008.00201.x>

BERGER, Wolfram and WAGNER, Helmut, 2006. International Policy Coordination and Simple Monetary Policy Rules. International Monetary Fund, Working Paper WP/06/164, June. Disponible en: <https://doi.org/10.5089/9781451864243.001>

BERGHOLT, Drago, 2012. The Basic New Keynesian Model. Lecture notes, January. Disponible en: [https://bergholt.weebly.com/uploads/1/1/8/4/11843961/the\\_basic\\_new\\_keynesian\\_model\\_-\\_drago\\_bergholt.pdf](https://bergholt.weebly.com/uploads/1/1/8/4/11843961/the_basic_new_keynesian_model_-_drago_bergholt.pdf). Recuperado en 12, 2021

CALVO, Guillermo, 1983. Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of Monetary Economics*, 12 (3), pp. 383 - 398. ISSN en línea 0304-3932. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(83\)90060-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(83)90060-0)

CEREZO, Sergio, 2010. Un Modelo de Equilibrio General Dinámico Estocástico para el análisis de la política monetaria en Bolivia. Banco Central de Bolivia, *Revista de Análisis*, 13, pp. 49 - 89. ISSN en línea 2305-2597. Disponible en: [https://www.bcb.gov.bo/webdocs/publicacionesbcb/revista\\_analisis/ra\\_vol13/articulo\\_2\\_v13.pdf](https://www.bcb.gov.bo/webdocs/publicacionesbcb/revista_analisis/ra_vol13/articulo_2_v13.pdf)

CÉSPEDES, Nikita and RENDÓN, Silvio, 2012. The Frisch Elasticity in Labor Markets with High Job Turnover. Institute for the Study of Labor – IZA, Discussion Paper Series IZA DP No. 6991, November. Disponible en: <https://www.iza.org/publications/dp/6991/the-frisch-elasticity-in-labor-markets-with-high-job-turnover>

CLARIDA, Richard, GALÍ, Jordi and GERTLER, Mark, 1999. The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective. *Journal of Economic Literature*, 37 (4), pp. 1661 - 1707. ISSN en línea 2328-8175. Disponible en: <https://doi.org/10.1257/jel.37.4.1661>

COMBES, Jean-Louis, KINDA, Tidiane and PLANE, Patrick, 2011. Capital Flows, Exchange Rate Flexibility and the Real Exchange Rate, International Monetary Fund, Working Paper WP/11/9, January. Disponible en: <https://doi.org/10.5089/9781455211876.001>

CORSETTI, Giancarlo, Dedola, Luca and LEDUC, Sylvain, 2005. International Risk-Sharing and the Transmission of Productivity Shocks. Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers Number 826, February. Disponible en: <https://www.federalreserve.gov/econres/ifdp/international-risk-sharing-and-the-transmission-of-productivity-shocks.htm>

DE PAOLI, Bianca, 2009a. Monetary policy and welfare in a small open economy. *Journal of International Economics*, 77 (1), pp. 1 - 22. ISSN en línea 0022-1996. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2008.09.007>

DE PAOLI, Bianca, 2009b. Monetary Policy under Alternative Asset Market Structures: The Case of a Small Open Economy. *Journal of Money, Credit and Banking*, 41 (7), pp. 1301-1330. ISSN en línea 1538-4616. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1538-4616.2009.00257.x>

DÍAZ, Oscar y GARRÓN, Ignacio, 2016. Un modelo de equilibrio general estocástico dinámico para analizar el efecto de la política monetaria sobre el sistema financiero boliviano. Banco Central de Bolivia, *Revista de Análisis*, 24, pp. 147 - 192. ISSN en línea 2305-2597. Disponible en: [https://www.bcb.gob.bo/webdocs/publicacionesbcb/revista\\_analisis/ra\\_vol24/articulo\\_4\\_v24.pdf](https://www.bcb.gob.bo/webdocs/publicacionesbcb/revista_analisis/ra_vol24/articulo_4_v24.pdf)

DUNCAN, Roberto, 2013. Institutional Quality, the Cyclicity of Monetary Policy and Macroeconomic Volatility. Federal Reserve Bank of Dallas, Working Paper No. 163, December. Disponible en: <https://www.dallasfed.org/-/media/documents/institute/wpapers/2013/0163.pdf>

FERRERO, Andrea and SENECA, Martin, 2019. Notes on the Underground: Monetary Policy in Resource-Rich Economies. *Journal of Money, Credit and Banking*, 51 (4), pp. 953 - 976. ISSN en línea 1538-4616. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jmcb.12556>

FERRONI, Filippo, GRASSI, Stefano and LEÓN-LEDESMA, Miguel, 2015. Fundamental shock selection in DSGE models. University of Kent, School of Economics Discussion Papers KDPE 1508, May. Disponible en: <https://kar.kent.ac.uk/id/eprint/62893>

FORNARO, Luca and WOLF, Martin, 2020. Coronavirus and macroeconomic policy. Disponible en: <https://voxeu.org/article/coronavirus-and-macroeconomic-policy>. Consultado el 26 de marzo de 2021

GALÍ, Jordi, 2015. *Monetary policy, Inflation, and the Business Cycles. An Introduction to the New Keynesian Framework and Its Applications*. Second edition. New Jersey, United States of America: Princeton University Press. ISBN 978-0-691-16478-6

GALÍ, Jordi and MONACELLI, Tommaso, 2005. Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy. *The Review of Economic Studies*, 72 (3), pp. 707 - 734. ISSN en línea 1467-937X. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2005.00349.x>

GARCIA-CICCO, Javier, KIRCHNER, Markus, CARRILLO, Julio, RODRÍGUEZ, Diego, PEREZ, Fernando, GONDO, Rocío, MONTORO, Carlos and CHANG, Roberto, 2017. Financial and real shocks and the effectiveness of monetary and macroprudential policies in Latin American countries. Bank for International Settlements, Working Paper No 668, October. Disponible en: <https://www.bis.org/publ/work668.htm>

GUPTA, Sargam, 2019. Inefficient Shocks and Optimal Monetary Policy. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3454129>. Recuperado el 10 de marzo de 2021

HAMILTON, James, 1994. *Time Series Analysis*. New Jersey: Princeton University Press. ISBN 0-691-04289-6

INTERNATIONAL MONETARY FUND, 2020. Annual Report on Exchange Rate Arrangements and Exchange Restrictions 2019. ISSN 2304-0831. Disponible en: <https://0-www-elibrary-imf-org.library.svsu.edu/view/books/012/26225-9781498324571-en/26225-9781498324571-en-book.xml?rskey=eFvWvX&result=2>

JEMIO, Valeria, 2020. Monetary rules in an open economy with distortionary subsidies and inefficient shocks: A DSGE approach for Bolivia. MPRA Paper No. 102374, July. Disponible en: [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/102374/1/MPRA\\_paper\\_102374.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/102374/1/MPRA_paper_102374.pdf)

LAHCEN, Mohammed, 2014. DSGE models for developing economies: An application to Morocco. MPRA Paper No. 63404, August. Disponible en: [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/63404/1/Master\\_thesis-DSGE\\_developing\\_econ-Final.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/63404/1/Master_thesis-DSGE_developing_econ-Final.pdf)

LINARDI, Fernando de Menezes, 2016. Assessing the Fit of a Small Open-Economy DSGE Model for the Brazilian Economy, Central Bank of Brazil, Working Paper 424, April. ISSN 1518-3548. Disponible en: <https://www.bcb.gov.br/pec/wps/ingl/wps424.pdf>

LUBIK, Thomas and SCHORFHEIDE, Frank, 2006. A Bayesian Look at New Open Economy Macroeconomics. En: GERTLER, Mark and ROGOFF, Kenneth, eds. *NBER Macroeconomics Annual 2005*. Cambridge Massachusetts: The MIT Press, pp. 313 -366. ISBN 0-262-5723

MACHICADO, Carlos and ESTRADA, Paul, 2012. Fiscal policy and economic growth: a simulation analysis for Bolivia. Instituto Nacional de estadística y Censos de Ecuador, *Analítica*, 4 (2), pp. 57-79. ISSN en línea 1390-7867. Disponible en: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Revistas/Analitika/volumenes\\_pdf/ANALitica4.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Revistas/Analitika/volumenes_pdf/ANALitica4.pdf)

MANCINI, Tommaso, 2007. *DYNARE User Guide: An Introduction to the solution & estimation of DSGE models*. Disponible en: [https://archives.dynare.org/documentation-and-support/user-guide/Dynare-UserGuide-WebBeta.pdf/at\\_download/file](https://archives.dynare.org/documentation-and-support/user-guide/Dynare-UserGuide-WebBeta.pdf/at_download/file)

MEDINA, Juan Pablo and SOTO, Claudia, 2007. The Chilean Business Cycles Through the Lens of a Stochastic General Equilibrium Model. Central Bank of Chile, Working Papers N° 457, December. Disponible en: [https://www.bcentral.cl/documents/33528/133326/bcch\\_archivo\\_136937\\_es.pdf/d3e5b6ed-a8fe-b574-1a27-f25ba93110cf?t=1573283073363](https://www.bcentral.cl/documents/33528/133326/bcch_archivo_136937_es.pdf/d3e5b6ed-a8fe-b574-1a27-f25ba93110cf?t=1573283073363)

MONACELLI, Tommaso, 2004. Into the Mussa puzzle: monetary policy regimes and the real exchange rate in a small open economy. *Journal of International Economics*, 62 (1), pp. 191 - 217. ISSN en línea 0022-1996. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(03\)00039-4](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(03)00039-4)

PARRADO, E., 2004. Inflation Targeting and Exchange Rate Rules in an Open Economy. International Monetary Fund, Working Paper WP/04/21, February. ISSN 1018-5941. Disponible en: <https://doi.org/10.5089/9781451921892.001>

ROTEMBERG, Julio and WOODFORD, Michael, 1999. The Cyclical Behavior of Prices and Costs. National Bureau of Economic research, Working Paper 6909, January. Disponible en: <https://doi.org/10.3386/w6909>

SALAS, Jorge y ESCOBAR, Luis, 2018. *Shocks* internos, externos e innovaciones de política económica en Bolivia: Un enfoque general (DSGE). En: 9no Encuentro de Economistas de Bolivia. La Paz, Bolivia: Banco Central de Bolivia. Disponible en: [https://www.bcb.gob.bo/eeb/sites/default/files/9eeb/archivos/Viernes%201/502/Shocks%20internos%20externos%20e%20innovaciones%20de%20politica%20economica%20en%20Bolivia%20Un%20enfoque%20general%20\(DSGE\).pdf](https://www.bcb.gob.bo/eeb/sites/default/files/9eeb/archivos/Viernes%201/502/Shocks%20internos%20externos%20e%20innovaciones%20de%20politica%20economica%20en%20Bolivia%20Un%20enfoque%20general%20(DSGE).pdf)

SUTHERLAND, Alan, 2005. Cost-push shocks and monetary policy in open economies. *Oxford Economic Papers*, 57 (1), pp. 1 - 33. ISSN en línea 1464-3812. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/oen/gpi008>

TAYLOR, John, 1993. Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, pp. 195 - 214. ISSN 0167-2231. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0167-2231\(93\)90009-L](https://doi.org/10.1016/0167-2231(93)90009-L)

VALDIVIA, Daney, 2008. ¿Es importante la fijación de precios para entender la dinámica de la inflación en Bolivia? Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo, Serie de Documentos de Trabajo sobre Desarrollo No. 02/2008, febrero. Disponible en: <https://www.inesad.edu.bo/2008/02/20/es-importante-la-fijacion-de-precios-para-entender-la-dinamica-de-la-inflacion-en-bolivia/#:~:text=El%20principal%20resultado%20es%20la,a%20partir%20del%20a%C3%B1o%202000>

VALDIVIA, Daney y VALDIVIA, Joab, 2014. Efecto de la política fiscal sobre la dinámica de la inflación en Bolivia. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2487981>

VALDIVIA, Daney y VALDIVIA, Joab, 2019. Microfoundations of a Monetary Policy Rule, Poole's Rule. MPRA Paper No. 95630, April. Disponible en: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/95630>

ZEBALLOS, David, HEREDIA, Juan y YUJRA, Paola, 2018. Fluctuaciones cíclicas y cambios de régimen en la economía boliviana: Un análisis estructural a partir de un modelo DSGE. Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo. Serie Documentos de Trabajo sobre Desarrollo del No. 07/2018, octubre. Disponible en: <https://www.inesad.edu.bo/2018/12/07/fluctuaciones-ciclicas-y-cambios-de-regimen-en-la-economia-boliviana-un-analisis-estructural-a-partir-de-un-modelo-dsge/>

## Apéndice A: Derivaciones matemáticas

### A.1 Demanda de bienes nacionales y extranjeros

El país de origen maximiza el consumo total 3.2 al elegir tanto el hogar como bienes en el extranjero:

$$\begin{aligned} \underset{C_H, C_F}{\text{maximizar}} C(C_H, C_F) &= \left( v^{\frac{1}{\theta}} C_H^{\frac{\theta-1}{\theta}} + (1-v)^{\frac{1}{\theta}} C_F^{\frac{\theta-1}{\theta}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} \\ \text{sujeto a PC} &\geq P_H C_H + P_F C_F \end{aligned}$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_H} &\equiv C^{\frac{1}{\theta}} v^{\frac{1}{\theta}} C_H^{-\frac{1}{\theta}} - \lambda P_H = 0 \rightarrow C_H = (\lambda P_H)^{-\theta} v^C \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_F} &= C^{\frac{1}{\theta}} (1-v)^{\frac{1}{\theta}} C_F^{-\frac{1}{\theta}} - \lambda P_F = 0 \rightarrow C_F = (\lambda P_F)^{-\theta} (1-v) C \\ &\Rightarrow C_H = C_F \left( \frac{P_F}{P_H} \right)^{\theta} \frac{v}{1-v} \end{aligned} \tag{A.1}$$

Reemplazando A.1 en la función objetivo y reordenando los términos tomando en cuenta la ecuación 3.10, la asignación óptima para bienes nacionales es:

$$C = \left( v^{\frac{1}{\theta}} \left( C_F \left( \frac{P_F}{P_H} \right)^{\theta} \frac{v}{1-v} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} + (1-v)^{\frac{1}{\theta}} C_F^{\frac{\theta-1}{\theta}} \right)^{\frac{\theta-1}{\theta}} \tag{A.2};$$

$$C^{\frac{\theta-1}{\theta}} = v(1-v)^{\frac{1-\theta}{\theta}} C_F^{\frac{\theta-1}{\theta}} P_H^{1-\theta} P_F^{\theta-1} + (1-v)^{\frac{1}{\theta}} C_F^{\frac{\theta-1}{\theta}} P_F^{\theta-1} P_F^{1-\theta}$$

$$C_H = v \left( \frac{P_H}{P} \right)^{-\theta} C$$

$$C_F = (1-v) \left( \frac{P_F}{P} \right)^{-\theta} C \tag{A.3}$$

Del mismo modo, los agentes extranjeros maximizan su consumo:

$$C_H^* = v^* \left( \frac{P_H}{P^*} \right)^{-\theta} C^* \tag{A.4};$$

$$C_F^* = (1-v^*) \left( \frac{P_F}{P^*} \right)^{-\theta} C^* \tag{A.5}$$

## A.2 Demanda entre bienes diferenciados nacionales y extranjeros

En esta etapa, los agentes del país doméstico maximizan su consumo de las diferentes variedades de productos de producción nacional, por lo tanto:

$$\begin{aligned} \text{maximizando}_{c(z)} \quad C_H(c(h)) &= \left( \left( \frac{1}{n} \right)^{\frac{1}{\sigma}} \int_0^n c(h)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} dh \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\ \text{sujeto a} \quad P_H C_H &\geq \int_0^n p(h) c(h) dh \end{aligned}$$

Del mismo modo, el Lagrange y la condición de primer orden con respecto al consumo interno del bien diferenciado del hogar es:

$$\begin{aligned} \frac{\sigma}{\sigma-1} \left( \left( \frac{1}{n} \right)^{\frac{1}{\sigma}} \int_0^n c(h)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} dh \right)^{\frac{1}{\sigma-1}} \frac{\sigma-1}{\sigma} \left( \frac{1}{n} \right)^{\frac{1}{\sigma}} (c(h))^{\frac{1}{\sigma}} - \lambda_t p(h) &= 0 \quad (\text{A.6}) \\ c(h) &= \frac{1}{n} (\lambda_t p(h))^{-\sigma} C_H \end{aligned}$$

Incluyendo A.6 en la restricción presupuestaria y utilizando la definición 3.12:

$$\begin{aligned} \int_0^n p(h) \left( \frac{1}{n} (\lambda_t p(h))^{-\sigma} C_H \right) dh &= P_H C_H \quad (\text{A.7}) \\ \lambda^{-\sigma} P^{1-\sigma} &= P_H \rightarrow \lambda_t = \frac{1}{P_H} \end{aligned}$$

Así, la demanda interna de bienes diferenciados nacionales y extranjeros es:

$$c(h) = \frac{1}{n} \left( \frac{p(h)}{P_H} \right)^{-\sigma} C_H \quad (\text{A.8})$$

$$c(f) = \frac{1}{1-n} \left( \frac{p(f)}{P_F} \right)^{-\sigma} C_F \quad (\text{A.9})$$

Se usa un proceso análogo para maximizar la demanda en el país extranjero:

$$c^*(h) = \frac{1}{n} \left( \frac{p^*(h)}{P_H^*} \right)^{-\sigma} C_H^* \rightarrow c^*(h) = \frac{1}{n} \left( \frac{p(h)}{P_H} \right)^{-\sigma} C_H^* \quad (\text{A.10})$$

$$c^*(f) = \frac{1}{1-n} \left( \frac{p^*(f)}{P_F^*} \right)^{-\sigma} C_F^* \rightarrow c^*(f) = \frac{1}{1-n} \left( \frac{p(f)}{P_F} \right)^{-\sigma} C_F^* \quad (\text{A.11})$$

Según De Paoli (2009), el gobierno del país de origen tiene preferencias por bienes domésticos diferenciados. Por lo tanto, su problema de maximización es:

$$\begin{aligned} \underset{g(z)}{\text{maximize}} \quad G(g(h)) &= \left( \left( \frac{1}{n} \right)^{\frac{1}{\sigma}} \int_0^n g(h)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} dh \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \\ &\text{subject to } P_H G \geq \int_0^n p(h)g(h)dh \end{aligned} \tag{A.12}$$

Así, la demanda pública interna es la siguiente:

$$g(h) = \frac{1}{n} \left( \frac{p(h)}{P_H} \right)^{-\sigma} G \tag{A.13}$$

### A.3 Demanda total de bienes nacionales y extranjeros diferenciados

La demanda total de un bien genérico h producido en el país H viene dada por la agregación de sus demandas nacionales y extranjeras:

$$y(h) = n(c(h) + g(h)) + (1 - n)c^*(h) \tag{A.15}$$

Sustituyendo las correspondientes demandas derivadas anteriormente:

$$\begin{aligned} y(h) &= \frac{n}{n} \left( \frac{p(h)}{P_H} \right)^{-\sigma} (C_H + G) + \frac{(1 - n)}{n} \left( \frac{p(h)}{P_H} \right)^{-\sigma} C_H^* \\ y(h) &= \left( \frac{p(h)}{P_H} \right)^{-\sigma} \left( \left( \frac{P_H}{P} \right)^{-\theta} \left( vC + \frac{(1 - n)}{n} v^* C^* \left( \frac{1}{Q} \right)^{-\theta} \right) + G \right) \end{aligned}$$

Aplicando la definición de *home bias* descrita anteriormente ( $v, v^*$ ) y tomando en cuenta que  $n \rightarrow 0$ , la demanda total de los bienes diferenciados es la siguiente:

$$\begin{aligned} y(h) &= \left( \frac{p(h)}{P_H} \right)^{-\sigma} \left( \left( \frac{P_H}{P} \right)^{-\theta} \left( (1 - \lambda)C + \lambda C^* \left( \frac{1}{Q} \right)^{-\theta} \right) + G \right) \\ \text{Por tanto:} \quad Y_t &= \left( \left( \frac{P_H}{P} \right)^{-\theta} \left( (1 - \lambda)C + \lambda C^* \left( \frac{1}{Q} \right)^{-\theta} \right) + G \right) \end{aligned} \tag{A.17}$$

loglinearizando se tiene que<sup>13</sup>:

$$y_t = -\theta(p_h) + (1 + \lambda)c_t + \lambda c_t^* + \theta \lambda q_t + g_t \tag{A.18}$$

13 Las condiciones de estado estacionario consideran:

- $P_t^H / P_{t-1}^H = P_t^F / P_{t-1}^F = 1$
- El índice de precios está normalizado, de modo que  $\bar{P}_H = \bar{P}_F$
- Las versiones de estado estacionario de la ecuación de demanda en el país nacional y extranjero son:  
 $\bar{Y} = (1 - \lambda)C + \lambda C^* + G$  y  $\bar{Y}^* = \bar{C}^* + \bar{G}^*$

Asimismo, el consumo total de bienes extranjeros diferenciados es:

$$y(f) = nc(f) + (1 - n)(c^*(f) + g^*(f)) \quad (\text{A.19})$$

$$y(f) = \frac{n}{1-n} \left( \frac{p(f)}{P_F} \right)^{-\sigma} C_F + \frac{1-n}{1-n} \left( \frac{p(f)}{P_F} \right)^{-\sigma} (C_F^* + G^*)$$

$$y(f) = \left( \frac{p^*(f)}{P_F^*} \right)^{-\sigma} \left( \left( \frac{P_F^*}{P^*} \right)^{-\theta} C^* + G \right) \quad (\text{A.20})$$

Seguendo a De Paoli, la ecuación anterior puede representarse como:

$$y_t = (1 - \lambda)C_t + \lambda C_t^* + \gamma q_t + g_t \quad (\text{A.23})$$

donde  $\gamma = \frac{\theta\lambda(2-\lambda)}{1-\lambda}$ . Siguiendo un procedimiento similar se tiene:

$$y_t^* = C_t^* + g_t^* \quad (\text{A.24})$$

#### A.4 Maximización de la utilidad

$$\text{maximizando } U(C, N) = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left( \frac{C_t^{1-p}}{1-p} - \frac{N_t^{1+n}}{1-n} \right)$$

$$\text{Sujeto a } W_t N_t - P_t T_{rt} + (1 + i_{t-1})B_{t-1} + (p_{z,t} + d_t)Z_{t-1} \geq B_t + p_{z,t}Z_t + P_t C_t$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_t} = \beta^t C_t^{-\rho} - \lambda_t P_t = 0 \quad ; \quad \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial N_t} = \beta^t N_t^\eta - \lambda_t W_t = 0$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial B_t} = \lambda_{t+1}(1 + i_t) - \lambda_t = 0$$

La ecuación de Euler:

$$\beta(1 + i_t)E_t \left( \left( \frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\rho} \frac{P_t}{P_{t+1}} \right) = 1 \quad (\text{A.25})$$

La regla optimización del mercado laboral es:

$$\frac{N_t^\eta}{C_t^{-\rho}} = \frac{W_t}{P_t} \quad (\text{A.27})$$

**A.5 Minimización de costos**

$$\begin{aligned} & \underset{n_t(h)}{\text{minimizar}} \quad W_t n_t(z) \\ & \text{subject to} \quad A_t n(z) = y_t(z) \\ & \mathcal{L} = W_t n_t(z) + \lambda_t(z)(y_t(z) - A_t n(z)) \end{aligned}$$

La condición de primer orden con respecto al trabajo es:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial n_t(z)} = w_t - \lambda_t(z) A_t = 0$$

donde el multiplicador de la restricción tiene la interpretación de costo marginal:

$$\lambda_t = \frac{W_t}{A_t} \tag{A.28}$$

**A.6 Mecanismo de fijación de precios à la Calvo**

$$\begin{aligned} & \underset{\tilde{p}(h)}{\text{maximizar}} \quad \sum_{k=0}^{\infty} \alpha^k E_t \left( Q_{t,t+k} \left( y_{t,t+k}(h) (\tilde{p}_t(h) - MC_{t,t+k}^n) \right) \right) \\ & \text{sujeto a} \quad y_{t,t+k}(h) = \left( \frac{\tilde{p}_t(h)}{P_{H,t+k}} \right)^{-\sigma} \left( \left( \frac{P_{H,t+k}}{P_{t+k}} \right)^{-\theta} \left( (1-\lambda) C_{t+k} + \lambda C_{t+k}^* \left( \frac{1}{Q_{t+k}} \right)^{-\theta} \right) + G_{t+k} \right) \end{aligned}$$

Derivando las condiciones de primer orden con respecto al precio óptimo  $\tilde{p}_t(h)$ :

$$\begin{aligned} & \sum_{k=0}^{\infty} \alpha^k E_t \left( Q_{t,t+k} \left( (1-\sigma) \left( \frac{\tilde{p}_t(h)}{P_{H,t+k}} \right)^{-\sigma} Y_{t+k} + \sigma \left( \tilde{p}_t(h)^{(-1)} \left( \frac{\tilde{p}_t(h)}{P_{H,t+k}} \right)^{-\sigma} Y_{t+k} MC_{t+k}^n \right) \right) \right) = 0 \\ & \sum_{k=0}^{\infty} \alpha^k E_t \left( Q_{t,t+k} y_{t,t+k}(h) \left( \tilde{p}_t(h) - \frac{\sigma}{(\sigma-1)} MC_{t+k}^n \right) \right) = 0 \end{aligned}$$

Al estilo de De Paoli (2009), se tienen en cuenta *mark-up shocks* a partir de la elasticidad variable de sustitución entre bienes:

$$\mu_t = \frac{\sigma}{(1-\sigma_t)} \tag{A.29}$$

que sigue un proceso autorregresivo AR(1) con ruido blanco,  $\varepsilon_{\mu,t} \sim iid N_{(0,\sigma_\mu)}$ :

$$\mu_t = \rho_\mu \mu_{t-1} + \varepsilon_{\mu,t} \tag{A.30}$$

Reemplazando el factor de descuento estocástico:  $Q_{t,t+k} = \beta^k E_t \left( \frac{C_{t+k}}{C_t} \right)^{-\sigma} \frac{P_t}{P_{t+k}}$  y simplificando algunos términos comunes:

$$\sum_{k=0}^{\infty} (\alpha\beta)^k E_t \left( \frac{(C_{t+k})^{-\sigma}}{P_{t+k}} y_{t+k}(h) (\tilde{p}_t(h) - \mu_t MC_{t+k}^n) \right) = 0$$

Simplificando y tomando en cuenta la definición de inflación y producto marginal:

$$\Rightarrow \sum_{k=0}^{\infty} (\alpha\beta)^k E_t \left( (C_{t+k})^{-\sigma} \frac{P_{t-1}(h)}{P_{t+k}(h)} y_{t+k}(h) \left( \frac{\tilde{p}_t(h)}{P_{t-1}(h)} - \mu_t \pi_{H,t-1,t+k} MC_{t+k} \right) \right) = 0$$

Log-linearizando la suma infinita<sup>14</sup> alrededor del estado estacionario de inflación cero:

$$\Rightarrow \tilde{p}_t(h) - p_{t-1}(h) = (1 - \alpha\beta) \sum_{k=0}^{\infty} (\alpha\beta)^k (\tilde{m}c_{t+k} + \pi_{H,t}) \quad (\text{A.31})$$

La ecuación anterior sigue la forma de una ecuación en diferencias estocásticas de primer orden<sup>15</sup>. Así:

$$\tilde{p}_t(h) - p_{t-1}(h) = \alpha\beta(\tilde{p}_{t+1}(h) - p_t(h)) + (1 - \alpha\beta)(\tilde{m}c_t + \pi_{H,t}) \quad (\text{A.32})$$

Según la especificación de fijación de precios de Calvo, el índice de precios evoluciona de acuerdo con lo siguiente ley de movimiento:

$$(P_{H,t})^{1-\sigma} = \alpha P_{H,t-1}^{1-\sigma} + (1 - \alpha)(\tilde{p}_t(h))^{(1-\sigma)} \quad (\text{A.33})$$

Su correspondiente versión log-linealizada viene dada por:

$$p_{H,t} - p_{H,t-1} = (1 - \alpha)(\tilde{p}_{H,t} - p_{H,t-1}) \rightarrow \pi_{H,t} = (1 - \alpha)(\tilde{p}_{H,t} - p_{H,t-1}) \quad (\text{A.34})$$

Finalmente, conectando A.34 y A.32 la curva de Phillips neo-keynesiana es:

$$\pi_{H,t} = \beta\pi_{H,t+1} + \zeta\tilde{m}c_t \quad (\text{A.35})$$

$$\text{donde } \zeta = \frac{(1-\alpha\beta)(1-\alpha)}{\alpha}$$

## A.7 Términos de intercambio e inflación

La versión log-linealizada de los términos de intercambio es la siguiente:

<sup>14</sup>  $\sum_{k=0}^{\infty} x^k = \frac{1}{1-x}$   
<sup>15</sup>  $y_t = a \sum_{k=0}^{\infty} b^k E_t x_{t+k} \Rightarrow y_t = ax_t + bE_t y_{t+1}$  ( $y, x$  variables aleatorias y  $a, b$  constantes)

$$TOT_t = \frac{P_{F,t}}{P_{H,t}} \Rightarrow tot_t = p_{F,t} - p_{H,t} \quad (\text{A.36})$$

La versión log-linealizada de 3.10:

$$p_t = vp_{t,h} + (1-v)p_{t,f} \quad (\text{A.37})$$

Combinando las ecuaciones A.36 y A.37 se tiene:

$$p_t = p_{t,h} + (1-v)tot_t \quad (\text{A.38})$$

Por definición, la versión log-linealizada de la inflación es la siguiente:

$$\pi_t = p_t - p_{t-1} \quad y \quad \pi_{t,H} = p_{t,H} - p_{t-1,H}$$

Conectando en la ecuación A.38 y usando A.36 se tiene:

$$\begin{aligned} \pi_t + p_{t-1} &= \pi_{t,H} + p_{t-1,H} + (1-v)(p_{t,F} - p_{t,H}) \\ \pi_t &= \pi_{t,H} + (1-v)\Delta tot_t \end{aligned} \quad (\text{A.39})$$

### A.8 Términos de intercambio y tipo de cambio real

Combinando las ecuaciones 3.54 y 3.53:

$$q_t = tot_t + p_{H,t} - p_t \quad (\text{A.40})$$

Finalmente, usando las ecuaciones A.40 y A.38:

$$\begin{aligned} q_t = tot_t + p_{t,H} - p_t &\Rightarrow q_t = tot_t - (1-v)tot_t \\ q_t &= vtot_t \end{aligned} \quad (\text{A.41})$$

### A.9 Paridad de interés descubierto (Uncovered Interest Parity)

En mercados completos, los hogares pueden invertir en bonos nacionales y extranjeros. Entonces, la restricción presupuestaria se puede escribir como:

$$\begin{aligned} W_t N_t - P_t T r_t + \Pi_t + (1 + i_{t-1}) B_{t-1} + (1 + i_{t-1}^*) \mathbf{S}_{t-1} \mathbf{B}_{t-1}^* + (p_{z,t} + d_t) Z_{t-1} \\ = B_t + p_{z,t} Z_t + P_t C_t + \mathbf{S}_t \mathbf{B}_t^* \\ 1 = \beta(1 + i_t) \left( \frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\rho} \frac{P_t}{P_{t+1}} \quad ; \quad 1 = \beta(1 + i_t^*) \left( \frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\rho} \frac{P_t}{P_{t+1}} \frac{S_{t+1}}{S_t} \end{aligned}$$

Tomando el ratio entre ambas ecuaciones, simplificando y loglinealizando:

$$i_t - i_t^* = E_t(\Delta S_{t+1}) \quad (\text{A.42})$$

### A.10 Condiciones de riesgo compartido (*Risk sharing conditions*)

Según Galí y Monacelli (2005), la ecuación de Euler en el extranjero es:

$$\beta R_t E_t \left( \left( \frac{C_{t+1}^*}{C_t^*} \right)^{-\rho} \frac{P_t^* S_t}{P_{t+1}^* S_{t+1}} \right) = 1$$

Igualando la expresión anterior con su contraparte nacional y usando 3.16:

$$C_t = E_t \left( \frac{C_{t+1}}{C_{t+1}^*} Q_{t+1}^{\frac{1}{\rho}} \right) C_t^* Q_t^{\frac{1}{\rho}}$$

Asumiendo condiciones iniciales simétricas, log-linearizando y usando A.41 se tiene:

$$c_t = c_t^* + \frac{v}{\rho} tot_t \quad (A.44)$$

### A.11 Equilibrio: lado de la demanda

Tomando en cuenta la demanda agregada

$$y_t = (1 - \lambda)c_t + \lambda c_t^* + \lambda q + g_t \quad (A.45)$$

donde  $\gamma = \frac{\theta\lambda(2-\lambda)}{(1-\lambda)}$ . Usando A.41:

$$y_t = (1 - \lambda)c_t + \lambda c_t^* + v\gamma tot_t + g_t \quad (A.46)$$

Recordando A.24:

$$y_t^* = c_t^* + |g_t^* \quad (A.47)$$

Insertando A.44 en A.46 se obtiene:

$$y_t = (1 - \lambda) \left( c_t^* + \frac{v tot_t}{\rho} \right) + \lambda c_t^* + v\gamma tot_t + g_t$$

$$y_t = c_t^* + \frac{tot_t}{\rho_v} + g_t; \text{ donde } \rho_v = \frac{\rho}{v\gamma\rho + (1 - \lambda)v}$$

Reescribiendo:

$$y_t = y_t^* - g_t^* + \frac{tot_t}{\rho_v} + g_t \quad (A.48)$$

Tomando en cuenta la ecuación de Euler:

$$y_t - \lambda c_t^* - v\gamma tot_t - g_t = y_{t+1} - \lambda c_{t+1}^* - v\gamma tot_{t+1} - g_{t+1} - \frac{(1-\lambda)(i_t - \pi_{t+1} - \gamma)}{\rho}$$

$$y_t = y_{t+1} - \frac{(1-\lambda)(i_t - \pi_{t+1} - \gamma)}{\rho} - \lambda \Delta y_{t+1}^* + \lambda \Delta g_{t+1}^* - v\gamma \Delta tot_{t+1} - \Delta g_{t+1} \quad (A.49)$$

## A.12 Lado de la oferta - el costo marginal

Recordando A.35 y la definición de costo marginal definido previamente:

$$\tilde{m}c_t^r = mc_t + \mu_t$$

La expresión 3.43 también se puede escribir como:

$$\begin{aligned} mc_t &= w_t - p_{t,H} - a_t \\ mc_t &= (w_t - p_t) + (p_t - p_{t,H}) - a_t \end{aligned} \quad (\text{A.50})$$

Usando A.39 y A.38:

$$\begin{aligned} mc_t &= (-v + \eta n_t + \rho c_t) + (1 - v)tot_t - a_t \\ mc_t &= -v + \rho c_t + \eta n_t + (1 - v)tot_t - a_t \end{aligned} \quad (\text{A.51})$$

Teniendo en cuenta A.47, la función de producción log-linealizada y la relación entre el consumo interno y los términos de intercambio A.44:

$$\begin{aligned} mc_t &= -v + \rho \left( c_t^* + \frac{vtot_t}{\rho} \right) + \eta n_t + (1 - v)tot_t - a_t \\ mc_t &= -v + \rho(y_t^* - g_t^*) + vtot_t + \eta(y_t - a_t) + (1 - v)tot_t - a_t \\ mc_t &= -v + \rho(y_t^* - g_t^*) + tot_t + \eta y_t - a_t(\eta + 1) \end{aligned} \quad (\text{A.52})$$

Finalmente, aislando  $tot_t$  de la ecuación A.48:  $tot_t = (y_t - g_t)\rho_v - (y_t^* - g_t^*)\rho_v$  y conectando a la ecuación derivada anteriormente:

$$\begin{aligned} mc_t &= -v + \rho(y_t^* - g_t^*) + tot_t + \eta y_t - a_t(\eta + 1) \\ mc_t &= -v + \rho(y_t^* - g_t^*) + (y_t - g_t)\rho_v - (y_t^* - g_t^*)\rho_v + \eta y_t - a_t(\eta + 1) \\ mc_t &= -v + c_t^*(\rho - \rho_v) + y_t(\eta + \rho_v) - g_t\rho_v - a_t(\eta + 1) \end{aligned} \quad (\text{A.53})$$

## A.13 La producción natural

A.53 se escribe como:

$$-\mu_t^n = -v + y_t^n(\eta + \rho_v) + c_t^*(\rho - \rho_v) - g_t\rho_v - a_t(\eta + 1) \quad (\text{A.54})$$

Aislando la producción natural se cumple la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} y_t^n &= \Gamma_o + \Gamma_\mu \mu_t^n + \Gamma_* c_t^* + \Gamma_g g_t + \Gamma_a a_t \\ \Gamma_o &= \frac{v}{\eta + \rho_v} ; \Gamma_\mu = -\frac{1}{\eta + \rho_v} ; \Gamma_* = -\frac{\rho - \rho_v}{\eta + \rho_v} ; \Gamma_g = \frac{\rho_v}{\eta + \rho_v} ; \Gamma_a = \frac{\eta + 1}{\eta + \rho_v} \end{aligned} \quad (\text{A.55})$$

#### A.14 La producción eficiente

El producto eficiente  $y_t^e$  prevalece en ausencia de rigideces reales y nominales. Como consecuencia, la ecuación A.53 se escribe de la siguiente manera:

$$-\mu = -v + y_t^e(\eta + \rho_v) - g_t\rho_v + c_t^*(\rho - \rho_v) - a_t(\eta + 1) \quad (\text{A.56})$$

Aislando  $y_t^e$ , la producción eficiente es:

$$y_t^e = \Gamma_o + \Gamma_*c_t^* + \Gamma_gg_t + \Gamma_aa_t \quad (\text{A.57})$$

$$\Gamma_o = \frac{-\mu + v}{\eta + \rho_v} \quad ; \quad \Gamma_* = -\frac{\rho - \rho_v}{\eta + \rho_v} \quad ; \quad \Gamma_g = \frac{\rho_v}{\eta + \rho_v} \quad ; \quad \Gamma_a = \frac{\eta + 1}{\eta + \rho_v}$$

#### A.15 La nueva curva de Phillips keynesiana

Tomando en cuenta que:

$$\tilde{y}_t = y_t - y_t^n \quad (\text{A.58})$$

Restando la ecuación A.54 de A.53, el costo marginal  $\tilde{m}\tilde{c}_t$ , como función de la brecha del producto con respecto a la producción natural, es la siguiente:

$$\begin{aligned} mc_t + \mu_t^n &= (\rho - \rho_v)(y_t^* - g_t^*) + y_t(\eta + \rho_v) - g_t\rho_v - a_t(\eta + 1) \\ &\quad - y_t^n(\eta + \rho_v) - (\rho - \rho_v)(y_t^* - g_t^*) + g_t\rho_v + a_t(\eta + 1) \\ \tilde{m}\tilde{c}_t &= \tilde{y}_t(\eta + \rho_v) \end{aligned} \quad (\text{A.59})$$

Sin embargo, para obtener una expresión para la curva neokeynesiana definida previamente, se debe obtener el costo marginal en función de la brecha de producción eficiente:  $\hat{m}\hat{c} = mc_t - mc_t^e = mc_t + \mu$ . En este caso:

$$x_t = y_t - y_t^e \quad (\text{A.60})$$

Restando A.56 de A.53 y teniendo en cuenta la ecuación A.60:

$$\begin{aligned} \hat{m}\hat{c}_t^r &= (\eta + \rho_v)(y_t - y_t^e) \\ \hat{m}\hat{c}_t^r &= (\eta + \rho_v)(x_t) \end{aligned} \quad (\text{A.61})$$

Calculando la diferencia entre A.54 y A.56:

$$\mu_t = \mu_t^n - \mu = (\eta + \rho_v)(y_t^e - y_t^n)$$

Por último, insertando la ecuación A.61 y A.62 en la curva de Phillips A.35:

$$\pi_{H,t} = \beta\pi_{H,t+1} + |\zeta(\widehat{m}c_t^r) + \zeta(\mu_t) \tag{A.62}$$

$$\begin{aligned} \pi_{H,t} &= \beta\pi_{H,t+1} + \zeta(\eta + \rho_v)x_t + \zeta(\eta + \rho_v)\mu_t \\ \pi_{H,t} &= \beta\pi_{H,t+1} + \kappa_v x_t + \kappa_v \mu_t \end{aligned} \tag{A.63}$$

$$\text{donde } \zeta = \frac{(1 - \alpha\beta)(1 - \alpha)}{\alpha} \quad y \quad \kappa_v = \zeta(\eta + \rho_v).$$

### A.16 La ecuación dinámica IS

Tomando en cuenta la regla de Fisher:

$$r_t = i_t - E_t(\pi_{t+1}) \tag{A.64}$$

En segundo lugar, para obtener una expresión de la brecha del producto en función de la tasa de interés, sigo cinco pasos adicionales:

- Recordando la definición de inflación en función de los términos de intercambio A.39, A.49 puede escribirse como:

$$y_t = y_{t+1} - \frac{(1 - \lambda)(i_t - \pi_{t+1,H} - \gamma)}{\rho} - \lambda\Delta y_{t+1}^* + \lambda\Delta g_{t+1}^* - \Delta g_{t+1} - \frac{\Delta tot_{t+1}}{\rho}\omega \tag{A.65}$$

donde  $\omega = v\gamma\rho - (1 - \lambda)(1 - v)$

- Aislando los términos de intercambio  $tot_t$  de A.48 ( $tot_t = \rho_v(y_t - y_t^* + g_t^* - g_t)$ ) y colocándola en la ecuación A.65, se tiene:

$$\begin{aligned} \rightarrow y_t \left(1 - \frac{\omega\rho_v}{\rho}\right) - g_t \left(1 - \frac{\omega\rho_v}{\rho}\right) &= (y_{t+1} - g_{t+1}) \left(1 - \frac{\omega\rho_v}{\rho}\right) \\ - \frac{(1 - \lambda)}{\rho} (i_t - \pi_{t+1,H} - \gamma) + (\Delta y_{t+1}^* - \Delta g_{t+1}^*) &\left(\frac{\omega\rho_v}{\rho} - \lambda\right) \end{aligned}$$

El término  $\rho \left(1 - \frac{\omega\rho_v}{\rho}\right)$  se puede escribir como  $\rho_v(1 - \lambda)$ , por lo tanto:

$$\rightarrow y_t - g_t = y_{t+1} - g_{t+1} - \frac{1}{\rho_v} (i_t - \pi_{t+1,H} - \gamma) + \omega_\rho \Delta c_{t+1}^* \tag{A.66}$$

donde  $\omega_\rho = \frac{\omega\rho_v - \lambda\rho}{\rho_v(1 - \lambda)}$

- Usando la expresión de la tasa de interés real A.64 en A.66:

$$y_t - g_t = y_{t+1} - g_{t+1} - \frac{(r_t - \gamma)}{\rho_v} + (\Delta y_{t+1}^* - \Delta g_{t+1}^*) \left( \frac{\omega \rho_v - \lambda \rho}{\rho_v(1 - \lambda)} \right)$$

- Conociendo que la producción eficiente es función de la tasa eficiente:

$$y_t^e - g_t = y_{t+1}^e - g_{t+1} - \frac{(r_t^n - \gamma)}{\rho_v} + (\Delta y_{t+1}^* - \Delta g_{t+1}^*) \left( \frac{\omega \rho_v - \lambda \rho}{\rho_v(1 - \lambda)} \right) \quad (A.67)$$

- Restando la ecuación A.67 de A.66 se tiene la curva IS

$$\begin{aligned} \rightarrow y_t - g_t - y_t^e + g_t &= y_{t+1} - g_{t+1} - \frac{1}{\rho_v} (i_t - \pi_{t+1,H} - \gamma) + (\Delta y_{t+1}^* - \Delta g_{t+1}^*) \left( \frac{\omega \rho_v - \lambda \rho}{\rho_v(1 - \lambda)} \right) \\ -y_{t+1}^e + g_{t+1} + \frac{(r_t^e - \gamma)}{\rho_v} &- (\Delta y_{t+1}^* - \Delta g_{t+1}^*) \left( \frac{\omega \rho_v - \lambda \rho}{\rho_v(1 - \lambda)} \right) \\ \rightarrow x_t &= x_{t+1} - \frac{1}{\rho_v} (i_t - r_t^e - \pi_{t+1,H}) \end{aligned} \quad (A.68)$$

### A.17 La tasa de interés eficiente

Las ecuaciones A.66, A.57 y A.68 se pueden escribir respectivamente como:

$$\Delta y_{t+1} - \Delta g_{t+1} = \frac{1}{\rho_v} (i_t - \pi_{t+1,H} - \gamma) - \omega_\rho \Delta c_{t+1}^* \quad (A.69)$$

$$\Delta y_{t+1}^e = \Gamma_g \Delta g_{t+1} + \Gamma_* \Delta c_{t+1}^* + \Gamma_a \Delta a_{t+1} \quad (A.70)$$

$$\Delta x_{t+1} = \frac{1}{\rho_v} (i_t - r_t^e - \pi_{t+1,H}) \quad (A.71)$$

Aislando la tasa de interés real eficiente de la ecuación A.71 y utilizando la definición de la brecha del producto relevante  $x_t - y_t - y_t^e$ :

$$r_t^e = (i_t - \pi_{t+1,H}) - \rho_v (\Delta y_{t+1} - \Delta y_{t+1}^e)$$

En consecuencia, al sustituir A.69 y A.70 en la ecuación anterior y simplificar, la tasa de interés eficiente es la siguiente:

$$r_t^e = \gamma + \rho_v \Delta c_{t+1}^* (\omega_\rho + \Gamma_*) + \rho_v \Gamma_g \Delta g_{t+1} + \rho_v \Gamma_a (\rho_a a_t - a_t) \quad (A.72)$$



# ¿Por qué los bancos mantienen elevado excedente de reservas?\*

Juan Pablo Rowert Mariscal  
Gary Eduardo Canaviri Sillerico

## Resumen

Ante los elevados niveles de liquidez registrados en el sistema financiero de Bolivia, el trabajo se enfoca en explicar sus determinantes, respaldándose en la teoría económica. Para este fin, se estima un Modelo de Momentos Generalizados y se divide al excedente de reservas en voluntaria y no voluntaria. A través de los resultados se logró constatar un mayor interés de las entidades financieras por mantener reservas con fines precautorios. La misma estaría explicada por la incertidumbre económica junto con la volatilidad de los pasivos del sistema financiero y la involuntaria por la continua orientación expansiva de la autoridad monetaria. Si bien la liquidez involuntaria distorsiona los mecanismos de transmisión y aumenta los riesgos inflacionarios, la misma no se encuentra muy elevada incluso históricamente. El estudio sugiere que con el actual nivel de liquidez y composición, la efectividad de la política monetaria del BCB no se encuentra comprometida y cualquier presión inflacionaria podría ser controlada.

**Clasificación JEL:** E44, E51, E52, E58

**Palabras clave:** Excedente de liquidez, política monetaria, momentos generalizados

---

\* El contenido del presente documento es de responsabilidad del autor y no compromete la opinión del Banco Central de Bolivia.

# Why are banks holding so many excess reserves?\*

Juan Pablo Rowert Mariscal  
Gary Eduardo Canaviri Sillerico

## Abstract

Given the high levels of liquidity in Bolivia's financial system, this research focuses on explaining its determinants based on economic theory. To this end, a Generalized Method of Moments is estimated and the excess reserves are divided into voluntary (for precautionary purposes) and non-voluntary. The results point out that financial institutions are more interested in holding reserves for precautionary purposes. This could be explained by economic uncertainty together with the volatility of bank's liabilities, and non-voluntary reserves by the central bank's policy expansionary orientation. Although involuntary liquidity distorts transmission mechanisms and increases inflationary risks, it is not very high even historically speaking. The study suggests that with the current level of liquidity and structure, the effectiveness of the central bank's monetary policy is not compromised and any inflationary pressure could be controlled.

**JEL Classification:** E44, E51, E52, E58

**Keywords:** Excess liquidity, monetary policy, Generalized Method of Moments

---

\* The views expressed in the paper are those of the author and do not necessarily represent the views of the Central Bank of Bolivia.

## I. Introducción

En la última década, Bolivia pasó de presenciar altos niveles de crecimiento económico a experimentar un proceso de desaceleración iniciada por la caída de los precios de *commodities* a finales de 2014. Desde entonces, el Ente Emisor viene ejecutando una política monetaria expansiva a través de diferentes instrumentos convencionales y no convencionales. No obstante, la inflación mostró una tendencia decreciente situándose por debajo del 2% desde 2018. Este proceso se agravó con la llegada de la pandemia del Covid-19, generando choques de oferta y demanda agregada que llevó a la economía a requerir mayores estímulos monetarios, los cuales, hasta el momento, no fueron plasmados en presiones inflacionarias pero sí en incrementos del excedente de encaje.

El excedente de encaje (reservas) es conocido como la cantidad de reservas depositadas en el banco central por una entidad financiera que sobrepasa el nivel de reservas requeridas. También es conocido como liquidez debido a que son recursos que pueden ser utilizados por un banco, inmediatamente, ante cualquier eventualidad. En los últimos años, la autoridad monetaria inyectó recursos con el fin de mantener la liquidez en niveles adecuados y así dinamizar la economía. No obstante, el excedente de reservas permanece elevado y, hasta el primer semestre de 2021, no se observa un dinamismo significativo dentro del sistema financiero, lo cual genera incertidumbre y temor que ante una mejora repentina de las condiciones de la demanda interna, los bancos empiecen a expandir el crédito con posibles repercusiones adversas sobre la inflación.

Además del riesgo inflacionario, muchos autores argumentan que, elevados niveles de liquidez, pueden también tener repercusiones sobre la efectividad de la política monetaria distorsionando los mecanismos de transmisión. Agénor et al. (2004), por ejemplo, señalan que si los bancos mantienen liquidez en exceso, cualquier intento de la autoridad monetaria de incrementar la oferta monetaria y estimular la demanda interna será inefectivo. De manera similar, Nisaanke y Aryeetey (1998) argumentan que el uso de política monetaria convencional (operaciones de mercado abierto, tasa de encaje legal) pierde su efectividad al intentar regular la oferta monetaria a través del multiplicador monetario, dificultando el uso de la política monetaria para estabilizar la economía cuando es necesario.

A pesar de los diferentes efectos potenciales que pueden generar los niveles de liquidez sobre la efectividad de la política monetaria, no existe un trabajo formal en Bolivia que pruebe la hipótesis de que los mecanismos de transmisión de la política monetaria son comprometidos ante un exceso de reservas en el sistema financiero. Lo ideal sería encontrar el nivel o banda de liquidez considerado como “óptimo” con fines de política monetaria. Sin embargo, en esta oportunidad la investigación se enfoca en encontrar los determinantes del exceso de reservas que presenta el sistema financiero basándonos en la teoría económica.

La literatura señala que las reservas pueden estar divididas en voluntarias e involuntarias. Las primeras se explicarían por la volatilidad e incertidumbre en variables macroeconómicas que llevan a las entidades financieras a incrementar sus niveles de liquidez con fines precautorios. Por su parte, las reservas involuntarias se explicarían por problemas estructurales en el mercado crediticio y monetario que obligan a las entidades financieras a mantener recursos en

el banco central a pesar de no ser remuneradas. En este sentido, el trabajo estima un modelo de excedente de reservas que permite diferenciar entre sus determinantes y, a la vez, construir las series históricas de la liquidez voluntaria e involuntaria mantenida por el sistema financiero.

Los resultados señalan que, en la última década, prevaleció el interés del sistema financiero por mantener reservas con fines precautorios, más aún, ante los últimos sucesos sociales y económicos a nivel nacional e internacional que generaron una gran volatilidad e incertidumbre económica. Si bien el actual nivel de reservas involuntarias no se encuentra elevado, estaría explicado por una demanda interna débil y por la continua orientación expansiva de la política monetaria que se tradujo en vencimientos netos y tasas de interés mínimas de títulos en subasta. Con estos hallazgos, es posible afirmar, en base a la teoría económica, que el actual nivel de liquidez del sistema financiero no compromete la efectividad de la política monetaria del banco central y cualquier presión inflacionaria podría ser controlada en un futuro, de ser necesario.

El resto del documento, incluyendo la parte introductoria, se encuentra dividido en cinco secciones. En la siguiente sección se resume brevemente el contexto económico, la orientación de la política monetaria y la situación del sistema financiero. En la tercera sección, se describe, teóricamente, diferentes razones por las cuales el sistema financiero podría estar conservando reservas no remuneradas, las mismas que son plasmadas en un modelo econométrico. Las salidas de las regresiones así como el análisis de los resultados son presentados en la cuarta sección. Por último, se presentan las conclusiones como también recomendaciones para futuras investigaciones.

## **II. Hechos estilizados: Economía boliviana**

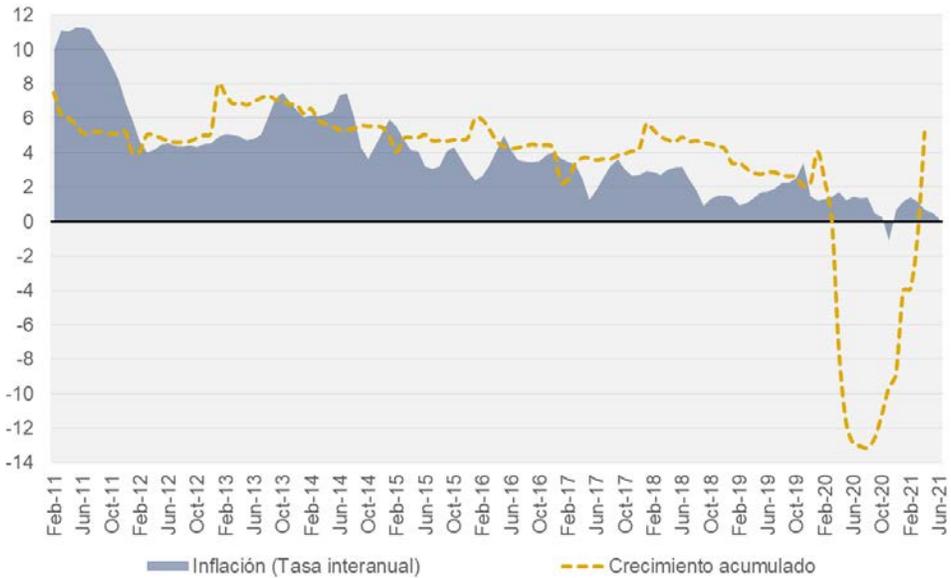
Como se mencionó en la introducción, a continuación se desglosan los hechos estilizados de la economía boliviana dividida en dos secciones. La primera sección documenta el elevado nivel de liquidez como consecuencia de la falta de políticas macroprudenciales. En la segunda sección, se argumentan los comportamientos de los depósitos, créditos y tasas del sistema financiero.

### **II.1 Liquidez del sistema financiero**

Cuando el excedente de encaje promedio crece se contrasta como un enfoque en estabilizar la inflación. La falta de mercados abiertos y de instrumentos de política monetaria ha obligado a que el Ente Emisor proponga instrumentos basados en reglas como los controles de tipos de interés en títulos. Asimismo, la creciente preocupación por mantener la estabilidad del sistema financiero ha provocado aumentos en el coeficiente de reserva del encaje constituido, por razones prudenciales.

Bolivia, como muchos países en desarrollo y de Latinoamérica, se caracteriza por depender, en gran medida, de los precios internacionales de sus principales *commodities* de exportación. Es así que, desde finales de 2014, se esperaba una desaceleración económica, no sólo a nivel nacional, por lo que las crecientes entradas de capital, provenientes de la ayuda y los ingresos de *commodities*, han obligado al Ente Emisor a aumentar las reservas como principal requisito para tratar de prevenir la acumulación inflacionaria (Gráfico 1).

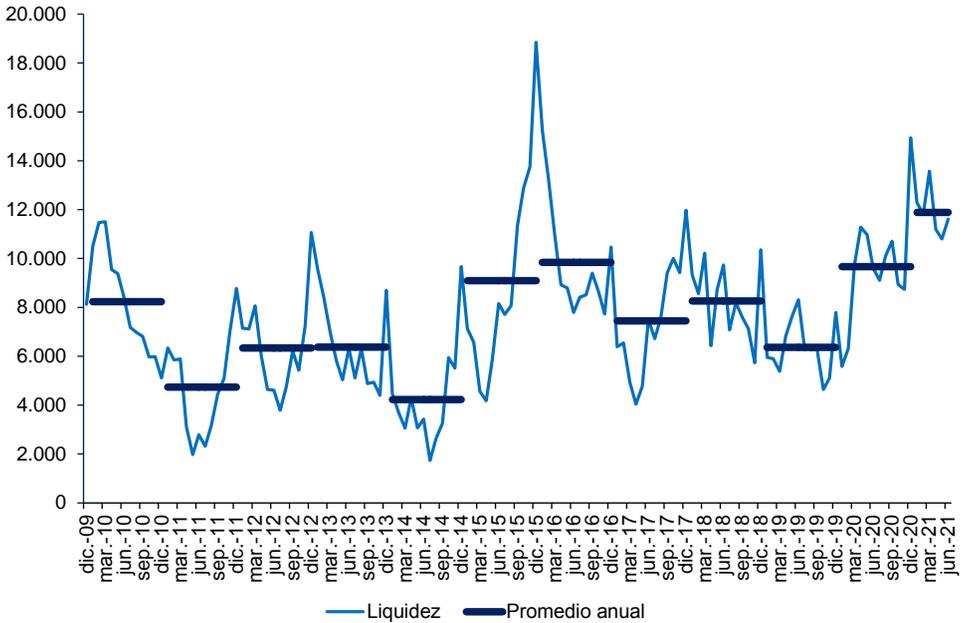
**Gráfico 1: CRECIMIENTO ECONÓMICO E INFLACIÓN  
(En porcentaje)**



Fuente: Elaboración propia

Según Saxegaard (2006), los bancos comerciales pueden satisfacer una parte de su requisito de reserva manteniendo letras del Tesoro, o valores del banco central. Como resultado, el diferencial entre las tasas de interés del mercado y las tasas de remuneración de reserva requeridas crea distorsiones de mercado y asignación ineficiente de recursos. En particular, el impuesto implícito sobre los bancos comerciales y los consumidores crea un incentivo para los prestatarios y depositantes para eludir el sistema de depósito y para que los bancos desarrollen nuevos productos en lugar de pasivos reservables.

**Gráfico 2: BOLIVIA - LIQUIDEZ DEL SISTEMA FINANCIERO**  
(En millones de bolivianos)

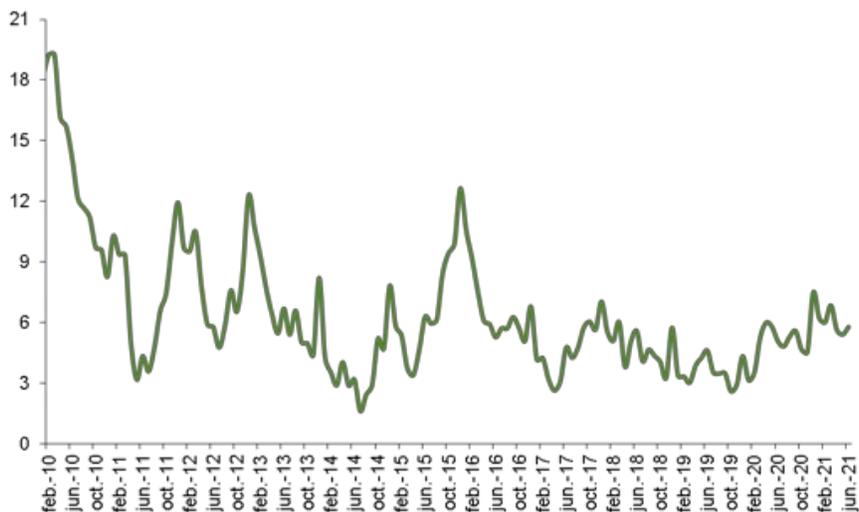


Fuente: Banco Central de Bolivia

En el caso boliviano, la liquidez del sistema financiero muestra elevados niveles al primer semestre de 2021 (Gráfico 2). Si bien el encaje requerido mantiene un nivel constante, el encaje constituido explica que los depósitos de las entidades financieras al Ente Emisor son mayores a periodos anteriores.

El ratio de liquidez sobre depósitos, del conjunto de entidades financieras, aumentó en promedio en el primer semestre de 2021. El aumento mensual de la liquidez se explica por el nivel de tasas de títulos y de las cuentas corrientes que los bancos tienen en el Ente Emisor (Gráfico 3).

**Gráfico 3: BOLIVIA – RATIO LIQUIDEZ / DEPÓSITOS**  
(En porcentaje)

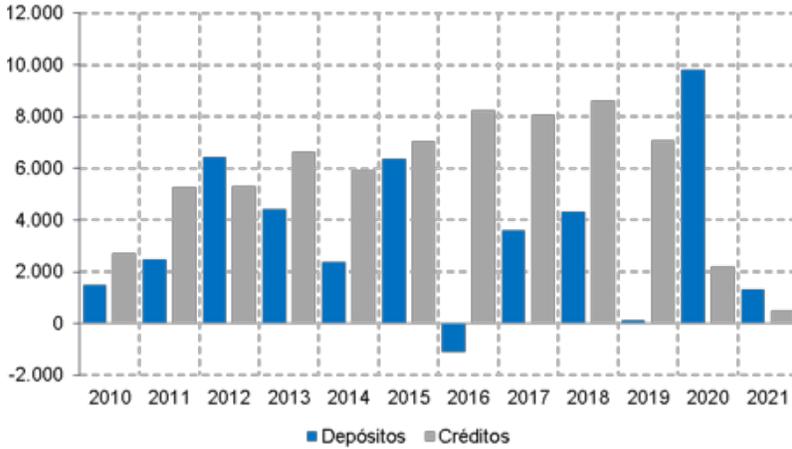


Fuente: Banco Central de Bolivia

## ***II.2 Depósitos, créditos y tasas del sistema financiero***

Los depósitos del sistema financiero mostraron un ascenso, en línea con la recuperación de la actividad económica y la reactivación de las recuperaciones de crédito. Si bien la cartera del sistema financiero presentó un decrecimiento con relación a lo observado en similar periodo del año pasado (Gráfico 4), este hecho responde al riesgo que tienen las entidades bancarias en la colocación de créditos, por la falta de credibilidad del cumplimiento de los pagos de los prestatarios, por lo que las entidades prefieren captar recursos y colocarlos en los mercados interbancarios a tasas con rendimientos favorables o, en su defecto, depositarlos en el BCB. Este hecho también argumenta el incremento del nivel de la liquidez.

**Gráfico 4: BOLIVIA - CRÉDITOS Y DEPÓSITOS DEL SISTEMA FINANCIERO**  
(En millones de bolivianos)



Fuente: Banco Central de Bolivia

### II.3 Concentración del mercado

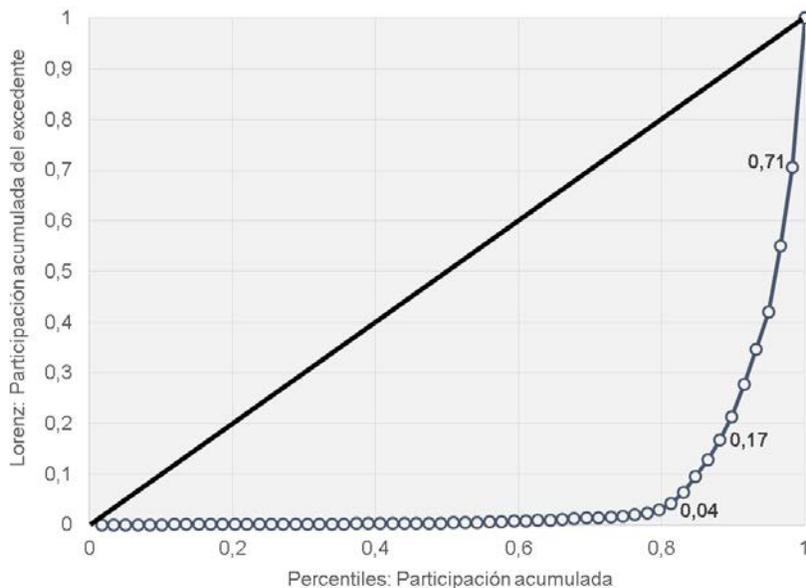
El Índice Herfindahl-Hirschman (IHH) informa sobre la concentración de un mercado o la falta de competencia económica. Ante la presencia de un monopolio, el índice alcanza los 10.000 puntos.

Si el IHH es menor a 1.500 puntos, el mercado es competitivo, si se encuentra entre 1.500 y 2.500 puntos, es un mercado moderadamente concentrado, y si el índice está por encima de 2.500 puntos, el mercado es altamente concentrado.

Los datos muestran que el índice, en promedio, se sitúa alrededor de los 1.500 puntos, con incrementos estacionales de fin de año. Sin embargo, el índice presenta limitaciones al no tomar la participación individual relativa.

Es posible observar que el mercado no es competitivo cuando analizamos la curva de Lorenz y la desigualdad de distribución que existe en el mercado: el 85% de las entidades posee menos del 10% del excedente de liquidez total. Las cinco entidades financieras más grandes presentan alrededor del 74% de la liquidez total. Una sola entidad financiera posee el 48% de la liquidez total (Gráfico 5).

**Gráfico 5: CURVA DE LORENZ**  
(En puntos)



Fuente: Elaboración propia

### III. Excedente de reservas

#### III.1 ¿Por qué el sistema financiero atesora reservas?

El excedente de reservas es, típicamente, definido como la cantidad de reservas depositadas en un banco central por una entidad financiera que sobrepasa el nivel de reservas requeridas. Sin embargo, este exceso simplemente puede ser el reflejo de un comportamiento de optimización por parte de cada entidad dentro del sistema financiero. Nzesseu (2012) señala que los bancos comerciales deciden cuánto excedente conservar a partir de la minimización de una función de costos en la que usualmente incurren. El autor estima, mediante funciones de densidad de Kernel, el nivel óptimo de excedente que cada entidad debería mantener para el caso del continente africano. Otros estudios a nivel macroeconómico, como Agénor et al. (2004), encuentran que la acumulación de reservas después de la crisis asiática fue producto de una decisión, en conjunto, de restringir la oferta de créditos al sector privado y no por una disminución de la demanda.

Agénor et al. (2004) resaltan que el factor primordial para restringir la oferta en el oeste asiático fue la incertidumbre generada por el contexto económico que se vivía en ese entonces. Es decir, las entidades bancarias preferían no prestar recursos ante la alta posibilidad de entrar en *default* y generar problemas sistémicos en el mercado financiero. Por otro lado, Saxegaard (2006) señala que también existen factores institucionales que incentivan a acumular liquidez con fines precautorios. Por ejemplo, puede darse el caso de que el mercado interbancario no es desarrollado, creando dificultades, a algunas entidades, para conseguir recursos para cubrir

sus actividades cotidianas, implicando el atesoramiento mínimo de un nivel de reservas. Otros ejemplos se relacionan con un sistema de pagos poco desarrollado y con ciertas dificultades para anticipar la posición del banco central y las medidas de política monetaria que pueda adoptar.

No obstante, como la teoría económica señala, no todo exceso de reservas se debe a motivos precautorios o por voluntad propia. Por ejemplo, Dollar et al. (2000) encuentran resultados opuestos a los que señalaban Agénor et al. (2004) para ciertos países del este asiático. Argumentan que la acumulación de reservas, en algunos países, se debió a la contracción de la demanda por créditos por parte del sector privado, y no así de la oferta de créditos, lo que insinuaría que algunas entidades financieras, si bien presentaban elevados niveles de liquidez, no lograban encontrar oportunidades de inversión para ampliar su cartera, dado el débil dinamismo económico que restringía el consumo y la inversión privada. En la misma línea, Wyplosz (2005) encuentra para la Zona Euro que un factor limitante para incrementar la cartera fueron las perspectivas de crecimiento. En ambos casos, las entidades financieras estuvieron acumulando reservas en contra de su voluntad, es decir involuntariamente.<sup>1</sup>

La siguiente pregunta sería ¿por qué las entidades financieras, al toparse con una demanda contraída, no optan por comprar letras o bonos gubernamentales? Demiralp et al. (2017) estudian el caso del exceso de liquidez para la Zona Euro ante la toma de medidas no convencionales como ser bajar la tasa de referencia a niveles negativos. Encuentran que una posible explicación es que la economía se encuentra en un escenario de trampa de liquidez. Por un lado, producto de la competencia en el mercado financiero, las tasas activas llegan a ser tan bajas que los bancos pequeños quedan desplazados del mercado, y por otro lado, los bancos son indiferentes ante adquirir títulos a tasas bajas o mantener recursos como reservas no remuneradas. Ante esta situación, una política monetaria expansiva solo terminaría incrementando la liquidez involuntaria.

Para el caso boliviano, de existir una trampa de liquidez, la misma estaría más sesgada al segundo escenario (de indiferencia). Cernadas (2013) en la búsqueda de los determinantes de la liquidez, realiza una comparación de las curvas de preferencia por liquidez entre Bolivia, Estados Unidos y Japón, y encuentra semejanzas marcando un posible escenario de trampa de liquidez.<sup>2</sup> Desde entonces, la política monetaria se tornó altamente expansiva y las tasas de títulos disminuyeron continuamente, generando desincentivos para adquirir títulos. No obstante, las tasas del sistema financiero boliviano son reguladas y presentan techos para las tasas activas y pisos para las tasas pasivas, impidiendo generar el hábito de competencia de los bancos para poder expandir su cartera. Es decir, en el caso boliviano, de existir una trampa de liquidez, únicamente estaría generando indiferencia entre adquirir títulos o acumular reservas no remuneradas.

En términos del mercado crediticio, por su parte, las tasas reguladas del sistema financiero estarían creando otro problema secundario. Además, de no generar un estímulo para competir

---

1 Saxegaard (2006) define "liquidez involuntaria" como aquellas reservas no remuneradas que no proveen un retorno conveniente que pueda compensar el costo de oportunidad por mantenerlas dentro del banco central.

2 Las curvas de preferencia por liquidez de Estados Unidos y Japón son calculadas por Morrison (1966) y Eggertsson, y Ostry (2005), respectivamente.

entre instituciones financieras, también limitan la demanda crediticia debido a que elevadas tasas activas desincentivan la demanda por adquirir créditos, generando un escenario donde las entidades no pueden expandir su cartera aunque deseen hacerlo. Saxegaard (2006) señala un segundo escenario donde los bancos simplemente no desean expandir su cartera por diferentes fallas de mercado. Es decir, ante una elevada incertidumbre y volatilidad económica, como es el actual contexto generado por la pandemia, existe un elevado riesgo por parte del sistema financiero de continuar prestando al sector privado ante la presencia implícita de información asimétrica y riesgo moral.

Stiglitz et al. (1981) sugieren que el sistema financiero tiende a racionar el crédito cuando existen desequilibrios en el corto o largo plazo. Los de largo plazo incrementan el desempleo por encima de la tasa natural de equilibrio, generando un incentivo a restringir la oferta del crédito por parte de las entidades bancarias y poniendo más énfasis en la tasa de interés que cobran o en el riesgo del crédito *per se*.

Llevando la teoría económica a la realidad boliviana, se puede inferir que la pandemia se constituyó en un choque que afectó a la economía de Bolivia desde principios de 2020, dejando secuelas en diferentes sectores económicos. Si bien el desempleo se va recuperando, de 11,6% en julio 2020 a 7,9% en mayo 2021, no se observa, hasta el momento, una recuperación de la cartera. Los prestamistas, al parecer, racionaron su oferta crediticia manteniendo tasas elevadas e incrementando requisitos (colaterales) por parte de los prestatarios, con el fin de detectar óptimamente a los “clientes óptimos” y no entrar en *default* innecesario. De existir una trampa de liquidez, únicamente estaría generando indiferencia entre títulos gubernamentales y acumulación de reservas. No obstante, la regulación de tasas del sistema financiero no estaría incentivando a la sana competencia, hecho que se observa en la casi nula disminución de las tasas financieras.

### **III.2 ¿Qué implicaciones tiene sobre la política monetaria?**

En una determinada economía, las razones que explican la acumulación de reservas no remuneradas pueden ser con fines precautorios, involuntarios, o ambos. Sin embargo, es importante diferenciar las implicaciones que puede tener cada uno sobre la transmisión de la política monetaria. La liquidez voluntaria (precautoria) del sistema financiero se podría considerar como la más sana para los mecanismos de transmisión. Por ejemplo, ante una política monetaria expansiva (inyección de recursos a través de vencimientos de Operaciones de Mercado Abierto o reducción del encaje requerido), se esperaría que las entidades financieras utilicen esos recursos que se encuentran por encima de su límite precautorio para colocar cartera o adquirir diversos activos que contengan algún retorno económico. De la misma manera, ante una política contractiva los bancos disminuirían o restringirían sus créditos para mantener su nivel deseado de reservas precautorias.

Por su parte, mantener reservas involuntarias significa que las entidades presentan algunas limitaciones o restricciones que les impiden expandir su cartera (fallas de mercado, demanda contraída, trampa de liquidez, tasas reguladas). Por lo tanto, cualquier medida monetaria expansiva solo terminará inflando el exceso de reservas y no se traducirá en incrementos de

cartera en el corto plazo. Si bien una política contractiva podría reducir la liquidez no deseada, únicamente afectaría a las entidades financieras si la medida les obligaría a mantener reservas por debajo de su nivel precautorio idiosincrático.

La efectividad de la política monetaria se mide a través de la eficacia de sus instrumentos de política en dinamizar la economía y mantener los precios estables. Es decir, que si mantener reservas involuntarias conlleva a una reducción de la efectividad de la política monetaria, la autoridad monetaria puede presentar problemas para controlar la inflación. Si se piensa en una economía donde el 100% de la liquidez se constituye en involuntaria, ante disminución de limitaciones y restricciones en el mercado, los recursos podrán ser canalizados al crédito en su totalidad o de forma parcial, generando presiones inflacionarias. Lo contrario ocurre ante una economía con 100% de liquidez precautoria, porque incluso con condiciones económicas óptimas los bancos optarán por mantener su exceso de reservas en los niveles que consideren adecuado. Finalmente, en una economía donde exista una composición de ambos, prevalecerán los efectos del que tenga mayor participación.

### III.3 Método de Momentos Generalizados

El documento de investigación utiliza el Método de Momentos Generalizados con el fin de descomponer la liquidez del sistema financiero boliviano en liquidez voluntaria e involuntaria. El trabajo es una actualización del documento desarrollado por Cernadas (2013) que, al mismo tiempo, adoptó la metodología propuesta por Saxegaard (2006).<sup>3</sup> Por lo tanto, la especificación que explica el comportamiento de la liquidez global del sistema financiero es la siguiente:

$$\alpha_1(L)ER_t = \alpha_2(L)X_t^1 + \alpha_3(L)X_t^2 + v_t \quad (1)$$

donde  $ER_t$  es el ratio de excedente de reservas respecto a depósitos totales,  $X_t^1$  y  $X_t^2$  son vectores de variables que representan las razones por las cuales las entidades financieras mantienen reservas voluntarias o involuntarias, respectivamente.  $v_t$  es el término de error con distribución normal  $\sim iid(0, \theta^2)$ , y  $\alpha_j(L)$  son los vectores de rezagos polinómicos definidos como:

$$\alpha_1(L) = 1 - \alpha_{11}L; \quad \alpha_j(L) = \alpha_{j0} + \alpha_{j1}L; \quad \text{para } j \geq 2 \quad (2)$$

Dentro las variables explicativas, se optó por abarcar un gran número de factores relacionados con la teoría económica que podrían explicar de alguna manera la acumulación de reservas. Se incluyeron las siguientes variables:<sup>4</sup>

$$X_t^1 = \{RR, VOL_{CD}, VOL_{DCP}, VOL_{DLP}, VOL_Y, BRE_Y, VOL_{Bre}, r_{Int}\}$$

$$X_t^2 = \{DEP_{Priv}, CRE_{Priv}, OMA, r_{tea}, r_{bcb}, OIL, POIL\}$$

$RR$  es el ratio de reservas requeridas respecto de los depósitos del sector privado;  $VOL_{CD}$  es la volatilidad del ratio de dinero en caja respecto de depósitos;<sup>5</sup>  $VOL_{DCP}$  y  $VOL_{DLP}$  es la volatilidad

3 Saxegaard (2006) modifica la metodología planteada por Agénor et al (2004) incluyendo un mayor número de variables que expliquen la acumulación de reservas involuntarias. El autor argumenta que la anterior metodología minimizaba el exceso de reservas involuntarias.

4 El detalle y la fuente del conjunto de información utilizada se encuentran descritas en el Apéndice A.

5 En línea con Saxegaard (2006) la volatilidad de las variables son calculadas como el promedio móvil de la desviación

de los depósitos en el sistema financiero de corto y largo plazo, respectivamente; para el largo plazo se utilizó los depósitos a plazo fijo;  $VOL_Y$  es la volatilidad de la actividad económica;<sup>6</sup>  $BRE_Y$  es la brecha del producto definida como la diferencia entre el PIB observado y el nivel potencial;<sup>7</sup>  $VOL_{Bre}$  se constituye en la volatilidad de la brecha del producto, y  $r_{Int}$  es la tasa del mercado interbancario;  $DEP_{Priv}$  es el saldo de depósitos del sector privado y público en términos del PIB; en el mismo sentido,  $CRE_{Priv}$  se refiere a los créditos del sector privado;  $OMA$  es el saldo de títulos gubernamentales en términos del PIB;  $r_{tea}$  es la tasa efectiva activa del sistema financiero y  $r_{bcb}$  es la tasa promedio de los títulos del BCB;  $OIL$  es el valor de exportaciones de sectores extractivos en términos del PIB, y  $POIL$  es la variación simple de los precios de los *commodities*.

El conjunto de variables explicativas puede variar según la economía en estudio y las limitaciones de información. No obstante, se esperaría que un incremento en  $RR$  disminuya el exceso de reservas o liquidez en el sistema financiero.  $VOL_{CD}$  y  $VOL_Y$  tratan de abarcar el hecho que ante mayor incertidumbre económica las entidades mantienen más reservas por motivo de precaución. De igual manera, se esperaría que ante mayor  $VOL_{DCP}$  y  $VOL_{DLP}$  las entidades conserven más reservas para prevenir repentinos retiros de depósitos.  $BRE_Y$  y  $VOL_{Bre}$  tratan de controlar el dinamismo económico, uno esperaría que ante una desaceleración (brecha negativa) los agentes económicos tiendan a demandar menor dinero y por ende las entidades conserven menos excedente de reservas. Por último, como señala la teoría económica, mayor  $r_{Int}$  implica un costo de fondeo elevado, sobre todo para las pequeñas entidades, incentivándolas a mantener o incrementar sus reservas precautorias.

Por el lado de las variables explicativas de las reservas involuntarias, se escogieron aquellas que puedan representar ciertas fallas de mercado. Sin embargo, en muchos casos la interpretación puede cambiar según el parámetro estimado y su significancia. Por ejemplo, ante mayor  $DEP_{Priv}$  se esperaría que las entidades conserven liquidez no por la volatilidad e incertidumbre, sino por una preferencia del sector privado por ahorrar. De lo contrario, uno esperaría que, ante mayor  $CRE_{Priv}$ , la liquidez disminuya porque las entidades financieras usarían su excedente para colocar cartera. De existir un problema estructural en el mercado crediticio se generaría liquidez involuntaria. De no poder colocar nuevos créditos, el sistema financiero debería optar por otros activos atractivos como los títulos gubernamentales ( $OMA$ ). Entonces se esperaría que, ante mayor saldo de títulos, la liquidez involuntaria disminuya. Si los títulos no son atractivos generaría indiferencia implicando el aumento de reservas.

Como se mencionó anteriormente, un mercado con tasas reguladas impide la competencia crediticia; por lo tanto, las tasas del sistema financiero no tienden a aumentar o disminuir significativamente. En este sentido, ante mayor  $r_{tea}$ , se generaría un desincentivo para la adquisición de nuevos créditos, disminuyendo la demanda crediticia y generando acumulación de reservas. Por su parte,  $r_{bcb}$  al tratarse de una tasa promedio únicamente de títulos del BCB, reflejaría cualquier efecto relacionado a una posible trampa de liquidez. Finalmente, al ser una economía extractiva, los ingresos percibidos por exportaciones,

estándar. Para la muestra mensual se utilizó 24 observaciones y para la trimestral 20 observaciones.

6 Para las regresiones con frecuencia mensual se utilizó el Indicador General de Actividad Económica (IGAE), y con frecuencia trimestral el Producto Interno Bruto (PIB).

7 Como brecha del producto se actualizó la estimación que realizan Rowert et al. (2019) para el caso boliviano.

como los precios asociados a dichos *commodities*, juegan un rol importante. En un auge económico, estas variables pueden generar acumulación de reservas por parte del sistema financiero, al menos en el corto plazo.

#### **IV. Resultados: Descomposición de la liquidez**

Se trabajó con series de tiempo que abarcan desde el año 2000 hasta junio de 2021. Sin embargo, debido a que varias variables son construidas a partir de un promedio móvil, el periodo inicial de las regresiones es 2005. También es importante destacar que, debido a que existe un quiebre en la liquidez en el 2010 y otro quiebre estructural en el 2020 producto de la pandemia, se realizaron diferentes ejercicios de regresión con fines de robustez econométrica. La especificación inicial (ecuación 1) del conjunto de información es simplificada siguiendo la metodología de estimación de un modelo general a uno más específico como señala Campos et al. (2005). Es decir, se partió de un modelo general con los rezagos que permita el conjunto de observaciones y, posteriormente, se fueron reduciendo rezagos y variables según la significancia estadística de los mismos.

Dado que las variables macroeconómicas, usualmente, presentan un alto grado de interrelación (endogeneidad), la regresión es estimada a partir del Método de Momentos Generalizados. Esta metodología utiliza variables instrumentales para solucionar el problema de endogeneidad. Con este fin, se incluyó, como instrumentos, al segundo rezago de las variables explicativas así como también aquellas que presentaron coeficientes no significativos. Otro factor importante es la estacionariedad de las series de tiempo. Transformarlas a estacionarias dota al modelo mayor estabilidad, generando parámetros significativos con relevancia económica. Dado que las variables son transformadas en ratios o en términos de volatilidad, uno esperaría que las series de tiempo sean estacionarias. El Cuadro 1 verifica esta hipótesis a través del test Aumentado de *Dickey-Fuller* (ADF) grupal y otros complementarios. Las pruebas de raíz unitaria individual son presentadas en el Apéndice B; se toleró una significancia al 90% y de ser no estacionario se diferenció la variable respectivamente.

**Cuadro 1: PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA PARA ESTACIONARIEDAD**

Group unit root test: Summary  
 Series: EL, RR, VCP, VLP, GAP, VOLGAP, VOLCD, CRED\_SA, DEP\_SA,  
 TEA, TBCB1, TBCB2, BOND, OIL, POIL  
 Date: 08/13/21 Time: 16:17  
 Sample: 2005Q1 2021Q1  
 Exogenous variables: Individual effects  
 Automatic selection of maximum lags  
 Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 4  
 Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross- sections	Obs
<u>Null: Unit root (assumes common unit root process)</u>				
Levin, Lin & Chu *	-6.71957	0.0000	15	945
<u>Null: Unit root (assumes individual unit root process)</u>				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-4.12194	0.0000	15	945
ADF - Fisher Chi-square	113.574	0.0000	15	945
PP - Fisher Chi-square	74.7741	0.0000	15	960

\*\* Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Fuente: Salida obtenida a través de Eviews

Los resultados de las diferentes regresiones son presentados en el Cuadro 2. Se trabajó con dos frecuencias porque, usualmente, la frecuencia trimestral presenta mayor estabilidad. Sin embargo, el uso de promedios móviles estabiliza los diferentes modelos. Dentro la tabla, cada columna es una diferente regresión con modificaciones en la frecuencia o la muestra empleada. Llama la atención que, a diferencia de Cernadas (2013), en las diferentes regresiones existen varias variables que presentan coeficientes no significativos. No obstante, las diferentes regresiones permitieron dotar de robustez a los resultados ya que, sin importar las modificaciones en la muestra, existen variables que son normalmente significativas para explicar el comportamiento de la liquidez.

Entre aquellas variables que parecen ser importantes para explicar la acumulación de reservas con fines precautorios, se encuentra la relación de reservas requeridas respecto de los depósitos. Un incremento del encaje legal tendría un efecto negativo sobre el excedente de encaje porque, automáticamente, el nivel requerido se incrementaría. La volatilidad de los depósitos tanto de corto como de largo plazo incrementa la tenencia de los bancos de reservas no remuneradas ante la posibilidad de salidas repentinas de depósitos. También la volatilidad en el producto parece ser importante como variable de incertidumbre económica ya que, ante mayor volatilidad, las entidades financieras parecen acumular mayores reservas por precaución (regresión 3). La misma relación existiría con la volatilidad de la brecha del producto (regresión 2).

**Cuadro 2: REGRESIONES CON DIFERENTES ESPECIFICACIONES**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
FRECUENCIA	Trimestral	Trimestral	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
MUESTRA	2005-2021	2005-2019	2005-2021	2005-2019	2010-2021	2010-2019
Variables que explican las reservas con fines precautorios (X <sup>1</sup> )						
<i>C</i>	2.502** (1.085)	-	-1.085*** (0.358)	-1.028*** (0.379)	-	-
<i>EL</i>	-	0.581*** (0.088)	0.821*** (0.047)	0.827*** (0.047)	0.817*** (0.042)	-
<i>RR</i>	-0.607*** (0.169)	-0.912*** (0.186)	-	-	-	-0.976*** (0.226)
<i>VOL<sub>DCP</sub></i>	-	-	0.226** (0.091)	0.235*** (0.087)	0.272** (0.120)	-
<i>VOL<sub>DLP</sub></i>	-	-	0.134** (0.063)	0.136** (0.060)	-	1.032*** (0.169)
<i>VOL<sub>CD</sub></i>	-	-	-	-	-	-
<i>VOL<sub>Y</sub></i>	-	-	0.051*** (0.012)	-	0.042*** (0.014)	1.556*** (0.316)
<i>BRE<sub>Y</sub></i>	-	-	-	-	-	-
<i>VOL<sub>BRE</sub></i>	5.508*** (0.879)	6.561*** (1.177)	-	-	-	-
<i>r<sub>Int</sub></i>	-	-	-	-	-	-
Variables que explican las reservas involuntarias (X <sup>2</sup> )						
<i>DEP<sub>Priv</sub></i>	-	-	-	-	-	0.510*** (0.054)
<i>CRE<sub>Priv</sub></i>	-	-	-	-	-	-0.497*** (0.677)
<i>OMA</i>	-0.515*** (0.045)	-0.452*** (0.061)	-0.193*** (0.037)	-0.190*** (0.037)	-0.258*** (0.097)	-
<i>r<sub>TEA</sub></i>	-	-	0.159*** (0.033)	0.162*** (0.036)	0.122*** (0.028)	-
<i>r<sub>BCB</sub></i>	-0.985*** (0.098)	-0.776*** (0.133)	-0.201*** (0.067)	-0.192*** (0.068)	-0.674* (0.354)	-1.572*** (0.342)
<i>OIL</i>	-	-	-	-	-	-
<i>POIL</i>	-	-	-	-	-	-
R-squared	0.493	0.629	0.870	0.875	0.827	0.652
Durbin-Watson	1.118	2.238	2.002	1.988	1.964	0.622
J-statistic	[0.764]	[0.614]	[0.982]	[0.991]	[0.881]	[0.883]
Jarque-Bera	[0.019]	[0.146]	[0.539]	[0.628]	[0.382]	[0.008]

Standard errors in parentheses

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

Fuente: Salidas obtenidas en Eviews/Latex

La acumulación de reservas involuntarias, por su parte, se explica en gran parte por los saldos de títulos gubernamentales. Es decir que, ante una postura contractiva del TGN y/o BCB donde el saldo de títulos se incrementa, la liquidez involuntaria disminuiría al mismo tiempo porque el sistema financiero estaría usando sus recursos para obtener otros activos rentables. La tasa efectiva activa parece mostrar una relación positiva con la acumulación de reservas involuntarias, lo que estaría señalando el desincentivo generado en la demanda crediticia cuando las tasas

activas del sistema financiero se encuentran elevadas. Por último, parece existir una relación negativa entre las tasas de títulos en subasta del BCB y las reservas involuntarias. Como se señaló anteriormente, disminuciones considerables de las tasas de títulos pueden generar indiferencia en el sistema financiero y, al no adquirir títulos, se estaría acumulando reservas asumiendo que el mercado crediticio no presenta un dinamismo importante.

Algunos regresores, como el valor de las exportaciones (*OIL*), el índice de precios de *commodities* (*POIL*), la brecha del producto (*BRE<sub>Y</sub>*), la volatilidad del dinero en cajas en relación con los depósitos (*VOL<sub>CD</sub>*), y la tasa del mercado interbancario (*r<sub>Int</sub>*), no parecen explicar el comportamiento de la acumulación de reservas del sistema financiero boliviano dada la no significancia de sus coeficientes en las diferentes regresiones. Las mejores estimaciones, que son utilizadas más adelante para la reconstrucción de la serie temporal de la liquidez, descompuesta en voluntaria e involuntaria, corresponden a la regresión 2 y 3 con frecuencia trimestral y mensual, respectivamente. Estas regresiones, además de presentar coeficientes significativos acorde a la teoría económica, también presentan un alto grado de explicación de la variable dependiente. Los estadísticos de Durbin-Watson, J, y de Jarque-Bera señalan que los modelos no presentan autocorrelación, fueron correctamente identificados, y que los errores tienen distribución normal.

Para la construcción de las series temporales de la liquidez precautoria e involuntaria se siguió el trabajo desarrollado por Saxegaard (2006) donde, en base a las variables explicativas y los coeficientes estimados, se construye las series empleando las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} EL_t^p &= a\hat{c} + \hat{\alpha}_1^p EL_{t-1}^p + \hat{\alpha}_2(L)X_t^1 \\ EL_t^i &= (1 - a)\hat{c} + \hat{\alpha}_1^i EL_{t-1}^i + \hat{\alpha}_3(L)X_t^2 \end{aligned} \quad (3)$$

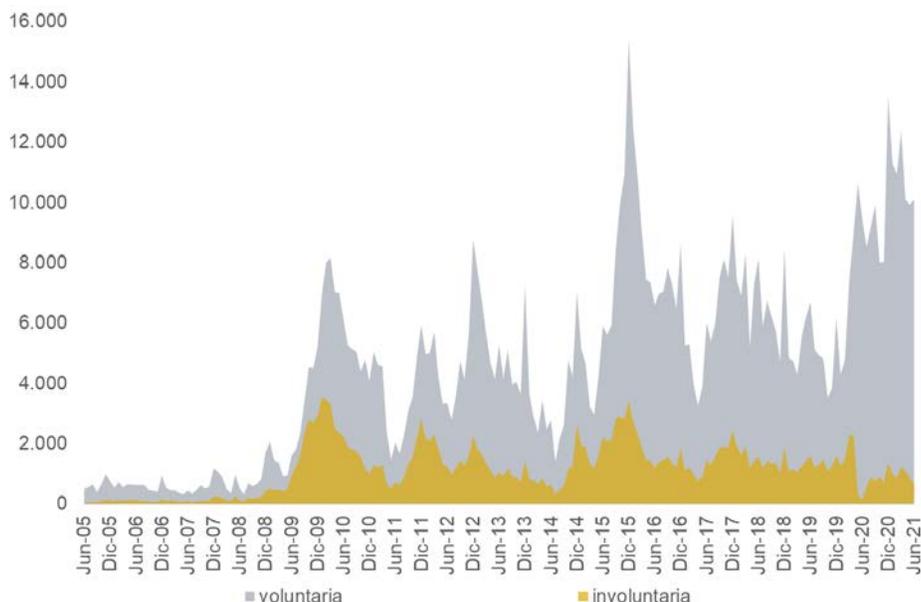
donde el *i* y *p* hacen referencia al excedente de encaje involuntario y precautorio, respectivamente. Los coeficientes estimados que se obtienen a través de las regresiones se encuentran denotados con un circunflejo, el único parámetro no estimado correspondería a la letra *a* el mismo que se obtiene realizando un supuesto sobre la participación de ambos tipos de reservas para el periodo *t<sub>0</sub>*. A modo de simplificación, se asume que, para el periodo inicial *t<sub>0</sub>*, la participación de ambos es la misma e igual al 50%. La suma de  $EL_t^p$  y  $EL_t^i$  para cada periodo *t* debe ser igual a  $EL_t$  total del sistema financiero, lo que implica que el error de la regresión es igual a cero. En este sentido, los resultados se encuentran condicionados a las variables utilizadas como explicativas y al conjunto de información disponible.

Otro aspecto muy importante que se debe señalar es el hecho de que las reservas voluntarias e involuntarias, al final, son variables no observables. Dada la construcción del modelo, los coeficientes estimados permiten, únicamente, aproximar las tasas de crecimiento de las variables de interés, pero no así estimar las variables en niveles. No obstante, es posible obtener las variables en niveles realizando algunas transformaciones matemáticas sencillas.

El Gráfico 6 muestra la aproximación de la liquidez voluntaria e involuntaria usando los parámetros estimados de la regresión 3 con frecuencia mensual. Resalta que, a lo largo del tiempo, las reservas mantenidas por el sistema financiero de manera voluntaria predominaron y

representan en promedio alrededor del 80%. Por su parte, las reservas involuntarias representan históricamente el 20%, con ciertas oscilaciones llegando a un máximo de 40% de participación durante el 2009 y menor al 10% durante el primer semestre de 2021. Lo anterior implicaría que, para el caso boliviano, gran parte de la acumulación de reservas se debería a la volatilidad de los depósitos e incertidumbre económica. Además, si bien existe una acumulación de reservas por razones involuntarias, el nivel es mínimo y no perjudica el mecanismo de transmisión de la política monetaria.

**Gráfico 6: LIQUIDEZ VOLUNTARIA E INVOLUNTARIA**  
(En millones de Bs)



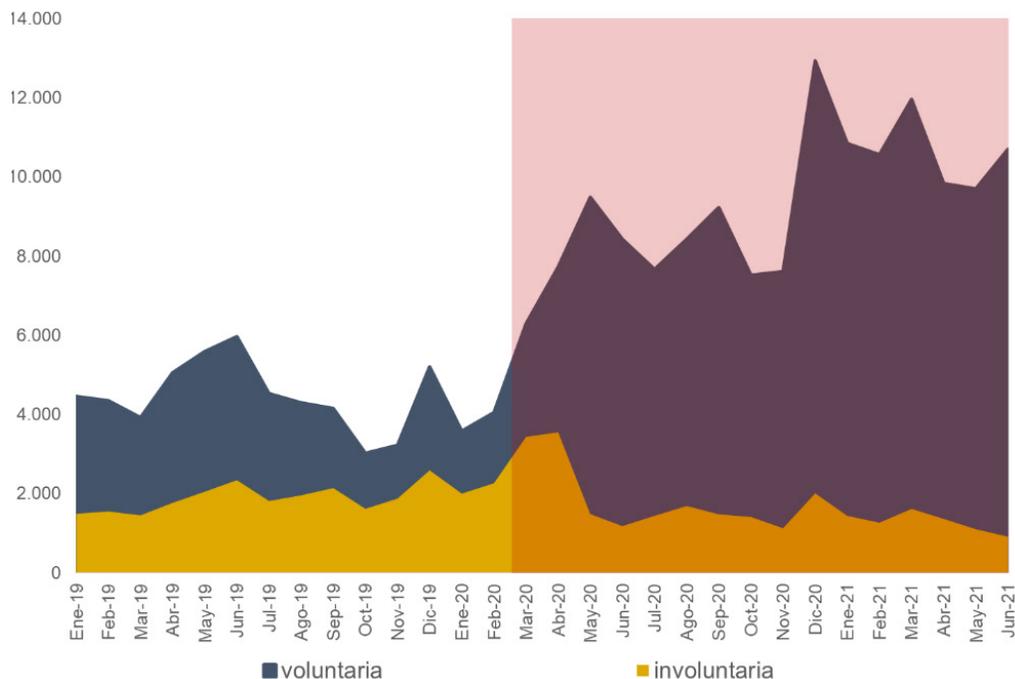
Fuente: Elaboración propia

Los resultados no presentan cambios significativos si se realiza las regresiones con frecuencia trimestrales (Apéndice C). En diferentes especificaciones, la liquidez involuntaria es mínima históricamente e incluso desaparece en los últimos meses. Este comportamiento insinúa que, para el caso boliviano, las entidades financieras mantienen reservas elevadas únicamente con fines precautorios. En el Gráfico 7, se puede observar los mismos resultados pero desde 2019 en adelante. Producto de la pandemia iniciada desde finales de marzo de 2020 en Bolivia, la incertidumbre económica se disparó considerablemente incidiendo significativamente en la acumulación de reservas por encima de lo requerido. Además, durante 2020, el consumo privado sobre todo en el ámbito familiar disminuyó en gran magnitud, generando una mayor volatilidad dentro los pasivos del sistema financiero. Ambos factores parecen explicar la acumulación de reservas que, a junio de 2021, todavía se mantiene elevada.

Por su parte, si bien la aproximación del nivel de liquidez involuntaria presenta un declive hacia la baja, es importante pensar en medidas que puedan eliminar completamente la existencia

de reservas involuntarias con el fin de no distorsionar los mecanismos de transmisión. Tres variables ( $OMA$ ,  $r_{TEA}$ ,  $r_{BCB}$ ) explican dicha acumulación involuntaria y, sobre dos de ellas, el banco central tiene parcial control ( $OMA$ ,  $r_{BCB}$ ).

**Gráfico 7: LIQUIDEZ VOLUNTARIA E INVOLUNTARIA DESDE 2019**  
(En millones de Bs)



Fuente: Elaboración propia

No obstante, para lograr el objetivo, el BCB tendría que cambiar su orientación de política monetaria a una contractiva (aumento en el saldo y tasas de títulos en subasta), acción que no estaría acorde con la desaceleración económica que se vive actualmente. Por su parte, si bien no existe una restricción que impida que las tasas activas disminuyan, el piso en las tasas pasivas impide, en cierta magnitud, la sana competencia dentro del sistema financiero. Por lo tanto, nos encontramos ante un escenario donde una política expansiva solo incrementaría las reservas involuntarias y una contractiva (aumento del encaje legal) podría reducir la liquidez no deseada únicamente si la medida logra obligar a las entidades financieras a mantener reservas por debajo de su nivel precautorio. Desafortunadamente, la metodología econométrica no provee mayor información sobre si la liquidez involuntaria se encuentra concentrada en alguna o varias entidades del sistema financiero. Por lo tanto, un incremento del encaje legal podría llegar a tener consecuencias negativas dentro del sistema financiero.

La sugerencia de política de los investigadores del presente documento sería incrementar las tasas de los títulos en subasta del BCB en tal medida que los mismos se vuelvan atractivos

para inversiones de corto plazo. No obstante, con el fin de mantener la orientación expansiva, también se sugiere establecer un cronograma de vencimientos y colocaciones de tal manera que existan vencimientos netos durante la gestión. Por último, no se debe olvidar que la liquidez involuntaria podría disminuir de un día a otro simplemente por la mejora de las condiciones dentro del mercado crediticio, lo cual podría generar riesgos inflacionarios que deberán ser controlados por la autoridad monetaria.

## **V. Conclusiones y recomendaciones**

El documento de investigación provee una estimación del exceso de reservas del sistema financiero descompuesto entre reservas precautorias e involuntarias, a través del Método de Momentos Generalizados. El problema radica en que ambas son variables no observables y no existe un claro consenso sobre cómo deberían ser estimadas. La metodología empleada permite conocer el crecimiento de las variables en el tiempo. No obstante, conocer esta descomposición es sumamente importante porque la predominancia de uno sobre otro puede incidir en la transmisión de la política monetaria. Por ende, obtener esta información permite a los hacedores de política tomar acciones preventivas.

La metodología relaciona las posibles causas que pueden estar generando un exceso de acumulación de reservas con la teoría económica, separando al mismo tiempo las variables que puedan diferenciar las razones precautorias de las involuntarias. Los resultados muestran que, para el caso boliviano, la acumulación de reservas precautorias se explicaría por cambios del encaje requerido respecto del nivel de depósitos, por la volatilidad de los pasivos de corto y largo plazo del sistema financiero, y por la incertidumbre económica medida a través de la volatilidad del IGAE. Por su parte, las reservas involuntarias se explican por los vencimientos netos de saldos de títulos gubernamentales, por bajas tasas de títulos en subasta del BCB, y por elevadas tasas activas del sistema financiero.

Históricamente las reservas mantenidas por el sistema financiero de manera precautoria predominan y representan, en promedio, alrededor del 80%. Implicando que, si bien existe una acumulación de reservas involuntarias, el nivel es bajo y no afecta la efectividad de los mecanismos de transmisión de la política monetaria. Desde finales de 2020 los elevados niveles de liquidez llamaron la atención, no obstante son el reflejo de la elevada incertidumbre económica, de una oferta crediticia contraída y una demanda agregada en recuperación. En este sentido, los impulsos monetarios efectuados por la autoridad monetaria se tradujeron en acumulación de reservas sin llegar a traducirse en un mayor dinamismo del sistema financiero. Lo preocupante es que las condiciones del mercado crediticio mejoren y reduzca repentinamente la liquidez generando posibles riesgos inflacionarios en el corto plazo.

Para futuras investigaciones se recomienda intentar encontrar el nivel óptimo de la liquidez por el lado de las entidades financieras y también por el del banco central. El primero estaría relacionado a una optimización idiosincrática en línea al comportamiento histórico de salida de depósitos y diferentes costos de oportunidad que intenta minimizar constantemente una entidad financiera. El segundo estaría relacionado al nivel de liquidez global que permite alcanzar el mayor dinamismo económico. Este ejercicio se podría lograr a través de regresiones no lineales

con umbrales, para poder diferenciar los cambios sobre la actividad económica que puede llegar a tener diferentes niveles de exceso de reservas en el sistema financiero. Ambos ejercicios generarían una “banda óptima” de liquidez que servirá como punto de referencia para futuras políticas monetarias.

## Referencias bibliográficas

AGÉNOR, Pierre-Richard, AIZENMAN Joshua and HOFFMAISTER, Alexander, 2004. The credit crunch in East Asia: What can bank excess liquid assets tell us? *Journal of International Money and Finance*, 23 (1), pp. 27 - 49. ISSN 0261-5606. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2003.08.008>

CAMPOS, Julia, ERICSSON, Neil and HENDRY, David, 2005. *General-to-Specific Modelling*. United Kingdom: Edward Elgar Publishing. ISBN 978 1 85278 669 4

CERNADAS, Luis, 2013. Determinantes del exceso de liquidez: Evidencia empírica para Bolivia. Banco Central de Bolivia, *Revista de Análisis*, 19, pp. 57 - 102. ISSN en línea 2305-2597. Disponible en: [https://www.bcb.gob.bo/?q=pub\\_revista-analisis&field\\_fecha\\_publicaciones\\_bcb\\_value%5Bvalue%5D%5Byear%5D=2013](https://www.bcb.gob.bo/?q=pub_revista-analisis&field_fecha_publicaciones_bcb_value%5Bvalue%5D%5Byear%5D=2013)

DEMIRALP, Selva, EISENSCHMIDT, Jens and VLASSOPOULOS, Thomas, 2017. Negative interest rates, excess liquidity and bank business models: Bank's reaction to unconventional monetary policy in the euro area. Koç University-TÜSİAD Economic Research Forum (ERF), Working paper No. 1708, March. Disponible en: [https://eaf.ku.edu.tr/sites/eaf.ku.edu.tr/files/erf\\_wp\\_1708.pdf](https://eaf.ku.edu.tr/sites/eaf.ku.edu.tr/files/erf_wp_1708.pdf)

DOLLAR, David and HALLWARD-DRIEMEIER, Mary, 2000. Crisis, Adjustment and Reform in Thailand's Industrial Firms. *The World Bank Research Observer*, 15 (1), pp. 1 - 22. ISSN en línea 1564-6971. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/wbro/15.1.1>

EGGERTSSON, Gauti and OSTRY, Jonathan, 2005. Does Excess Liquidity Pose a Threat in Japan? International Monetary Fund, Policy Discussion Paper PDP/05/5, April. Disponible en: <https://doi.org/10.5089/9781451975666.003>

MORRISON, George, 1966. *Liquidity Preferences of Commercial Banks*. Chicago, Illinois: University of Chicago Press. ISBN 0226540650

NISSANKE, Machiko and ARYEETEY, Ernest, 1998. *Financial integration and development: Liberalization and reforms in Sub-Saharan Africa*. London: Routledge. ISBN 0-415-18081-3

NZESSEU, Jules, 2012. Optimal Bank's Liquidity Supply by the Central Bank: A Microeconomic Approach. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2021729>

ROWERT, Juan, CÉSPEDES, Álvaro y PANTOJA, José, 2019. Descomposición histórica del crecimiento de Bolivia. Banco Central de Bolivia, Documento de trabajo N° 06/2019, diciembre. Disponible en: <https://www.bcb.gob.bo/webdocs/publicacionesbcb/2021/05/48/39%20-%20Descomposici%C3%B3n%20hist%C3%B3rica%20del%20crecimiento%20de%20Bolivia.pdf>

SAXEGAARD, Magnus, 2006. Excess Liquidity and Effectiveness of Monetary Policy: Evidence from Sub-Saharan Africa. International Monetary Fund, Working paper WP/06/115, May. Disponible en: <https://doi.org/10.5089/9781451863758.001>

STIGLITZ, Joseph and WEISS, Andrew, 1981. Credit Rationing in Markets with Imperfect Information. *The American Economic Review*, 71 (3), pp. 393 - 410. ISSN en línea 1944-7981. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/1802787>

WYPLOSZ, Charles, 2005. Excess Liquidity in the Euro Area: Briefing Notes to the Committee for Economic and Monetary Affairs of the European Parliament. Graduate Institute of International Studies, Geneva. Unpublished

## APÉNDICE

### Apéndice A: DATOS UTILIZADOS PARA

#### LA CONSTRUCCIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	FUENTE
PIB	PIB real (en millones de bolivianos de 1990)	INE
PIB	PIB nominal (para la construcción de ratios)	INE
IGAE	Índice General de Actividad Económica (base 1990 = 100)	INE
ExcSF	Excedente de reservas en el sistema financiero (en millones de Bs)	BCB
Depósitos	Depósitos del sistema financiero (en millones de Bs)	BCB
ReqRes	Encaje requerido del sistema financiero (en millones de Bs)	BCB
Dep.Vista	Depósitos Vista del sistema financiero (en millones de Bs)	BCB
Dep.Ahor	Depósitos en Caja de Ahorro del sistema financiero (en millones de Bs)	BCB
Dep.Plzfijo	Depósitos a Plazo Fijo del sistema financiero (en millones de Bs)	BCB
Brecha	Brecha del Producto según estimaciones Rowert <i>et.al</i> (2019)	BCB
CajaSF	Caja del sistema financiero (en millones de Bs)	BCB
Créditos	Créditos otorgados al sector privado por el sistema financiero (saldo en millones de Bs)	BCB
TasasLtr	Tasas de títulos de subasta del BCB, se utilizó un promedio simple de los diferentes plazos para la variable final (en porcentaje)	BCB
OMA	Saldo de títulos del BCB y TGN en sus diferentes plazos (en millones de Bs)	BCB
XVAL	Valor de las exportaciones (en millones de \$us)	INE
TC	Tipo de cambio (Bs por 1\$us)	BCB
POIL	Índice de precios de commodities de energía, incluye petróleo crudo, gas natural, carbón y propano (base 2016 = 100)	FMI
TEA	Tasa efectiva activa del sistema financiero (en porcentaje)	BCB
TINT	Tasa del mercado interbancario promedio ponderado (en porcentaje)	BCB

Fuente: Elaboración propia

## Apéndice B: PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA ADF Y KPSS

## EL

Null Hypothesis: EL has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.502537	0.0112
Test critical values:		
1% level	-3.544063	
5% level	-2.910860	
10% level	-2.593090	

## RR

Null Hypothesis: RR is stationary  
Exogenous: Constant  
Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.842171
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

## VOLCP

Null Hypothesis: VCP has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.955026	0.0449
Test critical values:		
1% level	-3.540198	
5% level	-2.909206	
10% level	-2.592215	

## VOLLP

Null Hypothesis: VLP is stationary  
Exogenous: Constant  
Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.980680
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

## VOLCD

Null Hypothesis: VOLCD has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.144606	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.538362	
5% level	-2.908420	
10% level	-2.591799	

## VOLY

Null Hypothesis: VOLY is stationary  
Exogenous: Constant  
Bandwidth: 10 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.485891
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

## BRE

Null Hypothesis: BRE has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.964881	0.0029
Test critical values:		
1% level	-3.536587	
5% level	-2.907660	
10% level	-2.591396	

## VOLBRE

Null Hypothesis: VOLBRE is stationary  
Exogenous: Constant  
Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.651315
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

## CRE

Null Hypothesis: CRED\_SA is stationary  
Exogenous: Constant  
Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.886055
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

## DEP

Null Hypothesis: DEP\_SA is stationary  
Exogenous: Constant  
Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.986893
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

**TEA**

Null Hypothesis: TEA has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.633878	0.0916
Test critical values:		
1% level	-3.536587	
5% level	-2.907660	
10% level	-2.591396	

**TBCB**

Null Hypothesis: TBCB is stationary  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.637149
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

**RINT**

Null Hypothesis: RINT has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.678299	0.0835
Test critical values:		
1% level	-3.538362	
5% level	-2.908420	
10% level	-2.591799	

**OMA**

Null Hypothesis: OMA is stationary  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.333708
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

**OIL**

Null Hypothesis: OIL is stationary  
 Exogenous: Constant  
 Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	LM-Stat.
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic	0.505255
Asymptotic critical values*:	
1% level	0.739000
5% level	0.463000
10% level	0.347000

**POIL**

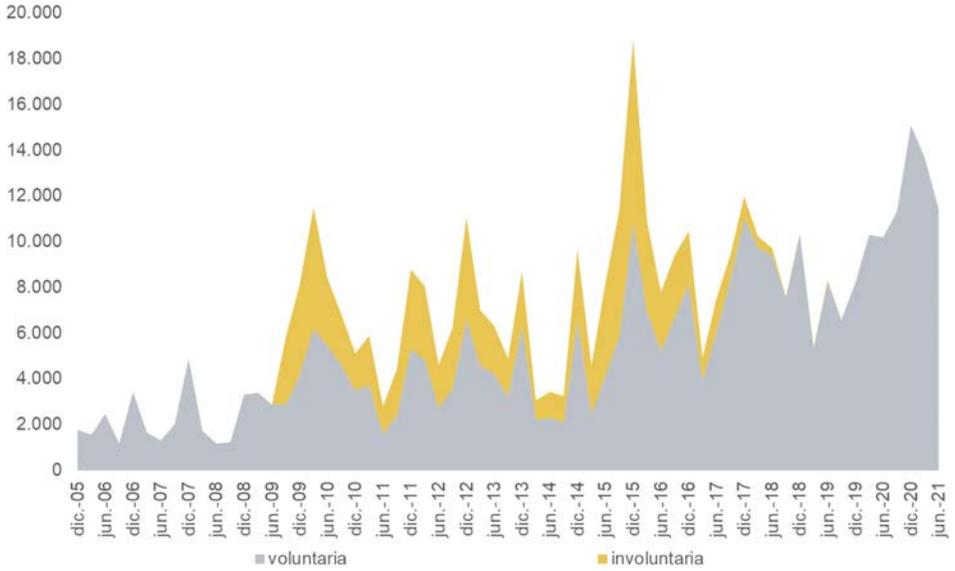
Null Hypothesis: POIL has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.915385	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.536587	
5% level	-2.907660	
10% level	-2.591396	

Fuente: Elaboración propia

**Apéndice C: LIQUIDEZ VOLUNTARIA E INVOLUNTARIA**

(Frecuencia trimestral, en millones de Bs)



Fuente: Elaboración propia



# RESEÑA BIOGRÁFICA DE LOS EXPOSITORES

(En orden alfabético por apellido)



**JOSHUA BLUMENSTOCK****Profesor asociado de la *UC Berkeley School of Information***

Tiene un doctorado en Ciencias de la Información y una Maestría en Economía de la Universidad de Berkeley. Es profesor asociado de la Escuela de Información de la Universidad de California en Berkeley donde es Director del Laboratorio de Desarrollo Intensivo de Datos y Codirector del Centro para la Acción Efectiva Global. Su investigación se encuentra en la intersección del aprendizaje automático y la economía empírica y se centra en el desarrollo de nuevos métodos para comprender mejor las causas y consecuencias de la pobreza mundial.

Recibió el premio CAREER de la *National Science Foundation*, del Programa Honor de la Facultad de Inteligencia, el premio *Gates Millennium Grand Challenge*, el premio *Google* de Investigación para Facultades y el *UC Berkeley Chancellor's Award for Public Service*. Su trabajo ha aparecido en una variedad de publicaciones, incluidas *Science and Nature*, así como en las principales revistas de economía (*American Economic Review*) y conferencias de ciencias de la computación.

**HA-JOON CHANG****Profesor de la Universidad de Cambridge**

Es economista de la Universidad Nacional de Seúl y obtuvo su doctorado en la Universidad de Cambridge donde es profesor en la Facultad de Economía. El profesor Chang es considerado un economista heterodoxo e institucional y ha obtenido un éxito considerable como escritor. A lo largo de su carrera profesional ha publicado numerosos artículos en importantes revistas y publicaciones académicas. Así también, es autor de libros que han sido traducidos en 34 idiomas. El libro "*Kicking Away the Ladder*", fue galardonado con el Premio Gunnar Myrdal en 2003 y el premio Wassily Leontief en 2005 por sus conocimientos en el campo de la economía.

Ha prestado servicios de consultoría a varios organismos de las Naciones Unidas, como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el Instituto de las Nuevas Tecnologías y la Organización Internacional del Trabajo. Su experiencia ha sido reconocida internacionalmente y países como Brasil, Sudáfrica, Japón, Argentina, Canadá y el Reino Unido, entre otros, lo han contratado para que les brinde asesoramiento.

**ENRIQUE DUSSEL PETERS****Profesor de la Universidad Nacional Autónoma de México**

Es Doctor en Economía por la Universidad de Notre Dame (1996). Desde 1993 es Profesor a tiempo completo en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Coordinador del Centro de Estudios China-México de la Facultad de Economía de la UNAM y Coordinador de la Red Académica de América Latina y el Caribe sobre China (Red ALC-China). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel 3. Autor de artículos y libros sobre organización industrial, desarrollo, procesos de segmentos de cadenas globales de valor y la relación de ALC-China en castellano, alemán, inglés y chino.

## **STEPHANIE KELTON**

**Profesora de *Stony Brook University***

Es economista de la Universidad Estatal de Sacramento y tiene su Doctorado en Economía en la *New School for Social Research* (NSSR). Es profesora de economía y políticas públicas en la Universidad de *Stony Brook*. Experta en teoría monetaria moderna y ex economista en jefe del Comité de Presupuesto del Senado de los Estados Unidos. La revista *Político* la nombró como una de las 50 personas más influyentes en el debate político en Estados Unidos, *Bloomberg* la incluyó como una de las 50 personas que definieron 2019, *Barron's* la nombró como una de las 100 mujeres más influyentes en finanzas en 2020 y la revista *Prospect* la incluyó entre los 50 mejores pensadores del mundo en 2020. Asesora a los responsables de la formulación de políticas y realiza consultorías para varios bancos de inversión y administradores de portafolios. Es comentarista habitual de radio y televisión en Estados Unidos. Su libro *El mito del déficit* se convirtió instantáneamente en un *bestseller*.

## **GABRIEL LOPETEGUI**

**Consultor económico**

Tiene el grado de *Master of Arts in Economics* de la Universidad del Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina (1993). Desde enero de 2020 es consultor económico independiente. Trabajó previamente en el Fondo Monetario Internacional por cerca de 20 años siendo su último cargo en 2017 el de Director Ejecutivo para Argentina, Bolivia, Chile, Uruguay, Paraguay y Perú. En esta institución asesoró y representó a su país en las negociaciones de 2018 del acuerdo *stand-by*. Entre 1996 y 2000 ejerció el cargo de Asesor del Presidente y Subdirector del Departamento de Estudios del Sistema Bancario en el Banco Central de la República Argentina (BCRA). En el BCRA ejerció funciones destacadas en el diseño de una estrategia de supervisión bancaria: revisión del sistema de calificación, frecuencia y alcance de la evaluación de las instituciones financieras.