

ARTÍCULOS

**Minimum Wage, Unemployment Insurance, and Universal Basic Income in a Wealth Concentration Process:
A Theoretical Approach**

Carlos Humberto Ortiz

**The Impact of Economic Policy Uncertainty on Mexican Economic Activity and Stock and Currency Markets:
A DCC Approach**

Magnolia Miriam Sosa Castro, Edgar Ortiz and Alejandra Cabello-Rosales

Reasignación de liquidez y costo de bienestar de la inflación en Colombia

Cristian Camilo Frasser-Lozano y Juan Camilo Pájaro-Gallego

Tesorería Nacional y Banco de la República: evidencia de la Teoría Monetaria Moderna en Colombia

Miguel Alfonso Montoya Olarte

**Friedman, Becker, and Klein on Statistical Illusions: Devising Criteria to Judge the Performance of Large-Scale
Macroeconometric Models**

Erich Pinzón-Fuchs

Revisión sistemática realista sobre las opciones de incentivos en Colombia para la gestión en salud

Cindy Chamorro, Laura Cañon, Oscar Andrés Espinosa y Jaime Ramírez, Leonardo Arregocés

**Mujeres rurales y el uso de teléfonos móviles en el Perú. Efecto en el empoderamiento con visión de capital
humano**

Jubitzza Franciskovic Ingunza, Antonieta Hamann Pastorino y Francesc Miralles Torner

La cadena de valor del maíz amarillo duro ecuatoriano. Retos y oportunidades

Iván Alberto Analuisa, Juan Antonio Jimber del Río, José Antonio Fernández Gallardo y Arnaldo Vergara-Romero

LECTURAS DE ECONOMÍA



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ciencias Económicas

98

enero - junio 2023



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Ciencias Económicas

Departamento de Economía
ISSN 0120-2596 | eISSN 2323-0622
Fundada en 1980
Medellín, Colombia

Editor Director

Carlos Andrés Vasco Correa
Universidad de Antioquia, Colombia

Comité Editorial

Jorge Barrientos Marín
Universidad de Antioquia, Colombia

Héctor Mauricio Posada
Universidad de Antioquia, Colombia

Juan David Barón
The World Bank, Estados Unidos

Luis Hernando Gutiérrez
Universidad del Rosario, Colombia

Jesús Otero
Universidad del Rosario, Colombia

César Mantilla
Universidad del Rosario, Colombia

Paola Tubaro
*Centre National de la Recherche Scientifique,
Francia*

Antonio Villar
Universidad Pablo de Olavide, España

Conny Wollbrant
University of Stirling, Reino Unido

Comité Científico

Felipe Barrera-Osorio
*Harvard Graduate School of Education,
Estados Unidos*

Ludovic Julien
Universidad de París, Francia

Jesús López-Rodríguez
Universidad de la Coruña, España

Francisco Martínez-Sánchez
Universidad de Murcia, España

José María Millán
Universidad de Huelva, España

Sébastien Ménard
Université du Maine-Le Mans, Francia

Silvestro Di Sanzo
Confcommercio, Italia

Antonio Yúnez
El Colegio de México, México



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA




Facultad de Ciencias Económicas

Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Usted es libre de:

- Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
- Adaptar** — remezclar, transformar y construir a partir del material

Bajo las condiciones siguientes

-  **Atribución** — Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.
-  **NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.
-  **CompartirIgual** — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.



Los autores que publiquen en esta revista aceptan que conservan los derechos de autor y ceden a la revista el derecho de la primera publicación



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Jhon Jairo Arboleda Céspedes
Rector
Universidad de Antioquia

Jair Albeiro Osorio Agudelo
Decano
Facultad de Ciencias Económicas

Claudia Cristina Medina Palacios
Jefe de Departamento
Departamento de Economía

Carlos Andrés Vasco Correa
Editor Director
Lecturas de Economía

DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.le>

Periodicidad: semestral

Formato: 27 x 17 cm

Correspondencia, canje y suscripciones

Lecturas de Economía, Departamento de Economía,
Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia.
Calle 67 #53-108 Medellín, Colombia.

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/lecturasdeeconomia>

Dirección electrónica: revistalecturas@udea.edu.co

Medellín, Colombia

El depósito legal se realiza bajo el Decreto 460 del 16 de marzo de 1995, ante la Biblioteca Nacional de Colombia

El contenido de los artículos, notas y reseñas publicadas en esta revista son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no refleja la opinión de la Universidad de Antioquia, la Facultad de Ciencias Económicas o del Departamento de Economía.

Publicación clasificada en categoría C por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación —MinCiencias— en el Índice bibliográfico nacional de revistas colombianas especializadas en ciencia, tecnología e innovación —Publindex—.

Contenido

ARTÍCULOS

Minimum Wage, Unemployment Insurance, and Universal Basic Income in a Wealth Concentration Process: A Theoretical Approach

7

CARLOS HUMBERTO ORTIZ

Ortiz y Castillo (2020) construyeron un modelo económico multisectorial en el que la concentración de la propiedad del capital disminuye la capacidad de compra de la sociedad. Después de que se supera un umbral de concentración, el desempleo laboral aumenta debido a la carencia de demanda efectiva, la tasa salarial debe fijarse al mínimo, y la distribución del ingreso vira a favor del capital. Basado en ese enfoque, este artículo analiza dos políticas alternativas: un seguro de desempleo y una renta básica universal. El programa del seguro de desempleo es más justo que el resultado competitivo, pero no es eficiente, mientras que la renta básica universal es más justa y es eficiente. También se encuentra la tasa salarial mínima que minimiza la tasa de desempleo.

The Impact of Economic Policy Uncertainty on Mexican Economic Activity and Stock and Currency Markets: A DCC Approach

39

MAGNOLIA MIRIAM SOSA CASTRO, EDGAR ORTIZ AND ALEJANDRA CABELLO-ROSALES

We analyze the impact of local and American economic policy uncertainty on economic and financial activity in Mexico, employing monthly data over the period from January 1996 to September 2019. To achieve this purpose, a dynamic conditional correlation analysis is proposed. Results indicate that local economic policy uncertainty (EPU) has a significant impact on financial variables (stock and currency markets) but not on economic variables (economic activity and industrial production). This result could be explained by the fact that financial factors are very sensitive and more dynamic than economic factors, the latter taking longer to change. On the contrary, the American EPU does not have a significant impact on real and financial Mexican variables. This is evidence of the greater response of Mexican economic and financial variables to local uncertainty, compared to international stress.

Reasignación de liquidez y costo de bienestar de la inflación en Colombia

CRISTIAN CAMILO FRASSER-LOZANO Y JUAN CAMILO PÁJARO-GALLEGO

Este artículo evalúa el rol de la reasignación de liquidez vía crédito en la mitigación del costo de bienestar de la inflación. Presenta dos modelos teóricos: con y sin reasignación de liquidez. En el modelo con reasignación de liquidez, el dinero y el crédito coexisten. En particular, el dinero exhibe un doble beneficio: se puede usar para financiar consumo o para prestarlo a agentes con necesidades de liquidez. Este último uso de los saldos monetarios a través del crédito sirve para amortiguar el costo de bienestar la inflación. Ambos modelos son calibrados para la economía colombiana entre 1994 y 2021, lo cual permite medir el impacto de la inflación sobre el bienestar en términos del PIB. El costo de bienestar de reducir la inflación 10 puntos porcentuales sin reasignación de liquidez, bajo el protocolo de Nash y con un poder de negociación menor a 1, oscila entre 2,6 % y 4,2 % del PIB, mientras con reasignación de liquidez está entre 0,9 % y 3,6 % del PIB. El costo de bienestar asociado a una inflación positiva es siempre menor con reasignación de liquidez.

67

Tesorería Nacional y Banco de la República: evidencia de la Teoría Monetaria Moderna en Colombia

MIGUEL ALFONSO MONTOYA OLARTE

El objetivo de este artículo consiste en revisar los principales planteamientos de la Teoría Monetaria Moderna (MMT, por sus siglas en inglés) y presentar, con base en esta teoría, un contraste empírico para el periodo 2007-2018, entre las operaciones de la tesorería del gobierno nacional y las operaciones monetarias del Banco de la República de Colombia. Se encontró que el déficit de la Tesorería del gobierno y los desembolsos netos de títulos TES, fueron compensados regularmente por las operaciones monetarias del Banco de la República, lo que evidenció la capacidad del emisor para controlar las tasas de interés de corto y mediano plazo, tal como lo describe la MMT. Pese a las auto restricciones legales para que el emisor financie al gobierno, los resultados presentados validan la coordinación de las operaciones fiscales y monetarias planteadas por la MMT. De acuerdo con esto, es posible tener como objetivo el pleno empleo, a través del trabajo garantizado, lo cual, no obstante, debe acompañarse de un proceso de transformación productiva.

97

Friedman, Becker, and Klein on Statistical Illusions: Devising Criteria to Judge the Performance of Large-Scale Macroeconometric Models

ERICH PINZÓN-FUCHS

In 1957, Milton Friedman and Gary S. Becker accused Keynesian modelers of falling into a statistical illusion based on their inappropriate treatment of the consumption function and their inability to yield accurate predictions of income. However, despite their criticism, Friedman and Becker (1957), albeit unconsciously, significantly contributed to Keynesian large-scale macroeconometric modelling, anticipating both the dissemination of a method to evaluate model performance and the important role that dynamics would play in the construction of these models. This method was full model simulation, later routinized as computer dynamic simulation. Here, I provide an account of the early discussions on the evaluation of the performance of macroeconometric models and how ideas about dynamics entered the discussion of macroeconometric modelling.

131

Revisión sistemática realista sobre las opciones de incentivos en Colombia para la gestión en salud

CINDY CHAMORRO, LAURA CAÑON, OSCAR ANDRÉS ESPINOSA Y JAIME RAMÍREZ, LEONARDO ARREGOCÉS

Los sistemas y los mercados de los servicios de salud tienen como prioridad en sus agendas de política el tema de la mejora del desempeño y la calidad de los servicios de salud a través de la incorporación de incentivos a los agentes de interés. Este artículo responde a la pregunta de investigación sobre cómo transferir incentivos a diferentes agentes del sistema de salud en Colombia, con especial énfasis en los proveedores de servicios de salud, para mejorar su eficiencia, en términos de la calidad de los servicios de salud, minimizando las externalidades negativas. Para responder a esta inquietud se realiza una revisión sistemática realista con la extracción de información de 42 estudios. Se utiliza un modelo lógico iterativo y basado en procesos. Como resultado se identifican seis grandes mecanismos de intervención con distintos niveles de intensidad que tratan sobre la transferencia de incentivos, específicamente a proveedores de servicios de salud, teniendo en cuenta las externalidades y sus efectos en calidad y eficiencia.

167

Mujeres rurales y el uso de teléfonos móviles en el Perú. Efecto en el empoderamiento con visión de capital humano

JUBITZA FRANCISKOVIC INGUNZA, ANTONIETA HAMANN PASTORINO Y FRANCESC MIRALLES TORNER

Este artículo propone medir el efecto de la adopción de las tecnologías móviles en el empoderamiento de las mujeres rurales desde la perspectiva de los retos del desarrollo y utilizando una aproximación de capital humano. Para ello, se tomó como referencia el modelo de Mincer (1970), analizando el efecto que la adopción de la telefonía móvil tiene sobre el nivel de ingresos de las adoptantes. Usando la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) en el Perú, se estudiaron los datos del periodo comprendido entre 2017 y 2019 para proponer una estimación del efecto en los ingresos, ante la adquisición de teléfonos móviles por parte de mujeres rurales en este país. Los resultados sugieren que existe correlación positiva —más allá de otras variables adicionales que pudieran incidir— entre el incremento del uso de teléfonos móviles y los niveles de ingresos en las mujeres de las zonas rurales peruanas. El artículo ilustra el uso de la función minceriana para capturar los efectos de la tecnología sobre la generación de riqueza. Por último, se plantean conclusiones y recomendaciones para los hacedores de política en cuanto al avance hacia el desarrollo económico con un enfoque de género.

201

La cadena de valor del maíz amarillo duro ecuatoriano. Retos y oportunidades

IVÁN ALBERTO ANALUISA, JUAN ANTONIO JIMBER DEL RÍO, JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ GALLARDO Y ARNALDO VERGARA-ROMERO

La cadena de valor consiste en una serie de acciones requeridas para obtener un producto o servicio; añadir valor al producto trae consigo beneficios a quienes lo producen. El objetivo de este artículo es describir las condiciones de la cadena de valor del maíz duro en Ecuador. La metodología se basa en una revisión crítica de la información documental y análisis de informaciones institucionales que describen el desempeño de los mercados de la materia prima agrícolas, la comercialización de estos actores, el funcionamiento de la cadena de valor del maíz en Ecuador y las estrategias para este producto. Uno de los resultados se plantea dentro

231

del contexto de desarrollo del maíz ecuatoriano y sus ventajas, debido a la situación que tienen los principales exportadores en América. El apoyo que brinda el Estado a los actores sociales involucrados en la organización de la producción de maíz debe ser aprovechada a través del desarrollo de la cadena de valor.

Índice de evaluadores	263
Políticas éticas	271
Orientación para autores	275

**Minimum Wage, Unemployment Insurance, and
Universal Basic Income in a Wealth Concentration
Process: A Theoretical Approach**

Carlos Humberto Ortiz

Lecturas de Economía - No. 98. Medellín, enero-junio 2023



Carlos Humberto Ortíz

Minimum Wage, Unemployment Insurance, and Universal Basic Income in a Wealth Concentration Process: A Theoretical Approach

Abstract: *Ortíz and Castillo (2020) built a multisector economic model where concentration of capital ownership diminishes the society's purchasing power. After a certain concentration threshold is overcome, labour unemployment rises due to the lack of effective demand, the wage rate must be set to the minimum, and the distribution of income shifts in favour of capital. Based on that approach, this paper analyses two alternative policies: an unemployment insurance and a universal basic income. The unemployment insurance program is fairer than the competitive outcome but not efficient, whilst the optimal universal basic income is fairer and efficient. A minimum wage rate that minimizes the unemployment rate is also found.*

Keywords: *non-homothetic and satiable preferences, increasing returns, capital ownership concentration, purchasing power capacity, unemployment insurance, universal basic income.*

JEL Classification: D31, D33, D51, E25, E62, O11.

Salario Mínimo, Seguro de Desempleo y Renta Básica Universal en un Proceso de Concentración de la Riqueza: Un Enfoque Teórico

Resumen: *Ortíz y Castillo (2020) construyeron un modelo económico multisectorial en el que la concentración de la propiedad del capital disminuye la capacidad de compra de la sociedad. Después de que se supera un umbral de concentración, el desempleo laboral aumenta debido a la carencia de demanda efectiva, la tasa salarial debe fijarse al mínimo, y la distribución del ingreso vira a favor del capital. Basado en ese enfoque, este artículo analiza dos políticas alternativas: un seguro de desempleo y una renta básica universal. El programa del seguro de desempleo es más justo que el resultado competitivo, pero no es eficiente, mientras que la renta básica universal es más justa y es eficiente. También se encuentra la tasa salarial mínima que minimiza la tasa de desempleo.*

Palabras clave: *preferencias no homotéticas y saciables, rendimientos crecientes, concentración de la propiedad del capital, seguro de desempleo, renta básica universal.*

<https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a348515>



Este artículo y sus anexos se distribuyen por la revista *Lecturas de Economía* bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Le salaire minimum, l'assurance chômage et le revenu de base dans un processus de concentration des richesses: une approche théorique

Résumé: *Ortiz et Castillo (2020) ont construit un modèle économique multisectoriel dans lequel la concentration de la propriété du capital diminue le pouvoir d'achat de la société. Après le dépassement d'un seuil de concentration, le chômage augmente en raison de l'insuffisance de la demande effective, raison pour laquelle le taux de salaire doit être fixé au minimum et la répartition des revenus se déplace en faveur du capital. En partant de ce résultat, cet article analyse deux politiques économiques alternatives : l'assurance chômage et le revenu de base ou revenu universel. Les résultats montrent que l'assurance chômage est plus juste par rapport à la situation concurrentielle, mais elle n'est pas efficace, tandis que le revenu de base est plus juste et efficace. Nous trouvons également le taux de salaire minimum qui minimise le taux de chômage.*

Mots-clés: *préférences non homothétiques et satiables, rendements croissants, concentration de la propriété du capital, assurance-chômage, revenu de base universel.*

Cómo citar / How to cite this item:

Ortiz, C. H. (2023). Minimum Wage, Unemployment Insurance, and Universal Basic Income in a Wealth Concentration Process: A Theoretical Approach. *Lecturas de Economía*, 98, 7-37. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a348515>

Minimum Wage, Unemployment Insurance, and Universal Basic Income in a Wealth Concentration Process: A Theoretical Approach

Carlos Humberto Ortiz ^a

–Introduction. I. –The Original Model. –II. An Unemployment Insurance Program. –III. A Universal Basic Income Program. –Conclusions. –Appendix 1: Solution of the Model with an Unemployment Insurance Program. –Appendix 2: Solution of the Model with a Universal Basic Income Program. –Acknowledgements. –References.

Original manuscript received on 1 January 2022; final version accepted on 13 July 2022

Introduction

Global wealth inequality decreased during the first eight decades of the XX century. An index like the top 1% personal wealth share shows a consistent downward trend from 1913 to around 1980, but in the 1980's, the index rebounds and rises consistently in countries such as the United States, the United Kingdom, France, Russia, and China (Alvaredo et al., 2018). According to the same authors, wealth inequality increased in nearly all world regions in recent decades as did income inequality. Moreover, this rising trend does not show any sign of receding but of deepening: “if established trends in wealth inequality were to continue, the top 0.1% alone will own more wealth than the global middle class by 2050” (p. 198).

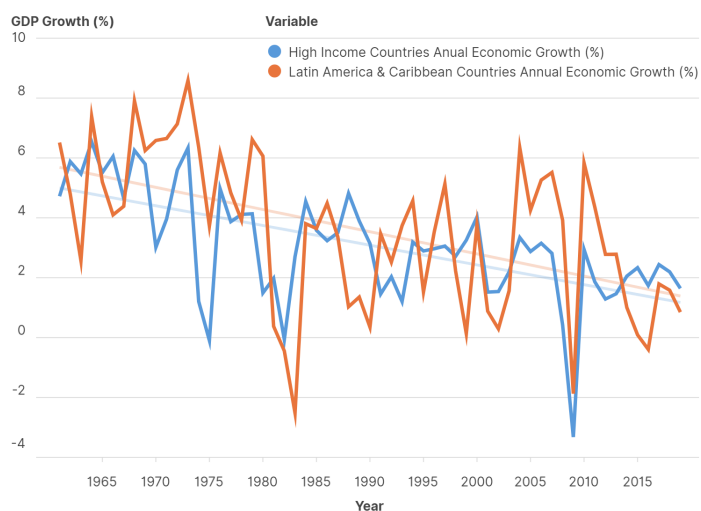
As Piketty (2014) and many others have shown, the reversion of the wealth concentration process is clearly related to the political environment. The first eight decades of the XX century were marked by the construction of different kinds of welfare states, whilst the strong reversion towards inequality is related to the partial dismantling of welfare states, the orientation towards labour market flexibilization, and the adoption of the Washington Consensus.

^a *Carlos Humberto Ortiz*: Professor at Universidad del Valle, Departamento de Economía, Cali, Colombia. E-mail: carlos.ortiz@correounivalle.edu.co
<https://orcid.org/0000-0003-0344-2544>

This paper, however, is not concerned about the explanation of economic inequality trends; it focuses instead on its welfare consequences and the economic policies to tackle the problem. In order to do that, I build on the model of Ortiz and Castillo (2020). In this model (hereafter, the original model), the concentration of capital ownership delivers three important economic features: 1) economic activity decreases, 2) income distribution systematically shifts in favour of capital, and 3) labour unemployment increases when the degree of capital ownership concentration surpasses a certain threshold. Thus, in this theoretical set up, capital ownership concentration systematically diminishes the population's purchasing power.

How relevant are those characteristics in the world economy? The World Bank (n.d.) shows that economic growth deceleration is a consistent trend since the 1960's. Figure 1 depicts the annual economic growth rate for high income countries from 1961 to 2019.

Figure 1. *High Income Countries and Latin America: Annual Economic Growth (%)*

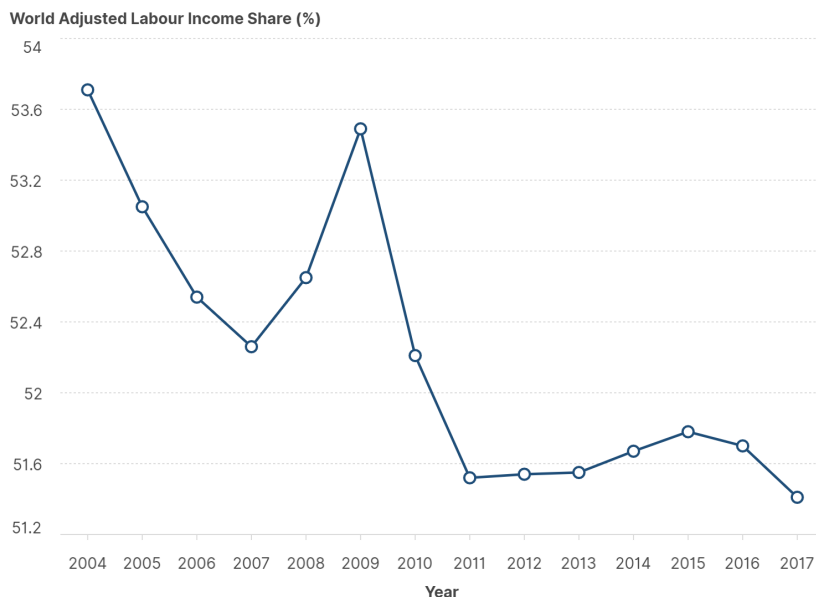


Source: World Bank (n.d.).

It has been argued that this falling economic activity level is due to the global productivity slowdown. It may be, but it does not deny the possibility that systematic losses of the population's purchasing power explain a significant part of the story.

With respect to the losses of labour remuneration as a fraction of income, there is also some empirical evidence. Taking into account the difficult issue of labour informality, the International Labour Organisation (ILO) has revealed a consistent decline of the labour income share in the global economy.

Figure 2. *World Adjusted Labour Income Share (%)*



Source: ILO (2019a, 2019b).

Figure 2 reveals that labour remuneration as a fraction of the world output is declining. The financial crisis of 2008-2009 reversed that trend temporarily because of the sudden contraction of global output. The analysis took into account the household surveys for 95 countries from 2004 to 2017 and

showed that “the global labour income share is declining and countercyclical, similar patterns arise in the European Union and the United States” (ILO, 2019b, p. 39).

In the original model, the unemployment rate increases as capital ownership concentrates in fewer hands. This characteristic is not observed in the real world. The original model was too simple and did not include informal workers. Labour informality, however, remains pervasive around the world. According to ILO (2019b), high informality rates (well above 50%) persist in low- and middle-income countries; as a matter of fact, nowadays three out of five workers worldwide are informal, and they earn low wages.

Thus, a simple theoretical construction such as the original model replicates with some success some characteristic patterns of economic development in the last 60 years. The social effects of workers’ relative income losses, however, were ignored in the original analysis. This paper fills that gap by explicitly considering some government redistributive policies: the minimum wage rate, an unemployment insurance program, and the payment of a universal basic income. It goes without saying that the government plays an active role in these new analyses. The government has to enforce the minimum wage law and must collect taxes on income from capital to finance the unemployment insurance program and/or the universal basic income program.

The original model found that the price mechanism equilibrates the economic system for intermediate degrees of capital ownership concentration. When this concentration of wealth surpasses a certain threshold, the wage rate cannot fall any longer and it is fixed at the socially established minimum level. Political conditions and economic welfare considerations may induce the fixation of a minimum wage rate above the subsistence income. In any case, when the economy reaches the minimum wage rate, the price system breaks down as an economic device to clear the labour market and labour unemployment increases with the process of capital concentration.

I. The Original Model

The model structure is briefly shown in Equation System 1.

Equation System 1. *Original Model*

[1] $w + r = \alpha$
[2] $K_F = F/\alpha$
[3] $L_F = F/\alpha$
[4] $pm = [\theta/(1 + \theta)](w - \gamma)$
[*] $f_w = (w + \theta\gamma)/(1 + \theta)$
[5] $PM = [\theta/(1 + \theta)][rk_e + (P - p)m - \gamma]$
[**] $f_k = [rk_e + (P - p)m + \theta\gamma]/(1 + \theta)$
[6] $K_e = sNk_e$
[7] $F = (1 - s)Nf_w + sNf_k$
[8] $p = \beta w + \phi r/N$ for $0 < i \leq m$
[9] $P = \beta w + \phi r/(sN)$ for $m < i \leq M$
[10] $K_F + \phi M = k_e \leq K$
[11] $L_F + \beta Nm + \beta sN(M - m) \leq (1 - s)N$

Source: own elaboration.

This market economy has capital and labour as factors of production. Two kinds of goods are produced: food and manufactures. The food technology is given by a Leontief production function: $F/\alpha = \min(K_F, L_F)$, where F is the food production in the period of analysis, α is the sector's multifactor productivity, and K_F and L_F are the amount of capital and labour used in this activity. The user cost of capital is denoted with r , and the wage rate is denoted with w . Food is taken as *numeraire*. Hence, Equation 1 is the sector's factor price frontier in a competitive environment. And Equations 2 and 3 are the sector factors' demands.

Capital and population, K and N , are given at any production period. Labour is homogeneously distributed among the N members of this economy (one unit per capita). It is also assumed that ownership of capital is homogeneously distributed among capitalists. They represent a fraction s of the population; thus, s becomes an inverse measurement of capital ownership concentration. No one can be a worker and a capitalist at the same time. Capital is inelastically supplied at non-negative prices; but labour is inelastically supplied for wage rates equal to or higher than the subsistence income, as it will be defined below.

Worker preferences are given by the following utility function: $Z(f_w, m) = \ln(f_w - \gamma) + \theta \ln(m)$, where f_w is the amount of food consumed in the period of analysis by the typical worker, γ is the minimum amount of food that a person needs during the production period (the subsistence income), m is the diversification index of manufacturing goods for workers, and θ is a constant that measures the consumer bias towards manufacturing consumption. Given the typical worker budget restriction: $f_w + pm = w$, where p is the price of the manufactured goods which are consumed by workers, Equations 4 and * denote the typical worker demands of food and manufactures.

For a typical capitalist the consumption problem is set as follows: maximize the utility function $Z(f_k, M) = \ln(f_k - \gamma) + \theta \ln(M)$ subject to the following budget restriction: $f_k + pm + P(M - m) = rk_e$, where f_k is the amount of food consumed in the period of analysis by the typical capitalist, M is the typical capitalist index of manufacturing consumption diversification, P is the common price of all those manufacturing goods which are demanded only by capitalists (the low-demand goods), the difference $M - m$ is the range of low-demand manufacturing goods, and k_e is the amount of effective capital per capitalist (notice that a typical capitalist consumes the same m manufacturing goods that a typical worker does plus some others). As in the case of high-demand goods, supply and demand of low-demand goods are assumed to be identical across these goods; that is why they all have the same price. The solution of this optimization problem yields the typical capitalist demand functions of manufactures and food, Equations 5 and **, respectively.

A sensible equilibrium for this market economy must imply that the typical capitalist remuneration, rk_e , is higher than the wage, w . Capitalists have more freedom to choose. As they own the available capital, they can become entrepreneurs; but they may also give up being capitalists and become workers. On the other hand, the exclusion from capital ownership only gives the option of being a worker.

Effective aggregate capital demand is given by Equation 6, where k_e is the fraction of total capital which is effectively used in economic activities. Aggregate food demand is given by Equation 7; the workers and capitalists' food demands are added up.

Manufacturing goods are all produced with the following increasing returns to scale technology: a fixed investment of ϕ units of capital is needed to design a new manufacturing good, and β units of labour are required to produce one manufacturing good. Since market entry and exit are assumed to be free, prices should be set for all manufacturing goods such that profits are null. Hence, the equilibrium prices of high-demand manufacturing goods and low-demand manufacturing goods, p and P , should satisfy Equation 8 for high-demand manufacturing goods and Equation 9 for low-demand manufacturing goods.

Due to consumption rigidities, this economic system does not guarantee equilibrium in the factor markets. In any case, aggregate capital demand, k_e , cannot exceed capital supply, K , which delivers inequality (Equation 10). And aggregate labour demand cannot exceed labour supply, which delivers inequality (Equation 11).

All parameters denoted with Greek letters are assumed to be constant. The population (N), the capital stock (K), and the population fraction of capitalists (s) are also given at any production period. Hence, the economic system has eleven unknown variables: w , r , F , K_F , L_F , p , P , m , M , k_e and k_e . With nine equations and two inequalities, the possibility of a general equilibrium exists if the slackness is suppressed (labour and capital markets clear).

As previously mentioned, in this model wealth concentration implies a lower aggregate purchasing power, which implies a falling *GDP*. Wealth

concentration directly increases labour supply, and that, in turn, forces a lower labour remuneration so that a distributive shift in favour of capital takes place. This process continues until the labour remuneration hits its minimum level, which might be above the subsistence income. Further capital concentration comes at a cost of increasing labour unemployment. Since the unemployed are left incomeless, they drop from the markets and aggregate demand falls even quicker. If there is any social empathy, the government has to step in and do something. In such a case, two economic policies will be considered: 1) an insurance program to pay the basic consumption for the unemployed and 2) a universal basic income payment. Both policies are financed with taxation on capital returns.

A key feature of the original model is the explicit consideration of basic consumptions —a minimum level of food is required by every person, and manufacturing goods of lower index are preferred to manufacturing goods of higher index. Thus, food requirements are paramount, but there are also manufactured goods whose provision has to come first. In addition, preferences are satiable (none or just one unit of each manufacturing good is consumed per person). In that sense this model follows the treatment of consumer preferences that were considered by Murphy et al. (1989b).

The model which is developed here, however, is structurally much simpler: land as a productive factor is included in capital (there are no land rents to be considered), the distribution of capital ownership is assumed to be homogeneous among capitalists, and the utility function is also simpler. Hence, it is possible to find explicit numerical solutions. The model also considers productive diversification and increasing returns to scale in the manufacturing sector, as in the models of Murphy et al. (1989a). These authors model the economic development analysis of Adam Smith (1776/1981), which is based on the interaction between “division of labour” (productive diversification as the main engine of productivity gains driven by increasing returns to scale) and “extent of the market” (population purchasing power).

The models which are built in this paper are kept explicitly static, like the original one, in order to avoid the mathematical complexities of intertemporal

choices. Finally, the assumption of non-homothetic preferences prevents the income and capital distribution to be neutral; with homothetic preferences, the structure of consumption is preserved regardless of the income level so that a single rich person with enough income may replace the consumption of many. This is, of course, absurd. As people get richer, the marginal utility of basic goods tends to decrease; and the consumption of most manufacturing goods usually stops after the first unit (no one sleeps in two beds at the same time). Instead, people diversify their consumption basket. That is why the capital ownership concentration process, which also concentrates income in the capitalists' hands, leads to a lower aggregate purchasing power.

When the model is solved for explicit prices, it reveals that a minimum volume of population is required in order to have a manufacturing industrial sector. Given the fixed costs of these activities, a minimum aggregate demand is required for the economic system to operate without losses.¹ Once this condition is fulfilled, the model solutions reveal that a minimum degree of capital ownership concentration is also required for the manufacturing activity to take off; very low capital concentration may yield an individual capitalist remuneration below the wage rate, so that the manufacturing activity collapses.² For intermediate degrees of capital ownership concentration, the economic system may work with factor markets clearing; there are no unemployed resources, and there exists a unique set of price solutions for factors and goods that guarantees the general economic equilibrium. Everything changes, however, when the economic system reaches or surpasses some threshold level of capital ownership concentration. In this case, the wage remuneration ought to be fixed to a minimum level which

¹ “As it is the power of exchanging that gives occasion to the division of labour, so the extent of this division must always be limited by the extent of that power, or, in other words, by the extent of the market. When the market is very small, no person can have any encouragement to dedicate himself entirely to one employment (...). There are some sorts of industry, even of the lowest kind, which can be carried out nowhere but in a great town” (Smith, 1776/1981, I, p. 31; 1776/1981, III).

² This result is consistent with the Marxist vision about the original capital accumulation process, which is that capitalism exists because a large portion of the population is excluded from access to capital so that they are left available to become salaried workers (Marx, 1867/1964).

may be equal or higher than the subsistence income. Labour unemployment appears, and the effective demand for capital exceeds actual supply so that capital is fully employed. In any case, the process of capital ownership concentration diminishes the population's purchasing power and leads to a decreasing *GDP*.

II. An Unemployment Insurance Program

This section considers an unemployment insurance program within the economy analysed in the original model. For simplicity, it is assumed that an unemployed person gets a remuneration equivalent to the minimum food consumption per person (γ); this assumption means that the unemployed are excluded from manufacturing consumption. In this situation the economic system is modified as follows:

Equation System 2. *Model with Unemployment Insurance*

[1] $w + r = \alpha$
[2] $K_F = F/\alpha$
[3] $L_F = F/\alpha$
[4] $pm = [\theta/(1 + \theta)](w - \gamma)$
[*] $f_w = (w + \theta\gamma)/(1 + \theta)$
[12] $PM = [\theta/(1 + \theta)][r(1 - t)k_e + (P - p)m - \gamma]$
[***] $f_k = [r(1 - t)k_e + (P - p)m + \theta\gamma]/(1 + \theta)$
[6] $k_e = sNk_e$
[13] $F = (1 - s - u)Nfw + sNf_k + \gamma uN$
[14] $p = \beta w + \phi r / [(1 - u)N]$ for $0 < i \leq m$
[9] $P = \beta w + \phi r / (sN)$ for $m < i \leq M$
[10] $K_F + \phi M = k_e \leq K$
[15] $L_F + \beta(1 - u)Nm + \beta sN(M - m) + uN = (1 - s)N$
[16] $rsk_e t = \gamma u$

Source: own elaboration.

A key issue in this new economic system is that capitalists pay taxes on their returns. Being t the tax rate, the typical capitalist returns after taxes are given by $r(1-t)k_e$. That explains why Equations 5 and ** in Equation System 1 become Equations 12 and ***, the typical capitalist demand equations for manufacturing goods and food. Now, in this new set up, u is the labour unemployment rate calculated over the whole population (N). It is also assumed that the government pays an unemployment insurance that just covers the minimum food requirement. Hence, aggregate food demand, F , is modified in two ways: 1) with labour unemployment ($u > 0$), the fraction of workers (who demand food) is reduced from $1 - s$ to $1 - s - u$ and 2) food demand increases however with the government insurance program by γuN . These two changes explain why Equation 7 becomes Equation 13. Since the unemployed drop from the manufacturing sector demand, the average fixed cost of high-demand goods increases to $\phi r / [(1 - u)N]$; that explains the transformation of Equation 8 into Equation 14. Capital market equilibrium is unchanged, bearing in mind that effective capital demand is restricted to capital supply ($K_e = K$). The labour market however may be in disequilibrium because labour demand is shortened by the lower aggregate demand. Hence, labour demand from the agricultural sector (L_F), plus labour demand from the high-demand manufacturing goods sector [$\beta(1 - u)Nm$], plus labour demand from the low-demand manufacturing goods sector [$\beta sN(M - m)$], plus the unemployed (uN) equals labour supply $[(1 - s)N]$. Finally, the long-run fiscal equilibrium imposes that tax collection on capital returns equals government spending $rK_e t = \gamma uN$. Substitution of Equation 6 in the later condition yields equation 16.

The results reveal, as in the original model, that very low capital ownership concentration (high s) is not viable under a capitalist regime. For intermediate degrees of capital concentration, there exists a set of prices so that markets clear. Hence, if $u = 0$, the model collapses to the original model. Here, it is explicitly considered the case that where the degree of capital ownership concentration is high, the effective capital demand is too high (all capital is employed), the labour demand is too low (unemployment arises), the government fixes a minimum wage rate that might be above the subsistence income, and it pays the subsistence income to the unemployed as

unemployment insurance. This difference between the minimum wage and the subsistence income ensures that everyone prefers to be a worker rather than an unemployed person. The minimum wage rate was proposed initially as politically determined, but the model will reveal that a minimum wage may be optimally chosen to minimize the unemployment rate; and this optimal minimum wage is above the income remuneration.

The mathematical solution of this new system under a high degree of capital ownership concentration is confined to Appendix 1. Just bear in mind that in those conditions the wage is fixed at the minimum level; effective capital demand, k_e , exceeds capital supply, K so that $K_e = K$, and $k_e = k$.

The model is static. The population fraction of capitalists, s , is assumed to be given at any moment (see Column 1). Each row of Table 1 presents the model results for a given s at a given period. A process of capital ownership concentration might be considered by diminishing s continuously, as it is done along the first column in an exercise of comparative statics.

The table starts with $s = 0.24$ because it is at that level of concentration of capital ownership that capitalism is viable. There are two moments of the process of capital ownership concentration: The first moment is an intermediate degree of capital ownership concentration from $s = 0.24$ to $s = 0.17$, is possible to find prices so that the whole economic system is in equilibrium. The second moment is a high degree of capital ownership concentration, when $s < 0.17$ the wage is fixed to its minimum level, capital demand is too high and labour demand is too low, and hence labour unemployment arises in the economy. These two moments are indicated in Table 1 with a dividing line. Let us go step by step.

When the capital concentration process takes place, s diminishes (see Column 1), the wage rate lowers, and the user cost of capital increases [see Columns 2 and 3]; this process continues until the wage rate hits the minimum wage rate. In this analysis, it is assumed that minimum wage is equal to 0.6, just a bit higher than the minimum food consumption ($\gamma = 0.5$). In order to justify this assumption, one may consider that there would be no labour supply for labour remunerations below the subsistence income and perhaps also consider that political and moral considerations

Table 1. The Model with Minimum Wage and Unemployment Insurance

s (1)	w (2)	r (3)	t (4)	p (5)	P (6)	m (7)	M (8)	ke (9)	$r(1-t)ke/w$ (10)	f_w (11)	f_k (12)	F (13)	$K_F = L_F$ (14)	GDP (15)	u (16)
0.24	1.33	0.67	0	1.76	1.83	0.20	0.21	2.08	1.04	0.98	1.02	59.2	29.6	80.8	0
0.23	1.25	0.75	0	1.66	1.74	0.20	0.28	2.17	1.29	0.93	1.15	58.9	29.4	80.3	0
0.22	1.17	0.83	0	1.55	1.65	0.19	0.36	2.27	1.60	0.89	1.30	58.5	29.3	79.7	0
0.21	1.09	0.91	0	1.45	1.57	0.18	0.46	2.38	1.97	0.84	1.46	58.2	29.1	79.0	0
0.20	1.01	0.99	0	1.35	1.48	0.16	0.58	2.50	2.45	0.79	1.64	57.7	28.8	78.2	0
0.19	0.92	1.08	0	1.23	1.39	0.15	0.73	2.63	3.08	0.74	1.85	57.1	28.5	77.1	0
0.18	0.82	1.18	0	1.10	1.28	0.12	0.94	2.78	4.02	0.68	2.10	56.2	28.1	75.7	0
0.17	0.66	1.34	0	0.91	1.12	0.08	1.32	2.94	5.94	0.59	2.47	54.7	27.4	73.1	0
0.16	0.6	1.4	0.012	0.83	1.07	0.05	1.53	3.13	7.21	0.56	2.69	53.9	26.9	71.6	0.017
0.15	0.6	1.4	0.027	0.83	1.09	0.05	1.59	3.33	7.57	0.56	2.82	53.6	26.8	71.2	0.038
0.14	0.6	1.4	0.043	0.83	1.11	0.05	1.66	3.57	7.97	0.56	2.96	53.4	26.7	70.8	0.060
0.13	0.6	1.4	0.060	0.83	1.14	0.05	1.72	3.85	8.44	0.56	3.12	53.1	26.6	70.3	0.083
0.12	0.6	1.4	0.077	0.83	1.17	0.05	1.80	4.17	8.97	0.56	3.30	52.8	26.4	69.8	0.108
0.11	0.6	1.4	0.095	0.83	1.20	0.05	1.88	4.55	9.59	0.56	3.51	52.5	26.2	69.2	0.134
0.10	0.6	1.4	0.115	0.84	1.25	0.05	1.97	5.00	10.33	0.56	3.77	52.1	26.1	68.6	0.161
0.09	0.6	1.4	0.135	0.84	1.30	0.05	2.06	5.56	11.21	0.56	4.07	51.8	25.9	67.9	0.190
0.08	0.6	1.4	0.157	0.84	1.36	0.05	2.17	6.25	12.29	0.56	4.44	51.3	25.7	67.2	0.220
0.07	0.6	1.4	0.181	0.84	1.45	0.05	2.29	7.14	13.65	0.56	4.91	50.9	25.4	66.4	0.253
0.06	0.6	1.4	0.206	0.85	1.56	0.05	2.42	8.33	15.43	0.56	5.53	50.3	25.2	65.4	0.289
0.05	0.6	1.4	0.234	0.85	1.71	0.05	2.57	10.00	17.87	0.56	6.37	49.7	24.9	64.4	0.328
0.04	0.6	1.4	0.265	0.85	1.95	0.05	2.74	12.50	21.45	0.56	7.60	49.1	24.5	63.2	0.370
0.03	0.6	1.4	0.298	0.86	2.34	0.05	2.93	16.67	27.29	0.56	9.61	48.3	24.1	61.9	0.418
0.02	0.6	1.4	0.336	0.87	3.11	0.05	3.15	25.00	38.73	0.56	13.56	47.4	23.7	60.3	0.470
0.01	0.6	1.4	0.379	0.88	5.45	0.05	3.40	50.00	72.50	0.56	25.20	46.4	23.2	58.6	0.530

Nota: Parameters: $\alpha = 2$; $\beta = 1.3$; $\gamma = 0.5$; $\phi = 2$; $\theta = 0.75$; $K = 30$; $N = 60$; $w_{\min} = 0.6$.

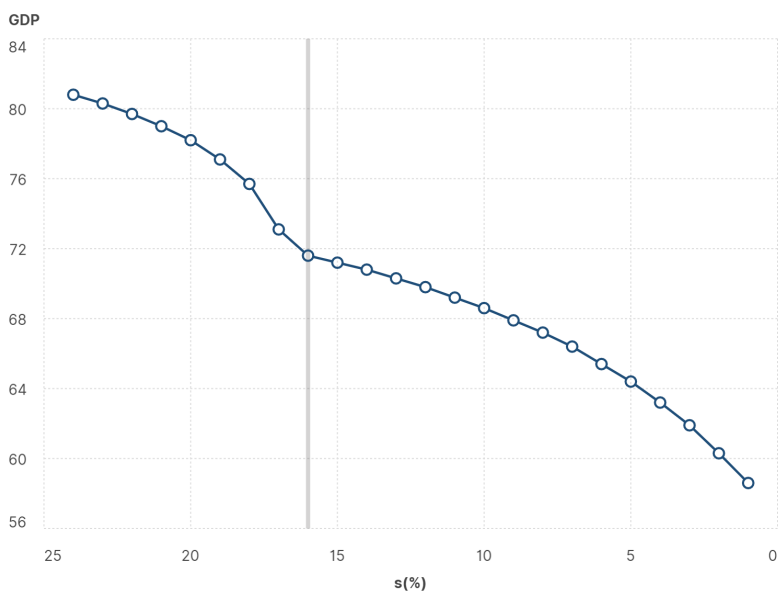
Source: Own elaboration.

might lead to some minimum wage rate above the subsistence income. As long as capital ownership concentration remains on intermediate degrees ($0.21 \leq s \leq 0.17$), the price system regulates the economy and there is no capital unemployment nor labour unemployment; but as soon as the capital ownership concentration exceeds some threshold ($s \leq 0.16$), the price system cannot guarantee equilibrium in the economy. Hence, labour unemployment is null in the case of intermediate capital concentration and positive when the degree of capital concentration is high. Moreover, the unemployment rate increases with the capital ownership concentration process [see Column 16]. Thus, fiscal policy is not necessary for an intermediate degree of capital concentration (the tax rate is null), but it becomes increasingly necessary as capital concentration increases after some threshold (then, the tax rate becomes positive and increasing) [see Column 4]. In both cases, prices and quantities of manufacturing activities, those subject to high and low demand (p , P , m , and M), are determined [see Columns 5, 6, 7, and 8]. Notice that capitalists' consumption diversification is increasing (M) whilst workers' consumption diversification (m) is decreasing until the wage hits the minimum wage rate. The typical capitalist remuneration, $r(1-t)k_e$, increases continually over the wage rate, w , reflecting that the capital ownership concentration process follows an income concentration process [see column 10]. Note that for $s = 0.24$, the typical capitalist remuneration after taxes is just above the wage rate [$r(1-t)k_e/w = 1.04$]; the reader might check that, for lower degrees of capital concentration ($s > 0.24$), that ratio is lower than unity so that capitalists would rather become workers, and capitalism would implode. Due to the capital ownership concentration process, aggregate demand diminishes, thus GDP diminishes systematically [see Column 15 and Figure 3].

Notice that GDP deceleration is diminished after the wage rate is fixed at its minimum ($w_{\min} = 0.6$), but it is not at all detained; GDP keeps falling with the capital ownership concentration process. The society is more unequal and creates less wealth. Hence, an unemployment insurance program under the assumption of a minimum wage policy may be fairer than a free market adjustment, in which case the unemployed are left with no purchasing power. Although an unemployment insurance program is fairer, it is not efficient

from the viewpoint of economic activity since *GDP* keeps falling. Hence, as an alternative, the next section explores the impact of a universal basic income program.

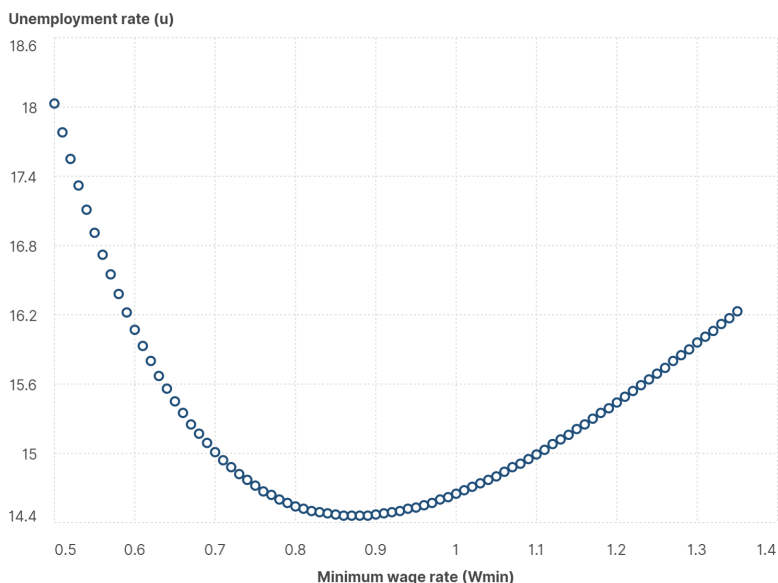
Figure 3. *GDP path along a capital ownership concentration process with minimum wage and unemployment insurance*



Source: Own elaboration.

Before going into that analysis, it is worth asking ourselves whether some level of minimum wage exists that leads to better economic performance. At the beginning, it was assumed that minimum wage is politically determined at a certain level above the subsistence income. It is possible to find, however, a minimum wage rate that minimizes the unemployment rate. Figure 4 shows the result for the case in which the capital ownership concentration level is given by $s = 0.10$ (capitalists are 10% of the population). All other parameters are just equal to those that were assumed in the construction of Table 1.

Figure 4. *The unemployment rate (u) versus the minimum wage rate (w_{min})*



Notes: Parameters: $s = 0.10$; $\alpha = 2$; $\beta = 1.3$; $\gamma = 0.5$; $\phi = 2$; $\theta = 0.75$; $K = 30$; $N = 60$.
Source: Own elaboration.

The search grid shows that a minimum wage rate around 0.87, higher than the subsistence income ($\gamma = 0.5$), yields the lowest unemployment rate (around 14.5%). The effect of the purchasing power of the minimum wage should be balanced with the cost effect of minimum wage. Therefore, the purchasing power as a determinant of economic activity level seems to be a powerful argument in favour of setting the minimum wage rate above the subsistence income. Moreover, an optimal minimum wage rate does exist.

III. A Universal Basic Income Program

This section considers the economic effects of a basic income for everyone. In this situation, the economic system is modified as follows:

Equation System 3. Model with Universal Basic Income

[1] $w + r = \alpha$
[2] $K_F = F/\alpha$
[3] $L_F = F/\alpha$
[17] $pm = [\theta/(1 + \theta)](w + b - \gamma)$
[•] $f_w = (w + b + \theta\gamma)/(1 + \theta)$
[18] $PM = [\theta/(1 + \theta)][r(1 - t)k_e + b + (P - p)m - \gamma]$
[••] $f_k = [r(1 - t)k_e + b + (P - p)m + \theta\gamma]/(1 + \theta)$
[6] $k_e = sNk_e$
[7] $F = (1 - s)Nf_w + sNf_k$
[8] $p = \beta w + \phi r/N$ for $0 < i \leq m$
[9] $P = \beta w + \phi r/(sN)$ for $m < i \leq M$
[10] $K_F + \phi M = k_e \leq K$
[11] $L_F + \beta Nm + \beta sN(M - m) \leq (1 - s)N$
[19] $b = rsk_e t$

Source: own elaboration.

In this new set up, the universal basic income per person is given by b . Hence, Equations 4 and * in Equation System 1 become Equations 17 and •, the typical worker's demand equations for manufacturing goods and food. Notice that the typical worker's net income increases from w to $w + b$. As in the previous analysis, capitalists pay taxes on their returns. Hence, the typical capitalist's returns after taxes are given by $r(1 - t)k_e$, and he/she also receives the basic income (b). Therefore, Equations 5 and ** become Equations 18 and ••, which are the typical capitalist demand equations for manufacturing goods and food. Now, it is assumed that the government finances the universal basic income. The long-run fiscal equilibrium imposes that tax collection on capital returns equals government spending ($rK_e t = bN$). The substitution of Equation 6 in the previous condition yields Equation 19. The solution of this economic system reveals that it might be possible to find a universal basic income per person that solves the effective demand shortage

and preserves the markets equilibria. Exceptions to this rule include extreme situations of automation that will be analysed later.

The mathematical solution of this economic system with universal basic income is confined to Appendix 2.

As in the previous analysis, there are two moments of the process of capital ownership concentration: 1) an intermediate degree of capital ownership concentration ($0.24 \geq s \geq 0.17$) and 2) a high degree of capital ownership concentration ($s < 0.17$). In the first moment, there exists a set of prices that equilibrate the economy. Capital and labour are fully employed without government intervention. Hence, there is no need for any redistributive fiscal policy. In the second moment, capital is fully employed, but labour unemployment would arise without an income redistribution process. The high degree of capital ownership concentration forces the wage reduction until it hits its minimum level, which is set above the subsistence income.

Now, let us analyse the evolution of the variables along the capital ownership concentration process.

This process is represented with a decreasing population fraction of capitalists (see Column 1). The wage rate lowers, and the user cost of capital increases (Columns 2 and 3). This process continues until the labour remuneration is set at its minimum level. As in the previous analysis, the minimum wage rate is assumed to be equal to 0.6, a bit higher than the minimum food consumption per person. Without government intervention, the wage rate would keep falling and a social problem of unemployment would arise. Appendix 2 shows that, in this context, a tax rate on capital returns may be found so that the government finances the universal basic income program, and the economy preserves the general equilibrium through a recovery of the population's purchasing power. The optimal tax rate, t , is null in the first moment of low capital ownership concentration and increases in the second moment with the falling s variable (see Column 4). By the same token, the optimal basic income per capita, b , is null in the first moment and increases in the second (see Column 12). Thus, under a high level of wealth concentration income, redistribution becomes more important in

Table 2. The Model with Minimum Wage and Universal Basic Income

s (1)	w (2)	r (3)	t (4)	p (5)	P (6)	m (7)	M (8)	ke (9)	k (10)	$r(1-t)ke/w$ (11)	b (12)	f_w (13)	f_k (14)	$K_F = L_F$ (15)	GDP (16)	u (17)
0.24	1.33	0.67	0	1.76	1.83	0.20	0.21	2.08	2.08	1.04	0	0.98	1.02	29.6	80.8	0
0.23	1.25	0.75	0	1.65	1.74	0.20	0.28	2.17	2.17	1.29	0	0.93	1.15	29.4	80.3	0
0.22	1.17	0.83	0	1.55	1.65	0.19	0.36	2.27	2.27	1.60	0	0.89	1.30	29.3	79.7	0
0.21	1.09	0.91	0	1.45	1.57	0.18	0.46	2.38	2.38	1.97	0	0.84	1.46	29.1	79.0	0
0.20	1.01	0.99	0	1.35	1.48	0.16	0.58	2.50	2.50	2.45	0	0.79	1.64	28.8	78.2	0
0.19	0.92	1.08	0	1.23	1.39	0.15	0.73	2.63	2.63	3.08	0	0.74	1.85	28.5	77.1	0
0.18	0.82	1.18	0	1.10	1.28	0.12	0.94	2.78	2.78	4.02	0	0.68	2.11	28.1	75.7	0
0.17	0.66	1.34	0	0.91	1.12	0.08	1.32	2.94	2.94	5.94	0	0.59	2.47	27.4	73.1	0
0.16	0.6	1.4	0.068	0.83	1.07	0.08	1.44	3.12	3.13	6.70	0.06	0.59	2.56	27.1	72.2	0
0.15	0.6	1.4	0.149	0.83	1.09	0.12	1.37	3.33	3.33	6.41	0.12	0.63	2.50	27.2	72.6	0
0.14	0.6	1.4	0.227	0.83	1.11	0.15	1.31	3.57	3.57	6.14	0.18	0.66	2.45	27.4	73.0	0
0.13	0.6	1.4	0.301	0.83	1.14	0.18	1.25	3.85	3.85	5.87	0.24	0.70	2.40	27.5	73.3	0
0.12	0.6	1.4	0.371	0.83	1.17	0.20	1.19	4.17	4.17	5.62	0.30	0.73	2.35	27.6	73.7	0
0.11	0.6	1.4	0.438	0.83	1.20	0.23	1.13	4.55	4.55	5.39	0.34	0.75	2.31	27.7	74.0	0
0.10	0.6	1.4	0.501	0.83	1.25	0.25	1.07	5.00	5.00	5.17	0.39	0.78	2.27	27.9	74.4	0
0.09	0.6	1.4	0.561	0.83	1.30	0.28	1.01	5.56	5.56	4.98	0.43	0.80	2.24	28.0	74.8	0
0.08	0.6	1.4	0.617	0.83	1.36	0.30	0.95	6.25	6.25	4.80	0.47	0.83	2.22	28.1	75.1	0
0.07	0.6	1.4	0.670	0.83	1.45	0.31	0.89	7.14	7.14	4.65	0.50	0.85	2.21	28.2	75.5	0
0.06	0.6	1.4	0.720	0.83	1.56	0.33	0.83	8.33	8.33	4.55	0.54	0.86	2.22	28.3	75.8	0
0.05	0.6	1.4	0.767	0.83	1.71	0.34	0.77	10.00	10.00	4.51	0.56	0.88	2.26	28.5	76.2	0
0.04	0.6	1.4	0.810	0.83	1.95	0.36	0.71	12.50	12.50	4.56	0.59	0.89	2.35	28.6	76.6	0
0.03	0.6	1.4	0.850	0.83	2.34	0.37	0.65	16.67	16.67	4.82	0.61	0.91	2.54	28.7	76.9	0
0.02	0.6	1.4	0.887	0.83	3.11	0.38	0.60	25.00	25.00	5.55	0.63	0.92	2.98	28.8	77.3	0
0.01	0.6	1.4	0.920	0.83	5.45	0.39	0.54	50.00	50.00	8.19	0.65	0.93	4.42	28.9	77.6	0
0.001	0.6	1.4	0.948	0.83	47.45	0.40	0.49	500.0	500.0	59.28	0.66	0.94	31.48	29.0	78.0	0

Notes: Parameters: $\alpha = 2$; $\beta = 1.3$; $\gamma = 0.5$; $\phi = 2$; $\theta = 0.75$; $K = 30$; $N = 60$; $w_{\min} = 0.6$.

Source: Own elaboration.

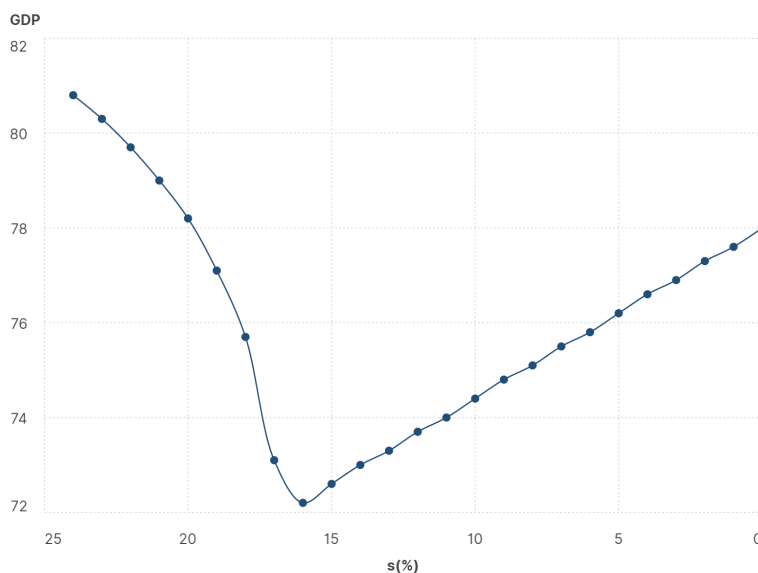
order to sustain the population's purchasing power. Columns 5, 6, 7, and 8 show the equilibrium prices and varieties of both high-demand manufacturing goods and low-demand manufacturing goods. Although the typical worker's consumption of manufacturing goods is always less diversified than the typical capitalist's consumption of manufacturing goods ($m < M$), the first one increases, and the second decreases with the process of capital ownership concentration.

Hence, social inequality decreases with an optimal tax rate. The demand for capital per capitalist and the supply of capital per capitalist are equalised ($k_e = k$) at any level of s (see Columns 9 and 10), indicating that the capital market clears. Also, the unemployment rate is always null both under the case of low capital ownership concentration with no government intervention and under the case of high capital ownership concentration with a minimum wage policy and an optimal universal basic income (see Column 17).

Food consumption of individual workers and capitalists (f_w and f_k , respectively) are also defined in Table 2 as well as the demands for capital and labour from the food sector (see Columns 13 and 14), and the demands for capital and labour from the food sector are also defined (see Column 15). *GDP* falls with the concentration of capital ownership with no government intervention due to the shortage of the population purchasing power; but when the minimum wage is established and the universal basic income program is enacted (for $s \leq 0.16$), *GDP* increases even though the capital ownership concentration process continues in the economy (see Column 16 and Figure 5).

The economic system with an optimal universal basic income and a minimum wage is fairer than the free-market outcome. No one is unemployed, and the purchasing access to manufacturing goods is more homogeneous across the social classes when the degree of capital ownership increases. In addition, this economic policy is efficient because it recovers the society's purchasing power, and thus *GDP* increases with the process of capital ownership concentration. Of course, this outcome is not free since it implies an increasing tax rate and an increasing basic income payment per person.

Figure 5. *GDP path along a capital ownership concentration process with minimum wage rate and optimal universal basic income*

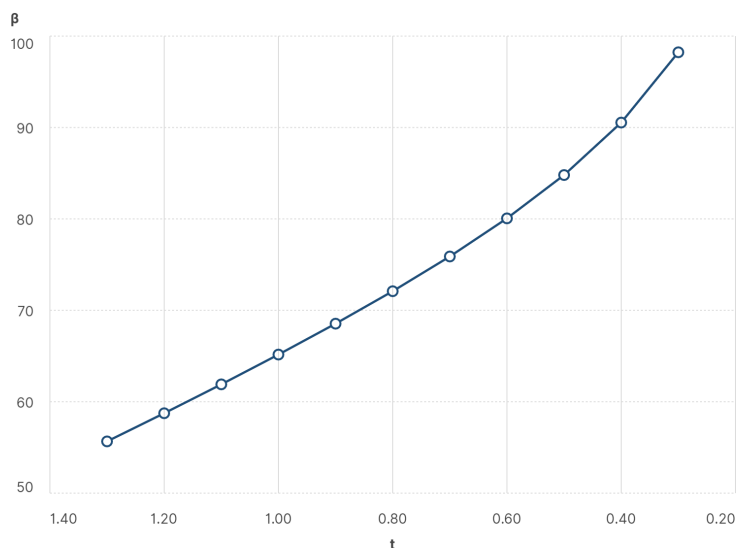


Notes: Parameters: $\alpha = 2$; $\beta = 1.3$; $\gamma = 0.5$; $\phi = 2$; $\theta = 0.75$; $K = 30$; $N = 60$; $w_{\min} = 0.6$.

Source: Own elaboration

Figure 6 exhibits the comparative static analysis of an automation process in the manufacturing sector. It is represented by a falling requirement of marginal labour (the β coefficient falls). The population fraction of capitalists is just 10% ($s = 0.10$). Given the relative substitution of labour for capital in the productive manufacturing activity, a growing optimal tax rate is required in order to preserve the market equilibrium. This policy result is viable as long as the tax rate does not hit 100%; but, as Figure 7 shows, for high levels of manufacturing automation (low β), the basic income program becomes untenable. Hence, sooner or later the ongoing process of automation will imply some forms of capital property redistribution since income redistribution policies will be unable to sustain the required level of purchasing power for economic activity.

Figure 6. *The optimal tax rate with a growing automation process in the manufacturing sector*



Notes: Parameters: $\alpha = 2$; $\gamma = 0.5$; $\phi = 2$; $\theta = 0.75$; $K = 30$; $N = 60$; $w_{\min} = 0.6$; $s = 0.10$.
Source: Own elaboration.

Conclusions

It would be naive to aspire that a simple economic model like the one constructed here might be a realistic representation of the complex world economy. As a matter of fact, the model construction was guided by the minimization of mathematics complexities. Notwithstanding, the increasing returns characteristic of manufacturing activities at the supply side along with the consideration of non-homothetic and satiable preferences at the demand side allow the assessment of redistributive economic policies under conditions of high capital property concentration.

The new model replicates the results of the original model (Ortiz & Castillo, 2020). First, a minimum volume of population is required in order to have a manufacturing industrial sector. Secondly, the model solutions reveal

that a minimum degree of capital ownership concentration is required for the manufacturing activity to take off. Third, for intermediate degrees of capital ownership concentration, a general equilibrium solution may be found with full economic factors employment and no government intervention. Lastly, when the economic system reaches or surpasses some threshold level of capital ownership concentration, the effective demand for capital exceeds actual supply, and the opposite happens in the labour market—labour unemployment appears, and the wage ought to be fixed to a minimum level.

Thus, under the condition of high capital property concentration, two redistributive policies are considered in this paper: 1) an unemployment insurance which pays the subsistence income per unemployed person; 2) a universal basic income per capita. Both economic policies require an active government and are financed through taxation on capital returns under the assumption that all workers are paid the minimum wage rate.

The unemployment insurance program alleviates the economic situation of the unemployed, but it is not enough to counterbalance the fall in the population's purchasing power due to the fact that the concentration of capital ownership (and income) is in very few hands. Hence, *GDP* falls along the process of capital ownership concentration, and income distribution worsens. As a special result, it is worth mentioning that an optimal minimum wage rate can be found. This minimum wage rate minimises the unemployment rate, and it might be above the subsistence income. Hence, the fact that the minimum wage rate is usually set above the subsistence income could be explained both for political and moral reasons as well as for economic efficiency. The economic analysis of this section is quite particular because the workings of the economy are modified when the unemployed cease to demand manufactures (the mathematical solution is given in Appendix 1).

The second redistributive policy is the payment of a universal basic income per capita. This payment could be optimally chosen such that a general economic equilibrium is preserved even under a high degree of capital ownership concentration. Two conflicting processes interact there. The process of capital ownership concentration induces a falling *GDP* because of the contraction of the population's purchasing power; however, a universal

basic income might overcome such an effect. The model results show that the optimal tax rate and the optimal universal basic income increase with the concentration of capital ownership. Therefore, an optimal universal basic income policy yields a growing *GDP* throughout the process of capital ownership concentration. The mathematical solution of the model with an optimal universal basic income is given in Appendix 2. It is worth noting, finally, that a universal basic income policy is not always viable if the degree of concentration is very high and an automation process in the manufacturing sector induces a high substitution of labour for capital. Thus, this economic model predicts that the capitalist economy requires an increasing government intervention in the redistributive sphere in order to preserve its social and economic stability.

A warning is in order. This paper explores the demand effects on economic activity from a growing degree of capital ownership concentration, but all of this is done in a static setting that ignores the productive dynamic gains from economic diversification. Hence, it would be erroneous to assume that only redistributive measures are enough. Industrial policies are also necessary to have a dynamic and virtuous economy as, according to Murphy et al., “virtually every country that experienced rapid growth of productivity and living standards over the last 200 years has done so by industrialising” (1989a, p. 1003). As Adam Smith (1776/1981) wisely proposed, “division of labour” (productive diversification) and “market size” (purchasing power) are key interactive determinants of economic development. Every government that aims at improving social welfare must promote industrialization and the population’s purchasing power.

Appendix 1: Solution of the Model with an Unemployment Insurance Program

This section looks for the model solution of Equation System 2. This model is characterised by a high degree of capital ownership concentration and unemployment. To begin with, recall that all Greek letters (α , β , ϕ , γ , and θ) are assumed to be constant parameters. The population (N), the capital stock (K), and the population fraction of capitalists (s) are also given at any

moment. A high level of capital ownership concentration is assumed (low s). The wage rate is fixed at its minimum level, and the capital user cost is at its highest. Thus, if the capital demand is too high, it has to adjust to supply— $k_e = K$, and $k_e = k = K/(sN)$. Therefore, equation 10 serves as an equation. Given $w = w_{\min}$, Equation 1 yields r . Given w and r , Equation 4 yields pm , Equation * yields f_w , and Equation 9 yields P . By combining the remainder equations and after some algebra the system is reduced to the following quadratic equation in u :

$$(\beta w B)u^2 - [\beta w(A+B) + (\phi r/N)B + C]u + [(\beta w + \phi r/N)A + (1-s)C] = 0,$$

Where:

$$A \equiv [(1-s)w + \theta\gamma + srk]/\alpha + \phi\theta(rk - \gamma)/(NP) - (1 + \theta)sk,$$

$$B \equiv w/\alpha + \phi\theta\gamma/(NP_s), \text{ and}$$

$$C \equiv (\phi\theta/N)[1/\alpha + \phi\theta/(NP_s)](w - \gamma)/(1 + \theta).$$

The quadratic equation solutions are a positive fraction and a number greater than unity. Only a fraction has economic meaning. Hence, given u , Equation 14 yields p , and Equation 16 determines t . Given the aforementioned status of pm from Equation 4, and given p from Equation 14, m is determined. Given τ , P , p , and m , the variables f_k and M are determined by Equations *** and 12, respectively. Given f_w , f_k , and u , the variable F is determined by Equation 13; and this variable, in turn, determines the variables K_F and L_F by Equations 2 and 3. Thus, the system solves 12 variables: w , r , p , m , P , M , k_e , k_e , F , K_F , L_F , and t . The gross domestic product is given by $GDP = F + p(1-u)Nm + P_sN(M-m)$. Notice that the fraction of unemployed people (u) diminishes the demand for high-demand manufacturing goods (an unemployed person only gets the payment which buys the minimum food requirement).

Appendix 2: Solution of the Model with a Universal Basic Income Program

As it has been explained before, for an intermediate degree of capital ownership concentration, the economic system finds equilibrium price

solutions. Capital and labour are fully employed. Thus, there is no need for government intervention: the tax rate is null ($t = 0$), and the redistributive income policy does not exist (there is no a basic income payment: $b = 0$). Things change however under a high degree of capital ownership concentration. In this case the market solution to the labour market may define a wage rate equal or below to the subsistence income (γ). Unemployment is however not deterred by this policy, and a universal basic income payment may come out as a solution to the reduced purchasing power of the population. In order to solve Economic System 3, a recursive method is used. Given w , the user cost of capital (r) is determined by Equation 1. Given w and r , the prices p and P for high-demand and low-demand manufacturing goods are determined by Equations 8 and 9. Given w and p , the diversity of manufacturing consumption by a typical worker (m) is determined by Equation 17 as a function of b . The substitution of Equations • and •• in Equation 7 along with the use of Equations 17 and 19 yields the following expression:

$$(1 + \theta)F/N = \theta\gamma + (1 - s)w + s[(P - p)/p][\theta/(1 + \theta)](w - \gamma) \\ + 1 + s[(P - p)/p][\theta/(1 + \theta)]ts rk_e.$$

The combination of Equations 18, 17, and 19 yields:

$$[(1 + \theta)/\theta]PM = -\gamma + [(P - p)/p][\theta/(1 + \theta)](w - \gamma) \\ + 1 - (1 - s)t + [(P - p)/p][\theta/(1 + \theta)]st rk_e.$$

Now, Equation [10] can be transformed as follows:

$$[N/\alpha][(1 + \theta)]F/N + [\phi\theta/P][(1 + \theta)/\theta]PM = (1 + \theta)]sNk_e.$$

Substitution of the two previous equations in the last one yields a long expression in k_e whose solution is given by the following ratio:

$$k_e = \frac{\frac{N}{\alpha} [\theta\gamma + (1 - s)w] - \frac{\phi\theta\gamma}{P} + \frac{P-p}{p} \frac{\theta}{1+\theta} \left[\frac{sN}{\alpha} + \frac{\phi\theta}{P} \right] (w - \gamma)}{(1 + \theta) sN - \frac{sNr}{\alpha} - \frac{\phi\theta r}{P} [1 - (1 - s)t] - \frac{P-p}{p} \frac{\theta}{1+\theta} \left[\frac{sN}{\alpha} + \frac{\phi\theta}{P} \right] srt}$$

As before, Greek letters (α , β , ϕ , γ , and θ) are assumed to be constant, as are N , K , and s . Thus, given w , r , p , and P , the effective capital demand per capitalist (k_e) is defined as a function of the tax rate on capital returns (t). Hence, one looks for the optimal tax rate so that capital and labour markets are in equilibrium ($k = k_e$ and $u = 0$) and solves Equation System 3. Given the optimal tax rate (t), the optimal basic income per person (b) is deduced by Equation 19. The aggregate effective capital demand (k_e), and the diversity of manufacturing consumption by a typical capitalist (M) are defined by Equations 6 and 18. The manufacturing consumption by a typical worker (m) is defined by Equation 17, and the typical worker's food consumption (f_w) as well as the typical capitalist's food consumption (f_k) are defined by Equations • and ••, respectively. Thus, food production (F) is defined by Equation 7, and the demands of capital and labour in this sector (K_F and L_F) are defined by Equations 2 and 3.

It is worth noting that fixing the tax rate to nil, $t = 0$ (which means setting the basic income per person to nil, $b = 0$) implies that the model with a universal basic income program collapses to the original model (Equation System 1). Thus, the mathematical solutions of both models under $t = 0$ are equal.

Acknowledgements

The author thanks Universidad del Valle. Contributions of Rodrigo Castillo and Martín Ortiz are gratefully acknowledged.

References

- Alvaredo, F., Chancel, L., Piketty, T., Saez, E., & Zucman, L. (2018). *World Inequality Report 2018*. <https://wir2018.wid.world/files/download/wir2018-full-report-english.pdf>
- International Labour Organization (ILO). (2019, October 23th). Decent work and the SDGs: 11 charts that tell the story. <https://ilostat.ilo.org/decent-work-and-the-sdgs-11-charts-that-tell-the-story/>

- International Labour Organization (ILO). (2019a). *The Global Labour Income Share and Distribution, Data Production and Analysis Unit, ILO Department of Statistics. Methodological description*. <https://www.ilo.org/ilostat-files/Documents/Labour%20income%20share%20and%20distribution.pdf>
- International Labour Organization (ILO). (2019b, July 10th). *Time to Act for SDG 8: Integrating Decent Work, Sustained Growth and Environmental Integrity* [report]. https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_712685/lang--en/index.htm
- Marx, K. (1867). *Capital. Critique of Political Economy*, volume I, chapter XXIV, Fondo de Cultura Económica, 1964.
- Murphy, K.M., Shleifer, A, & Vishny, R.W. (1989a). Industrialization and the Big Push. *Journal of Political Economy*, 27 (5), 1003-1026. <https://doi.org/10.1086/261641>
- Murphy, K. M., Shleifer, A, & Vishny, R.W. (1989b). Income Distribution, Market Size and Industrialization. *Quarterly Journal of Economics*, 104 (3), 537-564. <https://doi.org/10.2307/2937810>
- Ortiz, C.H. & Castillo, R. (2020). Breaking Say's Law in A Simple Market Economy Model, *Cuadernos de Economía*, 39(81), 897-918. <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v39n81.70883>
- Piketty, T. (2014). *Capital in the twenty-first century*. Éditions du Seuil y Harvard University Press.
- Smith, A. (1981). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Liberty Classics (original manuscript published on 1776).
- The World Bank (2022). *World Development Indicators*. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>



APUNTES DEL CENES
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y
TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
ESCUELA DE ECONOMÍA



ISSN 0120-3053
E-ISSN 2256-5779

VOL 42, N° 75
ENE - JUN 2023

Contenido

Editorial

La perspectiva económica de Colombia para 2023

Luis E. Vallejo Zamudio

Artículos

La fintech y la crisis económica provocada por el COVID-19

Will Yhonatan Amaya, Deisy Moreno Sánchez, Vladimir Nova Rodríguez

El monitoreo del sector de la construcción en el Valle del Cauca

Seydyss Garay-Rodríguez, Pavel Alejandro Vidal, Julieth Cerón-Ordoñez

La comercialización del mercado del aguacate en Colombia.

María Constanza Torres Madroño, Johanna Trochez González,

Distribución y crecimiento en economías abiertas: una explicación pos-kaleckiana

Daniel Velázquez Orihuela

Rendimiento financiero en pequeñas y medianas empresas (pymes): un análisis bibliométrico de la producción científica

Carlos Andres Diaz Restrepo, Mónica Patiño, Pedro Duque, Salvador Cervantes, Andrea Franco

La competitividad de las exportaciones del sector químico mexicano en los Estados Unidos de América y la Unión Europea, 1994-2015

Raúl Vázquez

Incidencia del gasto público en el crecimiento económico de los países Suramericanos, 1995-2018

Camilo Fabian Gómez Segura, Andrés David Cuéllar Adames, Laura Camila Martínez Alvarado

Economía política y política económica de la crisis argentina: ¿hacia la dolarización plena?

Guillermo Alexander Arévalo Luna, Guillermo Alejandro Arévalo Lizarazo

Los 'Spillovers' del COVID-19 sobre el empleo y el ingreso en Perú

Mario Tello

Apuntes del Cenes se encuentra en:

Índices: Scopus -SciELO - Redalyc - Bibilat - Publindex - ESCI(WoS)

Agregadores: EBSCO - Dialnet - REDIB - CLASE - ProQuest

Directorios: DOAJ - Latindex - EconLit - Latinrev - DOTEC - RepEc - ERIH Plus

- The WZB library -VCU -Econpapers - EconBib - EconBiz - Socionet - Worldcat -

Academia -

**Apuntes del
CENES**

Contacto:

Luis E. Vallejo Zamudio(Editor)

Ricardo Tejedor Estupiñán

(Asistente Editorial)

apuntes.cenes@uptc.edu.co

The Impact of Economic Policy Uncertainty on Mexican Economic Activity and Stock and Currency Markets: A DCC Approach

Miriam Sosa, Edgar Ortiz-Calisto and Alejandra Cabello

Lecturas de Economía - No. 98. Medellín, enero-junio 2023



Miriam Sosa, Edgar Ortíz-Calisto and Alejandra Cabello

The Impact of Economic Policy Uncertainty on Mexican Economic Activity and Stock and Currency Markets: A DCC Approach

Abstract: *We analyze the impact of local and American economic policy uncertainty on economic and financial activity in Mexico, employing monthly data over the period from January 1996 to September 2019. To achieve this purpose, a dynamic conditional correlation analysis is proposed. Results indicate that local economic policy uncertainty (EPU) has a significant impact on financial variables (stock and currency markets) but not on economic variables (economic activity and industrial production). This result could be explained by the fact that financial factors are very sensitive and more dynamic than economic factors, the latter taking longer to change. On the contrary, the American EPU does not have a significant impact on real and financial Mexican variables. This is evidence of the greater response of Mexican economic and financial variables to local uncertainty, compared to international stress..*

Keywords: *economic policy uncertainty, capital market, exchange rate, economic activity, dynamic conditional correlation.*

JEL Classification: G1, C01, D81, F15, F31.

Impacto de la incertidumbre de la política económica en la actividad económica y mercado bursátil y cambiario mexicanos: un modelo DCC

Resumen: *Se analiza el impacto de la incertidumbre de la política económica (EPU) de Estados Unidos y local en la actividad económica y financiera de México, empleando datos mensuales de enero/1996 a septiembre/2019. Para lograr dicho objetivo, se propone un modelo de Correlación Condicional Dinámica (DCC). Los resultados indican que la EPU local tiene impacto en las variables financieras (mercado bursátil y cambiario), pero no en la actividad económica y la producción industrial. Dicho resultado se explica porque los factores financieros son más sensibles y dinámicos que las variables económicas, que toman más tiempo para modificarse. De modo contrario, la EPU estadounidense no tiene impacto significativo en la actividad económica y financiera de México. Los hallazgos indican que, las variables económicas y financieras locales tienen mayor respuesta a la incertidumbre local, en relación con el estrés internacional.*

Palabras clave: *incertidumbre de la política económica, mercado de capital, tipo de cambio, actividad económica, correlación condicional dinámica.*

<https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a349886>



Este artículo y sus anexos se distribuyen por la revista *Lecturas de Economía* bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

L'impact de l'indice d'incertitude de la politique économique sur l'activité économique et les marchés boursiers et des changes au Mexique: un modèle DCC




Résumé: *Cet article étudie l'impact de l'indice d'Incertitude des Politiques Économiques (EPU pour ses initiales en anglais) des États Unis et local, sur l'activité économique et financière au Mexique, à l'aide de données statistiques mensuelles entre janvier 1996 jusqu'en septembre 2019. Pour atteindre cet objectif, un modèle de corrélation dynamique conditionnelle (DCC) est proposé. Les résultats indiquent que l'EPU local a un impact sur les variables financières (du marché boursier et du marché des échanges), mais pas sur l'activité économique et la production industrielle. Ce résultat s'explique par le fait que les variables financières sont beaucoup plus sensibles et dynamiques que les variables économiques, lesquelles prennent plus de temps à se modifier. En revanche, l'EPU des États-Unis n'a pas d'impact significatif sur l'activité économique et financière du Mexique. Les résultats indiquent que les variables économiques et financières locales ont une plus grande réponse à l'incertitude locale qu'à l'incertitude internationale.*

Mots clés: *incertitude de politique économique, marché des capitaux, taux de change, activité économique, corrélation conditionnelle dynamique.*

Cómo citar / How to cite this item:

Sosa, M., Ortiz-Calisto, E., & Cabello, A. (2023). Economic Policy Uncertainty Impact on Mexican Economic Activity and Stock and Currency Markets: a DCC Approach. *Lecturas de Economía*, 98, 39-65. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a349886>

The Impact of Economic Policy Uncertainty on Mexican Economic Activity and Stock and Currency Markets: A DCC Approach

Miriam Sosa ^a, Edgar Ortiz-Calisto ^b and Alejandra Cabello ^c

–Introduction. I. –Literature Review. –II. Data and Methodology. –III. Empirical Results. –Conclusions. –References.

Original manuscript received on 2 June 2022; final version accepted on 28 August 2022

Introduction

Uncertainty is a complex situation and includes not only diverse dimensions influencing the behavior of consumers, managers, and policymakers, but it also impacts macroeconomic issues (economic growth and development, outcome, industrial production, etc.). In addition, it impacts individual/microeconomic phenomena like firm performance and growth, asset allocation and risk management decisions, along with some non-economic topics like trade agreements, war and global warming effects.

Since uncertainty is closely related to economic activity and tends to increase during recession periods and diminish during economic booms (Bloom, 2014), there has been an important effort to develop a proxy to measure this concept. One of the most important and popular uncertainty proxy is the economic policy uncertainty (EPU) proxies is the Baker et al. (2016) Index. This index is based on coverage of newspaper headlines and has

^a *Miriam Sosa*: Full-Time Professor at Universidad Autónoma Metropolitana de México, Departamento de Economía. E-mail: msosac87@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6597-5293>

^b *Edgar Ortiz-Calisto*: Full-Time Professor at Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias Sociales y Políticas. E-mail: edgaro@unam.mx
<https://orcid.org/0000-0001-5486-2982>

^c *Alejandra Cabello*: Full-Time Professor at Universidad Autónoma Metropolitana de México, Departamento de Economía. E-mail: acr2001mx@yahoo.com.mx
<https://orcid.org/0000-0002-3569-1142>

been extensively employed to analyze the effect of this variable on economic and financial factors.

This paper analyzes how the Mexican and American EPU impact economic activity, industrial production, and stock and exchange markets in Mexico over the January 1996 to September 2019 period employing monthly data. To achieve this purpose, we proposed a Dynamic Conditional Correlation (DCC) generalized autoregressive conditional heteroscedasticity (GARCH) model, which allows us to know the similar/different behavior of the variables with respect to each other over time. The main contribution of this research is to analyze the impact of local and U.S. EPU on Mexican economic and financial variables employing an innovative approach.

It is important to mention that the impact of EPU on Mexican variables literature is almost nil, as in the case of other emerging markets. The closest research is that by Busch and López-Noria (2019), but they only address EPU effects on Mexican exchange rate volatility. Empirical evidence obtained in this research is important for economic authorities, policymakers, risk managers, and investors.

Economic and financial linkages are usually time-variant and sign-changing. The DCC-GARCH model is a parsimonious approach which provides efficient estimates exhibiting time-variant correlational structures between variables. The DCC model consists of a heteroscedastic process of a covariance matrix such that conditional correlations are time-dependent and governed by a small number of parameters (Kurazawa, 2016). The DCC-GARCH developed by Engle (2002) has been widely applied to analyze economic and financial relations due to its advantages and the fact that it is a good fit.

Another major advantage of the proposed measure consists of its ability to detect changes in the conditional correlation over time. Moreover, it can distinguish negative correlations due to episodes in single years, synchronous behavior during stable years and asynchronous behavior in turbulent years. The DCC-GARCH model offers a better fit of estimations because the window size is arbitrarily set in the rolling regressions approach, producing an effect known in the econometric literature as *the ghost effect*” characterized

by the disappearance of some important effects in the relations under analysis (Antonakakis et al., 2017).

The country selection first considers that Mexico is the 12th largest global economy and the world's 15th largest exporter. Additionally, it is one of the countries with more trade agreements, and the Mexican peso is one of the most traded emerging currencies (World Bank, n.d.). Second, directly related to our research, its economic interrelationships with the United States have increased sharply following the enforcement of the North American Free Trade Agreement in 1994.¹ Its trade has been oriented to the United States up to 80 percent of its total exports. Mexico has become the US' second-largest export market and the third-largest source of imports.

All these facts have impacted the long-term performance of the Mexican economy. During the Great Recession, for instance, Mexico's GNP decreased 6.7%. Similarly, despite all its natural resources and productive capacities, the Mexican economy has presented a modest growth rate of around 2% since 2013. Global uncertainty and local problems have impacted its economic and financial performance by making it very sensitive to economic policy uncertainties.

Consequently, government policymakers, investors, and corporate executives of both the U.S and Mexico monitor U.S. economic macroeconomic and financial variables to maintain and potentially expand their business operations in and with Mexico. Mexican economic agents also look up closely to their own economic performance to expand their local and international business activities. Economic uncertainty inferred from all indicators mentioned impacts growth of various sectors of the Mexican economy (Alam & Istiak, 2020; Bush & López-Noria, 2019).

Based on the previously mentioned analysis, this study is crucial to unveil and expand the understanding of the nature and impact of foreign and local uncertainty shocks and to propose hedging measures and actions in response to local and foreign EPU to promote Mexico's stability and economic growth.

¹ A new trade and investment agreement between the United States, Mexico, and Canada (USMCA) was just implemented on July 1, 2020 after two years of negotiations and ratification by the senates of the three countries.

The paper is structured in five sections in addition to this introduction, Section I presents the literature review, Section II describes data and methodology, Section III presents the empirical evidence and analyzes the results, and the last section concludes the research.

I. Literature Review

Economic policymaking is designed to offer a country economic stability and growth. Currently, there is a growing interest to identify its effectiveness and impact as global economic and financial phenomena have given rise to an increasingly integrated world economy whose changing trends and volatilities affect policy making perdurance globally with differentiated degrees of impacts among regions and countries. Furthermore, locally policy-making decisions may be affected due to conflicts and shock of interests among national groups. These trends have fostered a new strand of studies and applications regarding Economic Policy Uncertainty (EPU) and its effects on economic variables. Our work belongs to this new stream of research.

In this context, Jirasavetakul & Spilimbergo (2018) develop an EPU Index for the Turkish economy and study the impact of that Index on Turkish firms. The methodology employed is the difference-in-differences approach. Results suggest that sectors with a large irreversible investment are more exposed to policy uncertainty.

Chen et al. (2019) measure and investigate the relationship among the global economic policy uncertainty (GEPU) index, oil price shocks, and China's industrial economic growth during the period from 2000 to 2017. They employed a Granger causality test and a Vector Auto Regressive (VAR) model, determining that the oil prices have a positive effect on industrial economic growth and that GEPU has a negative impact.

In terms of financial research, recent literature has dealt with the relationship between the EPU and variables such as stock prices (Jin et al., 2019), investor information asymmetry and management disclosures (Nagar et al., 2019), bitcoin returns (Demir et al., 2018; Wang et al., 2019), financial stress (Sun et al., 2017), stock returns (Demir & Ersan, 2018; Li et al., 2016),

and exchange rates (Bush and López-Noria, 2019; Zheng-Zheng, et al., 2019) to mention a few.

Nonetheless, the amount of finance and economic studies scrutinizing EPU with both economic and financial effects is scarce. Baker et al. (2016) develop an EPU Index and find that this index is associated with high stock volatility and reduced investment in policy sensitive sectors (among them defense, health care, infrastructure). They also find that policy uncertainty inhibits investment, output, and employment in the U.S. They use a panel Vector Auto-Regressive approach to develop the study.

Antonakakis & Floros (2016) explore the dynamic inter dependencies among the housing market, stock market, policy uncertainty, and macroeconomics in the United Kingdom from 1997 to 2015. They find large spillovers of shocks from the housing market, stock market, and economic policy uncertainty to inflation, economic growth, and monetary policy stance.

Nilavongse et al. (2020) analyze the impact of EPU shocks on economic activity and exchange rate adjustments by employing a Structural Vector Autoregressive (SVAR) approach. Their results suggest that the domestic industrial production is only influenced by the Global EPU while local EPU impacts exchange rate.

Among the empirical literature, closely related to this research is the study developed by Guo (2019), who analyzes the EPU impact on stock markets of China, Hong Kong, and the U.S., employing Box-Jenkins methodology and the Dynamic Conditional Correlation (DCC) model.

Similarly, Fang et al. (2018) study the impact of EPU on the long-run correlation between crude oil and the U.S. stock markets based on the DCC-MIDAS model. Findings suggest a positive and significant influence of the EPU on the relationship between oil prices and the stock market as well as a structural break during the 2008 financial crisis.

Finally, Xiong et al. (2018) examine the time-varying correlation between policy uncertainty and Chinese stock returns using a DCC-GARCH model from 1995 to 2016. Empirical evidence shows important fluctuations in the correlation between policy uncertainty and Chinese stock returns and

a greater effect of policy uncertainty on the Shanghai stock market than in Shenzhen.

Recent studies which examine the impact of EPU on financial factors in emerging countries such as exchange rate volatility (Abid & Rault, 2020; Chen et al., 2020), financial conditions (Li & Zhong, 2020; Phan et al., 2020), co-dependencies (Çekin et al., 2020) and research about EPU, and economic and financial variables (Caggiano et al., 2020; Liu et al., 2020; Canh et al., 2020; Nguyen et al., 2020) contribute to evidence how important and relevant EPU is and why research about its impact on economic and financial variables is crucial to understand the nature of domestic and foreign uncertainty shocks. It is of utmost importance to extend and deepen studies about this topic, above all in emerging countries, especially for Mexico and Latin America where research on this topic is scarce.

Although research about the effect of EPU in Mexico is scarce, there are three papers about the EPU influence on financial markets. The first one was developed by Sum (2012), who analyzes the impact of Economic Policy Uncertainty in the United States on the stock market performance in Canada and Mexico; time-varying OLS regression is analyzed. Findings suggest that the increased changes in EPU in the US negatively affect stock market performance in Canada and Mexico.

The second is a study by Bush and López-Noria (2019) which examines the effect of domestic and global uncertainty on the volatility of Mexico's Peso/US dollar exchange rate. Results indicate that VIX and domestic and global uncertainty are the main drivers of the exchange rate volatility.

Lastly, Alam and Istiak (2020) examine the extent and nature of the impact of the U.S. EPU on Mexican economic performance. Like our study, they use the EPU index recently developed by Baker et al. (2016). Their methodology includes linear and non-linear structural vector autoregression (SVAR) models applied to US and Mexican macroeconomic aggregates. Results show that an increase in US policy uncertainty leads to a fall in Mexican industrial production, price level, and policy interest rate. Furthermore, the shock to the Mexican output and interest rate derived from U.S. EPU is larger than that of those caused by local uncertainty shocks. The findings are robust to

various identifications of the SVAR model. Additionally, a symmetric impulse response test reveals that the responses of Mexican aggregates are symmetric to positive and negative US uncertainty shocks.

In this respect, our paper extends previous studies by examining the impact of the US and domestic EPU on Mexico's economic and financial variables. The analysis employs an economic activity index and variables included in previous research, such as industrial production (examined by Alam and Istiak, 2020), the stock market (studied by Sum, 2012), and exchange rate markets (investigated by Bush and López-Noria, 2019). The period of study from January 1996 to September 2019 covers the free-floating exchange rate regime period of the Mexican Peso and includes both calm and crisis periods.

This study is relevant because it contributes to a further understanding of how financial markets and economic activity respond to domestic and US economic policy uncertainty. The findings are relevant to the literature about economic and financial transmission and spillovers. Results are applicable to design investment strategies and risk management approaches in the exchange rate and stock markets.

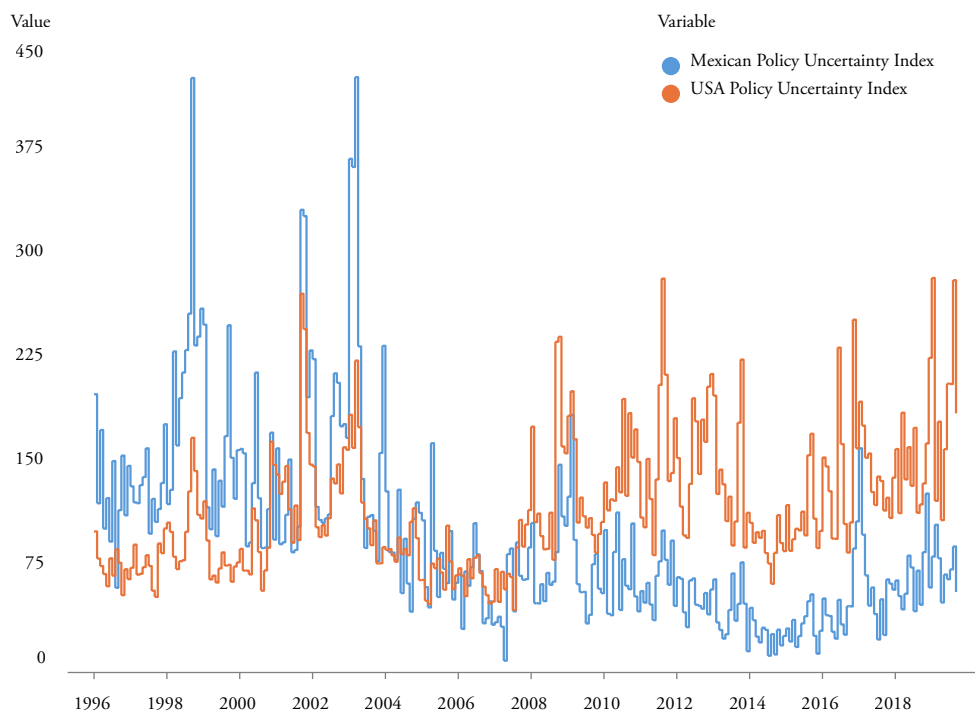
II. Data and Methodology

A. Sample Description

We apply the Economic Policy Uncertainty Index estimated and published by Baker et al. (2016). They analyze newspaper archives and count the articles that contain one or more terms of three sets: E (economics/economy), P (regulations, Central Bank, army, war, Federal Reserve, and all the concepts related to political figures and institutions), and U (uncertain/ uncertainty). They utilize a regression method. In their paper, EPU for Mexico and the U.S. indexes are employed.

Figure 1 shows EPU index evolution from January 1996 to September 2019. Overall, the Mexican index presented higher levels than the American index. The Mexican index presented higher levels during the period 1997-2004 and, after that, remained stable around eighty points, presenting very low

Figure 1. *Mexican and American Economic Policy Uncertainty Index*



Source: Own elaboration.

values during the period 2011-2016. The Mexican index reached its highest levels on dates associated with some key events: 1998 (Russian crisis), 2001 (dot com crisis), 2003 (Iraq invasion/Gulf War II), 2008 (Global Financial Crisis), and 2017 (important earthquake in Mexico City).

Opposite to the Mexican index, the US index presented lower levels during the period before the Global Financial Crisis (an average of 97 points) in contrast with the post-crisis period (142 points approximately). The highest EPU levels are related to the 2001 terrorist attacks, the Gulf War II in 2003, the Global Financial Crisis of 2008, the Sovereign Debt Crisis during 2010-2012, Brexit in 2015, presidential elections of 2016, rising interest rates in 2018, and the commercial war with China 2019.

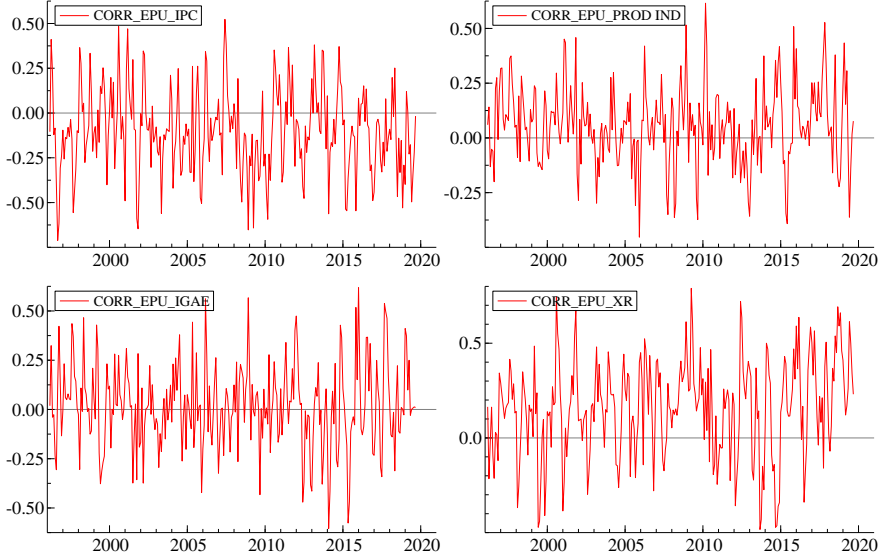
We have stressed that EPU is a key variable which affects economic and financial decisions. Concretely, this paper aims to analyze the impact of Mexican and American EPU indexes on Mexico's economic activity, employing the General Economic Activity Index (IGAE) and Industrial Production and on financial activity in the stock market, and changes in the currency market using the stock market index (IPC) data and the FIX exchange rate MXN/USD; series were downloaded from the Mexican Central Bank (BANXICO) web page, except for the Stock Market Prices Index which was obtained from Yahoo Finance webpage. All series are monthly and were used in log-returns.

Variable selection is based on their relevance economic activity is essential to promote the wellbeing of a country (Chiripanhura, 2010), industrial production is frequently used as a proxy for economic activity (Nilavongse et al., 2020), above all, in manufacturing countries such as Mexico. In the case of financial variables, the exchange rate is a key variable in terms of export competitiveness, foreign investment, and inflation (Maitah et al., 2016; Musyoka & Ocharo, 2018); and stock markets are an important funding source, a major economic actor for boosting economic growth (Nguyen & Bui, 2019).

On the other hand, variable selection is in concordance with other studies such as stock returns (Demir & Ersan, 2018; Li et al., 2016), exchange rates (Zheng-Zheng, et al., 2019; Bush & López-Noria 2019), economic activity (Wang & Sun, 2017), industrial production, price level, and policy interest rate (Alam & Istiak, 2020), and economic activity and exchange rate (Nilavongse et al., 2020). A variable previously not considered in EPU impact in research on Mexico, but included in our work is stock market activity.

Figure 2 presents the economic and financial variables under study. All series fell sharply in 2008 because of the global financial crisis effects. Then the series exhibits a positive trend, and from 2017 onward the series growth flattens. In Figure 2, it is evident that economic variables present lower volatility than financial variables.

Figure 2. *Stock market index, exchange rate, and economic variables behavior*



Source: Own elaboration with data from the Mexican Central Bank and Yahoo Finance (n.d.).

B. Methodology

This study considers a vector of six variables as follows: $y_t = [y_{1t}, y_{2t}, y_{3t}]$, where y_{1t} and y_{2t} are the EPU indexes that measure economic policy uncertainty in the United States and Mexico, and $y_{3t}, y_{4t}, y_{5t}, y_{6t}$ are the General Economic Activity Index, Industrial Production Index, Stock Market Index, and the Exchange Rate MXN/USD. The model has the following form:

$$y_t = \mu_t + e_t \quad (1)$$

$$e_t \mid \Omega_{t-1} \sim t_v(0, \Sigma_t) \quad (2)$$

$$\Sigma_t = D_t \rho_p D_t, \quad (3)$$

where μ_t is a vector of unconditional means, $\Sigma_t = [\sigma_{ij,t}]$ is the time-variant covariance matrix of e_t , and $D_t = \text{diag} \{ \sigma_{11,t}^{0.5}, \sigma_{22,t}^{0.5}, \sigma_{33,t}^{0.5} \}$ is the diagonal

matrix of the variances, and ρ_t is the conditional correlation matrix. e_t is assumed to follow the multivariate Student's t -distribution with ν degrees of freedom, given the information available at time $t-1$ or Ω_{t-1} ^[2]. The student's t -distribution is used to handle possible fat tails in the economic and financial variables.

Engle (2002) proposes the DCC model that formulates the evolution of ρ_t as

$$Q_t = (1 - \theta_1 - \theta_2)\bar{Q} + \theta_1 Q_{t-1} + \theta_2 \eta_{t-1} \eta'_{t-1} \quad (4)$$

$$\rho_t = J_t Q_t J_t \quad (5)$$

where $\eta_t = [\eta_{1t}, \eta_{2t}, \eta_{3t}]'$ is a vector of the marginally standardized errors $\eta_{it} = \frac{e_{it}}{\sqrt{\sigma_{ii,t}}}$, \bar{Q} is the unconditional covariance matrix of η_t , and $J_t = \text{diag} \left\{ \rho_{11,t}^{-0.5}, \rho_{22,t}^{-0.5}, \rho_{33,t}^{-0.5} \right\}$ is the diagonal matrix of Q_t , θ_1 , and θ_2 are fixed coefficients (Kurazawa, 2016).

III. Empirical Results

A. Descriptive Statistics

Table 1 presents the descriptive statistics for all the series, where apparently, the Mexican EPU Index exhibits the highest changes (standard deviation), followed by the U.S. EPU Index, Stock Index (IPC), and Exchange Rate (XR). As expected, economic variables show a lower level of variation. Mexico's EPU, the U.S. EPU, and exchange rate series show negative skew, and the rest of the variables are positive skew.

Table 1 also presents normality, heteroscedasticity, and unit root tests. ADF test values reject the null hypothesis that series have a unit root. Thus, series are stationary. ARCH-LM test indicates that the series presents heteroscedasticity, rejecting the null hypothesis of homoscedastic behavior. The Jarque-Bera test also rejects the null hypothesis of normality in the series.

² Notice that the variance is denoted as $\sigma_{(ii,t)}$ in the variance-covariance matrix Σ_t . Thus, $\sigma_{(ii,t)}^{(1/2)}$ refers to the standard deviation (Kurazawa, 2016).

Table 1. *Descriptive Statistics and Jarque-Bera, ADF and ARCH-LM Tests*

	EPU	EPUSA	IPC	XR	IGAE	PI
Mean	-0.004367	0.002142	0.009336	0.003444	0.001956	0.001211
Median	-0.001982	-0.023382	0.010883	-0.0000229	0.002101	0.001219
Maximum	2.304079	1.076532	0.176613	0.146383	0.026139	0.028629
Minimum	-1.352867	-0.918892	-0.349814	-0.069766	-0.033149	-0.041774
Std. Dev.	0.457126	0.26976	0.061384	0.029281	0.006658	0.009125
Skewness	0.402222	0.524798	-0.859791	0.987232	-0.539259	-0.319039
Kurtosis	4.747314	4.790715	6.994291	5.8638	5.853401	4.787577
Jarque-Bera	43.78614	50.98172	223.784	143.1817	110.1103	42.63047
ADF	-18.83359*	-12.79266*	-17.28301*	-16.36768*	-18.35646*	-19.4987*
ARCH-LM	4.967724**	12.47534*	10.20344*	13.44588*	7.019426*	6.929957*

Note: * and ** denote statistical significance at 1% and 5% level, respectively. In the ARCH-LM, test results represent F-statistic values.

Source: Own elaboration.

Table 2 presents the covariance matrix; the Mexican EPU index exhibits the highest levels of covariance with the rest of the series. The correlation matrix is presented in Table 3; the Mexican EPU index maintains a high level of correlation with the US EPU index (0.31) and with the exchange rate (0.21). Other important relations are between the stock market and the exchange market (-0.44) and between General Economic Activity Index and Industrial Production.

Table 2. *Covariance Matrix*

	EPU	EPUSA	IPC	XR	IGAE	PI
EPU	0.20822839					
EPUSA	0.03890781	0.0725				
IPC	-0.0041121	-0.00264	0.00375			
XR	0.00288834	0.00114	-0.0008013	0.000854		
IGAE	0.00017085	0.00008	-0.00000916	-0.00000377	0.0000442	
PI	0.00024871	-0.0001112	-0.0000298	0.00000874	0.0000399	0.000083

Source: Own elaboration.

Table 3. Correlation Matrix

	EPU	EPUSA	IPC	XR	IGAE	PI
EPU	1					
EPUSA	0.31663245	1				
IPC	-0.1470642	-0.1602804	1			
XR	0.21655292	0.14458688	-0.4474030	1		
IGAE	0.05633713	0.04471286	-0.0224871	-0.0193965	1	
PI	0.05983376	-0.0453374	0.05341122	0.03281217	0.65864607	1

Source: Own elaboration.

B. GARCH (1,1) Results

Using the residual series $\hat{e}_t = y_t - \hat{\mu}$, univariate GARCH models are estimated. GARCH (1,1) is primarily specified for simplicity and secondly because it fulfills the following key conditions: parameters are positive and statistically significant and β_1 is higher than α_1 . The GARCH (1,1) models have the following form:

$$\sigma_{ii,t} = y_0 + y_1 e_{i,t-1}^2 + y_2 \sigma_{ii,t-1} \quad (6)$$

for $i = 1, 2$, and 3 . Table 4 presents the results.

Table 4. GARCH (1,1) results

Parameter	Mex EPU	U.S. EPU	IPC	PI	IGAE	XR
α_0	-0.001437 (0.008053)	0.001322* (0.00000353)	0.0000609 (0.0000509)	0.0000167* (2.612557)	0.0000098*** (0.00000572)	0.00015* (0.0000456)
α_1	0.023569** (0.011682)	0.043538* (0.00758)	0.14584** (0.055418)	0.230581* (3.644569)	0.156534* (0.049344)	0.175377* (0.035087)
x						
β_1	0.976431* (0.011682)	1.026241* (0.00861)	0.844309* (0.053508)	0.585198* (5.96142)	0.617798* (0.15956)	0.668298* (0.065159)
$\alpha_1 + \beta_1$	1.00000	1.069779	0.99015	0.81578	0.77433	0.84368

Note: *, **, and *** mean statistical significance at 1, 5, and 10%, respectively.

Source: Own elaboration.

Here, regarding the GARCH (1,1) model results, for all the series, α_1 and β_1 are positive and statistically significant. $\alpha_1 + \beta_1$ is, with the exception of U.S. EPU, lower and close to the unit, implying volatility persistence. β_1 coefficients denote long-term memory in the series under analysis.

Following closely to Kurasawa (2016;2019), from the GARCH models estimated above, $\hat{\eta}_{it} = \frac{\hat{\epsilon}_{it}}{\sqrt{\hat{\sigma}_{ii,t}}}$ is computed and used to fit the DCC models. Table 5 presents the DCC- GARCH (1,1) model results obtained through maximum likelihood estimation.

Table 5. DCC-GARCH (1,1)

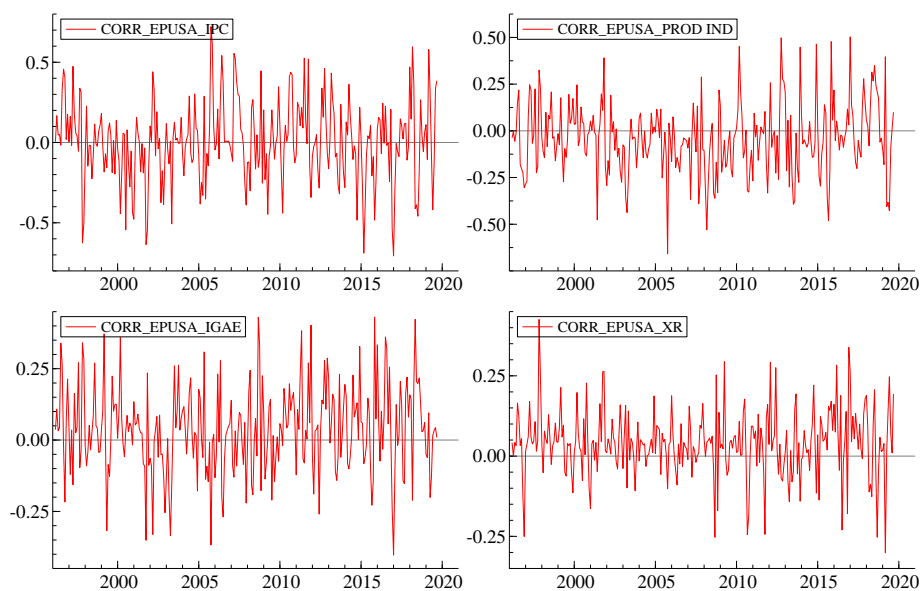
		IPC	PI	IGAE	XR	
MEX EPU	θ_1	coef	0.316577*	0.238812*	0.276947	0.302797**
		std error	0.069771	0.07088	0.078655	0.067131
		t-value	4.537	3.369	3.521	4.511
	θ_2	coef	0.198304**	0.138311	0.139569*	0.337942*
		std error	0.078645	0.16382	0.10975	0.099228
		t-value	2.522	0.8443	1.272	3.406
	d.f	coef	21.61469	49.138401	35.306539	22.55801
		std error	14.99	83.237	38.591	14.356
		t-value	1.442	0.5903	0.9149	1.571
U.S. EPU	θ_1	coef	0.340691*	0.269391*	0.223026	0.126241*
		std error	0.080642	0.076501	0.07457	0.076043
		t-value	4.225	3.521	2.991	1.66
	θ_2	coef	0.09685	0	0.029479	0
		std error	0.097442	0.13254	0.18353	0.18029
		t-value	0.9939	0	0.1606	0
	d.f	coef	11.516897*	24.131827	341.248637	12.989892**
		std error	4.1338	16.934	0	5.2569
		t-value	2.786	1.425	n.a.	2.471

Note: * and ** means statistical significance at 1 and 5 % respectively.

Source: Own elaboration.

Table 5 reports the estimated coefficients θ_1 and θ_2 from the maximum likelihood estimation. The $0 < \theta_1$ and $\theta_2 < 1$ condition is satisfied, which is evidence of the stability of the DCC process. For the Mexican EPU Index, regarding the financial variables stock market and exchange rate market, the θ_1 and θ_2 coefficients are both significant. For the rest of the models, only one of the two coefficients is significant. The degrees of freedom for the multivariate Student's t -distribution indicates the presence of heavy tails.

Figure 3. *Dynamic Conditional Correlation between EPU Mexican Index and Mexican Economic and Financial Variables*



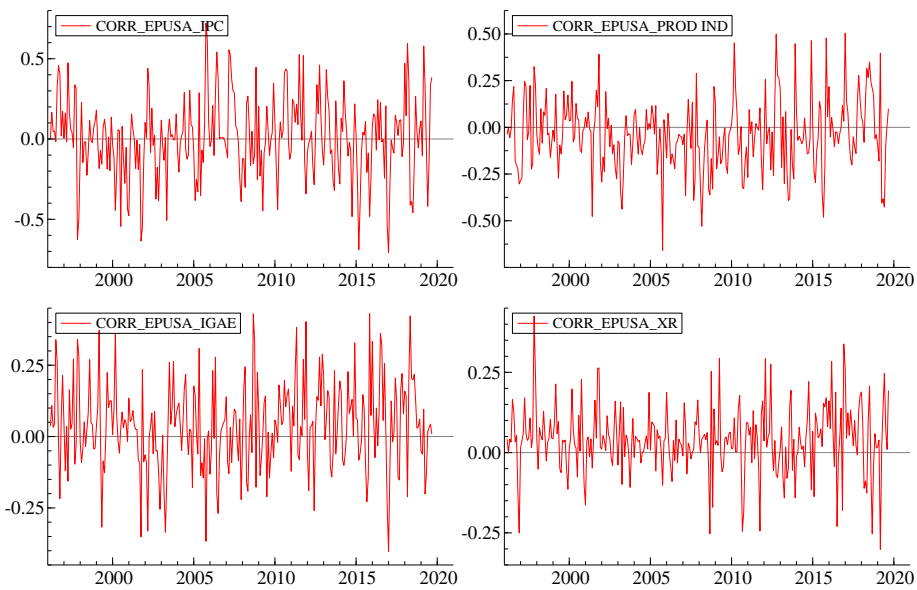
Source: Own elaboration.

Figure 3 displays the dynamic conditional correlation between the Mexican EPU index and economic and financial variables. The IPC (Mexican stock market index) is negatively correlated with the economic policy uncertainty; this sign could be attributed to higher uncertainty, which promotes capital outflows, diminishing capital market investment. The

General Activity Index (IGAE) and industrial production (PRODIND) are negatively correlated with the EPU, above all, after the subprime crisis began.

Uncertainty not only affects financial investment, but also productive ones; this fact could explain the negative correlation between economics and EPU index. As expected, the exchange rate is positively correlated with the EPU, and higher uncertainty generates capital outflows and currency depreciation, increasing the MXN/USD relation. The exchange rate market reached higher degrees of correlation compared to the rest of the variables (0.8).

Figure 4. *Dynamic Conditional Correlation between the U.S. EPU Index and Mexican Economic and Financial Variables*



Source: Own elaboration.

Figure 4 exhibits the dynamic conditional correlation between the U.S. EPU Index and Mexican financial and economic variables. Mexico's Capital market is negatively correlated with the U.S. EPU Index from 1996 to 2001; from 2002 to 2015 there is a positive correlation, and after 2015, the correlation is negative

again. The positive correlation could be explained by a market substitution effect: when uncertainty is higher in the U.S., Mexican stock market inflows increase during stress periods the substitution effect vanishes.

Economic variables present a positive correlation with the U.S. EPU, above all, after the subprime crisis. This result could be also explained by the market substitution effect, like in capital markets (i.e, when uncertainty increases in the U.S., one part of U.S. investors chooses the Mexican market to carry out productive activities). The exchange rate is also positively correlated to the U.S. EPU, but at a lower level than with Mexican EPU. This finding implies that the U.S. uncertainty also affects the exchange rate due to economic and financial U.S. power, as well as to the large contribution of U.S. uncertainty to global uncertainty. Following the subprime crisis, the correlation between the exchange rate and the U.S. EPU presented negative levels, showing an increasing response to U.S. uncertainty, depreciating the Mexican Peso.

Conclusion

This paper analyzes the U.S. and Mexican EPU indexes' impact on economic and financial variables in Mexico. Results indicate a statistically significant impact from the Mexican EPU on stock and exchange rate markets but not in economic activity. This finding could be explained by the characteristics of financial markets such as high liquidity, fast absorption of news, which causes continuous and fast changes, and high sensitivity to diverse markets and variables.

On the contrary, economic activity index and industrial production do not have a significant relationship with local and U.S. EPU. This could be explained by the fact that the production of goods requires technology, capital, and physical spaces. It can also be explained by the fact that its adjustments are materialized in the long run. In other words, the response of economic variables is much slower than in the case of financial variables.

These results are consistent with other research which finds a significant relationship between EPU and stock markets (He et al., 2019; Liu & Zhang,

2015; Tsai, 2017) and between EPU and exchange rate markets (Bush & López-Noria, 2019; Chen, Du et al., 2019; Nilavongse et al., 2020).

Empirical evidence obtained through graphic analysis (DCC-GARCH results) reveals a market substitution effect between U.S. and Mexico stock markets and the high vulnerability of the Mexican Peso to domestic and foreign uncertainty shocks. Time-varying correlation shows changes in the dynamics of the variables during calm and distress periods.

Findings are important to reveal and understand the relationship between the economic policy uncertainty and economic and financial variables. This information is relevant to risk managers, economic authorities, and investors. This research, based on EPU indexes, contributes new information to design strategies for risk diversification, asset allocation, the design of new hedging instruments, and the formulation of economic policies, as well as the choice of policy instruments to respond to economic uncertainties (Liu & Zhang, 2020; Müllner, 2016).

An important recommendation to policy makers concerns the importance of distinguishing between local and foreign uncertainty shocks. This is essential to correctly identify when intervention is necessary through interest rate adjustments, influencing the stock market, and the exchange rate, and when offering hedging instruments (such as swaps) is needed to soften the impact of EPU on exchange rate variations and, at the same time, diminish the impact of Mexican currency movements on direct and indirect foreign investment.

Future research agenda could extend the present study including other Latin American markets and comparing the impact of local and Global EPU on each stock market and exchange rate. Empirically, other methodologies could be employed, among them asymmetric DCC, VAR-DCC, and panel models.

References

Abid, A., & Rault, C. (2020). *On the Exchange Rate and Economic Policy Uncertainty Nexus: A Panel VAR Approach for Emerging Markets* [IZA DP No. 13365]. <https://www.iza.org/publications/dp/13365/on-the-e>

exchange-rate-and-economic-policy-uncertainty-nexus-a-panel-var-a
pproach-for-emerging-markets

- Aisen, A., & Veiga, F. J. (2013). How does political instability affect economic growth? *European Journal of Political Economy*, 29, 151-167. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2012.11.001>
- Alam, M.D. & Istiak, (2020). Impact of US Policy Uncertainty on Mexico: Evidence from Linear and Nonlinear Tests. *The Quarterly Journal of Economics and Finance*, 77, 355-366. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2019.12.002>
- Antonakakis, N., & Floros, C. (2016). Dynamic interdependencies among the Housing Market, Stock Market, Policy Uncertainty and the Macroeconomy in the United Kingdom. *International Review of Financial Analysis*, 44, 111-122. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2016.01.006>
- Antonakakis, N., Gupta, R., & Tiwari, A. K. (2017). The Time-Varying Correlation Between Output and Prices in the United States Over the Period 1800-2014. *Economic Systems*, 41(1), 98-108. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2016.05.005>
- Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016) Measuring Economic Policy Uncertainty, *The Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1593-1636. <https://doi.org/10.1093/qje/qjw024>
- Bloom, N. (2014). Fluctuations in Uncertainty. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 153-176. <https://doi.org/10.1257/jep.28.2.153>
- Banco de México (2019). “Serie histórica diaria del tipo de cambio peso-dólar – (CF373)”. <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=6&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF373&locale=es>
- Banco de México (2019). “Índice de volumen de la producción industrial, series de tendencia - (CR204)” <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=2&accion=consultarCuadro&idCuadro=CR204&locale=es>

- Banco de México (2019). “Indicador Global de la Actividad Económica (IGAE) - (CR210)” <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=2&accion=consultarCuadro&idCuadro=CR210&locale=es>
- Bush, G., & López-Noria, G. (2019). *Uncertainty and Exchange Rate Volatility: The Case of Mexico* [Banco de México Working Papers No. 2019-12]. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3283374>
- Caggiano, G., Castelnuovo, E., & Figueres, J. M. (2020). Economic Policy Uncertainty Spillovers in Booms and Busts. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 82(1), 125-155. <https://doi.org/10.1111/obes.12323>
- Canh, N. P., Binh, N. T., Thanh, S. D., & Schinckus, C. (2020). Determinants of Foreign Direct Investment Inflows: The Role of Economic Policy Uncertainty. *International Economics*, 161, 159-172. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2019.11.012>
- Çekin, S. E., Pradhan, A. K., Tiwari, A. K., & Gupta, R. (2020). Measuring Co-Dependencies of Economic Policy Uncertainty in Latin American Countries Using Vine Copulas. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 76, 207-217. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2019.07.004>
- Chen, J., Jin, F., Ouyang, G., Ouyang, J., & Wen, F. (2019). Oil Price Shocks, Economic Policy Uncertainty and Industrial Economic Growth in China. *PloS one*, 14(5), e0215397. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215397>
- Chen, L., Du, Z., & Hu, Z. (2019). Impact of economic policy uncertainty on exchange rate volatility of China. *Finance Research Letters*.
- Chen, L., Du, Z., & Hu, Z. (2020). Impact of economic policy uncertainty on exchange rate volatility of China. *Finance Research Letters*, 32, 101266.
- Chiripanhura, B. (2010). Measures of Economic Activity and Their Implications for Societal Well-Being. *Economic & Labour Market Review*, 4(7), 56-65. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1057/elmr.2010.97.pdf>

- Demir, E., & Ersan, O. (2018). The Impact of Economic Policy Uncertainty on Stock Returns of Turkish Tourism Companies. *Current Issues in Tourism*, 21(8), 847-855. <https://doi.org/10.1080/13683500.2016.1217195>
- Demir, E., Gozgor, G., Lau, C. K. M., & Vigne, S. A. (2018). Does Economic Policy Uncertainty Predict the Bitcoin Returns? An Empirical Investigation. *Finance Research Letters*, 26, 145-149. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.01.005>
- Economic Policy Uncertainty (n.d.). Economic Policy Uncertainty Index. Accessed on 15 March 2021. <https://www.policyuncertainty.com/>
- Engle, R. (2002). Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350. <https://www.jstor.org/stable/1392121>
- Fang, L., Chen, B., Yu, H., & Xiong, C. (2018). The Effect of Economic Policy Uncertainty on the Long-Run Correlation between Crude Oil and the US Stock Markets. *Finance Research Letters*, 24, 56-63. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.07.007>
- Guo, M. (2019). Analysis of the Economic and Policy Uncertainty and the Stock Market Index in China [doctoral thesis, Universitat de Barcelona]. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/172417>
- He, F., Wang, Z., & Yin, L. (2019). Asymmetric Volatility Spillovers between International Economic Policy Uncertainty and the US Stock Market. *The North American Journal of Economics and Finance*, 101084. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.101084>
- Jin, X., Chen, Z., & Yang, X. (2019). Economic Policy Uncertainty and Stock Price Crash Risk. *Accounting & Finance*, 58(5), 1291-1318. <https://doi.org/10.1111/acfi.12455>
- Jirasavetakul, L. B. F., & Spilimbergo, M. A. (2018). *Economic Policy Uncertainty in Turkey*. International Monetary Fund.

- Kurasawa, K. (2016). Policy Uncertainty and Foreign Exchange Rates: The Dcc-Garch Model of the Us/Japanese Foreign Exchange Rate. *International Journal of Economic Sciences*, 5(4), 1-19. <https://doi.org/10.20472/ES.2016.5.4.001>
- Kurasawa, K. (2019). Economic policy uncertainty in Europe and safe heaven currencies. *Yamanashi Gakuin University Journal of Management Information Science*, (25), 19-24. https://ygu.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=3653&item_no=1&attribute_id=22&file_no=1
- Li, X. L., Balcilar, M., Gupta, R., & Chang, T. (2016). The Causal Relationship between Economic Policy Uncertainty and Stock Returns in China and India: Evidence from a Bootstrap Rolling Window Approach. *Emerging Markets Finance and Trade*, 52(3), 674-689. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2014.998564>
- Li, Z., & Zhong, J. (2020). Impact of Economic Policy Uncertainty Shocks on China's Financial Conditions. *Finance Research Letters*, 35, 101303. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101303>
- Liu, L., & Zhang, T. (2015). Economic Policy Uncertainty and Stock Market Volatility. *Finance Research Letters*, 15, 99-105. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2015.08.009>
- Liu, R., He, L., Liang, X., Yang, X., & Xia, Y. (2020). Is There Any Difference in The Impact of Economic Policy Uncertainty on The Investment of Traditional and Renewable Energy Enterprises? –A Comparative Study Based on Regulatory Effects. *Journal of Cleaner Production*, 255, 120102. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120102>
- Liu, G., & Zhang, C. (2020). Economic Policy Uncertainty and Firms' Investment and Financing Decisions in China. *China Economic Review*, 63, 101279. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2019.02.007>
- Maitah, M., Kuzmenko, E., & Smutka, L. (2016). Real Effective Exchange Rate of Rouble and Competitiveness of Russian Agrarian

- Producers. *Economies*, 4(3), 12. <https://doi.org/10.3390/economies4030012>
- Müllner, J. (2016). From Uncertainty to Risk—A Risk Management Framework for Market Entry. *Journal of World Business*, 51(5), 800-814. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2016.07.011>
- Musyoka, N., & Ocharo, K. N. (2018). Real Interest Rate, Inflation, Exchange Rate, Competitiveness and Foreign Direct Investment in Kenya. *American Journal of Economics*, 3(1), 1-18. <https://doi.org/10.47672/aje.330>
- Nagar, V., Schoenfeld, J., & Wellman, L. (2019). The Effect of Economic Policy Uncertainty on Investor Information Asymmetry and Management Disclosures. *Journal of Accounting and Economics*, 67(1), 36-57. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2018.08.011>
- Nguyen, C. P., Le, T. H., & Su, T. D. (2020). Economic Policy Uncertainty and Credit Growth: Evidence from a Global Sample. *Research in International Business and Finance*, 51, 101118. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.101118>
- Nguyen, M. L. T., & Bui, T. N. (2019). Stock Market, Real Estate Market, and Economic Growth: An ARDL Approach. *Investment Management and Financial Innovations*, 16(4), 290-302. [https://doi.org/10.21511/imfi.16\(4\).2019.25](https://doi.org/10.21511/imfi.16(4).2019.25)
- Nilavongse, R., Michał, R., & Uddin, G. S. (2020). Economic Policy Uncertainty Shocks, Economic Activity, and Exchange Rate Adjustments. *Economics Letters*, 186, 108765. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.108765>
- Phan, D. H. B., Iyke, B. N., Sharma, S. S., & Affandi, Y. (2020). Economic Policy Uncertainty and the Financial Stability—Is There a Relation? *Economic Modelling*. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.02.042>
- Sum, V. (2012). The Effect of Economic Policy Uncertainty in the US on the Stock Market Performance in Canada and Mexico. *International Journal*

- of Economics and Finance*, 4(11), 165-171. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2089544>
- Sun, X., Yao, X., & Wang, J. (2017). Dynamic Interaction between Economic Policy Uncertainty and Financial Stress: A Multi-Scale Correlation Framework. *Finance Research Letters*, 21, 214-221. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.12.010>
- Tsai, I. C. (2017). The Source of Global Stock Market Risk: A Viewpoint of Economic Policy Uncertainty. *Economic Modelling*, 60, 122-131. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.09.002>
- Wang, Q., & Sun, X. (2017). Crude Oil Price: Demand, Supply, Economic Activity, Economic Policy Uncertainty and Wars—From the Perspective of Structural Equation Modelling (SEM). *Energy*, 133, 483-490. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.05.147>
- Wang, G. J., Xie, C., Wen, D., & Zhao, L. (2019). When Bitcoin Meets Economic Policy Uncertainty (EPU): Measuring Risk Spillover Effect from EPU to Bitcoin. *Finance Research Letters*, 31. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.12.028>
- World Bank (n.d.). Mexico Overview. Accessed on 15 March 2022. <https://www.worldbank.org/en/country/mexico/overview>
- Xiong, X., Bian, Y., & Shen, D. (2018). The Time-Varying Correlation between Policy Uncertainty and Stock Returns: Evidence from China. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 499, 413-419. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.02.034>
- Yahoo Finance (n.d.). IPC MEXICO (^MXX) Mexico - Mexico Delayed Price. Currency in MXN. Accessed on 15 March 2022. <https://finance.yahoo.com/quote/%5EMXX?p ^=MXX&.tsrc=fin-srch>
- Zheng-Zheng, L., De-Ping X., Mihit L., & Stanciu C. (2019). How Does Economic Policy Uncertainty Effect Signaling Exchange Rate in Japan? *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 53(1). 141-156. <https://doi.org/10.24818/18423264/53.1.19.09>



núm
86 Vol. XLI Enero - Junio 2022

¿El tratado de libre comercio entre Colombia y Estados Unidos incentivó el comercio bilateral?

Karen Gabriela Rojas Contreras

Desigualdad de género e integración económica en Centroamérica

Luis Rene Caceres

Recursos externos, volatilidad y crecimiento económico en países de América Latina, 1990-2015

Miguel Ángel Mendoza González

Georeferenciación de la calidad educativa en Cali, Colombia en 2018, with a focus on academic agglomeration and segregation

David Arango Londoño, Valentina Farkas Sanchez Maribel Castillo, Geovanny Castro Aristizabal

Uso del endeudamiento y desempeño en los mercados accionarios. El caso de sociedades anónimas de Brasil, Chile, México y Perú

Eduardo Enrique Sandoval Álamos, Fernando Matías Olea Rodríguez

Speculative bubble tendencies in time series of Bitcoin market prices

Michael Demmler, Amílcar Orlián Fernández Domínguez

Impacto económico y social de la formalización laboral en México

David Robles Ortiz, Luz Dary Beltrán Jaimes, María Del Carmen Delgado López

Contribuciones de la distribución de la tierra al desarrollo de los países. Una revisión de la literatura

Alexander De Jesús Anaya Campo

Mercado laboral y shocks petroleros: un análisis de cohorte y PVAR para Ecuador

John Cajas Guizarra, Hugo Jácome Estrella, Bryan Pérez Almeida

Evaluación de la percepción del impacto de proyectos de desarrollo local de tipo económico implementados en el territorio de Cienfuegos. Estudio de caso.

Raúl Gerardo Ruiz Domínguez, Francisco Angel Becerra Lois, Roberto Carmelo Pons García

Desigualdades e interseccionalidad: aproximación a un índice de justicia social

Mariluz Nova Loverde, Jaime Edison Rojas Mora, Sebastian Alejandro González Montero

La teoría del valor: reformulación del capital, dinero y acumulación

María José Muñoz Arias, Marco Missaglia

Social reproduction, the popular economy and informality: Feminist reflections from Latin America

Luisa Fernanda Tovar Cortés

RESEÑAS

Roos J. (2019). Why Not Default? The Political Economy of Sovereign Debt. Princeton University Press

Gustavo Martin Burachik

Anti-Blanchard de Brancaccio y Bibi: un libro pequeño con una gran contribución a la docencia

Juan Carlos Moreno-Brid

núm
87 Vol. XLI Julio - Diciembre 2022

Efeito causal entre o indicador de bolsa de valores ibovespa e os indicadores shangai, sSp500, Merval e Nikkei

Jorge Luis Sánchez Arevalo, Gabriela Moreira de Sousa, Rodrigo Malta Meurer

Determinantes del empleo joven en Argentina 2004-2018

Federico Favata, Julian Leone, Jorge Lo Cascio

Multiplicadores fiscales y política monetaria en Colombia: un análisis contrafactual

Jair Neftali Ojeda Joya, Oscar Guzmán

Reasignación del presupuesto público y política educacional en Chile: antecedentes, debates y desafíos

Sebastián Donoso Díaz, Óscar Arias Rojas, Daniel Reyes Araya

Segregación ocupacional de género y empleo en microempresas de Colombia

Marlyn Vanessa Vargas, Rubén Castillo

Normatividad universitaria y creación de spin-off: un análisis empírico de Antioquia, Santander y Norte de Santander

Alejandro Quiñonez Mosquera, Valeria Ahumada Ahumada, David Rodeiro Pazos

Informalidad, crecimiento y desarrollo económico en la frontera colombo-venezolana: el caso del departamento de Arauca

José G. Aguilar Barceló, Ronal E. Mahecha Guerra

La relación organización-entorno, aportes desde la ontología y la economía evolutiva de Kurt Dopfer: la organización como un sistema de reglas

Ángela Lucía Noguera-Hidalgo, Guido Angello Castro-Ríos

Sacrifice rate and labor precariousness in Mexico, 2005Q1-2019Q4

Eduardo Loria, Raúl Tirado

Estimación de la función consumo final de hogares para Ecuador en el periodo de la dolarización

Daniele Covri Rivera

Análisis de los efectos expansivos y redistributivos del Programa para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores en México y sus regiones

Joana Cecilia Chapa Cantu, Erick Rangel González, Marco Tulio Mosqueda Chávez

Decisiones electorales inconscientes: sesgos que determinan el voto en Colombia

Jose Luis Alayón Gonzales, Carolina Boada Bayona

Inclusión financiera en Colombia: Evaluación de Impacto del Programa Grupos de Ahorro y Crédito Comunitario

Luz Magdalena Salas Bahamón

núm
88 Vol. XLI 2023 SPECIAL ISSUE ON HETERODOX
Monetary Theories, Public Finances and Developing Economies

CONTACTO

Facultad de Ciencias Económicas | Universidad Nacional de Colombia
Carrera 30 N.º 45-03 | Edificio 310, primer piso, oficina Centro Editorial | Tel.: (+571) 3165000 ext. 12308
Correo electrónico: revcuaco_bog@unal.edu.co | página web www.ceconomia.unal.edu.co | Bogotá D.C., Colombia.

Reasignación de liquidez y costo de bienestar de la inflación en Colombia

Cristian Frasser y Juan Camilo Pájaro

Lecturas de Economía - No. 98. Medellín, enero-junio 2023



Cristian Frasser y Juan Camilo Pájaro

Reasignación de liquidez y costo de bienestar de la inflación en Colombia

Resumen: Este artículo evalúa el rol de la reasignación de liquidez vía crédito en la mitigación del costo de bienestar de la inflación. Presenta dos modelos teóricos: con y sin reasignación de liquidez. En el modelo con reasignación de liquidez, el dinero y el crédito coexisten. En particular, el dinero exhibe un doble beneficio: se puede usar para financiar consumo o para prestarlo a agentes con necesidades de liquidez. Este último uso de los saldos monetarios a través del crédito sirve para amortiguar el costo de bienestar la inflación. Ambos modelos son calibrados para la economía colombiana entre 1994 y 2021, lo cual permite medir el impacto de la inflación sobre el bienestar en términos del PIB. El costo de bienestar de reducir la inflación 10 puntos porcentuales sin reasignación de liquidez, bajo el protocolo de Nash y con un poder de negociación menor a 1, oscila entre 2,6 % y 4,2 % del PIB, mientras con reasignación de liquidez está entre 0,9 % y 3,6 % del PIB. El costo de bienestar asociado a una inflación positiva es siempre menor con reasignación de liquidez.

Palabras clave: Inflación, bienestar, dinero, reasignación de liquidez, crédito.

Clasificación JEL: E31, E40, E41, E51.

Liquidity reallocation and the welfare cost of inflation in Colombia

Abstract: This article evaluates the role of liquidity reallocation via credit in mitigating the welfare cost of inflation. It presents two theoretical models: with and without liquidity reallocation. In the model with liquidity reallocation, money and credit coexist. In particular, money exhibits a double benefit: it can be used to finance consumption or to lend it to agents with liquidity needs. The latter use of money balances through credit serves to cushion the welfare cost of inflation. Both models are calibrated for the Colombian economy between 1994 and 2021, which allows us to measure the impact of inflation on welfare in terms of GDP. The welfare cost of reducing inflation by 10 percentage points without reallocating liquidity, under the Nash protocol and with bargaining power less than 1, ranges between 2.6 % and 4.2 % of GDP, while with liquidity reallocation it is between 0.9 % and 3.6 % of GDP. The welfare cost associated with positive inflation is always lower with liquidity reallocation.

Keywords: inflation, welfare, money, liquidity reallocation, credit.

<https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a348684>



Este artículo y sus anexos se distribuyen por la revista *Lecturas de Economía* bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

La réallocation de la liquidité et le coût social de l'inflation en Colombie

Résumé: *Cet article évalue le rôle de la réallocation de la liquidité par le crédit dans la réduction du coût social entraîné par l'inflation. Nous présentons deux modèles théoriques : un premier modèle avec réallocation de la liquidité et un deuxième modèle sans réallocation de la liquidité. Dans le premier modèle, la monnaie et le crédit coexistent. En particulier, la monnaie présente un double avantage: d'une part elle sert à financer la consommation et d'autre part, elle peut être prêtée aux agents ayant besoins de liquidité. Cette dernière utilisation de la monnaie sert à réduire le coût du bien-être entraîné par l'inflation. Les deux modèles sont ensuite calibrés pour les données de l'économie colombienne pour la période comprise entre 1994 et 2021. L'impact de l'inflation sur le bien-être est mesuré en termes de PIB. Nous concluons que le coût social d'une réduction de l'inflation de 10 points de pourcentage sans réallocation de la liquidité, selon le protocole de Nash et avec un pouvoir de négociation inférieur à 1, varie entre 2,6 % et 4,2 % du PIB, tandis qu'avec une réallocation de la liquidité, ce pourcentage se situe entre 0,9 % et 3,6 % du PIB. En général, le coût social associé à une inflation positive est toujours plus faible avec une réallocation de la liquidité.*

Mots-clés: *Inflation, bien-être, monnaie, réallocation de la liquidité, crédit.*

Cómo citar / How to cite this item:

Frasser, C, & Pájaro, J. C. (2023). Reasignación de liquidez y costo de bienestar de la inflación en Colombia. *Lecturas de Economía*, 98, 67-95.

<https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a348684>

Reasignación de liquidez y costo de bienestar de la inflación en Colombia

Cristian Frasser ^a y Juan Camilo Pájaro ^a,

–Introducción. –I. Modelo sin reasignación de liquidez. –II. Modelo con reasignación de liquidez. –III. Protocolos de negociación. –IV. Costo de bienestar de la inflación. –Conclusiones. –Referencias

Primera versión recibida el 1 de febrero de 2022; versión final aceptada el 15 de diciembre de 2022

Introducción

Uno de los roles que cumple la intermediación financiera en la economía es la reasignación de liquidez vía crédito desde sectores con liquidez excedentaria hacia aquellos con liquidez deficitaria. Tal reasignación de liquidez brinda a los poseedores de saldos monetarios un uso alternativo de los mismos: además de financiar consumo, pueden usarse para otorgar préstamos a agentes con necesidades de liquidez. Este uso alternativo de los saldos monetarios permite amortiguar el costo que la inflación impone sobre la tenencia de saldos monetarios. El presente artículo se ocupa de evaluar tal efecto.

Hay una visión teórica tradicional que sostiene que la inflación reduce el bienestar¹. El mecanismo que subyace a dicho resultado es el siguiente: un aumento en la inflación incrementa el costo de oportunidad de tener saldos monetarios, lo que provoca que los agentes reduzcan sus tenencias de dinero, y ello hace que tanto el consumo como el bienestar disminuyan (Bailey, 1956;

^a *Cristian Frasser*: profesor de la Universidad del Valle, Departamento de Economía, Cali, Colombia. Dirección electrónica: cristian.frasser@correounivalle.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-2784-9982>

^a *Juan Camilo Pájaro*: estudiante de la Maestría en Economía Aplicada, Universidad del Valle, Cali, Colombia. Dirección electrónica: juan.pajaro@correounivalle.edu.co
<https://orcid.org/0000-0001-5558-0063>

¹ Dependiendo de los detalles en el ambiente teórico, el efecto puede ser el contrario: aumentos moderados en la inflación pueden aumentar el bienestar. Para una revisión de la literatura, ver Diercks (2019).

Fischer, 1981; Friedman, 1969; Lagos y Wright, 2005; Lucas, 2000; Shi, 1997; Stockman, 1981). Más que rechazar dicho mecanismo, este artículo lo estudia en un ambiente teórico diferente en el que el dinero y el crédito coexisten. En particular, el crédito es introducido en el ambiente teórico como una forma de reasignar liquidez y, por ende, los beneficios de poseer saldos monetarios no quedan reducidos a los que se obtienen del financiamiento del consumo, sino que incluyen los obtenidos a través de la asignación de préstamos a agentes con necesidades de liquidez.

El artículo muestra que, precisamente, dicho beneficio alternativo de los saldos monetarios aumenta su retorno, mitigando así el costo de bienestar de la inflación. Mientras la inflación reduce el valor real de los saldos monetarios con los que se financia el consumo, los agentes con excesos de liquidez pueden ahora reasignarla vía crédito a los agentes con necesidades de liquidez extra. Este retorno adicional sobre los saldos monetarios hace que el dinero sea más valioso y, en consecuencia, reduce el impacto que tiene la inflación sobre el bienestar.

A nivel teórico, el artículo ofrece dos modelos monetarios: uno sin reasignación de liquidez y otro con reasignación de liquidez. Ambos modelos exhiben microfundamentos explícitos de la liquidez, siguiendo los desarrollos de la teoría de búsqueda monetaria (Lagos et al., 2017). Esto es, en lugar de imponer una demanda de dinero con un atajo teórico, ya sea el *dinero en la función de utilidad* o *cash-in-advance*, se modelan las fricciones comerciales que dan lugar a una demanda por un medio de cambio. A su vez, se hacen explícitas las fricciones que, en el segundo modelo, hacen posible la existencia de la reasignación de liquidez a través de un mercado de préstamos.

El artículo, además, ofrece una calibración de ambos modelos para Colombia durante el periodo 1994-2021. Ello permite comparar la magnitud del costo de bienestar de la inflación tanto con presencia como ausencia de reasignación de liquidez. En particular, los resultados corroboran que el costo de bienestar de la inflación como porcentaje del PIB es menor cuando es posible la reasignación de liquidez, independientemente del protocolo de negociación escogido.

Asimismo, este artículo está relacionado con los trabajos pioneros de Bailey (1956), Lucas (2000), y Craig y Rocheteau (2008) sobre el cálculo del

costo de bienestar de la inflación. Para el caso colombiano, los primeros trabajos en este campo fueron desarrollados por Carrasquilla et al. (1994), Posada (1995), Riascos (1997) y López (2000). Sin embargo, a diferencia de lo que se hace en este artículo, este grupo de trabajos optó por usar el modelo teórico de Sidrauski (1967), en el cual el dinero aparece como un argumento de la función de utilidad². Adicionalmente, en dichos trabajos la reasignación de liquidez no es explícitamente modelada.

El trabajo de Parra (2009) precede este artículo en tanto ofrece la primera evaluación del costo de bienestar de la inflación en Colombia a partir de la teoría de búsqueda monetaria. Parra (2009) muestra que los resultados son sensibles al protocolo de negociación de precios escogido, pero su modelo no incluye el crédito. Por ende, el presente artículo extiende el uso de los modelos de búsqueda monetaria al estudio del costo de bienestar de la inflación en Colombia a través de la incorporación de relaciones crediticias que permiten la reasignación de liquidez.

La literatura sobre intermediación financiera ligada a la inflación para Colombia es escasa. El trabajo de Vargas (1995) estudia los canales de transmisión del crédito a la inflación mediante un modelo de vectores autorregresivos. No obstante, el objetivo de Vargas (1995) no es analizar el costo de bienestar de la inflación. En este sentido, el presente trabajo contribuye a la literatura sobre el papel del crédito en la mitigación de los efectos de la inflación sobre el bienestar.

El resto del artículo está organizado como sigue. En la primera sección se presenta el modelo sin reasignación de liquidez. En la segunda sección aparece el modelo con reasignación de liquidez. Los distintos protocolos de negociación se muestran en la tercera sección. En la cuarta sección se describe la metodología y los resultados de la calibración. Finalmente, en la quinta sección se exponen algunas conclusiones.

² Cabe resaltar que el trabajo de Riascos (1997) utiliza dos modelos. Un modelo MIU y otro modelo en el cual los agentes demandan dinero porque les facilita sus transacciones, por consiguiente, en periodos inflacionarios ellos requieren más tiempo para consumir lo que desean. Sin embargo, ambos modelos muestran un costo de la inflación bastante similar.

I. Modelo sin reasignación de liquidez

A. Ambiente

El ambiente está basado en el modelo de búsqueda de dinero propuesto por Lagos y Wright (2005) y adaptado por Rocheteau y Nosal (2017).

En la economía hay un *continuum* $[0,2]$ de agentes que viven infinitamente y están distribuidos uniformemente entre *compradores* y *vendedores*. El tiempo es discreto y perdura para siempre. En cada periodo los agentes visitan dos mercados, los cuales corresponden a dos subperiodos distintos. En el primer subperiodo, los agentes entran en un mercado descentralizado (MD). En el MD, compradores y vendedores se encuentran de acuerdo con un proceso de emparejamiento bilateral y aleatorio que demanda tiempo. Los vendedores pueden producir, pero no consumir; mientras los compradores pueden consumir, pero no producir. Tal especialización en el consumo y la producción crea una ausencia de doble coincidencia de necesidades que excluye la posibilidad del trueque. Adicionalmente, los agentes carecen de un dispositivo de registro de transacciones, así como de la capacidad para comprometerse a pagar deudas. Por lo tanto, el crédito no puede ser implementado. Sin trueque ni crédito, y dado que los bienes son perecederos, el uso de un medio de cambio se vuelve esencial para el comercio.

Al principio del MD, un comprador encuentra a un vendedor, y viceversa, con probabilidad $\sigma < 1$. Después de que un encuentro tiene lugar y se alcanza un acuerdo entre las partes, los agentes intercambian una cantidad del bien del MD, llamado *bien de búsqueda*, por dinero.

Al final del primer subperiodo, los agentes entran en un mercado sin fricciones y centralizado, el mercado competitivo (MC), que corresponde al segundo subperiodo. En el MC, todos los agentes pueden producir y consumir el *bien general*. En síntesis, en cada ronda los compradores visitan el MC y producen el bien general para incrementar sus saldos monetarios gastados en el mercado previo y recuperar su posición financiera. Por su parte, los vendedores consumen el bien general para reducir sus saldos monetarios.

Las preferencias de los compradores y vendedores están dadas por $\sum_t \beta^t U^c(q_t, x_t, y_t)$ y $\sum_t \beta^t U^v(q_t, x_t, y_t)$, donde $U^c(q, x, y)$ y $U^v(q, x, y)$ son las respectivas funciones de utilidad del periodo, $q \in \mathbb{R}_+$ es la cantidad consumida y producida del bien de búsqueda en el MD, $x \in \mathbb{R}_+$ es la cantidad consumida del bien general en el MC, e $y \in \mathbb{R}_+$ es la cantidad de trabajo realizado en el MC.

Las funciones de utilidad de los compradores (U^c) y vendedores (U^v), las cuales son separables a través de los subperiodos, pueden ser especificadas así:

$$U^c(q, x, y) = u(q) + x - y \quad (1)$$

$$U^v(q, x, y) = -c(q) + x - y. \quad (2)$$

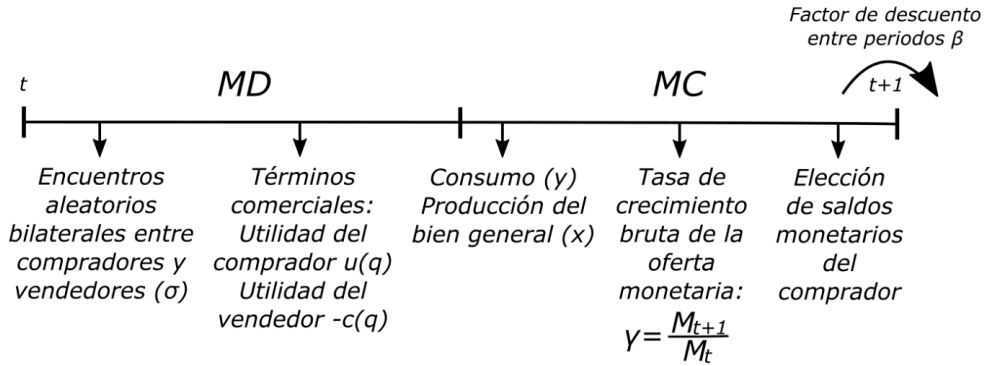
En el MC, las funciones de utilidad de los agentes son lineales en las horas de trabajo. Las tecnologías de producción tanto en el MC como en el MD son lineales en el trabajo, esto es, una unidad de trabajo produce una unidad de producto. En particular, $c(q)$ denota la desutilidad (o costo) del trabajo del vendedor en el MD e y denota la desutilidad del trabajo del agente en el MC. En el MD, se supone que las funciones de utilidad y de costo respetan las siguientes propiedades: $u'(q) > 0$, $u''(q) < 0$, $u(0) = c(0) = c'(0) = 0$, $u'(0) = +\infty$, $c'(q) > 0$, $c''(q) > 0$, $c(\bar{q}) = u(\bar{q})$ para algún $\bar{q} > 0$. La cantidad óptima producida e intercambiada es aquella que maximiza el excedente comercial de los agentes $u(q) - c(q)$. Dicha cantidad óptima q^* resuelve $u'(q^*) = c'(q^*)$. Finalmente, los agentes descuentan el futuro entre cada periodo, pero no entre subperiodos, a la tasa $r = \beta^{-1} - 1$, donde $\beta \in (0, 1)$ es el factor de descuento.

Existe un objeto sin valor intrínseco llamado *dinero fiduciario*, el cual es durable, reconocible y divisible. En cada periodo los compradores entran al MD con un portafolio de saldos monetarios de $m \in \mathbb{R}_+$ unidades nominales de dinero fiduciario. Una vez se da un encuentro entre un comprador y un vendedor, los términos de intercambio (q, d) , donde q representa la cantidad del bien de búsqueda y $d \in \mathbb{R}_+$ la cantidad de saldos monetarios reales, son establecidos a través de un protocolo de negociación.

En el MC, los agentes pueden intercambiar dinero por bienes generales al precio ϕ_t , es decir, una unidad de dinero compra ϕ_t unidades del bien

general. Por tanto, el valor real del portafolio m_t es $z = \phi_t m_t$. El stock monetario agregado al comienzo del periodo t se denota como M_t , y la autoridad monetaria puede aumentar o disminuir M a la tasa bruta constante $\gamma = \frac{M_{t+1}}{M_t}$. El dinero fiduciario es inyectado ($\gamma > 1$) en la economía, a través de transferencias *lump-sum* a los compradores en el MC. Si $\gamma < 1$ entonces el dinero es retirado. En el equilibrio estacionario el valor real de la oferta monetaria es constante a través del tiempo, esto es, $\phi_t M_t = \phi_{t+1} M_{t+1}$. Por tanto, la tasa bruta de retorno del dinero es $\frac{\phi_{t+1}}{\phi_t} = \frac{M_t}{M_{t+1}} = \gamma^{-1}$. La Figura 1 muestra la secuencia de eventos.

Figura 1. *Secuencia de eventos y preferencias*



Fuente: elaboración propia.

B. Equilibrio

1. Funciones de valor

En tanto que el precio del dinero no es constante en el tiempo, puesto que la oferta monetaria puede cambiar, las funciones de valor, W^c y V^c , están expresadas como funciones de los saldos reales del comprador, $z = \phi_t m_t$.

Para un comprador que entra al MC con dinero, la función de valor está dada por:

$$W^c(z) = \max_{x,y,z'} \{x - y + \beta V^c(z')\}, \quad (3)$$

sujeto a:

$$x + \phi_t m' = y + z + T \quad (4)$$

$$z' = \phi_{t+1} m', \quad (5)$$

donde V^c representa la función de valor del comprador en el siguiente MD, la cual va a ser descrita con más detalle abajo. Las variables con prima denotan elecciones del siguiente periodo. La ecuación 4 es la restricción presupuestal del comprador, quien financia su consumo en el MC (x) y los saldos monetarios del siguiente periodo (m') con trabajo (y), los saldos monetarios reales que trajo al MC (z), y con las transferencias del gobierno (T). La ecuación 5 describe el valor real que m' unidades de dinero tendrán en el siguiente periodo. A partir de las anteriores ecuaciones, la función de valor del comprador al principio del MC puede ser reescrita como:

$$W^c(z) = z + T + \max_{z' \geq 0} \{-\gamma z' + \beta V^c(z')\}. \quad (6)$$

De acuerdo con la ecuación 6, la utilidad esperada de por vida de un comprador en el MC depende de sus saldos reales, las transferencias del gobierno, y la función de valor al principio del siguiente MD menos el costo γ de invertir en saldos reales z' . Como es común en el modelo de Lagos y Wright (2005), la elección óptima de saldos monetarios, z' , es determinada independientemente de la riqueza actual del comprador, esto es, de los saldos reales, z .

A través de un razonamiento similar, la función de valor del vendedor con saldos reales z al inicio del MC está dada por $W^v(z) = z + T + \beta V^v$, donde V^v es la función de valor del vendedor al principio del siguiente MD. Los vendedores salen del MC sin dinero porque al estar especializados en la producción no necesitan saldos monetarios en el MD. Adicionalmente, llevar dinero de un periodo a otro será costoso siempre que $\gamma > \beta$ dado que en ese caso la tasa de interés nominal será estrictamente positiva.

La función de valor del comprador que entra al MD está dada por:

$$V^c(z) = \sigma \{u[q(z)] - d(z)\} + W^C(z). \quad (7)$$

La ecuación 7 dice que la utilidad esperada de por vida de un comprador al comienzo del MD es la suma del excedente comercial, $\sigma \{u [q(z)] - d(z)\}$, más el valor de continuación en el siguiente MC, $W^c(z)$. Nótese que el comprador se empareja en el MD con probabilidad σ , en cuyo caso consume q y transfiere los saldos reales d . Por tanto, el excedente comercial hace referencia a la diferencia entre la utilidad del consumo y la transferencia de saldos reales.

Por su parte, la función de valor del vendedor que entra al MD está dada por:

$$V^v(z) = \sigma \{-c[q(z)] + d(z)\} + W^v(z). \quad (8)$$

En tanto los vendedores no traen dinero al MD, los términos de intercambio (q, d) dependen solo de los balances reales del comprador. Esto es, en esencia el vendedor toma los términos de intercambio como dados.

C. Elección óptima de dinero del comprador

El problema del comprador puede ser simplificado si se reemplaza la ecuación 7 en 6 para obtener:

$$\max_{z \geq 0} \{-iz + \sigma \{u [q(z)] - d(z)\}\}, \quad (9)$$

donde $i = \frac{\gamma}{\beta} - 1 = (1 + r)\gamma - 1$ es la tasa de interés nominal según la ecuación de Fisher. La ecuación 9 muestra que el comprador elige sus saldos reales para maximizar su excedente comercial esperado en el MD, $\sigma \{u [q(z)] - d(z)\}$, menos el costo de mantener saldos monetarios reales, iz .

Cuando $i > 0$, es costoso mantener dinero y, por ende, los compradores no llevarán al MD más saldos monetarios de los que planean gastar, es decir, $d = z$. Adicionalmente, como muestran Rocheteau y Nosal (2017), dado que hay una relación de uno a uno entre q y z cuando $z \leq c(q^*)$, el problema del comprador descrito en la ecuación 9 puede ser reescrito como una elección de q :

$$\max_{q \in [0, q^*]} \{-iz(q) + \sigma [u(q) - z(q)]\}, \quad (10)$$

donde la forma específica de $z(q)$ dependerá del protocolo de negociación asumido en el MD. La función objetivo del comprador es estrictamente

cóncava y, por tanto, una solución existe. La condición de primer orden (necesaria y suficiente) del problema del comprador es:

$$-i + \sigma \left[\frac{u'(q)}{z'(q)} - 1 \right] \leq 0. \quad (11)$$

De acuerdo con la ecuación 11, el comprador trae saldos monetarios reales al MD hasta el punto donde se iguala el costo de tener una unidad adicional de dinero y el incremento esperado en el excedente comercial cuando se acumula una unidad adicional de dinero. Si $q > 0$, la ecuación 11 puede ser reescrita como:

$$\frac{u'(q)}{z'(q)} = 1 + \frac{i}{\sigma}. \quad (12)$$

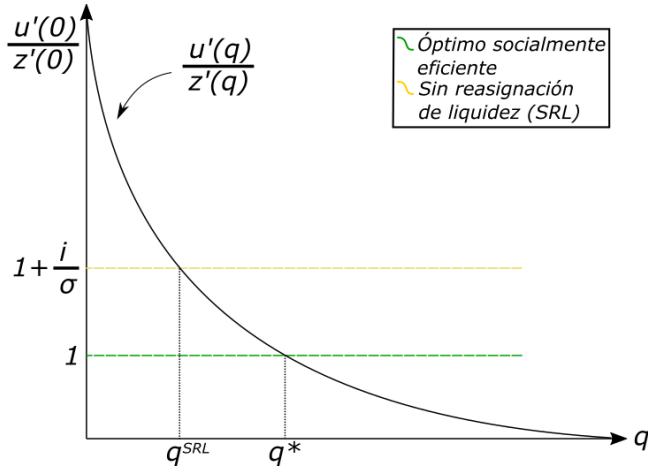
La ecuación 12 refleja que el costo de mantener saldos reales, $i > 0$, genera una brecha entre la utilidad marginal de consumir, $u'(q)$, y los saldos reales adicionales necesarios para pagar por un aumento marginal en q , $z'(q)$, que es proporcional al tiempo promedio para emparejarse, $1/\sigma$. En la Figura 2, la cantidad intercambiada en el MD, q , es una función decreciente del promedio del costo de tener dinero, $\frac{i}{\sigma}$. Es de notar que la asignación de equilibrio socialmente eficiente ocurre cuando $i = 0$, esto es, cuando se implementa la regla de Friedman.

II. Modelo con reasignación de liquidez

A. Cambios en el ambiente

El ambiente presentado en la sección I es ahora modificado con el fin de introducir el crédito y permitir la reasignación de liquidez. En el nuevo ambiente, basado en Rocheteau y Nosal (2017), el crédito será usado para reasignar liquidez desde aquellos que poseen un exceso de la misma hacia los agentes que tienen una liquidez deficitaria.

Figura 2. *Determinación del equilibrio de estado estacionario*



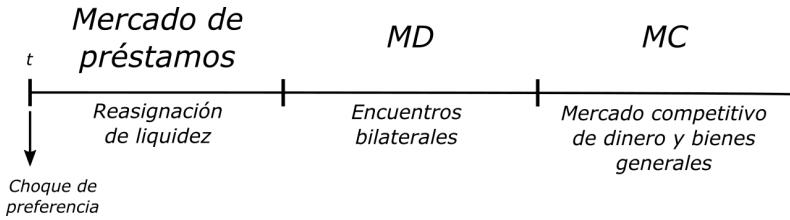
Fuente: elaboración propia.

En primer lugar, se reinterpreta σ para que no sea un choque de emparejamiento en el MD, sino más bien un choque de preferencia. Así, con probabilidad σ , un comprador tendrá una utilidad marginal positiva de consumir en el MD, mientras que con probabilidad $1 - \sigma$, su utilidad marginal de consumir será cero. Esto implica que los agentes tienen ahora necesidades heterogéneas de liquidez. Algunos compradores necesitan más dinero que otros para comerciar en el MD.

Los choques de preferencia son realizados al principio de cada periodo y antes de que los agentes se emparejen en el MD. Tales choques son independientes a través del tiempo y de los compradores. Una vez los choques de preferencia son realizados, los agentes participan en un mercado de préstamos. En dicho mercado, los agentes no pueden producir, no obstante, sí pueden realizar o pedir préstamos de dinero en intercambio por una promesa de repago en el siguiente MC. Con i_ℓ se denota la tasa de interés nominal que se paga sobre los préstamos ℓ_t . En tanto el precio del dinero no es constante en el tiempo, el valor real de los préstamos es $h_t = \phi_t \ell_t$. Adicionalmente, los agentes poseen una tecnología para hacer cumplir el repago de los préstamos acordados, aunque únicamente en el MC.

Después de que el mercado de préstamos cierra, la cantidad de saldos reales que poseen los agentes es z_h . En el MD cada comprador es emparejado con un vendedor con probabilidad 1. Hay que tener en cuenta que la representación física de la promesa de repago del préstamo no circula como medio de pago en el MD porque su veracidad no puede ser determinada en este mercado. La secuencia de los eventos se presenta en la Figura 3.

Figura 3. Secuencia de eventos



Fuente: elaboración propia.

B. Equilibrio

1. Funciones de valor

La función de valor de un comprador al principio del MC está dada por:

$$W^c(z_h, h) = z_h + T + (1 + i_\ell) h + \max_{z' \geq 0} \{-\gamma z' + \beta V^c(z')\}, \quad (13)$$

donde V^c representa la función de valor del comprador al comienzo de un periodo. Según la ecuación 13, el comprador entra al MC, al final del día, con saldos reales z_h y recibe transferencias T . Adicionalmente, el comprador recibe $(1 + i_\ell)$ pesos por cada unidad de h que posee. Es de notar que la elección óptima de saldos reales para el próximo periodo, z' , es independiente de la riqueza inicial del comprador, z_h , y de los préstamos reales, h .

La función de valor de un comprador al comienzo de un periodo, antes de que los choques de preferencia se realicen, está dada por:

$$V^c(z) = \sigma \max_{h^d \geq 0} \hat{V}^c(z + h^d, -h^d) + (1 - \sigma) \max_{h^o \leq z} W^c(z - h^o, h^o), \quad (14)$$

donde $h^d \geq 0$ es la demanda de préstamos reales y $h^o \leq z$ es la oferta de préstamos reales. Cuando el comprador recibe un choque de preferencia tal que su utilidad marginal del consumo es positiva, lo cual ocurre con probabilidad σ , este decidirá demandar un préstamo de tamaño h^d . Por el contrario, cuando el comprador recibe un choque de preferencia que hace que su utilidad marginal del consumo sea cero, preferirá prestar todos o una parte de sus saldos reales, z . Por lo tanto, si el comprador es un prestatario, entonces, $z_h = z + h^d$, mientras que, si es un prestamista, $z_h = z - h^o$.

Una vez el comprador, cuya utilidad marginal del consumo es positiva, entra al MD con z_h unidades de balances reales, su función de valor es:

$$\hat{V}^c(z_h, h) = u[q(z_h)] - d(z_h) + W^c(z_h, h). \quad (15)$$

Cuando es costoso mantener dinero, el comprador no lleva al MD más saldos monetarios de los que planea gastar, es decir, $d = z_h$; y dada la relación de uno a uno entre q y z_h cuando $z_h \leq c(q^*)$, así como la linealidad de la función $W^c(z_h, h)$, el problema del comprador en el MD descrito en la ecuación 15 puede ser reescrito como:

$$\hat{V}^c(z_h, h) = u[q(z_h)] + (1 + i_\ell)h + T + W^c(0, 0). \quad (16)$$

2. Demanda óptima de préstamos y elección óptima de dinero

La demanda óptima de préstamos satisface:

$$\hat{V}_{z_h}^c - \hat{V}_h^c \leq 0, \quad (17)$$

donde $\hat{V}_{z_h}^c$ y \hat{V}_h^c representan las derivadas parciales de \hat{V}^c . A partir de la ecuación 16, se obtiene que:

$$\frac{u'(q)}{z'(q)} - (1 + i_\ell) \leq 0, \quad \text{"="} \text{ si } h^d > 0, \quad (18)$$

donde la forma específica de $z(q)$ dependerá del protocolo de negociación que sea asumido. Según la ecuación 18, el comprador demandará préstamos hasta que el beneficio de pedir prestado una unidad de dinero sea igual a su costo.

A partir de la ecuación 14, se sabe que la oferta individual de préstamos satisface $h^o \geq 0$ si $i_\ell = 0$ y $h^o = z$ siempre que $i_\ell > 0$. Por tanto:

$$\max_{h^o \leq z} W^c(z - h^o, h^o) = (1 + i_\ell)z + T + W^c(0, 0) \quad (19)$$

Por su parte, si la solución a la ecuación 18 es interior, entonces:

$$\max_{h^d \geq 0} \hat{V}^c(z + h^d, -h^d) = \max_{z_h} \{u[q(z_h)] - (1 + i_\ell)z_h\} + (1 + i_\ell)z + T + W^c(0, 0). \quad (20)$$

Nótese que, cuando la solución a la ecuación 18 es interior, la cantidad de saldos monetarios que posee el comprador antes de entrar al MD, z_h , es independiente de sus saldos monetarios al inicio del periodo.

Si se reemplazan las ecuaciones 19 y 20 en la ecuación 14, y luego ésta última en la ecuación 13, se obtiene la siguiente función objetivo:

$$\max_{z \geq 0} \{-\gamma z + \beta [\sigma \{u[q(z)]\} + (1 - \sigma)(1 + i_\ell)z]\} \quad (21)$$

Por tanto, la elección óptima de dinero satisface:

$$\gamma = \beta \left[\sigma \frac{u'(q)}{z'(q)} + (1 - \sigma)(1 + i_\ell) \right]. \quad (22)$$

El lado izquierdo de la ecuación 22 representa el costo de acumular dinero, mientras que el lado derecho el beneficio. Sin embargo, el beneficio de poseer saldos monetarios reales tiene ahora dos componentes. Por una parte, si el comprador recibe un choque de preferencia positivo, σ , puede usar su unidad marginal de saldos reales en el MD para comerciar y consumir. Por otra parte, si con probabilidad $(1 - \sigma)$ el comprador no quiere consumir, tiene la opción de prestar sus saldos reales y así obtener $(1 + i_\ell)$ unidades de saldos reales en el MC. Por tanto, comparado con el ambiente en el que no hay reasignación de liquidez, el dinero es más valioso ahora porque aquellos compradores que

no reciben la oportunidad de consumir aún tienen la opción de prestar sus saldos reales³.

A partir de las ecuaciones 18 y 22 se pueden encontrar las cantidades comerciadas en el MD y la tasa de interés sobre los préstamos:

$$\frac{u'(q)}{z'(q)} = (1 + i_\ell). \quad (23)$$

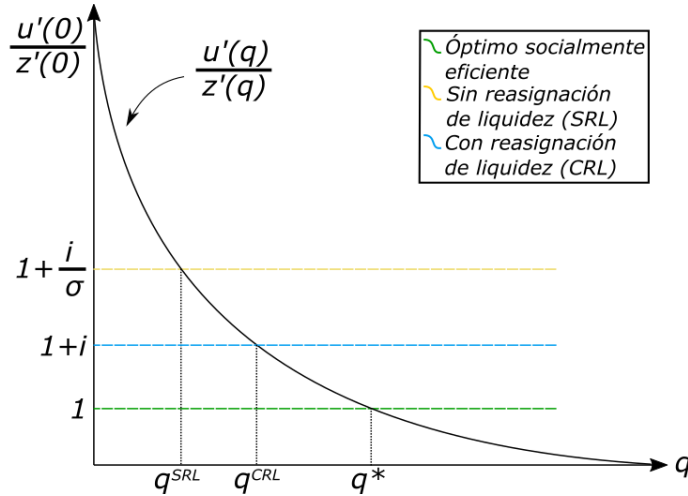
$$i_\ell = \frac{\gamma - \beta}{\beta}. \quad (24)$$

Por la ecuación de Fisher, se establece que $i_\ell = i$ y, por ende, un incremento en la tasa de inflación, $\gamma - 1$, tiene un efecto directamente proporcional sobre la tasa de interés nominal.

Finalmente, la comparación entre las ecuaciones 23 y 12 permite analizar teóricamente el impacto que tiene la reasignación de liquidez sobre el bienestar. En particular, es de resaltar que en la Figura 4, al asumir una misma tasa de inflación (es decir, la misma i) la cantidad comerciada en el MD, q , cuando el mercado de préstamos está activo será mayor que cuando no hay posibilidad de reasignar la liquidez siempre que $\sigma < 1$. El uso del crédito permite que los compradores puedan saciar sus necesidades heterogéneas de liquidez en el MD. Así, el modelo teórico predice que la reasignación de liquidez reducirá el costo de bienestar de la inflación en comparación con una situación en la que tal reasignación no existe.

³ El problema del vendedor no se describe porque en tanto no necesita dinero en el MD, entonces no desea pedir préstamos a una tasa de interés positiva. Sumado a ello, el vendedor es indiferente entre acumular dinero o no en el MC y prestarlo en el siguiente MD a la tasa de interés sobre los préstamos. Por lo tanto, no tiene incentivos estrictos para participar del mercado de préstamos.

Figura 4. Determinación del equilibrio de estado estacionario con reasignación de liquidez



Fuente: elaboración propia.

III. Protocolos de negociación

A. Solución generalizada de Nash

La solución, propuesta por Nash en 1953, es una alternativa para resolver el problema de negociación en el MD. Los compradores se encuentran con los vendedores y negocian bilateralmente los términos de intercambio (q, d) . El objetivo es maximizar el promedio geométrico ponderado de los excedentes comerciales del comprador y del vendedor, donde los poderes de negociación de los agentes se usan como ponderaciones. Siguiendo a Lagos y Wright (2005), en el contexto del ambiente monetario de su modelo, el problema de maximización se define como:

$$q = \arg \max_{q, d \leq z} \left\{ [u(q) - d]^\theta [-c(q) + d]^{1-\theta} \right\}, \quad (25)$$

donde $\theta \in [0, 1]$ es el poder de negociación del comprador $(1 - \theta)$ es el poder de negociación del vendedor.

Los compradores se gastan todos sus saldos monetarios en el MD siempre que mantener balances reales resulte costoso. Por tanto, si $i > 0$, entonces $d = z$ y al linealizar y derivar la ecuación 25 respecto a q se obtiene:

$$z \equiv z(q) = \frac{(1 - \theta) c'(q) u(q) + \theta u'(q) c(q)}{\theta u'(q) + (1 - \theta) c'(q)}. \quad (26)$$

B. Solución TODE

De la solución generalizada de Nash se obtiene como caso particular la solución *tómelo o déjelo* (TODE) cuando $\theta = 1$. En este caso particular, los compradores tienen todo el poder de negociación y extraen por completo el excedente de comercio del vendedor. Es decir, se cumple que:

$$z \equiv z(q) = c(q). \quad (27)$$

C. Solución proporcional

La solución proporcional, propuesta originalmente por Ehud Kalai en 1977, requiere que en la negociación bilateral de los términos de intercambio en el MD el comprador obtenga una fracción constante, θ , del excedente de emparejamiento, $[u(q) - c(q)]$. El programa a maximizar puede ser expresado como:

$$q = \arg \max_q \theta [u(q) - c(q)], \quad (28)$$

sujeto a

$$u(q) - z \leq \theta [u(q) - c(q)]. \quad (29)$$

Si la restricción es resuelta en igualdad, entonces se tiene que:

$$z \equiv z(q) = (1 - \theta) u(q) + \theta c(q). \quad (30)$$

IV. Costo de bienestar de la inflación

A. Metodología

Haciendo uso de la relación entre tasa de interés e inflación, Craig y Rocheteau (2008) proponen una medida compensada del costo de bienestar

de la inflación en la que se responde la siguiente pregunta: ¿Cuál es la fracción Δ del consumo total que los agentes estarían dispuestos a sacrificar para alcanzar una inflación de cero en lugar de una inflación positiva?

Si q_1 es la cantidad consumida del bien de búsqueda cuando la inflación es 0 (es decir, $\gamma = 1$) y $q_{\gamma>1}$ es la cantidad consumida del bien de búsqueda si la inflación es positiva, el costo de bienestar Δ resuelve:

$$-A\Delta + \sigma [u(q_1(1 - \Delta)) - c(q_1)] = \sigma [u(q_{\gamma>1}) - c(q_{\gamma>1})]. \quad (31)$$

B. Calibración

Para calibrar el modelo se plantea la siguiente función de utilidad teórica:

$$u(q) = \frac{q^{1-\eta}}{1-\eta}, \quad (32)$$

donde $\eta \geq 0$ y $c(q) = q$.

Reemplazando las respectivas formas funcionales de $u(q)$ y $c(q)$ en la ecuación 31, el costo de bienestar queda como:

$$\frac{q_1^{1-\eta}}{1-\eta}(1-\Delta)^{1-\eta} - \frac{A}{\sigma}\Delta = \frac{q_{\gamma>1}^{1-\eta}}{1-\eta} + q_1 - q_{\gamma>1}. \quad (33)$$

Como es común en la literatura internacional (Lagos y Wright, 2005; Lucas, 2000), para el caso colombiano se estudia el costo de una inflación del 10 %, aunque también se evalúan otros valores de inflación.

Por otra parte, una vez se tienen en cuenta las especificaciones de las funciones de utilidad y costo, es necesario obtener la función de demanda de dinero. Como se mencionó, si la tasa de interés nominal es mayor a cero, los agentes gastan todo su dinero en el MD. Por tanto, el PIB nominal del MD es igual a la multiplicación de la frecuencia de encuentros bilaterales y los balances monetarios agregados, σM . Por su parte, el PIB nominal en el MC

es PA , donde A corresponde a la cantidad óptima de consumo en el MC⁴. Así, el PIB nominal se define como $PY = \sigma M + PA$.

Seguendo a Lagos y Wright (2005), la demanda de dinero puede ser escrita como:

$$L(i) = \frac{M}{PY} = \frac{M}{\sigma M + PA} = \frac{M/P}{\sigma M/P + A}. \quad (34)$$

Y dado que los agentes llevan $\phi M = \frac{M}{P} = z(q)$ al inicio del MD, entonces:

$$L(i) = \frac{z(q)}{\sigma z(q) + A}. \quad (35)$$

La ecuación 35 es la función teórica de demanda de dinero, la cual muestra la relación entre el consumo en el MD y MC, por una parte, y la tasa de interés nominal, por otra. Es de notar que, para obtener la demanda de dinero se usan las ecuaciones 12 y 23, respectivamente, y se reemplaza q en $z(q)$, cuya función depende del protocolo de negociación que se esté empleando.

La función de demanda de dinero dependerá de los parámetros A y η . Tales parámetros son calibrados con una regresión no lineal con el objetivo de que se ajusten a los datos de demanda de dinero para Colombia entre 1994 y 2021 y, así poder computar la función teórica de demanda de dinero. Finalmente, se fijó $\sigma = 0,5$ para los dos modelos, lo cual los hace fácilmente comparables.

Para construir la demanda de dinero, L , se usó el agregado monetario M1 y el PIB nominal (a precios corrientes), mientras que, para la tasa de interés nominal, i , se usó la tasa de depósitos a término fijo (DTF) a noventa días. Los datos son tomados del DANE y el Banco de la República y presentan una periodicidad trimestral que va desde el primer trimestre de 1994 hasta el segundo trimestre de 2021, con una muestra de 110 observaciones

⁴ Dado el supuesto de que las funciones de utilidad para compradores y vendedores son lineales en el bien general, A está indeterminada en el modelo teórico presentado y será determinada a través de los datos. Sin embargo, en el modelo original de Lagos-Wright (2005) con preferencias cuasi-lineales $U(x) = y$, el producto en el MC está determinado por $U(x)' = 1$. Para el caso de $U(x) = A \ln x$, $x = A$.

individuales. Siguiendo los cálculos de González et al. (2013), se fija la tasa de interés real, r , para Colombia en 8 %.

Se evalúan los distintos protocolos de negociación para estimar los parámetros A y η , y calcular el costo de bienestar de la inflación, Δ . Así mismo, para cada protocolo se usaron diferentes niveles de poder de negociación, θ .

C. Resultados

Tanto los parámetros de la demanda de dinero como el costo de bienestar de la inflación se presentan en las Tablas 1 y 2 para los modelos sin y con reasignación de liquidez.

Tabla 1. Costo de bienestar de la inflación, sin reasignación de liquidez

Sin reasignación de liquidez		Parámetros de L(i)		Costo de inflación (Δ)		
Protocolo ($r = 8\%$)	Poder denegociación (θ)	η	A	3 %	5 %	10 %
Generalizada de Nash	$\theta = 0,3$	0,8506	1,3110	1,3982 %	2,2723 %	4,2854 %
	$\theta = 0,5$	0,8226	1,4561	1,3002 %	2,1163 %	4,0032 %
	$\theta = 0,6$	0,8173	1,5296	1,1902 %	1,9425 %	3,6948 %
	$\theta = 0,8$	0,7794	1,6719	0,8069 %	1,3333 %	2,6041 %
TODE	$\theta = 1$	0,6953	1,7419	0,2420 %	0,4266 %	0,9466 %
	$\theta = 0,3$	0,6850	3,8346	1,9981 %	3,7427 %	11,3756 %
Proporcional	$\theta = 0,5$	0,6953	3,7049	0,5847 %	1,0469 %	2,4245 %
	$\theta = 0,6$	0,6963	3,4181	0,4158 %	0,7400 %	1,6842 %
	$\theta = 0,8$	0,6415	2,3668	0,3221 %	0,5681 %	1,2620 %

Fuente: elaboración propia.

La columna de costo de inflación muestra la fracción del consumo total que los agentes están dispuestos a renunciar para tener una tasa de inflación

de 0%⁵ en lugar de una inflación positiva (3%, 5% o 10%). De acuerdo con la Tabla 1, bajo el protocolo de negociación de Nash y con niveles de poder de negociación menores a 1, el costo de bienestar de reducir la inflación en 10 puntos porcentuales (pp) oscila entre 2,6% y 4,2% del PIB. Cuando los compradores tienen todo el poder de negociación (TODE), el costo de bienestar disminuye a 0,94% del PIB. En el caso de la solución proporcional, el costo de bienestar de una inflación de 10% están entre el 1,2% y 11,3% del PIB. Cabe señalar que, cuando compradores y vendedores reciben la misma fracción del excedente de emparejamiento, es decir, $\theta = 0,5$, el costo de bienestar es de 2,42% del PIB. En general, cuando los compradores tienen un menor poder de negociación, el costo de bienestar de la inflación se hace más grande. Por otro lado, a medida que disminuye la magnitud de reducción de la inflación, el costo de bienestar se hace menor, esto es, reducir la inflación en 3 o 5 pp tiene menos costo que reducirla en 10 pp. Dicho de otra forma, para la autoridad monetaria es menos costoso, en términos de bienestar, reducir los niveles moderados o bajos de inflación que los niveles altos.

Con reasignación de liquidez, en todos los protocolos y para cualquier nivel de poder de negociación, el costo de bienestar de la inflación es menor que sin reasignación de liquidez. Según la Tabla 2, el costo de bienestar de una inflación de 10% es 1,86 pp más bajo que sin reasignación de liquidez para la solución de Nash con $\theta = 0,6$. Cuando el poder de negociación es $\theta = 1$, el costo de bienestar es 0,48 puntos porcentuales menor que sin reasignación de liquidez. Para la solución proporcional, el costo de bienestar de una inflación de 10% es 9,15 pp menor con relación al caso sin reasignación de liquidez cuando $\theta = 0,3$ y 1,45 puntos porcentuales cuando $\theta = 0,5$. Por lo tanto, el costo de bienestar de una inflación positiva disminuye cuando se introduce la reasignación de liquidez vía crédito.

Las Figuras 5 y 6 representan la relación entre la tasa de interés nominal y el costo de la inflación con diferentes niveles de poder de negociación sin y con reasignación de liquidez correspondientes a la solución generalizada de Nash y proporcional, respectivamente. Estas figuras permiten evidenciar la trayectoria continua de una inflación de 0% hasta una inflación de 10%. De

⁵ Una tasa de inflación de 0% es consistente con una tasa de interés nominal de 8%, cuyo valor es igual a la tasa de interés real de largo plazo.

Tabla 2. Costo de bienestar de la inflación, con reasignación de liquidez

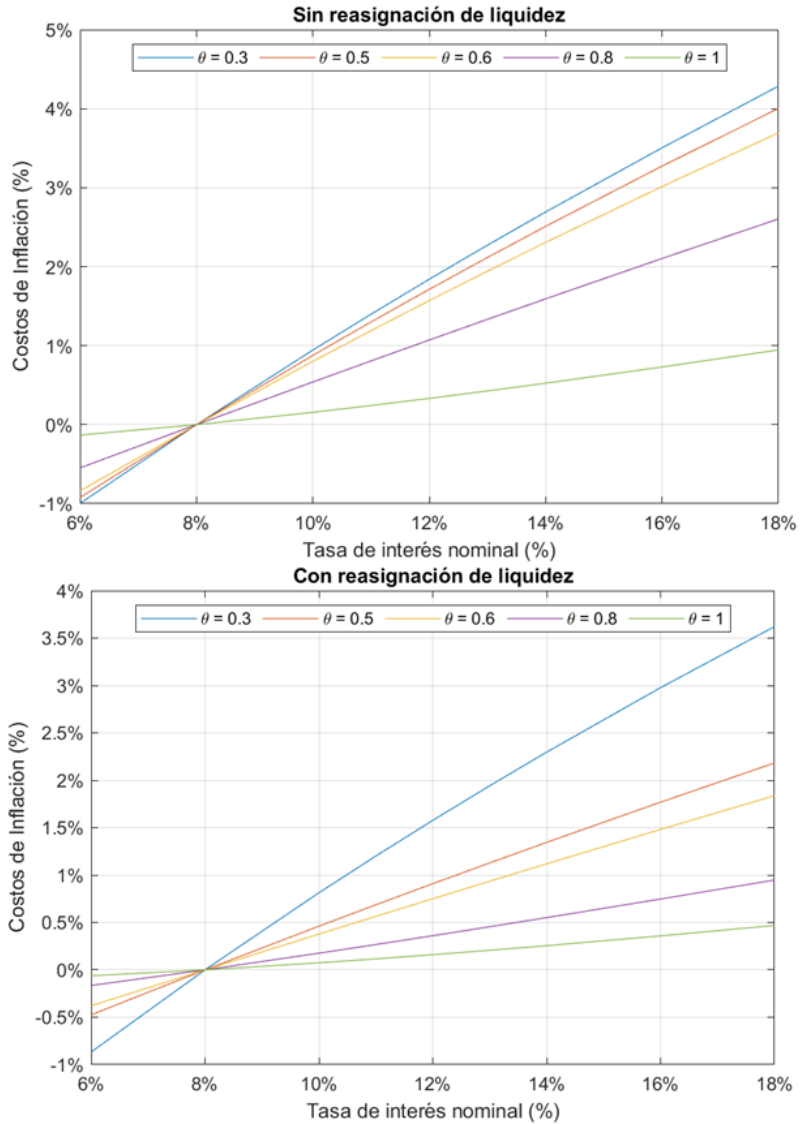
Con reasignación de liquidez		Parámetros de $L(i)$		Costo de inflación (Δ)		
Protocolo ($r = 8\%$)	Poder denegociación (θ)	η	A	3%	5%	10%
Generalizada de Nash	$\theta = 0,3$	0,6275	1,2353	1,2008 %	1,9422 %	3,6212 %
	$\theta = 0,5$	0,7940	1,6073	0,6866 %	1,1284 %	2,1823 %
	$\theta = 0,6$	0,5558	1,6484	0,5642 %	0,9352 %	1,8378 %
	$\theta = 0,8$	0,4717	1,7463	0,2669 %	0,4549 %	0,9476 %
TODE	$\theta = 1$	0,4016	1,7760	0,1160 %	0,2065 %	0,4683 %
Proporcional	$\theta = 0,3$	0,6441	3,9487	0,5021 %	0,9159 %	2,2223 %
	$\theta = 0,5$	0,5664	2,9943	0,2336 %	0,4198 %	0,9762 %
	$\theta = 0,6$	0,5110	2,5429	0,1991 %	0,3562 %	0,8190 %
	$\theta = 0,8$	0,4397	2,0556	0,1494 %	0,2663 %	0,6057 %

Fuente: elaboración propia.

este modo, se observa que en toda esta trayectoria el costo de bienestar es mayor en la situación sin reasignación de liquidez que con reasignación de liquidez, tanto para Nash como para la solución proporcional en cualquier nivel de poder de negociación⁶.

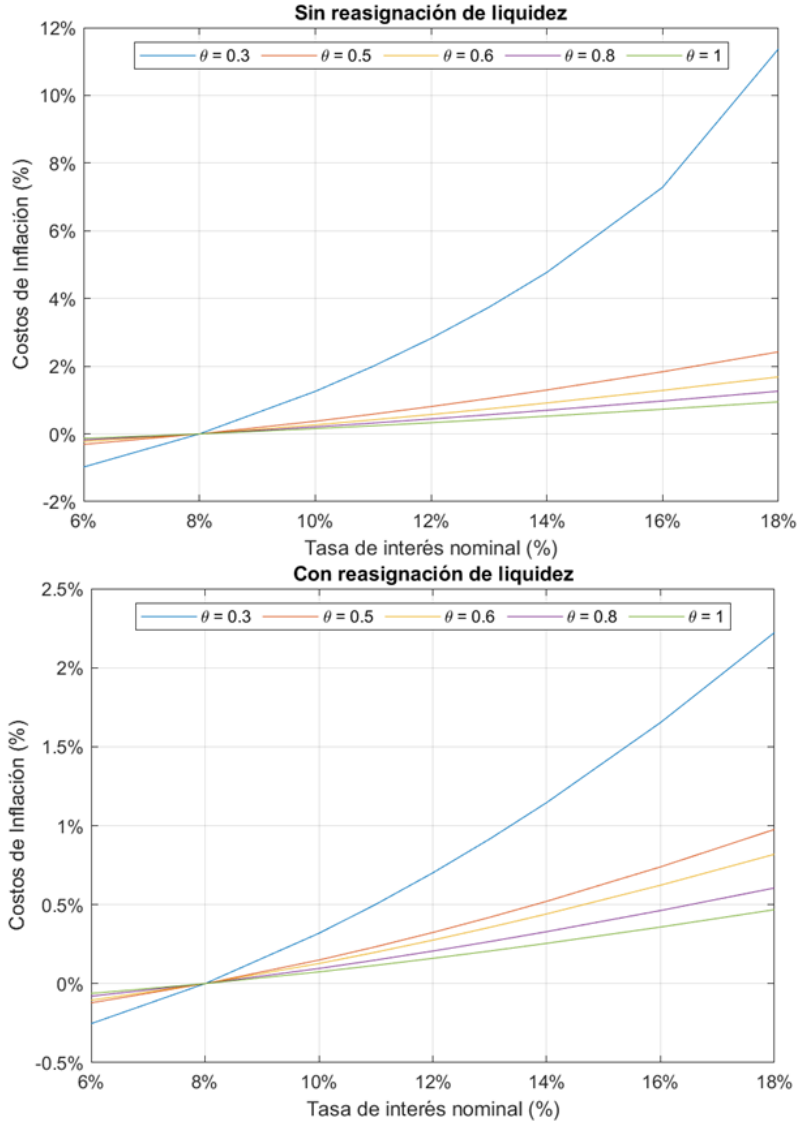
⁶ Todas las curvas pasan por el mismo punto donde el costo de bienestar de la inflación es cero. A partir de allí, los aumentos en la inflación (reflejados en aumentos en la tasa de interés nominal) generan un costo de bienestar positivo. Cabe subrayar que, una reducción de la tasa de interés nominal de 8% a 6%, lo cual implicaría una deflación, tiene asociada una ganancia de bienestar que es mayor cuando no hay reasignación de liquidez para ambos protocolos y cualquier nivel de poder de negociación. Esta es una limitación del modelo teórico desarrollado, puesto que en el caso de una deflación lo mejor para los agentes sería ir a consumir en el MD dado que ahora su dinero es más valioso. Sin embargo, una fracción exógenamente definida seguirá por fuera de ese mercado. A pesar de lo anterior, el modelo propuesto sigue siendo útil en la medida que el objetivo del trabajo no es estudiar los beneficios de bienestar de la deflación en presencia de crédito.

Figura 5. Solución generalizada de Nash



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Solución proporcional



Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

El presente artículo tuvo como objetivo evaluar el rol que la reasignación de liquidez vía crédito juega en la mitigación del costo del bienestar de la inflación. La evaluación teórica se llevó a cabo a través de la comparación de dos modelos en los que el dinero no aparece como un argumento de la función de utilidad ni es impuesto a través de una restricción de *cash-in-advance*. Además, en el segundo modelo, el dinero y el crédito coexisten.

La reasignación de liquidez brinda a los poseedores de saldos monetarios un propósito alternativo: no solo podrán usarlos para financiar consumo en el intercambio, sino que pueden prestarlos a aquellos que tienen un déficit de liquidez. La existencia de este doble beneficio de poseer dinero hace que el impacto negativo de una mayor inflación sobre la cantidad comerciada sea menor y que, como resultado, el efecto sobre el bienestar sea también menor. Una limitación de los ambientes estudiados es que no permiten observar los efectos distributivos de la inflación. Es posible que aumentos moderados en la inflación permitan aumentar el bienestar de ciertos sectores de la población.

A través de una calibración, se encontró que el costo de bienestar asociado a una inflación positiva disminuye cuando se introduce la reasignación de liquidez. Así, por ejemplo, el costo de bienestar de reducir la inflación en 10 pp sin reasignación de liquidez, bajo el protocolo de negociación de Nash y con niveles de poder de negociación menores a 1, oscila entre 2,6 % y 4,2 % del PIB. En contraste, con reasignación de liquidez, tal rango es de 0,9 % y 3,6 % del PIB. Cuando los compradores tienen todo el poder de negociación, el costo de bienestar equivale a 0,94 % del PIB sin reasignación de liquidez, mientras que con reasignación de liquidez la cifra baja a 0,46 %. En el caso de la solución proporcional sin reasignación de liquidez, el costo de bienestar de una inflación de 10 % está entre el 1,2 % y 11,3 % del PIB. Dicho rango se ubica entre 0,6 % y 2,2 % para el caso con reasignación de liquidez.

Referencias

Bailey, M. (1956). The Welfare Cost of Inflationary Finance. *Journal of Political Economy*, 64(2), 93-110. <https://doi.org/10.1086/257766>

- Carrasquilla, A., Galindo, A., & Patrón, H. (1994). Costos en bienestar de la inflación: teoría y una estimación para Colombia. *Borradores Semanales de Economía*, (3). <https://www.banrep.gov.co/es/costos-bienestar-inflacion-teoria-y-estimacion-para-colombia>
- Craig, B., & Rocheteau, G. (2008). Inflation and Welfare: A Search Approach. *Journal of Money, Credit and Banking*, 40(1), 89-119. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4616.2008.00105.x>
- Diercks, A. M. (2019). *The Reader's Guide to Optimal Monetary Policy* [working paper]. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2989237>
- Fischer, S. (1981). Towards an Understanding of the Costs of Inflation: II. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 15, 5-42. [https://doi.org/10.1016/0167-2231\(81\)90016-6](https://doi.org/10.1016/0167-2231(81)90016-6)
- Friedman, M. (1969). The Optimum Quantity of Money. En M. Friedmand (ed.), *The Optimum Quantity of Money and Other Essays*(pp.1-50.). Aldine.
- González, A., Ocampo, S., Pérez, J., & Rodríguez, D. (2013). Output Gap and Neutral Interest Measures for Colombia. *Monetaria*, 1(2), 231-286. <https://ideas.repec.org/a/cml/moneta/vxxxvy2013i2p251-310.html>
- Kalai, Ehud. (1977). Proportional solutions to bargaining situations: Interpersonal utility comparisons. *Econometrica*, 45, 1623-1630. <https://doi.org/10.2307/1913954>
- Lagos, R., Rocheteau, G., & Wright, R. (2017). Liquidity: A New Monetarist Perspective. *Journal of Economic Literature*, 55 (2), 371-440. <https://doi.org/10.1257/jel.20141195>
- Lagos, R., & Wright, R. (2005). A Unified Framework for Monetary Theory and Policy Analysis. *Journal of Political Economy*, 113(3), 463-484. <https://doi.org/10.1086/429804>
- López, M. (2000). Seigniorage and the Welfare Cost of Inflation in Colombia. *Borradores Semanales de Economía* (151). <https://www.banrep.gov.co/es/node/602>

- Lucas, R. (2000). Inflation and Welfare. *Econometrica*, 68(2), 247-274. <https://www.jstor.org/stable/2999427>
- Nash, John. (1953). Two person cooperative games. *Econometrica*, 21, 128-140. <https://doi.org/10.2307/1906951>
- Parra, S. (2009). Costos de inflación en un modelo de búsqueda monetaria con formación endógena de precios: el caso colombiano. *Revista Ensayos Sobre Política Económica*, 27(59), 46-82. <https://doi.org/10.32468/Espe.5902>
- Posada, C. E. (1995). El costo de la inflación (con racionalidad y previsión perfectas). *Revista del Banco de la República*, 68(810), 15-26. <https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/banrep/article/view/12291>
- Riascos, A. (1997). Sobre el costo en bienestar de la inflación en Colombia. *Borradores Semanales de Economía* (82). <https://www.banrep.gov.co/es/borrador-82>
- Rocheteau, G., & Nosal, E. (2017). *Money, Payments, and Liquidity* (segunda edición). The MIT Press.
- Shi, S. (1997). A Divisible Search Model of Fiat Money. *Econometrica*, 65(1), 75-102. <https://www.jstor.org/stable/2171814>
- Sidrauski, M. (1967). Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy. *The American Economic Review*, 57(2), 534-544. <https://www.jstor.org/stable/1821653>
- Stockman, A. (1981). Anticipated Inflation and The Capital Stock in A Cash In-Advance Economy. *Journal of Monetary Economics*, 8(3), 387-393. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(81\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(81)90018-0)
- Vargas, H. (1995). La relación entre el crédito y la inflación. *Borradores de Economía* (37). <https://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/5050>

Revista Desarrollo y Sociedad

Nota editorial

Jorge Higinio Maldonado 7

El aprendizaje entre pares y sus efectos en el desempeño de los estudiantes

Maximiliano Machado 11

Análisis de eficiencia en educación: una aplicación del método StoNED

Alexander Arévalo S., Víctor Giménez G. y Diego Prior J. 45

La influencia del contexto en la transmisión intergeneracional educativa en un país en desarrollo: tres aproximaciones empíricas para Uruguay

Santiago Soto 93

The 'carrot' and the 'stick' to reduce coca plantations in Colombia: An empirical investigation

Hernán Borrero y Jairo Parada 141

Renewable energy power plants and economic development in Brazil's northeast region

Michele Romanello 169

Heterogeneidad en el sector informal y transiciones entre estados. Un análisis de largo plazo para el mercado laboral argentino

Luis Alberto Beccaria, Sonia Marina Filippetto y Nahuel Mura 195

Calidad de gobierno como motor de atracción de la inversión extranjera directa en los países de América Latina y OECD

Ronald Miranda, Bibiana Lanzilotta y Eugenia Leira 237

Efectos de la credibilidad fiscal sobre las expectativas de inversión en Colombia: evidencia empírica para el periodo 2005-2019

Cristina Isabel Ramos Barroso y Juan Camilo Galvis Ciro 273

Neutralidad monetaria y deuda externa en dolarización: el caso ecuatoriano desde un enfoque de cointegración

John Cajas-Guijarro, Anthony Pozo-Barrera y Doménica Cárdenas-López 317



CEDE
CENTRO DE ESTUDIOS SOBRE DESARROLLO ECONÓMICO

 **Universidad de los Andes**
Facultad de Economía

**Tesorería Nacional y Banco de la República: evidencia
de la Teoría Monetaria Moderna en Colombia
(2007-2018)**

Miguel Alfonso Montoya Olarte

Lecturas de Economía - No. 98. Medellín, enero-junio 2023



Miguel Alfonso Montoya Olarte

Tesorería Nacional y Banco de la República: evidencia de la Teoría Monetaria Moderna en Colombia (2007-2018)

Resumen: *El objetivo de este artículo consiste en revisar los principales planteamientos de la Teoría Monetaria Moderna (MMT, por sus siglas en inglés) y presentar, con base en esta teoría, un contraste empírico para el periodo 2007-2018, entre las operaciones de la tesorería del gobierno nacional y las operaciones monetarias del Banco de la República de Colombia. Se encontró que el déficit de la Tesorería del gobierno y los desembolsos netos de títulos TES, fueron compensados regularmente por las operaciones monetarias del Banco de la República, lo que evidenció la capacidad del emisor para controlar las tasas de interés de corto y mediano plazo, tal como lo describe la MMT. Pese a las auto restricciones legales para que el emisor financie al gobierno, los resultados presentados validan la coordinación de las operaciones fiscales y monetarias planteadas por la MMT. De acuerdo con esto, es posible tener como objetivo el pleno empleo, a través del trabajo garantizado, lo cual, no obstante, debe acompañarse de un proceso de transformación productiva.*

Palabras clave: *Teoría Monetaria Moderna, política fiscal, deuda pública, política monetaria, tasas de interés.*

Clasificación JEL: B52, E62, H63, E52, E43.

National Treasury and Bank of the Republic: evidence of Modern Monetary Theory for Colombia (2007-2018)

Abstract: *The aim of this article is to review the main approaches of modern monetary theory (MMT) and to present, based on this theory, an empirical contrast for the period 2007-2018 between the treasury operations of the national government and the monetary operations of the Bank of the Republic of Colombia. It was found that the deficit of the Government Treasury and the net disbursements of TES securities were regularly compensated by the monetary operations of the Bank of the Republic, which evidenced the capacity of the issuer to control short- and medium-term interest rates, as described by the MMT. Despite the self-legal restrictions for the issuer to finance the government, the results presented validate the coordination of the fiscal and monetary operations proposed by the MMT. According to this, it is possible to aim at full employment, through guaranteed work, which, however, must be accompanied by a process of productive transformation.*

Keywords: *Modern Monetary Theory, fiscal policy, public debt, monetary policy, interest rates.*

<https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a347832>



Este artículo y sus anexos se distribuyen por la revista *Lecturas de Economía* bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Le trésor public y la banque centrale de Colombie: évidences de la theorie monetaire moderne (2007-2018)

Résumé: *L'objectif de cet article est de passer en revue les principales approches de la Théorie Monétaire Moderne (MMT, pour ses initiales en anglais), ainsi que mettre en évidence quelques postulats de cette théorie. Pour ce faire, nous étudions le rapport entre les opérations budgétaires du Trésor Public et les opérations monétaires de la Banque Centrale de Colombie pour la période 2007-2018. Nous constatons que le déficit du Trésor Public et les remboursements nets de titres – les TES – étaient régulièrement compensés par les opérations monétaires de la Banque Centrale, ce qui témoignait de la capacité de la Banque Centrale à contrôler les taux d'intérêt à court et moyen terme, comme le décrit la MMT. Malgré les contraintes légales qui empêchent à la Banque Centrale de financer l'État, les résultats montrent qu'il existe une coordination des opérations budgétaires et monétaires. Il s'agit d'une situation mise en évidence par la MMT. Néanmoins, l'objectif du plein emploi est toujours possible au moyen du travail garanti, lequel doit s'accompagner d'un processus de transformation productive.*

Mots clés: *Théorie monétaire moderne, politique budgétaire, dette publique, politique monétaire, taux d'intérêt.*

Cómo citar / How to cite this item:

Montoya-Olarte, M. A. (2023). Tesorería Nacional y Banco de la República: evidencia de la Teoría Monetaria Moderna en Colombia (2007-2018). *Lecturas de Economía*, 98, 97-129. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a347832>

Tesorería Nacional y Banco de la República: evidencia de la Teoría Monetaria Moderna en Colombia (2007-2018)

Miguel Alfonso Montoya Olarte ^a

–Introducción. –I. Revisión de literatura. –II. Metodología. –III. Tesorería Nacional y el Banco de la República: el caso de Colombia. –Conclusiones. –Agradecimientos. –Referencias.

Primera versión recibida el 20 de octubre de 2021; versión final aceptada el 22 de junio de 2022

Introducción

La teoría monetaria moderna (MMT, por sus siglas en inglés) es una parte de la corriente de pensamiento poskeynesiano que describe cómo funcionan los sistemas monetarios modernos y su interacción con el flujo de ingresos y gastos de los gobiernos, lo que provee un enfoque alternativo a la corriente principal¹ para comprender la naturaleza del déficit o el superávit fiscal y el carácter de la deuda pública y privada en la economía.

La MMT tiene su origen en los comienzos de la década de 1990 con las discusiones y planteamientos de autores como Warren Mosler, Randall Wray, Jan Kregel, Stephanie Kelton, Pavlina Tcherneva, Mat Forstater, Ed Nell, Scott Fullwiler, y Eric Tymoigne. En términos generales, estos autores sostienen que se inspiran en diversos enfoques, como las *teorías monetarias y crediticias* de George Knapp, Mitchell Innes, John Maynard Keynes y Joseph Shumpeter, la *teoría endógena del dinero poskeynesiana*, la *teoría monetaria de producción* de Karl Marx y Veblen, y los aportes de historiadores como John Henry,

^a *Miguel Alfonso Montoya Olarte*: investigador de la Dirección de Estudios Macroeconómicos de la Contraloría General de la República, Bogotá, Colombia y catedrático de la Facultad de Economía de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá, Colombia. Dirección electrónica: mamontoya65@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9631-5896>

¹ Por corriente principal, convencional o mainstream, se entiende aquí la teoría neoclásica (o marginalista), el neokeynesianismo, el monetarismo, la Nueva Macroeconomía Clásica y la teoría de los ciclos reales.

Michael Hudson, entre otros. También se tienen en cuenta los planteamientos de Hyman Minsky en torno a la relación entre demanda de dinero e impuestos, las finanzas funcionales de Abba Lerner, y el marco analítico de flujos y saldos (stocks) de Minsky y Wynne Godley.

Esta diversidad de enfoques condujo a los principales representantes de la MMT a plantear que la demanda de dinero —o de una determinada moneda— depende de los impuestos que se fijen en esa moneda, lo que está asociado al concepto de soberanía monetaria y monopolio público. En la medida en que un país posea soberanía monetaria, no existe restricción monetaria para financiar el gasto del gobierno, la única restricción es la cantidad de recursos reales disponibles que esa capacidad de gasto pueda adquirir, sin generar inflación. El gasto público a su vez genera ingresos en la economía, lo que permite a los hogares y firmas pagar impuestos. Es decir, el gasto antecede a los impuestos, lo cual es contrario a lo que establece la corriente convencional, y es compatible con la postura de Keynes y Kalecki, en cuanto a que la inversión antecede al ahorro.

La emisión de títulos no tiene como función financiar el gasto público, es —más bien— un instrumento de política monetaria para acomodar la liquidez, generada por los déficits fiscales, a la tasa de interés de corto plazo que tiene como objetivo el banco central. De acuerdo con esto, los déficits fiscales no elevan la tasa de interés, como lo considera el *mainstream* o corriente convencional, más bien la reducen, lo que puede o no materializarse, dependiendo de la respuesta del banco central, quien es finalmente el que determina el nivel de las tasas de interés de corto plazo e incide en la estructura de tasas de mediano plazo. De esto se desprende además que las operaciones del banco central para expandir o restringir la liquidez, no son independientes del flujo de ingresos y gastos del gobierno, es decir no son independientes del déficit (o superávit) fiscal.

Estas consideraciones de la MMT sirven como marco analítico para abordar la relación entre la política fiscal y la política monetaria en un país como Colombia, específicamente en cuanto a la coordinación de las dos esferas de política económica en materia de liquidez y determinación de las tasas de interés de corto plazo. Con este propósito, este artículo evalúa las

operaciones de la tesorería del gobierno y su relación con las operaciones monetarias del Banco de la República para el periodo 2007-2018.

Este análisis tiene implicaciones importantes en la forma como se concibe la deuda pública, ya que la MMT plantea que el déficit fiscal y la deuda no son más que resultados endógenos del comportamiento de la economía. En concreto, estas variables dependen de las decisiones del sector privado en materia de inversión y ahorro. De acuerdo con la MMT, el objetivo de la política fiscal no es lograr un determinado nivel de déficit fiscal o de deuda, es lograr equidad a través de la estructura tributaria y tener un gasto público orientado al bienestar colectivo, el pleno empleo y el aumento de la capacidad productiva.

Posterior a esta introducción, se presentan los principales planteamientos de la MMT, entre los que sobresale su concepción histórica del dinero y como este enfoque se integra con el pensamiento heterodoxo, el cual otorga a la demanda un rol fundamental en el comportamiento de las economías capitalistas. En la siguiente sección, se revisa en detalle la naturaleza contable de las operaciones fiscales y monetarias descritas por la MMT en el marco de un país con soberanía monetaria. En la tercera sección se abordan algunos de estos aspectos para el caso de Colombia, especialmente lo que respecta a la interacción de los ingresos tributarios, el gasto público y la emisión de títulos internos del gobierno (títulos TES) con las operaciones del Banco de la República y la tasa de política monetaria (TPM). Finalmente se presentan las conclusiones.

I. Revisión de literatura

A. Principales planteamientos de la MMT

De acuerdo con Wray (2015) y Kelton (2020) la MMT es una descripción detallada de cómo los gobiernos gastan, obtienen ingresos tributarios y coordinan los pagos con el banco central bajo el marco de la soberanía monetaria. Por esta se entiende la manera como el gobierno fija una moneda como unidad de cuenta, impone la tributación y emite pasivos o pagarés —IOU²— en dicha moneda.

² I owe you. IOU es una deuda financiera, un pasivo u obligación a pagar en una moneda. Es un activo para el acreedor o prestamista.

Esto marca una diferencia sustancial entre los gobiernos y los individuos, ya que los últimos no tienen la capacidad para imponer una moneda como unidad de cuenta, son simplemente usuarios de la moneda. Para la MMT esto está vinculado con el origen del dinero, lo que permite definirlo y determinar su rol en la economía.

Como sostienen Tcherneva y Cruz-Hidalgo (2020), el origen de dinero no proviene del intercambio, como lo concibe Aristóteles y los economistas clásicos, incluido Marx, sino que se deriva de los cambios en las relaciones de producción asociados a la división de la sociedad en clases (Bell & Henry, 2001, citados en Tcherneva & Cruz-Hidalgo, 2020). El dinero no se origina como un instrumento para facilitar el trueque, sino como un elemento para la planificación, la administración y la distribución de los recursos por parte de las clases dominantes.

En esta medida la historia del dinero, argumentan Tcherneva y Cruz Hidalgo (2020), está vinculada a relación social de poder, donde el dinero surge como un bien público. La autoridad es la institución de poder que regula el endeudamiento de los individuos y de lo público, establece la unidad de cuenta en que se contabilizan y se liquidan estas deudas, administra precios e impone obligaciones tributarias, cualquiera que sea el modo de producción en el que se dan estos procesos. De acuerdo con esto, el dinero evolucionó como un bien público y su naturaleza abstracta es determinante en la formación de los mercados (Polanyi, 1957/1976, citado en Tcherneva & Cruz-Hidalgo, 2020).

El dinero, por tanto, se define como una relación de poder o una relación social de crédito-deuda, que está codificada por alguna autoridad o institución de poder, la cual puede ser una antigua autoridad religiosa, un jefe tribal, un antiguo sistema penal o un ente administrativo como un palacio de Mesopotamia o una poli griega. Todos estos sistemas de poder evolucionarán luego a una monarquía, un poder colonial o a un estado-nación moderno. Como tal, el dinero es una criatura del estado que sirve como instrumento para distribuir recursos reales entre individuos, en un marco histórico determinado.

Un aspecto en el que enfatizan Tcherneva y Cruz Hidalgo (2020), basados en Henry (2004), Ingham (2004) y Hudson (2003), es que antes de que surgiera el excedente, no se utilizaba el dinero. Para que apareciera

el excedente se necesitó de un cambio profundo en las relaciones sociales que permitiera pasar de una comunidad tribal equitativa a una vertical y jerarquizada. La institución de poder —el rey, la autoridad religiosa— en los imperios antiguos —Mesopotamia, Egipto, Grecia— requirió el dinero como método para transferir parte del excedente agrícola de la población a los palacios, convirtiéndose en un mecanismo público de distribución del excedente económico y de justicia (Semenova, 2011, citado en Tcherneva & Cruz-Hidalgo).

De acuerdo con lo anterior, el dinero es 3000 años anterior a la acuñación y no está vinculado con el supuesto trueque asumido por el pensamiento convencional, como se evidencia en los diversos tipos de objetos sin valor intrínseco que circularon durante miles de años, antes del comercio o la fabricación de monedas. Esta concepción sobre el origen del dinero y su naturaleza lo comparten economistas en los que se fundamenta la MMT como Innes (1913,1914); Knapp (1905) y Keynes (1930/1976, 1936/2006).

En esta lógica los impuestos crean la demanda por dinero, es decir, obliga a los agentes a vender bienes y servicios para obtener la moneda que se ha establecido como unidad de cuenta para cumplir con dichas obligaciones. El soberano puede elegir el tipo de dinero que desee —moneda metálica o en papel, o entrada electrónica— para acreditar una cuenta bancaria privada o las reservas en el banco central en una economía moderna. El soberano no puede quedarse sin estas entradas electrónicas, ni requiere acumularlas para usarlas posteriormente (Wray 2019).

Para la MMT, comprender la naturaleza del dinero basado en la interpretación histórica descrita y entender cómo trabaja un sistema monetario moderno en coordinación con la política fiscal, permite abordar diferentes problemáticas como el desempleo o sirve como instrumento para el diseño de una política para gestionar la provisión de recursos reales que requiere una economía o un país sin generar inflación.

En este sentido la MMT argumenta que, en la lógica de una moneda soberana, el gobierno gasta primero para que los contribuyentes puedan obtener los ingresos necesarios para pagar los impuestos. Wray (2019) señala que esta causalidad está acorde con Keynes (1936) y Kalecki (1971). En *la*

Teoría General, la demanda efectiva es la determinante de la producción y el ingreso. Para Keynes la causalidad va del gasto al ingreso, de entradas o inyecciones a fugas o escapes, como es el caso de la inversión al ahorro. El gasto crea ingresos que en parte se acumulan en forma de riqueza financiera. Los flujos de producción crean acumulación de activos reales. En el *Treatise on Money* Keynes (1930) argumentó que el gasto —consumo e inversión— es financiado antes de que se generen los ingresos y el ahorro. De esta manera, el ahorro no financia la inversión. El ahorro es una fuga o escape que se acumula en forma líquida y no retorna al flujo circular de la producción (Wray, 2019).

En la financiación de la inversión los bancos tienen un rol clave, que los convierte en actores de gran importancia en el capitalismo (Schumpeter, 1954/2012). En la *teoría del circuito monetario*, el flujo circular inicia con el financiamiento de la producción por parte de los bancos, para lo cual no se necesitan depósitos previos, ni el multiplicador bancario o la provisión de reservas del banco central. El dinero se crea de la nada cuando los bancos acreditan las cuentas de los prestatarios, entre los que están las firmas que financian los salarios antes de que se produzcan y se vendan los bienes o servicios. El flujo circular se cierra cuando se pagan los préstamos.

De acuerdo con Wray (2015), esto es compatible con la teoría del dinero endógeno, según la cual los préstamos crean depósitos y estos crean reservas. Los bancos centrales satisfacen las necesidades de reservas de los bancos comerciales para cumplir con los requerimientos legales. Tanto los bancos centrales como los comerciales no pueden quedarse sin reservas o dinero, ya que crean este último mediante la oferta de las primeras o mediante los préstamos otorgados.

Por su parte Kalecki (1971) mostró que el gasto del gobierno crea beneficios a los capitalistas. Los impuestos son una fuga o escape que reduce el ingreso disponible de los hogares y los beneficios netos de los negocios. Si el gasto del gobierno es mayor a los impuestos resulta un déficit —o superávit neto de gasto, de acuerdo Wray (2015)— que genera beneficios que incentivan la inversión, no un *crowding out* como lo concibe el pensamiento convencional. El gasto público crea ingreso en el sector privado que incentiva las importaciones. Para el caso de Estados Unidos (EE.UU.), sostiene Wray

(2019), las importaciones no son financiadas por China través de la compra de títulos del Tesoro, más bien el gasto de EE.UU. crea ingreso en dólares para los exportadores chinos que a su vez se invierten en EE.UU. Cabe señalar aquí que para la MMT obtener bienes y servicios importados a cambio de moneda soberana es algo positivo, mientras desprenderse de bienes a través de exportaciones es un costo o sacrificio (Mitchell, 2019).

Ahora bien, aunque cada país tiene un ordenamiento institucional distinto, generalmente existe una separación entre la tesorería nacional y el banco central y la restricción legal que le prohíbe al emisor otorgar préstamos directos a la Tesorería. Si esta efectúa un gasto debe contar con recursos propios en sus cuentas bancarias.

En el marco de estas auto restricciones, el impacto de los flujos de ingresos tributarios y el gasto público en la base monetaria y las reservas son compensadas por el banco central con el propósito de acomodar la liquidez y la tasa de interés de corto plazo a la tasa de política monetaria fijada por el emisor (Wray, 2015).

Bajo esta lógica, la MMT postula que los bonos públicos no financian el déficit fiscal, más bien son instrumentos de política monetaria que sirven para drenar la liquidez generada por el exceso de gasto sobre los impuestos. El déficit fiscal provoca un exceso de liquidez que, si no se drena o esteriliza por parte del emisor, presiona hacia abajo las tasas de interés de corto plazo, lo cual es contrario a lo que postula la corriente convencional, la cual sostiene que una expansión del gasto público aumenta las tasas de interés provocando un efecto negativo en la inversión privada —*Crowding out*—.

Los bonos emitidos en moneda soberana para esterilizar el exceso de liquidez, por un lado, son adquiridos por los hogares, las firmas, los bancos o los fondos de pensiones, constituyéndose en activos y ahorro financiero en sus respectivas hojas de balance. Por otro lado, conforman la deuda pública interna, cuyo saldo se eleva en el tiempo en la medida en que existan déficits fiscales.

Según lo anterior, la MMT plantea que la deuda no es más que la acumulación en el tiempo de déficits fiscales que tienen como contrapartida el aumento del ahorro financiero por parte del sector privado.

Bajo esta concepción de lo fiscal y lo monetario, para la MMT hablar de la sostenibilidad de la deuda, como lo presenta el pensamiento convencional, no tiene sentido, en la medida en que la senda de deuda a PIB en el tiempo es reflejo de las condiciones macroeconómicas que tornan endógeno el déficit fiscal y tienen como contrapartida un aumento del ahorro financiero del sector privado.

Partiendo de los análisis de balances sectoriales de Godley (1996), autores como Wray (2015; 2019) plantean que el déficit o el superávit fiscal tienen como contrapartida un superávit o un déficit privado. Si se pretende que el sector privado tenga una brecha positiva necesariamente debe existir un déficit fiscal. Lo mismo puede aseverarse desde el punto de vista contable. Un patrimonio —activos menos pasivos— positivo del sector público solo puede tener como contrapartida un patrimonio negativo en el sector privado (Keen, 2020), lo cual no sería sostenible. Los bancos, las firmas y los hogares entrarían en quiebra.

Por tanto, bajo el enfoque de la MMT el déficit fiscal es endógeno en la economía —esto es, depende de las decisiones de consumo e inversión del sector privado— por lo que los ajustes conducentes a alcanzar metas de superávit pueden ser inconvenientes. El congreso aprueba las tarifas impositivas y el presupuesto público, sin embargo, la diferencia entre los ingresos tributarios y el gasto dependerá de las decisiones y los balances del sector privado.

En un escenario sin restricciones autoimpuestas, la MMT argumenta que el gasto de la Tesorería —con base en el presupuesto aprobado por el congreso— puede realizarse electrónicamente sin necesidad de tener depósitos previos. En coordinación con el emisor, la Tesorería gasta primero, lo que genera ingreso en la economía y eleva las reservas bancarias. Luego, los hogares y las firmas pagan los impuestos con el ingreso obtenido, lo que disminuye las reservas y la liquidez del sector privado y eleva los saldos de las cuentas de la Tesorería.

Al igual que el gasto público, el banco central también contribuye a que existan previamente reservas para el pago de impuestos o las compras de títulos del gobierno. Con este objetivo el banco central debe realizar

operaciones de expansión monetaria, ya sea comprando títulos en el mercado o efectuando préstamos a corto plazo³.

En el contexto descrito por la MMT, el gasto público podría ser infinito puesto que no tiene restricciones financieras. Sin embargo, hay restricciones reales o físicas reflejadas en la disponibilidad de recursos —como trabajo, tierra, insumos, ambientales, etcétera— que si se exceden o agotan podrían provocar inflación (Kelton, 2020).

Como sostiene Kelton (2020), un gobierno con capacidad de emitir moneda puede permitirse comprar con dicha moneda y a un precio determinado los bienes o servicios disponibles en la economía. El límite es el impacto del gasto, no el gasto o el déficit en sí mismo. El límite es la inflación, originado en la disponibilidad de bienes y servicios, lo cual incluye las restricciones ecológicas.

De acuerdo con esto, existen otros déficits más cruciales que el fiscal o el nivel de la deuda pública, como pueden ser la débil infraestructura, la falta de cobertura en salud para toda la población, la pobreza, la población sin agua potable, el acceso limitado a la educación superior, el desempleo, la poca capacidad de ahorro pensional, entre otros.

Lo importante es contar con unas “finanzas públicas funcionales”, como lo sostenía Abba Lerner (1943), que pueda lograr el pleno empleo y la estabilidad de precios. La tributación debe tener como objetivos la redistribución del ingreso y servir como instrumento de política antiinflacionaria (Kelton, 2020). El gasto público debe ser contracíclico y capaz de alcanzar el pleno empleo con programas como el del trabajo garantizado (TG) o el servicio público de empleo (SPE).

El TG o el SPE es una propuesta de diversos autores (Minsky, 1965; Tcherneva, 2020; Wray et al, 2018) que consiste en ofrecer por parte del Estado un trabajo a un salario digno a toda persona que desee y esté disponible para trabajar. El TG es un programa de carácter contracíclico que cobra

³ Mosler (2010) expuso un ejemplo con tarjetas emitidas por él para estimular a los hijos a realizar actividades en el hogar y obtener ingresos. Dichas tarjetas deben ser emitidas primero antes de que los hijos pagaran impuestos. En la economía las reservas deben ser creadas primero, ya sea con gasto público o con operaciones expansivas del banco central.

relevancia en recesiones económicas en las cuales el sector privado despide trabajadores, generando un elevado desempleo. En la medida en que la economía se recupera, los trabajadores contratados deben retornar al sector privado.

Cabe señalar que el objetivo del TG no es competir por empleados con el sector privado, aunque impone un piso al salario mínimo que debe pagar este sector. Los trabajos ofrecidos están relacionados con bienes públicos en los que el sector privado no tiene mucho incentivo en producir, como pueden ser los relacionados con el cuidado del ambiente (control de inundaciones, mantenimiento y renovación de parques, jardines comunitarios, etcétera), el cuidado de la comunidad (restauración y pequeñas inversiones en infraestructura, creación de huertos escolares, parques infantiles y otros) y el cuidado de la gente (cuidado de ancianos, programas extraescolares y programas especiales para niños, jóvenes en riesgo y actividades extra escolares y demás).

El objetivo del TG es ofrecer empleo transitorio a los trabajadores menos calificados o con menor nivel educativo, que son los que experimentan más desempleo en las recesiones. Una vez la economía se recupera, estos trabajadores retornan al sector privado incentivados por los salarios más elevados en dicho sector. Con el TG la economía se acerca al pleno empleo, se establece un nivel mínimo de salario digno, se reduce la pobreza y las partidas presupuestales dirigidas a mitigar este fenómeno, además de que disminuye tensiones sociales y los índices de criminalidad.

Desde el punto de vista macroeconómico el TG ayuda a estabilizar la economía, ya que se mantiene la demanda agregada, sosteniendo los ingresos de los hogares cuando se está en una recesión y permitiendo que sean absorbidos por el sector privado cuando la economía esté en auge. De esta forma el presupuesto del programa opera de manera contracíclica, aumentando en las recesiones y reduciéndose en los periodos de auge, lo que contribuye también a suavizar los ciclos económicos. En cuanto al efecto del TG sobre la inflación, las simulaciones hechas para EE.UU. no muestran un impacto significativo (Wray et al, 2018), más aún si el programa se introduce de manera gradual hasta cubrir toda la población objetivo.

Ahora bien, en la medida en que las finanzas públicas funcionales, incluido el programa de TG, logren el objetivo de estabilidad de precios y pleno empleo, se tendrá como resultado un crecimiento sostenido que irá reduciendo la deuda a PIB en el tiempo. Para las economías emergentes como la colombiana, todo esto se debe complementar con políticas que promuevan cambios en la estructura productiva que reduzcan la dependencia de materias primas, logren una mayor diversificación de la producción y una disminución de las importaciones de insumos y bienes de capital (Prebisch, 1949; Thirlwall, 2004).

La MMT comparte con el estructuralismo la necesidad de adoptar políticas que eleven la productividad y la capacidad producción industrial y agrícola de las economías en desarrollo. Como lo sostienen Mitchell (2019) y Kaboub (2019), el déficit fiscal y la soberanía monetaria no son condiciones suficientes para resolver los problemas de producción interna de los países, ni resuelven su incapacidad de obtener divisas para obtener los productos importados que se requieren para consumir y producir bienes.

Es innegable para la MMT que los déficits de cuenta corriente permanentes tienen asociados elevados niveles de deuda externa que pueden llevar a crisis de balanza de pagos, recesión, hiperdevaluación, inflación y caída de los salarios reales. La solución a estas problemáticas es invertir en prácticas de agricultura sostenible, asegurar soberanía alimentaria, construir energía renovable y tener soberanía energética. Es crucial invertir en educación, investigación y desarrollo con miras a elevar la productividad y de esta manera producir bienes manufacturados con mayor valor agregado. Con esto se aumenta la capacidad productiva, dándole espacio al gasto público para adquirir y estimular la producción de estos bienes y contratar recurso humano ocioso sin generar inflación, además de que se reduce la dependencia de bienes importados que causan el déficit de cuenta corriente y el endeudamiento externo.

B. Cuentas T de las operaciones fiscales y monetarias

Un instrumento analítico de la MMT para comprender la interacción entre las operaciones fiscales y la respuesta del banco central es la contabilidad por partida doble de los principales agentes que intervienen en ellas. El pago

de impuestos, por ejemplo, reduce activos del sector privado y aumenta los depósitos de la tesorería del gobierno en la cuenta que tiene en el emisor, lo que contrae la liquidez. Las reservas, que son un pasivo del banco central, no se alteran con la transacción ya que se contraen con la reducción de activos del sector privado y se expanden en la misma cuantía con el aumento del activo de la tesorería (Tabla 1).

Cuando la Tesorería gasta se elevan los activos del sector privado no financiero, lo que incrementa los activos de los bancos y sus pasivos (Tabla 1).

Tabla 1. *Contabilidad de las operaciones fiscales*

Transacción	Tesorería Nacional		Banco República		Bancos		Sector privado no financiero	
	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo
Pago de impuestos	\$100			\$100		-\$100	-\$100	
				-\$100	-\$100			
Emisión de TES	\$100	\$100		\$100		-\$100	-\$100	
				-\$100	-\$100		\$100	
Gasto del gobierno	-\$200			-\$200		\$200	\$200	
				\$200	\$200			
Balance final	\$0	\$100		\$0	\$0	\$0	\$100	

Fuente: elaboración propia, a partir de Tymoigne (2018) y Tankus (2020).

Con la emisión de bonos, se tiene un aumento del pasivo de la tesorería y como contrapartida un aumento de su activo. El sector privado reduce los recursos líquidos del activo para invertirlos en los bonos del gobierno (Tabla 1). Si la emisión de bonos de la tesorería no absorbe toda la liquidez que resulta del déficit, el banco central puede drenar la parte faltante a través de diversos mecanismos como son la disminución de las operaciones repo de expansión, el aumento de los repos de contracción y mediante la venta de títulos propios o bonos de la tesorería en su poder.

Ahora bien, el gobierno puede sobregirar su cuenta en el emisor para gastar en bienes o servicios y combinarlo parcialmente con la emisión de bonos. La Tabla 2 presenta un ejemplo de un esquema combinado. Al final del proceso el gobierno queda con un incremento del pasivo, representado en la suma de los bonos emitidos por la tesorería y el sobregiro en su cuenta del banco central, lo que tiene como contrapartida un aumento de los activos del sector privado debido al mayor gasto del gobierno.

Tabla 2. *Contabilidad operaciones fiscales y monetarias*

Transacción	Tesorería Nacional		Banco República		Bancos		Sector privado no financiero	
	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo
Pago de impuestos	\$100			\$100				
				-\$100		-\$100		-\$100
Emisión de TES	\$80	\$80		\$80				-\$80
				-\$80	-\$80			\$80
Gasto del gobierno	-\$200			-\$200			\$200	\$200
			\$20	\$200	\$200			
			(TN)					
Banco República. Repos (expansión/contracción)			-\$20		-\$20	-\$20		-\$20
Venta/compra TES								\$20
Balance final	-\$20	\$80	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$100

Fuente: elaboración propia, a partir de Tymoigne (2018) y Tankus (2020)

El banco central con su intervención queda con un aumento del activo (préstamo a la tesorería con el sobregiro) y un aumento equivalente en el pasivo para compensar el déficit de la tesorería, ya sea (si decide hacer repo de contracción) o una reducción en el activo (si opta por la venta de bonos del gobierno). El resultado es neutro en el balance del emisor (Tabla 2).

II. Metodología

Como se desprende de la revisión anterior, la MMT cuenta con una descripción del modo de operación de la política fiscal y el banco central en economías con soberanía monetaria. Evaluar los diversos aspectos de dicha descripción desborda el alcance de este artículo.

El propósito específico aquí es el de presentar evidencia para el periodo 2007-2018 de la relación entre el flujo de ingresos, gastos del gobierno, la emisión de títulos TES y la respuesta del Banco de la República para compensar los efectos de dichos flujos de recursos sobre la liquidez.

Para las operaciones del gobierno se tomaron como proxys los ingresos y egresos mensuales del flujo de caja de la Dirección General de Crédito Público y Tesorería Nacional (en adelante TN o Tesorería).

La información sobre las operaciones monetarias del Banco de la República fue tomada de su sitio web⁴.

Para evaluar la interacción de las operaciones fiscales y monetarias, se adopta como variable la expansión neta de Tesorería (*ENT*), definida como:

$$ENT = \text{Gasto}(\text{intereses} + \text{gasto primario}) - \text{Impuestos} - \text{desembolsos netos de TES} \quad (1)$$

La ecuación 1 también se puede expresar como:

$$ENT = \text{Déficit de Tesorería} - \text{desembolsos netos de TES} \quad (2)$$

donde los desembolsos netos de TES son la diferencia entre los desembolsos y las amortizaciones de los títulos emitidos por el gobierno. De acuerdo con la ecuación 1, el gasto de Tesorería inyecta liquidez a la economía, mientras los impuestos y los desembolsos netos de TES la reducen. En otras palabras, el déficit de Tesorería (ecuación 2) eleva la liquidez o la base monetaria, mientras un superávit la contrae. Si las amortizaciones de TES son superiores a los desembolsos, aumenta la liquidez. Si los desembolsos son mayores a las amortizaciones, se reduce la liquidez.

⁴ La base de datos de este artículo puede ser solicitada al correo electrónico del autor.

Por su parte las operaciones monetarias (OM) se definen como:

$$OM = \text{compra de TES} - \text{venta de TES} + \text{repos de expansión} - \text{repos de contracción} \quad (3)$$

Cabe anotar que los repos son préstamos de corto plazo que tienen como colateral títulos del gobierno. El emisor utiliza este instrumento financiero para expandir y contraer la liquidez (base monetaria).

III. Tesorería Nacional y el Banco de la República: el caso de Colombia

A. *Auto restricciones monetarias y fiscales*

Colombia tiene soberanía monetaria en la medida en que el Estado, por intermedio del banco central —Banco de la República—, impone el peso como unidad de cuenta y vela por el mantenimiento de la capacidad adquisitiva de la moneda (artículo 373 de la Constitución Política de Colombia, 1991).

Si bien el Banco de la República es prestamista de última instancia, se le restringe el financiamiento directo al gobierno, aunque deja dicha posibilidad a la aprobación unánime de la junta directiva. En cualquier caso, la Constitución Política prohíbe al legislador ordenar cupos de crédito a favor del Estado o de los particulares.

Desde finales de la década de 1990, se impusieron límites al gasto y el endeudamiento de los gobiernos locales y se establecieron metas en el déficit y la deuda para el gobierno central, las cuales se fijan anualmente en el Marco Fiscal de Mediano Plazo y se articulan con los planes financieros y el presupuesto general de la Nación. Desde 2012 rige la regla fiscal para el gobierno central (ley 1473), que establece como meta un balance estructural —balance de acuerdo con el PIB potencial—, el cual debe converger al -1,0 % del PIB en el mediano plazo.

Debido a las auto restricciones legales, la Tesorería no puede sobregirarse en la cuenta que tiene en el Banco de la República. Esta cuenta se denomina depósitos remunerados y se acredita con los excedentes de liquidez derivados de los ingresos tributarios, las colocaciones de títulos TES

y de los recursos pertenecientes a los Fondos administrados por la TN, como el Sistema General de Regalías, el fondo de pensiones públicas y el fondo de pensiones territoriales, entre otros.

B. Déficit de Tesorería, emisión de TES y operaciones monetarias

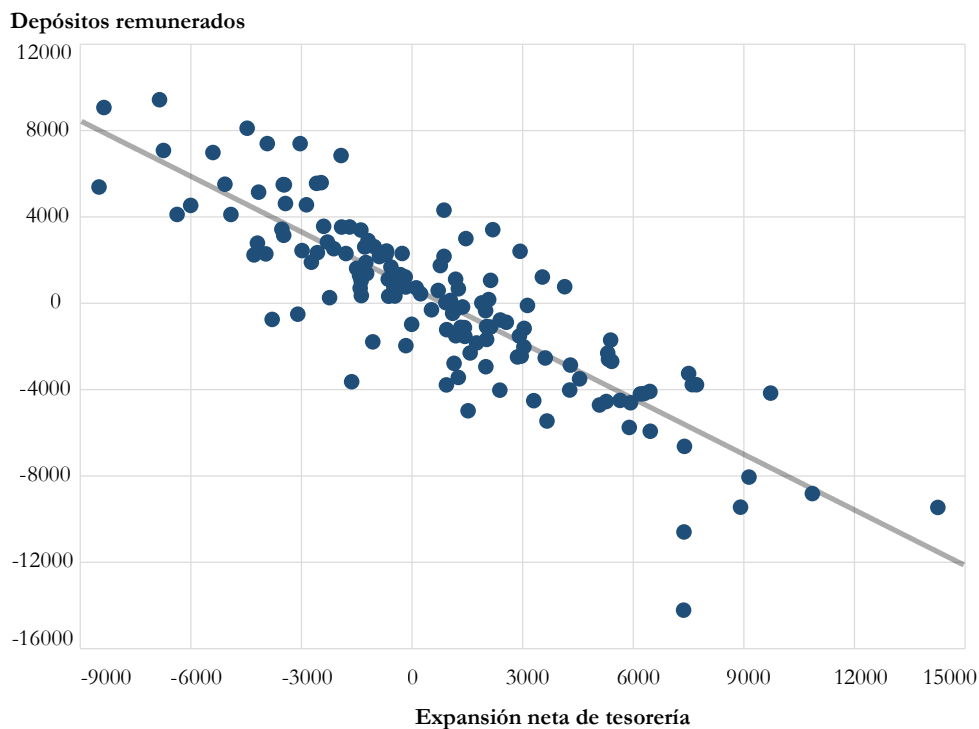
Si bien las auto restricciones en materia monetaria y fiscal impiden que el gasto se realice en primera instancia, no evita que se efectúen operaciones de Tesorería, se emitan bonos y se realicen operaciones monetarias para mantener de un lado un nivel de liquidez y una determinada tasa de interés de corto plazo. De otro lado, el emisor garantiza las reservas que se requieren para que el sector privado adquiera títulos del gobierno o cumpla con las obligaciones tributarias, tal como lo postula la MMT. Es decir, las auto restricciones existentes en Colombia no impiden que el Banco de la República termine financiando a la Tesorería.

Durante el periodo evaluado se observa, en primer lugar, que la *ENT* tiene una relación inversa con la cuenta de depósitos remunerados. En la medida que la Tesorería expande la liquidez (con un déficit de Tesorería y desembolsos netos negativos), se tiene como contrapartida una reducción de los saldos de esta cuenta en el Banco de la República (Figura 1).

Un resultado destacado de la observación de las operaciones monetarias del Banco de la República y la *ENT* (ecuación 1) es que la intervención del emisor se efectúa para compensar los excesos o contracciones de liquidez provocadas por las operaciones de la Tesorería. Es decir, el emisor compensa una *ENT* positiva con una política monetaria contractiva, ya sea reduciendo los repos o vendiendo títulos TES de su propiedad. Y viceversa, si la *ENT* es negativa, el emisor adopta una política expansiva, aumentando los repos o comprando títulos TES (Figura 2).

Esto obedece, como lo plantea la MMT, a que el emisor defiende un determinado nivel de la tasa de política monetaria y para esto adecua los niveles de liquidez del mercado monetario, amortiguando permanentemente los efectos de las operaciones de la Tesorería.

Figura 1. Depósitos remunerados y expansión neta de Tesorería 2007-2018 (miles de millones de pesos)



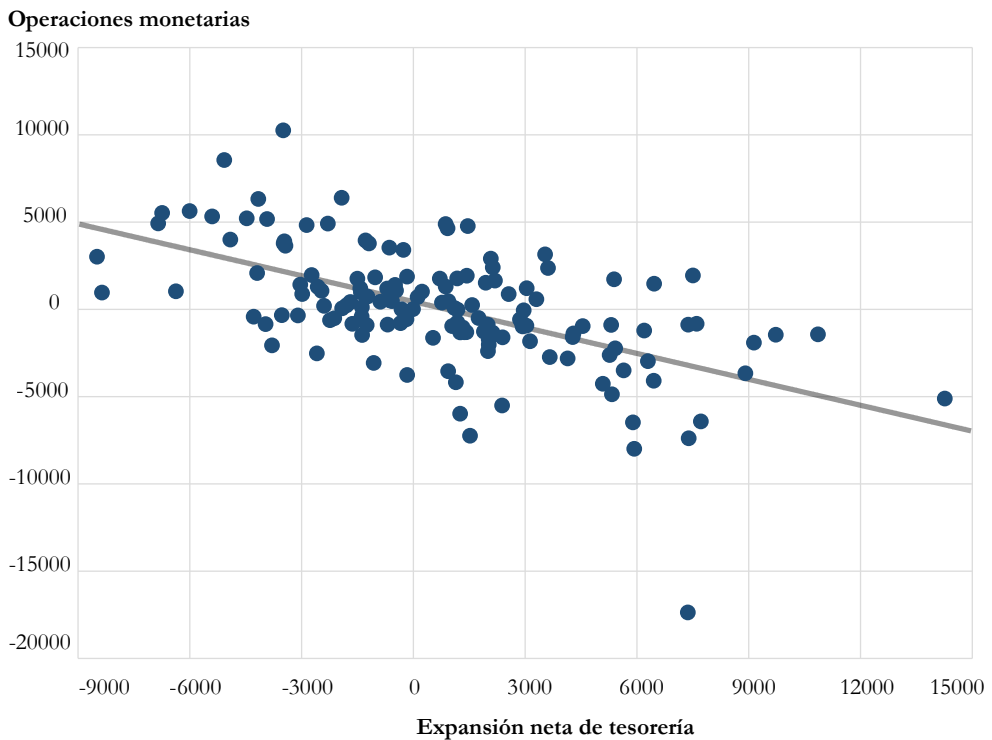
Fuente: elaboración propia.

Como afirma Tymoigne (2018, p 175), el emisor no es independiente de la política fiscal:

The central bank has independence of tools (interest-rate setting) and goals (inflation, etc.) but must work Treasury operations into its daily activities. Similarly, the Treasury needs to work monetary-policy considerations in its daily activities otherwise interest-rate stability would not be maintained and inflationary pressures could more easily materialize [El banco central tiene independencia de instrumentos (fijación de tasas de interés) y metas (inflación,

etc.), pero debe trabajar con las operaciones del Tesoro en sus actividades diarias. De manera similar, el Tesoro necesita aplicar consideraciones de política monetaria en sus actividades diarias, de lo contrario no se mantendría la estabilidad de las tasas de interés y las presiones inflacionarias podrían materializarse más fácilmente].

Figura 2. Operaciones monetarias y expansión neta de Tesorería 2007-2018 (miles de millones de pesos)

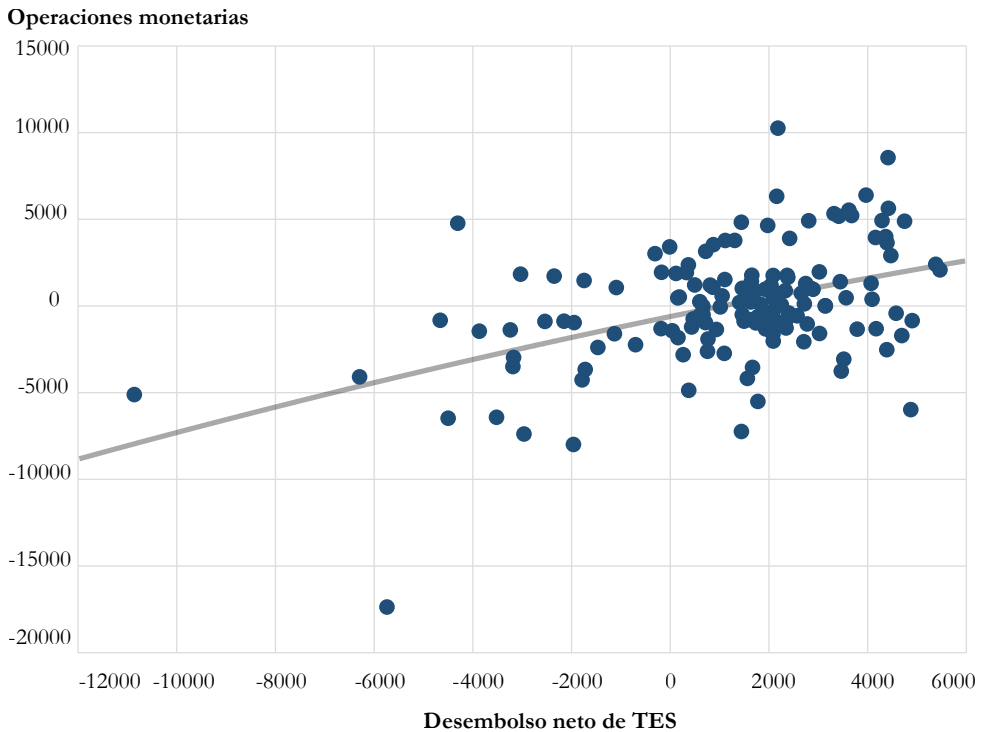


Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, la MMT argumenta que la adquisición de títulos del gobierno por parte del sector privado requiere previamente de un aumento de reservas monetarias, por lo que es necesario una expansión del gasto público o de las operaciones de expansión del emisor. La relación entre los desembolsos netos

de TES (descontadas las amortizaciones) y las operaciones monetarias del Banco de la República parece sugerir la interacción planteada por la MMT. Los desembolsos netos de TES positivos son acompañados por una expansión de la liquidez (Figura 3). Es decir, cuando hay una contracción de la liquidez el emisor la compensa con una expansión de sus operaciones monetarias.

Figura 3. *Desembolsos netos de TES y operaciones monetarias 2007-2018 (miles de millones de pesos)*



Fuente: elaboración propia a partir de Tesorería Nacional y Banco República.

Cuando los desembolsos netos de TES son negativos, significa que las amortizaciones de estos títulos son superiores a los desembolsos, lo que implica una expansión de la liquidez, ya que se acreditan los activos del sector privado, lo cual a su vez aumenta las reservas del sistema bancario en el emisor.

La respuesta del Banco de la República es una contracción de las operaciones monetarias para ajustar la liquidez (Figura 3).

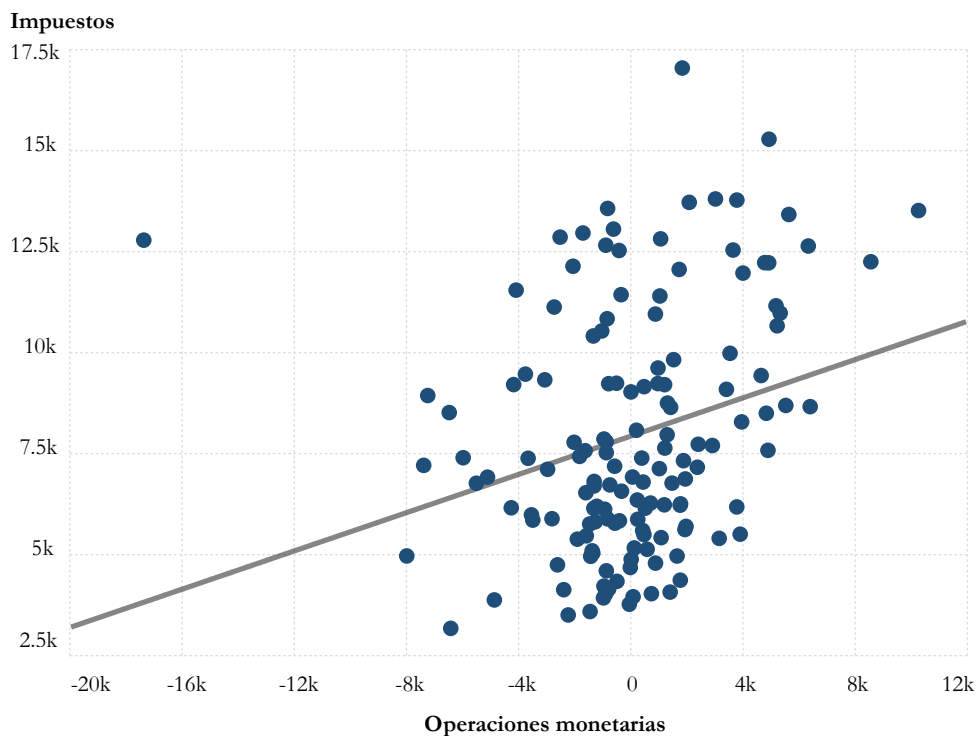
Por tanto, si bien la tesorería del gobierno colombiano tiene restricciones normativas para sobregirarse con el Banco de la República o recibir financiación directa del mismo, de manera indirecta es financiada por el emisor cuando este eleva la liquidez para apoyar la adquisición de TES por parte del sector privado. Como argumenta Tymoigne (2018, p. 177): “*One way or another the Fed finances the Treasury, always. This monetary financing is not optional and is not, by itself, inflationary*” [De una forma u otra la Fed financia al Tesoro, siempre. Este financiamiento monetario no es opcional y no es, por sí mismo, inflacionario].

En otras palabras —y parafraseando el análisis de Tankus (2020) sobre el Departamento del Tesoro de los EE.UU. y la FED—, el argumento de la MMT no descansa en la capacidad de sobregiro de la Tesorería Nacional en su cuenta del Banco de la República, sino en dos aspectos centrales: primero, el emisor directa o indirectamente brinda liquidez permanente en los mercados de TES y, segundo, el emisor coordina diariamente con la Tesorería Nacional para que los pagos por la adquisición de TES por parte del sector privado y las subastas de TES se cumplan sin dificultad. Esto, como ya se mencionó, se corrobora con la relación directa entre los desembolsos netos de TES y las operaciones monetarias del Banco de la República.

Lo mismo podría plantearse con respecto a los impuestos. El gasto público es esencial para generar el ingreso y por esta vía crear las reservas para que se paguen los impuestos. No obstante, el banco central también puede contribuir a la creación de reservas para que el sector privado cumpla con estas obligaciones a través de la expansión de sus operaciones monetarias. Esta relación positiva entre el recaudo por impuestos y las operaciones monetarias parece corroborarse durante el periodo evaluado (Figura 4).

En cuanto a los depósitos remunerados en el Banco de la República, se observa que el emisor compensa el efecto de los movimientos de esta cuenta con operaciones monetarias (Figura 5), generalmente a través de repos, esto con el propósito de reestablecer la liquidez compatible con su TPM.

Figura 4. *Impuestos y operaciones monetarias 2007-2018 (miles de millones de pesos)*



Fuente: elaboración propia.

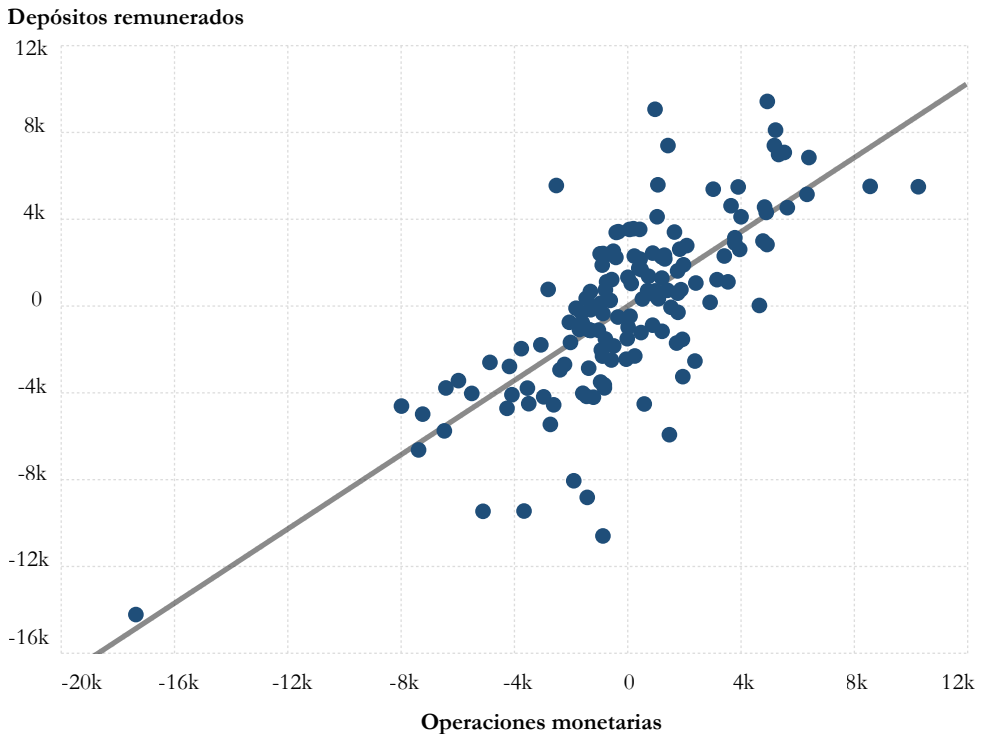
C. Déficit de Tesorería y tasa de interés de corto plazo

La evidencia mostrada anteriormente sugiere que el Banco de la República ajusta la liquidez de acuerdo con los flujos de la TN para mantener la TPM. Esto significa que el déficit fiscal no tiene incidencia en las tasas de interés. Esto parece corroborarse con la nula o débil relación entre las principales tasas de interés de corto plazo en Colombia frente al superávit o el déficit de la Tesorería (Figura 6(a) y 6 (b)).

En contraste, la tasa de interbancaria, que refleja la liquidez en el mercado monetario, y la de los TES a corto plazo guardan una estrecha relación con

la TPM (Figura 7). La tasa de los TES a 10 años mantiene, igualmente, una relación con la TPM, aunque en ella inciden también otros factores como las preferencias por la liquidez a mediano plazo y las expectativas del mercado de capitales frente a la inflación.

Figura 5. *Movimientos de los depósitos remunerados y operaciones monetarias 2007-2018 (miles de millones de pesos)*

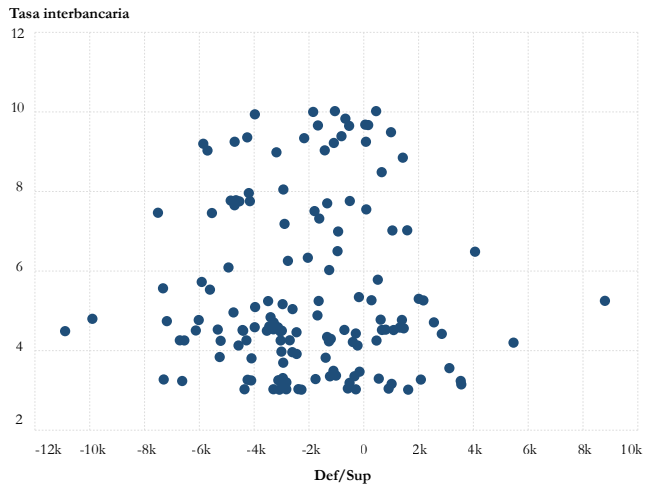


Fuente: elaboración propia, a partir de Banco República.

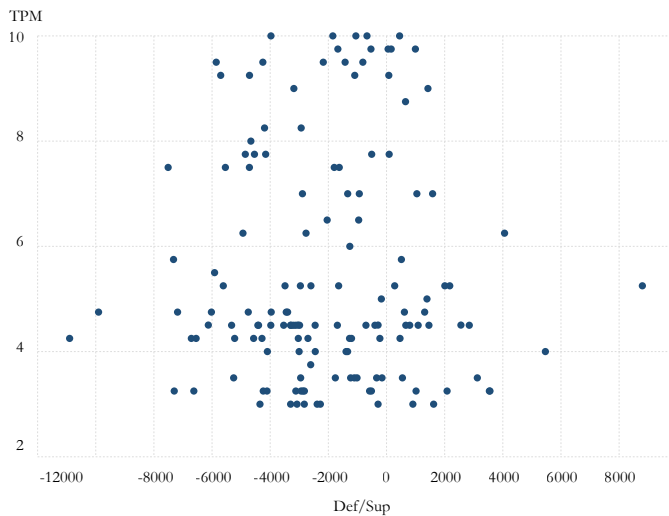
Por su parte, la tasa del crédito ordinario en el sistema financiero mantiene una estrecha relación con la tendencia de la TPM, lo que evidencia el efecto de la política monetaria en las tasas de interés de largo plazo (Figura 7).

Figura 6. Déficit de Tesorería y tasas de interés de corto plazo 2007-2018 (miles de millones de pesos y %)

(a)

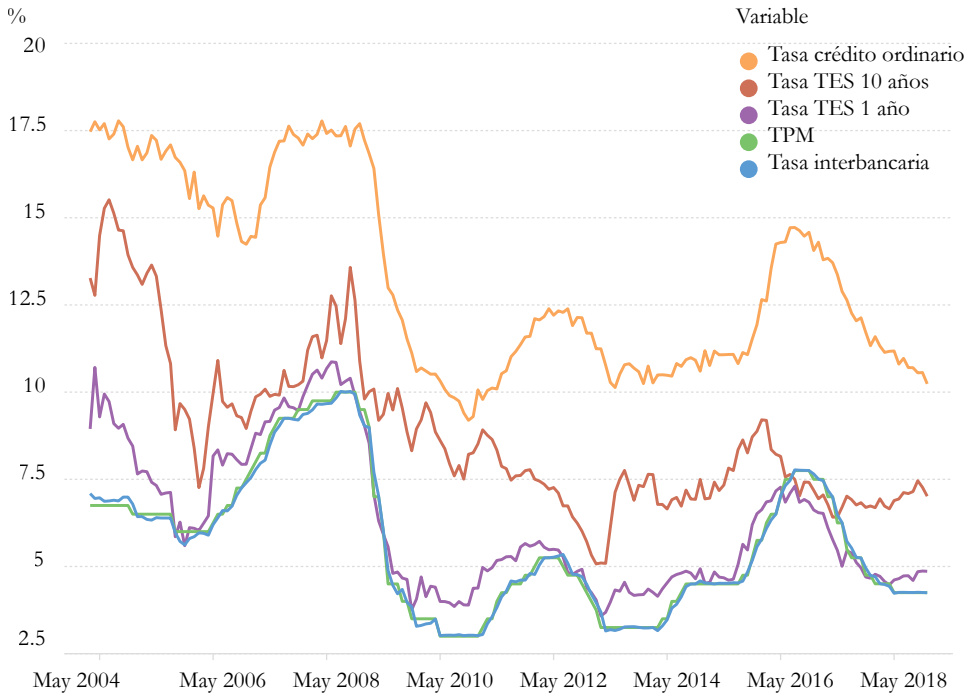


(b)



Fuente: elaboración propia, a partir de Tesorería Nacional y Banco de la República.

Figura 7. Tasa de política monetaria y otras tasas de interés de corto plazo 2007-2018
(miles de millones de pesos)



Fuente: Banco de la República.

Con respecto al nivel de la TPM, algunos autores como Forstater y Mosler (2005) sostienen que, en la medida en que los déficits fiscales tienden a llevar a cero la tasa de interés de corto plazo, la tesorería podría optar por validar esa tendencia normal o “natural” y no tener una tasa positiva en las subastas de bonos del gobierno. La tasa cero sería sostenida por el banco central mientras las demás tasas se determinarían por los diversos grados de riesgo crediticio. La tasa cero de los bonos de corto plazo debería desestimular el enriquecimiento de sectores rentistas del mercado de deuda —eutanasia del rentista según Keynes— y estimular la producción y el empleo.

Algunos autores como Caldentey y Vernengo, 2020 sostienen que la política de tasas de cero es debatible en la medida en que economías en desarrollo, como las latinoamericanas, experimentarían fuga de capitales, devaluación, inflación, caída de salarios reales y pérdida de reservas internacionales. Esto está asociado a la restricción externa que experimentan estas economías, que consiste en la exportación de materias primas como única fuente de divisas y la dependencia de importaciones de insumos y bienes de capital, lo que las lleva a tener ciertos niveles de tasas de interés para atraer capitales e inversión extranjera.

Al respecto, cabe señalar que la MMT no niega las restricciones externas y las problemáticas que tienen las economías en desarrollo. Como se expuso arriba, comparte con el estructuralismo la necesidad de adoptar políticas para producir bienes y servicios con mayor valor agregado, lo cual reduciría la dependencia de importaciones y evitaría los recurrentes déficits de cuenta corriente y el endeudamiento externo que los acompaña.

De acuerdo con la MMT, si se cuenta con políticas de transformación productiva, un programa de trabajo garantizado bajo el esquema de las finanzas funcionales y una comprensión de cómo funcionan los sistemas monetarios, es posible tener un instrumento de política importante para lograr un crecimiento sostenido con pleno empleo, estabilidad de precios y menos dependencia de las importaciones.

Conclusiones

La teoría monetaria moderna es una parte de la corriente de pensamiento poskeynesiana que ha elaborado una descripción de cómo funciona los sistemas monetarios modernos y como interactúan con el flujo de ingresos y gastos de los gobiernos. Para la MMT el dinero es una relación de poder o una relación social de crédito cuya aceptación general no depende de un valor intrínseco, sino que lo impone alguna autoridad o institución de poder para contabilizar las deudas y exigir el pago de impuestos, como se evidencia históricamente desde los antiguos imperios hasta los estados modernos.

Esto les otorga a los estados soberanía monetaria y marca una diferencia importante entre las finanzas públicas y las finanzas de los individuos y las firmas. Bajo el marco de la soberanía monetaria no existen restricciones financieras al gasto público, las únicas restricciones son las reales o físicas reflejadas en la disponibilidad de recursos —como trabajo, tierra, insumos, ambientales, entre otros—. Si el gasto excede o agota dicho acervo de recursos, podría provocar inflación.

Ahora bien, el gasto genera un ingreso en la economía que posibilita al sector privado pagar impuestos y se traduce en un aumento de los activos que se destina a la compra de bonos de gobierno. Si a pesar de esto persisten excesos de liquidez, el banco central puede ajustarlos con operaciones monetarias de contracción.

De acuerdo con la MMT, el déficit fiscal presiona a la baja las tasas de interés en la medida en que el exceso del gasto sobre los ingresos tributarios expande la liquidez. No obstante, es el banco central quien finalmente determina el nivel de las tasas de interés de corto plazo, compensando el exceso de liquidez provocado por el déficit fiscal a través de la emisión de bonos del gobierno, o mediante repos y la venta de dichos bonos o títulos propios del emisor. Por tanto, los bonos del gobierno no son para financiar el déficit sino son instrumentos de política monetaria para ajustar la liquidez a los objetivos que tenga el banco central con respecto a los agregados monetarios y la inflación.

Cuando existen restricciones legales que impiden al banco central financiar a la tesorería del gobierno, el emisor debe suministrar liquidez al sector privado para que, a través de las reservas creadas, este adquiera bonos del gobierno y pague impuestos. Con este propósito compra bonos en el mercado secundario u otorga préstamos de corto plazo. Posteriormente, debe efectuar operaciones monetarias de contracción o expansión combinadas con emisiones de bonos del gobierno para adecuar la liquidez a la tasa de política monetaria, dependiendo de si el resultado de la tesorería es superavitario o deficitario.

A pesar de la restricción legal, el banco central financia indirectamente al gobierno suministrando la liquidez que se requiere para que el sector privado compre títulos del gobierno y se acrediten las cuentas de la tesorería.

Con respecto a Colombia, y a pesar de las restricciones legales de la Constitución Política de 1991 y la ley que dotó de independencia al Banco de la República, se observa una estrecha coordinación entre el emisor y la Tesorería Nacional, tal como lo describe la MMT. En el periodo 2007-2018, el emisor compensó con operaciones repo y compra y venta de TES los excesos de liquidez generados por las expansiones netas de la Tesorería Nacional, compuestas estas por el déficit y los desembolsos netos de TES.

Así mismo, el Banco de la República compensó los efectos sobre la base monetaria de los movimientos de la cuenta de la Tesorería en el emisor. En este sentido no hay independencia del banco central de las operaciones del gobierno, ya que como lo sostiene la MMT, el emisor ajusta permanentemente los efectos de estas operaciones para mantener la tasa de política monetaria.

Si bien el gasto público es el elemento esencial para generar ingreso y por esta vía crear reservas monetarias con las que pagan impuestos, se presenta evidencia que sugiere que el Banco de la República contribuyó también a crear reservas necesarias para el cumplimiento de las obligaciones tributarias. Igualmente, el emisor garantizó el nivel de reservas necesarias para que se realizaran las emisiones de títulos del gobierno, por lo que, a pesar de las restricciones legales, se puede afirmar que el Banco de la República financió indirectamente a la Tesorería, tal como lo describe la MMT.

De otro lado, no se halló evidencia entre el déficit permanente de Tesorería en el periodo 2007-2018 y las tasas de interés de corto y largo plazo. Mas bien fue la tasa de política monetaria del Banco de la República la que determinó los movimientos de las tasas de interés de corto plazo e influyó parcialmente en las tasas de los títulos del gobierno y la tasa de crédito del sistema financiero.

En la medida en que la interacción de las operaciones entre la Tesorería Nacional y el Banco de la República parece ajustarse a la descripción de la MMT, debería considerarse la financiación directa del emisor a la Tesorería y efectuarse las emisiones de TES a tasa de interés cero. Esto acompañado de políticas de transformación productiva y un programa de trabajo garantizado bajo el esquema de las finanzas funcionales, conforma un instrumento de política importante para lograr un crecimiento sostenido con pleno empleo, estabilidad de precios y una menor dependencia de las importaciones.

Agradecimientos

Agradezco los comentarios de los dos evaluadores y de los editores, y a la revista por la oportunidad brindada para publicar este artículo. Las opiniones, ideas y argumentos expresados en este artículo son de mi absoluta responsabilidad y no representan a las instituciones donde laboro.

Referencias

- Caldentey, E., & Vernengo, M. (2020). Teoría moderna del dinero (MMT) en los trópicos: Finanzas funcionales en países en desarrollo. *Circus, Revista Argentina de Economía*, N° 7. <https://circusrevista.com.ar/wp-content/uploads/05-Caldentey-Vernengo.-Teor%C3%ADa-moderna-del-dinero-90-115.pdf>
- Constitución Política de Colombia. (1991). Artículo 373. <https://www.constitucioncolombia.com/titulo-12/capitulo-6/articulo-373>
- El Congreso de Colombia. (2011, 5 de julio). Ley 1473. *Por medio de la cual se establece una regla fiscal y se dictan otras disposiciones*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43236>
- Forstater, M. and Mosler, W. (2005). The Natural Rate of Interest Is Zero. *Journal of Economic Issues*. Vol. XXXIX (2). <https://doi.org/10.1080/00213624.2005.11506832>
- Godley, W. (1996). *Money, Finance and National Income Determination: An Integrated Approach* [Working Paper No. 167]. <http://www.levyinstitute.org/pubs/wp167.pdf>
- Innes, A. M. (1913). What Is Money? *Banking Law Journal*, 30(5), 377-408.
- Innes, A. M. (1914). The Credit Theory of Money. *Banking Law Journal*, 31(2), 151-168. https://www.modernmoneynetwork.org/sites/default/files/biblio/the_credit_theory_of_money.pdf
- Kaboub, F. (2019, 7 de enero). Why Government Spending Can't Turn the U.S. Into Venezuela. *In These Times*. <https://inthesetimes.com/article/u>

nited-states-venezuela-modern-monetary-theory-trade-deficits-sovereignty

- Kalecki, M. (1971). The determinants of profits. En M. Kalecki (ed.), *Selected Essays on the Dynamics of the Capitalist Economy, 1933-1970* (78-92). Cambridge University Press.
- Keen, S. (2020, 17 de agosto). *The Mathematical Model of Modern Monetary Theory. One Mathematical Model of Modern Monetary Operations* [blog]. <https://www.patreon.com/posts/mathematical-of-40545245>
- Kelton, S. (2020). *The Deficit Myth. Modern Monetary Theory and the birth of the people's economy*. Public Affair.
- Knapp, G.F. (1905). *The State Theory of Money*. MacMillan.
- Keynes, J. M. (2006) *Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero*. Fondo de Cultura Económica (original publicado en 1936).
- Keynes, J. M. (1976). *A Treatise on Money*, Volumes I and II. Harcourt, Brace & Co. (original publicado en 1930).
- Lerner, A. (1943). Functional finance and the federal debt. *Social Research: An International Quarterly*, 10(1), 38-51. <https://philpapers.org/rec/LERFFA>
- Mitchell, B. (2019, 10 de enero). *There is No Internal MMT Rift on Trade or Development* [blog]. <http://bilbo.economicoutlook.net/blog/?s=rift>
- Minsky, H. (1965). The Role of Employment Policy. In M.S. Gordon (ed.), *Poverty in America, San Francisco* (175-200). Chandler Publishing Company.
- Mosler, W. (2010). *Seven deadly innocent frauds of economic policy*. Valance Co Inc.
- Prebisch, R. (1949). *El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas*. CEPAL.

- Schumpeter, Joseph A. (2012). *Historia del análisis económico*. Ariel (original publicado en 1954).
- Tankus, N. (2020, 30 de junio). The Federal Government Always Money-Finances Its Spending: A Restatement. *Notes on the Crises*. <https://nathantankus.substack.com/p/the-federal-government-always-money>
- Tcherneva, P., & Cruz-Hidalgo, E. (2020). Dinero, poder y regímenes monetarios: por qué la naturaleza del dinero sí importa. *Revista de Economía Crítica*, 1(29), 1-15. <https://revistaeconomiacritica.org/index.php/rec/article/view/246>
- Tcherneva, P. (2020). *En favor del Trabajo Garantizado*. Lola Books.
- Thirlwall, A. P. (2004). *La naturaleza del crecimiento económico. Un marco alternativo para comprender el desempeño de las naciones*. Fondo de Cultura Económica.
- Tymoigne, E. (2018). *The Financial System and the Economy. Principles of Money and Banking*. Lewis & Clark College.
- Wray, R. (2015). *Modern Money Theory*. Palgrave Macmillan.
- Wray, R. (2019). Alternative Paths to Modern Money Theory. *Real-World Economics Review* (89). <http://www.paecon.net/PAEReview/issue89/Wray89.pdf>
- Wray, R., Flavia, D., Fullwiler, S., Tcherneva, P., & Kelton, S. (2018). *Public Service Employment: A Path to Full Employment* [working paper]. Levy Economics Institute of Bard College. http://www.levyinstitute.org/pubs/rpr_4_18.pdf

**Friedman, Becker, and Klein on Statistical Illusions:
Devising Criteria to Judge the Performance of
Large-Scale Macroeconometric Models**

Erich Pinzón-Fuchs

Lecturas de Economía - No. 98. Medellín, enero-junio 2023



Erich Pinzón-Fuchs

Friedman, Becker, and Klein on statistical illusions: Devising criteria to judge the performance of large-scale macroeconomic models

Abstract: *In 1957, Milton Friedman and Gary S. Becker accused Keynesian modelers of falling into a statistical illusion based on their inappropriate treatment of the consumption function and their inability to yield accurate predictions of income. However, despite their criticism, Friedman and Becker (1957), albeit unconsciously, significantly contributed to Keynesian large-scale macroeconomic modelling, anticipating both the dissemination of a method to evaluate model performance and the important role that dynamics would play in the construction of these models. This method was full model simulation, later routinized as computer dynamic simulation. Here, I provide an account of the early discussions on the evaluation of the performance of macroeconomic models and how ideas about dynamics entered the discussion of macroeconomic modelling.*

Keywords: *History of macroeconomics, history of econometrics, computer dynamic simulation, large-scale macroeconomic modelling, Lawrence R. Klein, Milton Friedman.*

JEL Classification: B22, B23, B40.

Friedman, Becker y Klein y las ilusiones estadísticas: desarrollando criterios para juzgar el desempeño de los modelos macro-económicos de gran escala

Resumen: *En febrero de 1957, Milton Friedman y Gary Becker (1957) acusaron a los modelizadores keynesianos de caer en una ilusión estadística basada en la inadecuada utilización de la función de consumo en sus modelos y su inhabilidad de producir predicciones acertadas del nivel futuro de ingreso. Sin embargo, a pesar de sus críticas, Friedman y Becker (1957) inconscientemente terminaron contribuyendo de forma importante a la modelización macroeconómica keynesiana, anticipando, por un lado, la diseminación de un método para la evaluación del desempeño de los modelos keynesianos y, por otro lado, el rol que la dinámica jugaría en la construcción de este tipo de modelos. El método anticipado fue la simulación completa de modelos, más tarde convertida en la rutinaria simulación dinámica computarizada. Este artículo cuenta la historia de las discusiones tempranas sobre la evaluación del desempeño de los modelos macroeconómicos keynesianos y la forma en que las ideas sobre la dinámica entraron en la discusión de la modelización macroeconómica.*

Palabras clave: *historia de la macroeconomía, historia de la econometría, simulación dinámica computacional, modelización macroeconómica de gran escala, Lawrence R. Klein, Milton Friedman.*

<https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a349111>



Este artículo y sus anexos se distribuyen por la revista *Lecturas de Economía* bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Friedman, Becker et Klein et les illusions statistiques: développer des critères pour juger la performance des modèles macroéconomiques à grande échelle

Résumé: *En février 1957, Milton Friedman et Gary Becker (1957) accusaient les keynésiens de tomber dans une illusion statistique basée sur l'utilisation tout à fait inappropriée de la fonction de consommation dans leurs modèles, ainsi que leur incapacité à produire des prédictions précises sur l'évolution du niveau de revenu futur. Malgré leurs critiques, Friedman et Becker (1957) ont fini, involontairement, par apporter une contribution importante à la modélisation macro-économétrique keynésienne. D'une part, ils ont participé à la diffusion d'une méthode d'évaluation des performances des modèles keynésiens et, d'autre part, ils ont mis en évidence le rôle que jouerait la dynamique dans la construction de ce type de modèles. La méthode était la simulation complète du modèle, convertie plus tard en simulation dynamique informatique. Cet article raconte l'histoire des premières discussions sur l'évaluation de la performance des modèles macro-économétriques keynésiens et comment les idées sur la dynamique ont fini pour rentrer dans la discussion sur la modélisation macro-économétrique.*

Mots clés: *histoire de la macroéconomie, histoire de l'économétrie, simulation computationnelle dynamique, modélisation macro-économétrique à grande échelle, Lawrence R. Klein, Milton Friedman.*

Cómo citar / How to cite this item:

Pinzón-Fuch, E. (2023). Friedman, Becker, and Klein on statistical illusions: Devising criteria to judge the performance of large-scale macroeconomic models.. *Lecturas de Economía*, 98, 131-165. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a349111>

Friedman, Becker, and Klein on statistical illusions: Devising criteria to judge the performance of large-scale macroeconometric models

Erich Pinzón-Fuchs ^a

–Introduction. I. –The Controversy’s milieu: Marshallian and Walrasian approaches to macroeconomic modelling. –II. Economics as an empirical and modelling science: a common background. –III. The “simple Keynesian model” and the Controversy on statistical illusions. –IV. Keynesian Responses to Friedman and Becker. –V. Brown’s Anticipation of the Permanent Income Hypothesis. –VI. Differences in the Concepts of Prediction. –VII. Klein’s Emphasis on Extrapolation. –VIII. Full Model Simulations as a Turing Test. –Conclusions. –Acknowledgements. –References.

Original manuscript received on 12 March 2022; final version accepted on 26 November 2022

Introduction

In the 1957 February issue of the *Journal of Political Economy*, Milton Friedman and Gary S. Becker published their paper “A Statistical Illusion in judging Keynesian Models”. In this work, their purpose was to question Keynesian macroeconometric models for their inappropriate treatment of the consumption function, and for their inability to yield accurate predictions of income. Friedman and Becker (1957, p. 64) claimed that in replacing “the ultimate objective of predicting income [...] by the proximate objective of predicting consumption”, Keynesian modelers had fallen into a statistical illusion. According to them, the illusion resulted from the adoption of the relative error in predicting consumption as a criterion to judge the performance of macroeconometric models. In a nutshell, Friedman and Becker’s (1957) criticism of the “statistical illusion” in judging Keynesian models consisted of two points. While their first point focused on how to correctly evaluate model performance, their second point was related to the specification of the consumption function itself.

^a *Erich Pinzón-Fuchs*: Professor at Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
E-mail: erapinzonfu@unal.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-3912-9907>

John Johnston (1958), Edwin Kuh (1958), and Lawrence R. Klein (1958) provided three separate responses in defence of the Keynesian approach, which comprised four common claims. First, the Keynesian consumption function used in the critique was at best a pedagogical device and did not make justice to the functions used in actual modelling. Second, Friedman and Becker had discovered nothing new and were raising problems already known to econometricians. Third, Friedman and Becker's results could be easily improved through the use of alternative consumption functions. Fourth, there had been no statistical illusions in judging Keynesian models.

The controversy on statistical illusions was not an isolated event in the history of macroeconometrics, though. This controversy was embedded within a larger debate that echoed discussions from previous decades and anticipated other discussions to come. This larger debate opposed two research programs, each of which claimed to provide the best empirical approach to economics (see Boumans, 2016; Pinzón-Fuchs, 2016; 2017). More specifically, this debate took place between the statistical economics approach stemming from the tradition of the National Bureau of Economic Research (NBER), and the econometrics program inspired, among others, by the works of the Cowles Commission.

As is often the case for scientific debates, the nature of the issue underlying the controversy on statistical illusions was methodological (although technical and theoretical matters were also discussed). On this occasion, important questions were raised about the establishment of a rigorous criterion to evaluate the performance of macroeconomic models, which would improve both model specification and predictions. Indeed, a powerful criterion to evaluate model performance would guide the macroeconomist in her choice and adjustment of the model structure. Apart from its function as model selector, this criterion would also act as an instrument to shape and “mould” (Boumans 2005, pp. 13) macroeconomic models or theory.

Surprisingly enough, Friedman and Becker (1957) made an important contribution to large-scale macroeconomic modelling, anticipating both the dissemination of a method to evaluate model performance and the important role that dynamics would play in the construction of these models.

This method was full model simulation, later routinized as computer dynamic simulation.¹ Through their insistence on the use of the *relative error in the prediction of aggregate income* as the adequate criterion to evaluate model performance (instead of the relative error in prediction of aggregate consumption), Friedman and Becker advocated for the evaluation of structural equations to rely on *full model simulations* and not on predictions based on single equations. Accordingly, in order to evaluate their models, macroeconometricians should emphasize the simultaneous equation characteristics of structural equations (in particular on the accuracy of their predictions) rather than on their single equation characteristics (Bodkin 1995, pp. 53-54).

Yet, by the 1950s, macroeconometricians were not necessarily convinced about the requirement of this criterion nor did they have the computational power to bring about the burdensome calculations that would allow them to meet this criterion. Some considered, instead, that *out-of-sample predictions* or *extrapolations* (even when performed on single equation bases) would be more adequate to evaluate models than *sample predictions* (even if performed as full model simulations). While macroeconometricians' idea of prediction focused on what Klein (1958, p. 543) called the "painful [test] of experience" (i.e., the comparison between observed values (*ex-ante* or *ex-post*) and out-of-sample "concrete forecasting results" of alternative models), full model simulation could be understood as a sort of Turing test, or as an "imitation game" (Turing, 1950).

The increasing availability and improvement of computational methods, as well as the expansion of large-scale macroeconomic modelling in general, provided some of the necessary conditions for the dissemination of full model simulations (Ando & Modigliani, 1969; Bodkin, 1995; Bodkin et al., 1991). The successful application of this kind of simulations was also an important push in this direction. The particular case of Irma and Frank Adelman's

¹ I say "surprisingly enough" primarily because of Friedman and Meiselman's (1963) later presentation of their simple reduced form equation to compare the effects of fiscal and monetary policy that prolonged and heated up the debate between Keynesians and Monetarists. However, it also refers to Friedman's earlier opposition vis-à-vis the econometrics program, dating back to the 1940 s. On this last point, see Boumans (2016) and Pinzón-Fuchs (2016; 2017).

(1959) simulation of the Klein-Goldberger (1955) model certainly exerted an important effect on the establishment of this method as a standard criterion to evaluate model performance.

Although simultaneous equations characteristics represent only some among a whole battery of criteria used to judge models' performance, this controversy illustrates the way macroeconometricians discussed, developed, and adopted standards to judge (and improve) the performance of their models. My main claim is that independently of Friedman and Becker's critical claims and clear methodological differences regarding the Keynesian modelers, a common background of general principles turned this controversy (and the larger debate) into a fruitful and revealing episode of the history of macroeconomics. This common background consisted of the belief of three points by contemporary macroeconomists: (1) that they should adopt an empirical approach to economics, (2) that macroeconomic modelling was the way to go if they wanted to integrate rigorous thinking to economics, and (3) that statistical techniques were considered necessary to provide rigorous criteria to judge model performance.²

In this paper, I give an account of the early discussions on the evaluation of the performance of macroeconomic models and on the way ideas about dynamics entered the discussion of this, by the time, novel scientific practice. I begin by revisiting a fundamental difference between two modelling strategies in macroeconomics: the Marshallian approach adopted by Friedman and the Walrasian approach adopted by Klein. Then, I describe the common background shared by contemporary macroeconomists who saw their discipline already in the late 1950s necessarily as an empirical discipline that should be based on modelling and on the use of the latest statistical techniques. In the next two sections I describe in detail the Controversy on Statistical Illusions, I revisit the three Keynesian responses to Friedman and Becker's critique, before going into the details of one of the Keynesians' counterattacks which consisted on Klein's claim that Friedman's Permanent Income Hypothesis had been anticipated by T.M. Brown in the early 1950s. The last two sections

² I approach this controversy inspired by the "Strong Programme in the Sociology of Knowledge" following its four tenets as explained by David Bloor (1976, p. 7): causality, impartiality, symmetry, and reflexivity.

of the paper, I emphasize on Klein's response that the most important feature of his macroeconomic models consisted in their capacity to perform policy evaluation, and on their ability to mimic the economy, its movements, and predict turning points. Given the important role that macroeconomic modelling played in the spread of the use of the computer in economics, I suggest that the scale to which full model simulation of macroeconomic models was compared was an idea similar to the Turing Test, in which the model should be able to imitate reality. I present the conclusions in the last section of the paper.

I. The Controversy's milieu: Marshallian and Walrasian approaches to macroeconomic modelling

The controversy on statistical illusions was embedded within a larger methodological debate confronting two empirical approaches to economics: the "statistical economics" and the "econometrics program". While the NBER appeared as the most visible and important stronghold of the statistical economics approach, the Cowles Commission, during its years in Chicago (1939-1955), constituted the bastion of the econometrics program.³ Since at least the mid-1940s, Friedman had sustained longstanding discussions with various members of Cowles in which he had expressed his concern about the necessity of finding a sound and rigorous criterion to evaluate model performance.⁴ In fact, this was one of the main arguments in his 1946 debate with Oskar Lange (Friedman, 1946).

³ During the 1950s, however, Friedman (in the case of the NBER) and Klein (in the case of the econometrics program) established themselves as the two leading figures of these approaches, embodying a reinterpretation of the ancient Walras-Marshall divide as two alternative ways to build macroeconomic models.

⁴ It is worth noting that Friedman took the role of the critic in most cases. Klein (and the Cowles's members), instead, acted in general as defenders. This might have been the case, because large-scale macroeconomics enjoyed a "dominant" position only from the 1950s onwards. During the 1940s, however, the econometrics program was on a preliminary state, and the NBER enjoyed a particularly good position within the economics community. Judging from the *Measurement without theory* controversy between Tjalling C. Koopmans and Rutledge Vining, critics and defenders would have switched positions at the end of the 1940s.

Departing from a situation of involuntary unemployment, Lange's *Price Flexibility and Employment* (1944) investigated whether a decrease in money-wages could re-establish full employment using, according to Friedman (1946, p. 613), an "unreal and artificial" approach. Friedman's claim was not so much against abstraction, but rather about the way Lange used abstraction. According to Friedman, Lange attributed too much importance to the conformity of the model structure with the canons of logic, ignoring the model's "empirical application or test". Lange's use of "casual observation" (p. 618) as his only method to evaluate his model was not a sufficiently rigorous criterion to evaluate the relevance of the proposed functions, and it resulted in systems with no "solid basis on observed facts", yielding "few if any conclusions susceptible of empirical contradiction" (p. 619). Friedman's concern, again, was about Lange's (and the Commission's) lack of a rigorous method to evaluate model performance based on a sound empirical approach.⁵

Some important methodological works published during this period resulted, partly, because of the exchanges between Friedman and the Cowles's members. Friedman's criticisms ultimately led, even if unwittingly, to the strengthening of the Cowles's effort to provide a solid empirical approach to macroeconometric modeling.⁶ A recurrent subject in these works, notably in the case of Friedman's, related to the ancient Walras-Marshall divide. To Friedman, the important element of this divide did not consist of the classical opposition of general and partial equilibrium attributed to Léon Walras and Alfred Marshall. The ulterior motive of this divide relied on a more profound methodological question. Both Walras and Marshall understood that the economic system was fundamentally complex and that all its parts were interdependent. Thus, given this interdependency, the question was whether

⁵ Another important controversy between Friedman and the Commission took place at the occasion of the *NBER Conference on Business Cycles* in November 1949. This time, Friedman advocated, again, in favor of the establishment of a criterion to evaluate model performance. In particular, he proposed his "naive models" as standards (or null hypotheses) to compare the predicting performance of macroeconometric models. I will come back to this subject in the third section of this paper. For a more comprehensive account of this controversy, see Pinzón-Fuchs (2016, pp. 10-16).

⁶ See, for instance, Friedman (1946; 1949; 1953; 1955; 1958), Haavelmo (1943; 1944; 1947), Koopmans (1950; 1957), and Hood and Koopmans (1953) among other works.

the economist, interested in finding concrete solutions relative to some parts of the economy, should take the *entire system* into consideration (as Walras suggested) or focus only on a few parts of it (as Marshall proposed).

Friedman's response to this question pointed clearly in Marshall's direction. His Marshallian approach was based on the idea that economic theories – or models – should be perceived as a way to construct systems of thought or “engine[s] for the discovery of concrete truth” (Marshall, 1885, p. 159). Since both the economist's knowledge and his capacity to observe the world were partial, these systems should be constructed through the rigorous observation of specific parts of the economy and of the “real” world and not through elegant but empty abstractions of the entire system. In brief, these systems should provide “generalizations of the real world” instead of “formal models of imaginary worlds” (Friedman, 1946, p. 618). This approach, however, recognized that the economy was a complex system with interdependent relations, which had nothing to do with the notion of partial equilibrium.

Klein's Walrasian approach, on the contrary, was based on the idea that the economy should be considered as a whole despite the economist's inability to observe or understand the system in all its complexity. Independently of the economist's capacity to build a simple (or complex) model, his point of departure to build macroeconomic models should be the entire economic system. Klein's claim was that the combination of a mathematized framework of general equilibrium with statistical theory and with rigorous empirical work, would be useful to provide a tool of reasoning for understanding and intervening in the economy.⁷

It is worth noting that neither Friedman nor Klein explicitly alluded to the Walras- Marshall opposition during the controversy on statistical illusions. The larger methodological debate, however, was the background and the pillar of the controversy on statistical illusions and has to be born in mind at all times in the study of this controversy.

To be clear, I believe that there are two different levels in this controversy.

⁷ Through his illustration of what he calls “Cournot's Problem”, Kevin D. Hoover (1988, section 9.2) provides a clear exposition of this methodological divide between Marshall and Walras. See also Pinzón-Fuchs (2016, section II).

The first level, again, goes up to the larger debate (and to the opposition) between two alternative empirical approaches in macroeconomics: the “statistical economics approach” and the “econometric program”. At this level, given the nature of Friedman and Becker’s paper, there is no doubt that the authors insisted on the abandonment of the “econometric program”, even if they did so in a somewhat subtle way.⁸ It is at this first level, too, that Friedman would pick up his later debates with the Keynesian approach, in particular in Friedman and Meiselman (1963), and in Friedman and Schwartz (1963).⁹ At the second level, it seems as if Friedman and Becker had accepted to play within the rules of the “macroeconometricians’ game”, which was on its way to becoming the dominant approach in macroeconomics (see Bodkin et al. 1991). At this level, their critique could be qualified as constructive, for it sought to establish a criterion to evaluate model performance and improve model specification.

II. Economics as an empirical and modelling science: A common background

In his review of the controversy on statistical illusions, Ronald G. Bodkin (1995, p. 45) contended that any commentator on this discussion should “take into account [...] whether there was [...] a genuine disagreement, or whether the issues among the participants were principally semantic”.¹⁰ Perhaps this

⁸ “Subtle” compared to other papers, where Friedman was much more radical. See, for instance, Friedman’s (1951, 112) conclusion: “My own hunch [...] is that [...] attempts to proceed now to the construction of additional models along the same general lines [of the Cowles Commission] will, in due time, be judged failures” (see also Friedman 1946, 1953).

⁹ Given the scope of this paper I will not scrutinize further in this direction, but these later Keynesian- Monetarist debates should also be kept in mind in this discussion.

¹⁰ Judging from Friedman and Becker’s (1958a, 1958b) responses to Klein, Kuh, and Johnston alone, one possible interpretation of this controversy would indeed be that the differences between the participants were semantic and not substantial. In fact, Friedman and Becker considered the Keynesian responses “less [as] a criticism [...] than a valuable supplement” of their comment (1958a, p. 545). To them, “if [Klein, Kuh, and Johnston’s] comments nonetheless give the impression of being a criticism, it is [...] because, they interpret our note as having a different aim and different content than we intended it to have, and still think it has” (1958b, 298). The Keynesian modelers, however considered their responses neither

contention should be reformulated in a somewhat different way. There is no doubt that there were issues of substantial disagreement between the participants, as Bodkin recognized at the end of his paper.¹¹ More importantly, there was also a certain degree of agreement on fundamental points that allowed the participants to actually engage in a productive conversation. I claim that, in order to make a contribution to the history of macroeconometrics, anyone commenting on this controversy should take these points of agreement seriously into account, for these points allowed the participants to engage in a discussion in the first place.

It is clear that for any scientific controversy to take place and for it to be fruitful, some agreement must exist between its participants. This agreement, reflected in some general, but fundamental points, can be understood as a sort of “common background”. Without this common background, fertile scientific controversies would simply become fruitless and meaningless attacks or semantic misunderstandings at best. Thus, a brief characterization of this background is useful for at least two reasons: First, it sheds light on some of the important issues at stake, making them more visible; second, it provides the possibility of historicizing the controversy, putting some flesh on the methodological skeleton of the discussion.

In the particular case of the controversy on statistical illusions, no less than three fundamental points of agreement built the common background between Friedman and Klein (and the other participants). Both factions considered that:

1. Economics was a science whose foundations should be grounded on an empirical approach.
2. A way of integrating a rigorous empirical approach in economics was through the practice of econometric modelling (in a broad sense).¹²

as “supplements” of Friedman and Becker’s paper, nor as semantic misunderstandings. To them, there were substantial points to be defended.

¹¹ Bodkin (1995, p. 53) termed “the debate” these issues of substantial disagreement.

¹² Econometric modeling in a “large sense” means that the definition of econometrics is not reduced to the structural econometric approach developed at the Cowles Commission, but it can also embrace other definitions of econometrics like the statistical approach of the

3. Statistical techniques could help economists to develop rigorous criteria to judge the performance of their models, helping them in the discovery and further specification of the underlying economic mechanisms.

These general principles established the point of departure of the controversy between Friedman and Becker, and Klein. There are, of course, important (and sometimes irreconcilable) differences between the methodological positions of these authors concerning the way to tackle each of these principles. Yet, the important point here is that this common background was not exclusive to Friedman, Becker, and Klein, but was part of the economists' scientific community, and that discussions, criticisms, and controversies based on this common background contributed, even if unwittingly, to the devising and determination of empirical criteria to judge the performance of large-scale macroeconomic models.

III. The “Simple Keynesian Model” and the Controversy on statistical illusions

To illustrate their criticism, Friedman and Becker (1957, p. 64) used a Keynesian model “in its simplest form”, specified according to the absolute income hypothesis.¹³ This simple model contained a consumption function (1) and a national income accounting identity (2). Investment was considered autonomous:

$$C_t = a + bY_t + \dots + u_t \quad (1)$$

$$Y_t = C_t + I_t \quad (2)$$

with C_t and Y_t the aggregate consumption and income in a given year, while a and b are parameters, u_t is the stochastic perturbation of the consumption function, and I_t is realized investment, which, by definition, is also realized savings.

NBER. See Boumans and Dupont-Kieffer (2011) for a further discussion of the definition of econometrics in a larger sense.

¹³ According to John Maynard Keynes's (1936/1965, p. 96) formulation, this means that “men are disposed, as a rule and on the average, to increase their consumption as their income increases, but not by as much as the increase in their income”.

The common forecasting practice consisted of the use of the reduced forms of the model. In this case, the reduced form equations (3) and (4) are obtained by replacing the structural equation (1) in the accounting identity (2):

$$Y_t = \frac{a}{1-b} + \frac{1}{1-b}I_t + \frac{u_t}{1-b} \quad (3)$$

$$C_t = \frac{a}{1-b} + \frac{b}{1-b}I_t + \frac{u_t}{1-b} \quad (4)$$

Forecasts of the level of consumption obtained through the reduced form equation (4), would present a small relative error of prediction V_c (see the first column of Table 1), according to which macroeconometricians (under the statistical illusion) tended to consider that their model, as a whole, would perform well.¹⁴ This, however, was a misleading consideration, since conclusions on the performance of the whole model were drawn based on single equation characteristics. This procedure, of course, was not necessarily consistent and entailed misleading results. For instance, Friedman and Becker (1957) showed that, if macroeconometricians kept this (incorrectly) specified model structure, forecasts of the level of income would present dramatically higher relative errors of prediction, revealing that the model, as a whole, did not perform well. This was a relevant point, since the ultimate objective of macroeconometricians was, indeed, to forecast the level of income, while forecasting the level of consumption was only a secondary objective.

Based on the data published in Raymond Goldsmith's *A Study of Savings* (1955), Friedman and Becker performed a numerical exercise to illustrate their point and to compare the performance of six different consumption equations following four distinct procedures of prediction.¹⁵ Table 1 describes the relative error in prediction of these consumption functions.

¹⁴ To measure the relative error in predicting C , the standard deviation of the errors σ_u is divided by \bar{C} (the average value of C): $V_c = \frac{\sigma_u}{\bar{C}} = \frac{\sigma_u}{1+b+\bar{Y}}$, with \bar{Y} the average value of Y . The quantity V_c can be understood as a measurement of the "usefulness" of equation (1) as a predictor of consumption.

¹⁵ The alternative consumption functions are presented in annex 1 and are given here under equations (7)-(12). They are equivalent to Friedman and Becker's (1957) equations (12)-(17),

Table 1. *Errors in the Prediction of Consumption and Income from Different Consumption Functions.*

CONSUMPTION FUNCTION	RELATIVE ERROR IN PREDICTING			
	Consumption from a Known Level of Income	Income from a Known Level of Investment	Income from an Estimated Level of Investment* (Consumption Known with Certainty)	Income from Estimated Consumption and Investment*
	(1)	(2)	(3)	(4)
(12) $C(t) = 70.2 + .780Y(t) + u_1$.....	.049	.196†	.100	.242‡
(13) $C(t) = .890Y(t) + u_2$.....	.057	.462†	.200	.551‡
(14) $C(t) = (.879)(.4) \int_{-\infty}^t e^{-.38(T-t)} Y(T) dT + u_3$...	.040	.051	.029	.059
(15) $C(t) = 162.0 + 237.0e^{-.02t} + u_4$.....	.066	.059	.020	.062
(16) $C(t) = C(t-1) + u_5$.....	.068	.061	.020	.065
(17) $C(t) = e^{.02}C(t-1) + u_6$.....	.064	.057	.020	.061

* The relative error in predicting investment is assumed to be .20.

† Instead of .196 and .462, these figures would be .147 and .420, respectively, if more efficient estimates of the parameters of these consumption functions had been used.

‡ Instead of .242 and .551, these figures would be .178 and .465, respectively, if more efficient estimates of the parameters of these consumption functions had been used.

Source: Friedman and Becker (1957, p. 67).

In predicting consumption from income (column 1) the Keynesian functions, equations (12) and (13), presented a small relative error of prediction (0.49 and 0.57, respectively), showing superior results (in terms of smaller relative errors) compared to all the other consumption functions, except for (14), whose relative error is the smallest of all (0.40). This was the source of the statistical illusion that would misleadingly justify the maintenance of the Keynesian consumption function.

As opposed to the conclusions that could derive from the evidence that was first visible (the small relative error in predicting consumption), the simple

reproduced here as Table 1. The six alternative consumption functions can be grouped in three categories: (7)-(8) are “Keynesian functions”, (9) is a function specified according to the permanent income hypothesis, and (10)-(12) are naive models. Also, note that the consumption functions (8) and (9) do not take into account the autonomous part of consumption.

Keynesian model actually presented important flaws in its consumption function. These flaws were translated into misspecifications that led the model to perform poorly in its forecasts of the level of income (see column 2 of Table 1) and was the result of the interaction of single equation random errors. “[A] given error in predicting consumption [was] magnified by the multiplier process into a much larger error in predicting income” (Friedman and Becker 1957, p. 66). This was so, because “the accuracy of the estimate of income depends not only on the accuracy of the estimate of consumption *but also on the form of the consumption function* – in particular, on the fraction of consumption which [the consumption function] designates as ‘autonomous’” (p. 64, my emphasis). The problem was that the statistical illusion would hide the misspecification of the whole model and that small relative errors obtained from the single equations built up to produce even larger relative errors in predicting other variables of the model. The presence of multipliers in the Keynesian models made these errors even more important.

This argument set the basis for Friedman and Becker (1957, p. 75) to conclude that “improvement in the consumption function [...] may [...] make a greater contribution to our ability to predict income than improvement in the estimates of investment”. The problem of Keynesian models was not one of statistical or mathematical adequacy, but one of “the structure [these models] attribute to the economic system” (p. 73). Since Keynesian modelers did not apply the correct criterion for judging model performance, they fell into a statistical illusion that led them to accept a misleading model specification, hence the wrong structure. Friedman and Becker did not limit their claim to this already important point but went further to claim the general principles to be taken into account to specify a correct consumption function. These principles, which were, of course, related to Friedman’s (1957) *A Theory of the Consumption Function*, his Marshallian approach, and his “rule of parsimony”, (Klein, 1958, p. 545) were put forward in order to build macroeconomic models.

It is worth noting, that even if the particularly simple Keynesian system used in the critique constituted a pedagogical tool only, the predicting procedure denounced by Friedman and Becker was a common practice among Keynesian macroeconomists during the 1950s (Bodkin 1995, p. 46).

Friedman and Becker were then correct both in criticizing this practice and in raising this important methodological concern. Indeed, the fact that the relative errors in predicting the level of consumption were small, was not a sufficient condition to consider the whole model accurate in predicting income. Statistical adequacy based on the prediction of a single equation did not immediately mean that the complete model would perform well.

IV. Keynesian Responses to Friedman and Becker

Johnston (1958), Kuh (1958), and Klein (1958) provided three separate responses to Friedman and Becker (1957). Although each one referred to different important aspects of the controversy, four common claims were made. The first reflected a shared feeling that the macroeconometric approach had been unfairly criticized. Indeed, given the obsolete nature of the functions and the time period (1905-1951), to which the simple model had been fitted in the critique, Johnston (1958) declared that it was “hardly [...] surprising to read the final conclusion that these simple functions give an inadequate specification of dynamic characteristics of the economic structure” (pp. 296-297). According to Johnston (Kuh, and Klein), and this was the second common argument, the type of functions used in the critique had been abandoned in actual practice at least since the last ten years, and in particular after the publication of Franco Modigliani’s (1949) paper, “Fluctuations in the Saving-Income Ratio: A Problem in Economic Forecasting”.

In this paper, Modigliani criticized Jacob Mosak (1945) and Arthur Smithies’s (1945) forecasting methods because they relied on simple Keynesian functions similar to the one used by Friedman and Becker (1957) to illustrate the Keynesian approach. Modigliani highlighted the difficulties related to the use of these “simple” functions in economic forecasting. Indeed, economists faced a complex task in their forecasting objective, given the “pronounced discrepancy between the cyclical, or short-run, and the secular, or long-run” forms of economic relations in a period of “violent cyclical fluctuations” like the first half of the twentieth century (particularly in the US). Notably, Modigliani suggested a method “by which it seem[ed] possible to estimate” both the secular and the cyclical forms of economic relations (p. 371). Based

on Modigliani (1949), Johnston (1958) estimated two consumption functions that allowed for the differentiation of (a) the short-run or cyclical marginal propensity to save, and (b) the long-run average and marginal propensity.

$$C_t = a + bY_t + Y_t^0 \quad (5)$$

$$C_t = a + bY_{t+1} + Y_t^0 \quad (6)$$

where Y_t^0 is the highest income experienced before time t .

Judged according to Friedman and Becker's (1957) criteria, both equations (5) and (6) presented a well predicting performance. The relative error in predicting consumption and income from equation (5) was $V_C = 0.0304$, and $V_Y = 0.053$, respectively. In the case of equation (6), these relative errors were of $V_C = 0.53$, and $V_Y = 0.0485$. With this estimation, Johnston not only made his point that the simple model used by Friedman and Becker as an illustration of the Keynesian model was no longer used in actual practice but also that alternative consumption functions that could easily improve the results obtained by Friedman and Becker existed (this was the third common claim of the three respondents). This improvement of the consumption functions did not consist of envisaging a future possibility of refining existing functions. In fact, far more sophisticated consumption functions which yielded more adequate results, even according to Friedman and Becker's criteria, had already been in use. In this respect, Klein (1958, p. 540) asserted that in the actual practice, those "who have seriously attempted forecasting from Keynesian models had used much more complicated systems in which the reduced-form equation for consumption is vastly different from and [...] superior to [Friedman and Becker's]".

The fourth common claim consisted of the macroeconometricians' consideration that there had been no statistical illusion. The three respondents did recognize, however, the existence of simultaneous equations biases in the forecasts obtained from reduced form equations. Yet, these problems were already known to econometricians and, according to the respondents, Friedman and Becker had discovered nothing new. Klein, for instance, claimed that "when Friedman and Becker showed that the variance of $[\frac{u_t}{1-b}]$ in the multiplier equation is much larger than the variance of $[u_t]$ in the consumption

equation (both expressed as a percentage of average consumption or income), [Friedman and Becker] are not proving the general inadequacy of Keynesian models or even of the consumption function". To Klein, they were "simply giving a laborious demonstration of the fact, already well known, that the simple multiplier model is not suitable for more than pedagogical use in the classroom" (p. 540) and acknowledging relative errors in prediction would accumulate in models presenting important multiplier effects.

Although this would concede the argument to Friedman and Becker if seen from a purely methodological perspective, in his response, Klein seemed to intentionally deviate attention from it by providing a different interpretation of what the critique actually meant. Referring to Haavelmo (1947, pp. 539-540), Klein claimed that "the appropriate way to estimate the structural parameters of equations in a complete system is to regard the whole set of equations simultaneously from a statistical point of view". In the case of the consumption function, this meant that "the propensity to consume should be estimated from the reduced forms and not by direct reference to the consumption function, to the neglect of the accounting definition". Since Klein's response seems to accept Friedman and Becker's criticism, one understands why Friedman and Becker (1958, p. 545) considered the econometricians' responses (and especially Klein's) as a "supplement" of their article. Still, the problem raised was that, although Klein was probably right in evocating the strength of his models, he focused too much on the ability of his reduced forms to yield accurate *extrapolations* of the economy. Klein, however, misses the point that this criterion does not always constitute a sufficient measure of the accuracy of model performance.

V. Brown's Anticipation of the Permanent Income Hypothesis

Another important point of the controversy has to do with Klein's (1958, p. 541) claim that "Brown's work on lags in consumer behavior is truly a complete anticipation of the Friedman-Becker article".¹⁶ T. M. Brown (1952)

¹⁶ Klein quoted Christ (1951), Pairs (1956), Koyck (1954), Klein and Goldberger (1955), and Stone and Rowe (1956) also as anticipating Friedman and Becker's proposed consumption function: $C(t) = k\beta \int_{-\infty}^t e^{(\beta-a)(T-t)} Y(T) dT + u_3$.

had developed his “habit persistence theory”, where, contrarily to Modigliani (1949), previous real consumption, and not previous income played an important role in the determination of the level of consumption. Brown (1952) claimed that:

[The] lag effect in consumer demand was produced by the consumption habits which people formed as a result of past consumption. The habits, customs, standards, and levels associated with real consumption previously enjoyed become ‘impressed’ on the human physiological and psychological systems and this produces an inertia or ‘hysteresis’ in consumer behaviour (p. 539).

A similar feature between Brown (1952) and Modigliani (1949) was that both approaches allowed for distinguishing between short-run and long-run marginal propensities to consume.

In his “supplementary comment”, Friedman (1958) actually conceded this point to Klein (1958, p. 549) by stating that he “did not recognize that [his] procedure was equivalent to Brown’s use of the consumption of the preceding year, and [that] Klein [was] quite right in criticizing [him] for this error of omission”. As noted by Bodkin (1995, p. 55), Friedman might have hastened too much in conceding this point of the controversy to Klein. Years later, Balvir Singh and Aman Ullah (1976, pp. 101-102) showed that “Brown’s model [was] by no means ‘truly a complete anticipation of Friedman’”. In fact, “even though the Friedman model [...] looks quite similar to the one suggested by Brown, the models differ in terms of the nature of the regressors, interpretation of the error term, and the nonlinearity in parameters”.

In my opinion, the essential point here is not whether Brown anticipated Friedman. The truly important point is whether the Keynesian and the non-Keynesian models present specifications close enough to be considered similar. This is important in order to understand the extent to which other criteria to judge model performance and model relevance, apart from the methodological approach itself, play a role in moulding and shaping economic models. Economists, like other scientists, rely on a battery of criteria to choose among different model specifications and to shape their models or theories.

This battery of criteria is not completely rigid and might be composed of a variety of elements such as statistical tests, adequacy of mathematical forms and procedures, the nature of data, political convictions, or even particular material and historical conditions like the existence and availability of digital computers, or the access to funding. Indeed, this battery of criteria belongs to the common background shared by macroeconomists at the time, whether Keynesians or not in their methodological approach. In this sense, these criteria to judge model performance are defined by the common background of the community, by their common practices and beliefs, rather than by their affiliation to a particular methodological or theoretical approach.

VI. Differences in the Concepts of Prediction

In terms of methodology, the most important point discussed in the controversy was about how to adequately evaluate model performance. Macroeconometricians considered that *ex-ante* or *ex-post* forecasts or *extrapolations* from the reduced form equations were an adequate way to evaluate model performance. As discussed above, both the critics and the econometricians knew that this procedure could produce biased results. Keynesians thought of these biases as the result of a statistical problem, particularly simultaneous equations biases. Friedman and Becker (1957), however, insisted that the biases were caused by a poor model specification, considering them a result of an economic theoretic problem. According to the Keynesians, the best way to avoid these problems was through painstaking tinkering, re-estimation, and actualization of the model, and through the inclusion of more explanatory variables in each equation. Klein (1958, 545) for instance, claimed that “researchers [had] sought improvement in the Keynesian consumption function through the introduction of new variables” and that there were “great limits to the extent to which one can come upon radically improved results by juggling about the same old variables in a different form”:

Instead of adhering to the “rule of parsimony”, we should accept as a sound principle of scientific inquiry the trite belief that consumer economics, like most branches of our subject, deals with complicated phenomena that are not likely to be given a simple

explanation [...] The addition of extra predetermined variables (not lagged incomes) that are not correlated with income or that do increase the multiplier are likely to improve the fit of the multiplier equation at the same time that they are improving the fit of the consumption equation. I venture to predict that much good work will be done in the years to come on adding new variables to the consumption function and that it will not be illusory.

Friedman and Becker (1957), on the contrary, made a plea for econometricians to adopt a different economic structure, based on a consumption function specified according to the permanent income hypothesis. Their plea, nonetheless, was also directed towards the development of parsimonious models that would explain more through simpler equations. In this particular case, both critics and respondents were exclusively focusing on how to solve the problem of obtaining biased results. However, none of them actually attempted to identify if the origin of the problem was statistical or economic.

To detect and define the nature of the problem, Keynesians and critics had to find an adequate measure, allowing for the understanding of the kind of problem they were facing. In this case as well, they still could not agree on what an adequate criterion would be since they valued different kinds of *predictions*. On the one hand, the Keynesians thought that *extrapolation* or *out-of-sample predictions* were a more important kind of *prediction* in that it constituted the more adequate criterion to judge model performance. Extrapolation meant that one should test the model's theoretical and statistical whole structure not only to fit the observed data but also to predict values that were outside the observed sample. Yet, by the 1950s, these extrapolations were performed only on the bases of reduced form equations and not on the bases of whole model simulations, partly because computers were still not available for economists in general, but more importantly, because macroeconometricians believed that reduced forms forecasts were adequate criteria to judge model performance.

On the other hand, Friedman and Becker (1957) suggested that predicting did not necessarily mean extrapolating. To them, retrodiction and extrapolation were equivalent in evaluating model performance, and the truly

important criterion was to find out whether extrapolation or retrodiction was performed on the basis of reduced form equations or on the basis of full model simulations. Once again, to them, only full model simulations would provide adequate ways of evaluating model performance.

VII. Klein's Emphasis on Extrapolation

A somewhat surprising way of interpreting Friedman and Becker's (1957) paper is to consider it as an important contribution to large-scale macroeconomic modelling. In fact, their critique can be understood as an anticipation of full model simulation as an important method to evaluate model performance. In this sense, again, the evaluation of the simultaneous equations characteristics of structural functions would be a better criterion to judge model performance compared to single equations characteristics.

Although Klein later adopted this criterion as the rest of the discipline did (Klein, 1969), in the 1950s, he was skeptical about Friedman and Becker's proposition. His skepticism relied on his different views on the nature of predictions. To Klein, Friedman and Becker's proposition put too much emphasis on the goodness-of-fit measures obtained for *sample period predictions* or *retrodictions*. Instead, Klein appraised other criteria like *out-of-sample predictions* or *extrapolations*, like the model's capacity to predict turning points in the economy. Making a clear reference to Friedman (1953), Klein considered that Friedman and Becker's (1957) proposition was rather "strange", since "Friedman [had], on many occasions, stressed the criterion of predictive ability as a suitable test of theory". And yet, in his defensive effort, Klein disregarded the fact that full model simulation provided also a kind of prediction. Only, this was a different kind of prediction.¹⁷

¹⁷ It is important to note also, that full (or even block) model simulations represented a huge technical challenge for econometricians, considerably increasing the bulk of their calculations. Furthermore, computers were not only in an early stage of development, but they were not available to every economist. As Irma Adelman (2007, p. 29) recalls, "the first application of digital computers to the solution of a macroeconomic model occurred through happenstance", since the computer actually belonged to the Berkeley radiation laboratory and since Irma's husband, Frank, was actually hoping to use the first general purpose computer (the IBM 650) in a physics problem. Yet, given "that all physics problems

Klein's idea of prediction focused on the "painful [test] of experience", i.e., the comparison between observed values and *ex-ante* or *ex-post* out-of-sample "concrete forecasting results" (p. 543) of alternative models. For instance, to Klein and Goldberger (1955, p. 72):

The severest test of any theory is that of its ability to predict. Our equation system presents a theory of economic behavior in the aggregate. We have fitted the model to the sample, and although it may be an achievement to find a structural system which does fit the observed facts, we cannot be satisfied with the performance of the system solely with reference to the sample data [...] In a broad sense, we mean, by prediction, the ability of the equations to explain aggregate economic behavior for sets of observations outside the sample.

Klein considered both *ex-ante* and *ex-post* extrapolations as important constituents of his predictions. These were complementary types of predictions, and both had to be conducted in order to evaluate model performance. Yet, between *ex-ante* extrapolations, Klein considered that policy simulation was more useful than mere forecasts of the level of particular endogenous variables. Klein and Goldberger, for instance, explained this procedure in the following way (1955, p. 72):

We have approached this problem empirically from two points of view. In an *ex-post* sense we may insert observed and essentially correct values of predetermined variables in the model and solve it algebraically for the values of endogenous variables in the forecast period. One interested in the degree to which our model represents a true picture of behavior should base this judgement of performance on this *ex-post* type of extrapolation. This is a case of testing the model outside the confines of the sample and determining how well it fits actual observations when there is no statistical forcing towards conformity [...] If the *ex-post* extrapolations have shown a system to give a good explanation of economic behavior, we can then place a measure of reliance on the use of this system to show what *would* happen

were too complex", they decided to look for a more "suitable model": the 25- equations Klein-Goldberger macroeconometric model.

if exogenous variables *were* to be placed at particular assumed levels. We might show, for example, the sensitivity of aggregate activity to variations in government tax-expenditure plans. This is a form of *ex-ante* forecasting and may be a more useful econometric application than pure forecasts of the levels of endogenous variables (emphasis in the original).

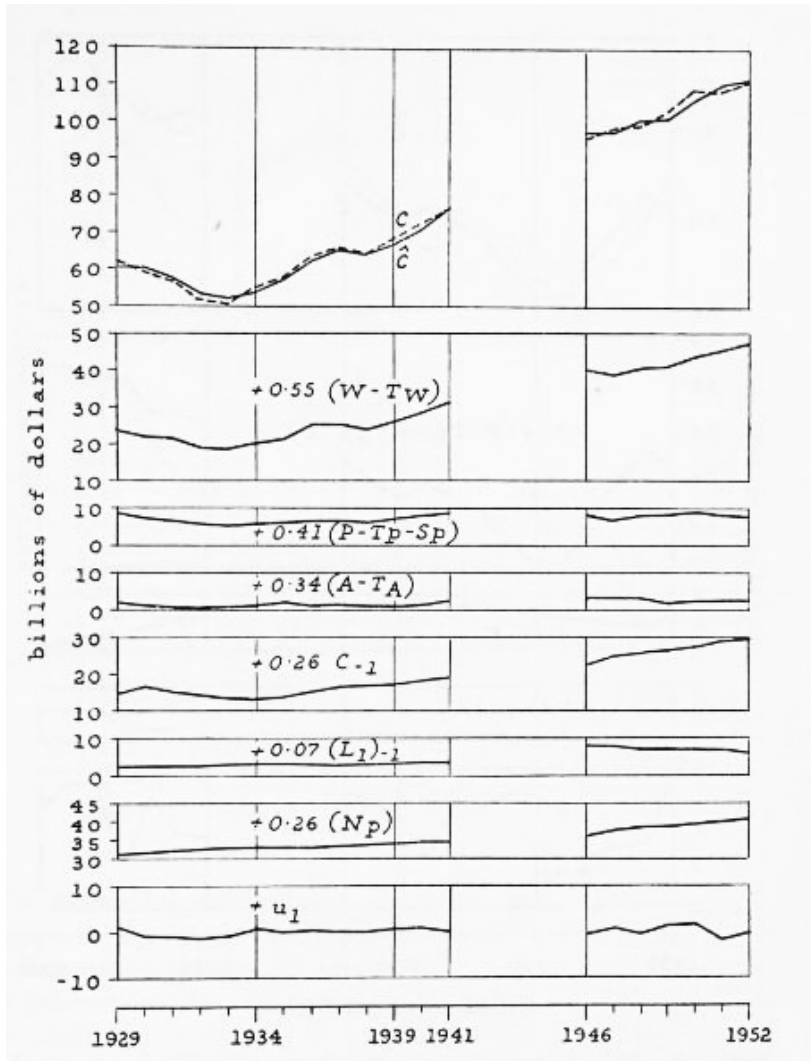
Figure 1 is an illustration of the type of ex-post forecasts performed by Klein and Goldberger (1955). Klein and Goldberger presented ten figures of this type, where they examined the behaviour of the ten most important equations of their model individually. Each graph consisted of a first chart (at the top of the figure) where the observed and forecasted trends of the endogenous variable for the whole period (1929-1952) were presented. The remaining lower charts presented the individual contributions of the exogenous variables and the errors in explaining the behaviour of the endogenous variable. Figure 1 reproduces the example of the consumption function. These variables were examined individually, in part, because of the computational burden that a full model simulation would mean for the time. However, with the advent of the digital compute, by 1959 it was possible to conduct dynamic or full model simulation of the Klein-Goldberger (1955) model. In this sense, this model was not only a pedagogical reference on how to build large scale models or a tool to carry on policy evaluation, but it also became an example of how to use the digital computer in macroeconomics, as well as how to develop a test that would measure model performance in its full form and not just through reduced form equations.

VIII. Full Model Simulations as a Turing Test

Full model simulation could be understood as a sort of Turing test, or as an imitation game (Turing 1950).¹⁸ In order to pass the Turing test, the model should be able to generate data series that are indistinguishable from the data actually observed in the economy. In other words, the model should be able to imitate reality. If the model-generated data produced a pattern that was comparable (although not necessarily equal) to the “real-world” data, then

¹⁸ The contemporary discussion was held neither in terms of conducting a “Turing test” nor of an “imitation game” of course.

Figure 1. Klein-Goldberger's Time Path Consumption Equation

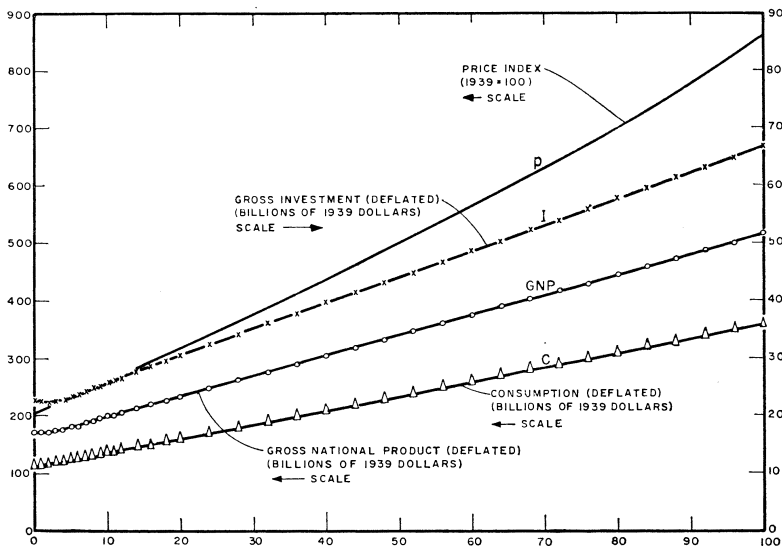


Source: Klein and Goldberger (1955, p. 93).

the model would fulfil this test.

This was, in fact, the objective of the Adelmans' (1959) simulation of the Klein- Goldberger (1955) model. In particular, Adelman and Adelman (1959) examined whether the model “really [offered] an endogenous explanation of a persistent cyclical process [...] whether the system [was] stable when subjected to single exogenous shocks, what oscillations (if any) accompany the return to the equilibrium path, and what is the [response] of the model to repeated external and internal shocks”. (p. 597) To do this, the Adelmans simplified the 22 simultaneous equations model through algebraic substitutions, into a “set of four simultaneous equations in four unknowns” (600). This allowed them to significantly reduce the computational time of the model. The Adelmans performed at least four different simulations in which they asked different questions. The first simulation dealt with the deterministic form of the model and showed that in absence of external shocks, the system was monotonic and essentially linear. Figure 2 presents the results of the first simulation:

Figure 2. *Klein-Goldberger Time Paths (without any shocks)*



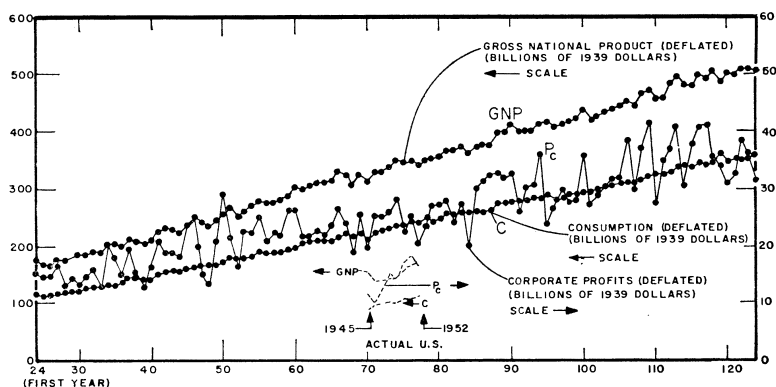
Source: Adelman and Adelman (1959).

The other simulations included different types of shocks. First, they simulated the behaviour of the system when “shocks of type I” were introduced.

This type of shocks consisted in the introduction of a severe and sudden shock in terms of the reduction of government expenditures. As this simulation produced cycles that were “unrealistically small” (p. 609), another type of shocks was introduced.

Shocks of type II transformed the deterministic system into a stochastic system through the introduction of errors into each of the estimated equations. This time (Figure 3), the model appeared to be more realistic since it not only produced three- to four-year cycles, but most importantly, the magnitudes of the cycles “here compare[d] favourably in magnitude with those experienced by the United States economy after World War II” (p. 611).

Figure 3. *Klein-Goldberger Selected Time Paths under Type II Impulses*



Source: Adelman and Adelman (1959).

The importance of the Adelmans’ simulations, especially of those of the stochastic Klein-Goldberger system, resided on its resemblance to the behaviour of the US economy. This resemblance, however, was not only qualitative in nature but also quantitative.

All in all, it would appear that there is a remarkable correspondence between the characteristics of fluctuations generated by the superposition of random shocks upon the Klein-Goldberger system and those of the business cycles which actually occur in the United States economy. The resemblance is not restricted to qualitative

parallelism, but is, indeed, quantitative, in the sense that the duration of the cycle, the relative length of the expansion and contraction phases, and the degree of clustering of peaks and troughs are all in numerical agreement (within the accuracy of measurement) with empirical evidence (Adelman and Adelman 1959, p. 614).

Full model simulations such as that performed by the Adelmans' (1959) allowed macroeconometricians to judge models' performance, taking into account simultaneous equations characteristics that Friedman and Becker (1957) had been missing in Keynesian models. These full model simulations would become increasingly important for the practice of macroeconomic modelling, becoming an important and concrete way in which ideas about dynamics entered this scientific practice.

Conclusions

In a nutshell, Friedman and Becker's (1957) criticism of the "statistical illusion" in judging Keynesian models consisted of two points. The first focused on how to correctly evaluate model performance. According to Friedman and Becker, the performance of the entire macroeconomic model should not be evaluated on the basis of the "apparently" good performance in prediction of the consumption function alone. Implicitly, this point was directed towards the idea that the single equation characteristics are not sufficient to evaluate the performance of the whole model. Instead, to make a sound evaluation of the performance of their models, econometricians should focus on the structural equations characteristics, and undertake whole model simulations. This argument would become common ground in the subsequent years among macroeconometricians, but, at the time, some confusion still existed about the necessity of this criterion. Adelman and Adelman's (1959) simulation of the Klein- Goldberger (1955) model contributed to the establishment of whole model simulation as a criterion of model performance evaluation. Other important contributions in this direction were the further development of the digital computer and the dissemination and further development of the macroeconomic modelling approach.

Friedman and Becker's (1957) second point of criticism was related to the specification of the consumption function itself. In this respect, they insisted that the Keynesian function had to be changed and improved. The important points here are that Friedman and Becker proposed not only two statistical criteria to guide the specification of the new consumption function (the relative error in predicting income from the reduced form equations and the "naive models"), but they also advanced another argument in favour of the permanent income hypothesis proposed by Friedman (1957).

These points, however, have to be understood at two different levels. First, as a claim inscribed within a larger debate between two empirical approaches to macroeconomics, and thus as a claim directed towards the abandonment of the large-scale macroeconometric approach. More importantly to my purpose here is the other level, which interprets Friedman and Becker's (1957) claim as a constructive critique and as precursor of a criterion to evaluate model performance that would become common ground around macroeconometricians: full model simulations or dynamic model simulations.

Acknowledgements

The author would like to thank Emilie Lefèvre, Annie L. Cot, Juan Acosta, Marcel Boumans, Kevin D. Hoover, Pedro Garcia Duarte, the participants of the Albert O. Hirschman seminar of the University Paris 1 Panthéon-Sorbonne, the HOPE Workshop, and two anonymous referees for their valuable comments and remarks on earlier drafts of this paper.

References

- Adelman, I., & Adelman, F. (1959). The Dynamic Properties of the Klein-Goldberger Model. *Econometrica*, 27 (4), 596-625. <https://doi.org/10.2307/1909353>
- Adelman, I. (2007). The Research for The Paper on The Dynamics of the Klein-Goldberger Model. *Journal of Economic and Social Measurement*, 32 (1), 29-33. <https://doi.org/10.3233/JEM-2007-0269>

- Ando, A., & Modigliani, F. (1969). Econometric Analysis of Stabilization Policies. *The American Economic Review*, 59 (2), 296-314. <https://www.jstor.org/stable/1823683>
- Bloor, D. (1976) *Knowledge and Social Imagery*. The University of Chicago Press.
- Bodkin, R.B. (1995). The Discussion among Future Nobel Laurates Becker, Friedman and Klein on Macro Models and Consumption Functions, in 1957 and 1958. In M. Dutta (ed.), *Economics, Econometrics and the LINK* (pp. 45-57). North-Holland Publishing.
- Bodkin, R.G., Klein, L.R., & Marwah, K. (1991). *A History of Macroeconometric Model-Building*. Edward Elgar.
- Boumans, M. (2005). *How Economists Model the World into Numbers*. New York: Routledge.
- Boumans, M. (2016). Milton Friedman and the Cowles Commission. In R. A. Cord & J. D. Hammond (eds.) *Milton Friedman: Contributions to Economics and Public Policy* (pp. 585-604). Oxford University Press.
- Boumans, M., & Dupont-Kieffer, A. (2011). A History of the Histories of Econometrics. *History of Political Economy*, 43 (annual suppl.), 5-31. <https://doi.org/10.1215/00182702-1158781>
- Brown, T. M. (1952). Habit Persistence and Lags in Consumer Behavior. *Econometrica*, 20 (3), 355-71. <https://doi.org/10.2307/1907409>
- Christ, C.F. (1951). A Test of an Econometric Model for the United States, 1921-1947. In NBER (ed.), *Conference on Business Cycles* (pp. 35-130). National Bureau of Economic Research.
- Friedman, M. (1946). Lange on Price Flexibility and Employment: A Methodological Criticism. *The American Economic Review*, 36 (4), 613-631. <https://miltonfriedman.hoover.org/internal/media/dispatcher/214921/full>

- Friedman, M. (1949). The Marshallian Demand Curve. *The Journal of Political Economy*, 27 (6), 463-495. <https://www.jstor.org/stable/1826553>
- Friedman, M. (1951). Comment. In NBER (ed.) *Conference on Business Cycles* (pp. 107-114). National Bureau of Economic Research.
- Friedman, M. (1953). The Methodology of Positive Economics. In M. Friedman (ed.), *Essays in Positive Economics* (pp. 3-43). Chicago University Press.
- Friedman, M. (1955). Leon Walras and His Economic System. *The American Economic Review*, 45 (5), 900-909. <https://www.jstor.org/stable/1821386>
- Friedman, M. (1957). *A Theory of the Consumption Function*. National Bureau of Economic Research.
- Friedman, M., & Becker, G. S. (1957). A Statistical Illusion in Judging Keynesian Models. *Journal of Political Economy*, 65 (1), 64-75. <https://www.jstor.org/stable/1824834>
- Friedman, M., & Becker, G. S. (1958a). The Friedman-Becker Illusion: Reply. *Journal of Political Economy*, 66 (6), 545-547. <https://doi.org/10.1086/258106>
- Friedman, M., & Becker, G. S. (1958b). Reply to Kuh and Johnson. *The Review of Economics and Statistics*, 40 (3), 298.
- Friedman, M. (1958c). The Friedman-Becker Illusion: Supplementary comment. *Journal of Political Economy*, 66 (6), 547-549. <https://doi.org/10.1086/258107>
- Friedman, M., & Meiselman, D. (1963). *The Relative Stability of Monetary Velocity and the Investment Multiplier in the United States, 1897-1958*. New York: Random House.
- Friedman, M., & Schwartz, A.J. (1963). *A Monetary History of the United States, 1867-1960*. National Bureau of Economic Research and Princeton University Press.

- Goldsmith, R. (1955). *A Study of Saving in the United States*. Princeton University Press.
- Haavelmo, T. (1943). The Statistical Implications of a System of Simultaneous Equations. *Econometrica*, 11 (1), 1-12. <https://doi.org/10.2307/1905714>
- Haavelmo, T. (1944). The Probability Approach in Econometrics. *Econometrica*, 12 (annual suppl.), i-vi+1-118. <https://doi.org/10.2307/1906935>
- Haavelmo, T. (1947). Methods of Measuring the Marginal Propensity to Consume *Journal of the American Statistical Association*, 42 (237), 105-122. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01621459.1947.10501917>
- Hood, W. C., & Koopmans, T.C. (1953). *Studies in Econometric method*. John Wiley & Sons.
- Hoover, K.D. (1988). *The New Classical Macroeconomics*. Blackwell Publishers Inc.
- Johnston, J. (1958). A Statistical Illusion in Judging Keynesian Models: Comment. *The Review of Economics and Statistics*, 40 (3), 296-298. <https://doi.org/10.2307/1927426>
- Keynes, J. M. (1965) *The General Theory of Employment, Interest, and Money*. Harvest/Harcourt, Inc (original version published in 1936).
- Klein, L. R. (1958). The Friedman-Becker Illusion. *Journal of Political Economy*, 66 (6), 539-545. <https://www.jstor.org/stable/1826994>
- Klein, L. R. (1969). Estimation of Interdependent Systems in Macroeconomics. *Econometrica*, 37 (2), 171-192. https://econpapers.repec.org/article/ecmemetrp/v_3a37_3ay_3a1969_3ai_3a2_3ap_3a171-92.htm
- Klein, L., & Goldberger, A. (1955). *An Econometric Model of the United States, 1929-1952*. North-Holland Publishers.
- Koopmans, T. (1950). *Statistical Inference in Dynamic Economic Models*. John Wiley & Sons.

- Koopmans, T. (1957). *Three Essays on the State of Economic Science*. McGraw-Hill.
- Koyck, L. M. (1954). *Distributed Lags and Investment Analysis*. North-Holland Publishing Co.
- Kuh, E. (1958). A Note on Prediction from Keynesian Models. *The Review of Economics and Statistics*, 40 (3), 294-295. <https://doi.org/10.2307/1927425>
- Lange, O. (1944). *Price Flexibility and Employment*. The Principia Press.
- Marshall, A. (1895). *Principles of Economics, third edition*. Macmillan and Co.
- Modigliani, F. (1949). Fluctuations in the Saving-Income Ratio: A Problem in Economic Forecasting. *Studies of Income and Wealth, XI*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Mosak, J.L. (1945). Forecasting Postwar Demands: III. *Econometrica*, 13 (1), 25-53. [https://doi.org/0012-9682\(194501\)13:1<25:FPDI>2.0.CO;2-T](https://doi.org/0012-9682(194501)13:1<25:FPDI>2.0.CO;2-T)
- Pinzón-Fuchs, E. (2016). *Macroeconometric Modeling as a 'Photographic Description of Reality' or as an 'Engine for the Discovery of Concrete Truth'? Friedman and Klein on Statistical Illusions* [CHOPE Working Paper, No. 2016-26]. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/155455/1/chope-wp-2016-26.pdf>
- Pinzón-Fuchs, E. (2017). *Economics as a 'tooled' discipline: Lawrence R. Klein and the making of macroeconometric modeling, 1939-1959* [Doctoral dissertation, PhD thesis, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, Paris]. <https://theses.hal.science/tel-01794108/document>
- Prais, S. J. (1956). *Some Problems in the Econometric Analysis of Company Accounts* [paper presented at the European meeting of the Econometric Society, Aix-en-Provence].
- Singh, B., & Ullah, A. (1976). The Consumption Function: The Permanent Income versus the Habit Persistence Hypothesis. *The Review of*

Economics and Statistics, 58 (1), 96-103. https://econpapers.repec.org/article/tprrestat/v_3a58_3ay_3a1976_3ai_3a1_3ap_3a96-103.htm

Smithies, A. (1945). Forecasting Postwar Demand: I. *Econometrica*, 13 (1), 1-14. [https://doi.org/0012-9682\(194501\)13:1<1:FPDI>2.0.CO;2-7](https://doi.org/0012-9682(194501)13:1<1:FPDI>2.0.CO;2-7)

Stone, R., & Rowe, D. A. (1956). Aggregate Consumption and Investment Functions for the Household Sector Considered in the Light of British Experience. *Nationalökonomisk Tidskrift*, 94 (1-2), 1-32.

Turing, A.M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59 (236), 433-460. <https://phil415.pbworks.com/f/TuringComputing.pdf>

Revisión sistemática realista sobre las opciones de incentivos en Colombia para la gestión en salud

**Cindy Chamorro, Laura Cañón, Oscar Espinosa, Jaime Ramírez
y Leonardo Arregocés**

Lecturas de Economía - No. 98. Medellín, enero-junio 2023



Cindy Chamorro, Laura Cañón, Oscar Espinosa, Jaime Ramírez y Leonardo Arregocés

Revisión sistemática realista sobre las opciones de incentivos en Colombia para la gestión en salud

Resumen: *Los sistemas y los mercados de los servicios de salud tienen como prioridad en sus agendas de política el tema de la mejora del desempeño y la calidad de los servicios de salud a través de la incorporación de incentivos a los agentes de interés. Este artículo responde a la pregunta de investigación sobre cómo transferir incentivos a diferentes agentes del sistema de salud en Colombia, con especial énfasis en los proveedores de servicios de salud, para mejorar su eficiencia, en términos de la calidad de los servicios de salud, minimizando las externalidades negativas. Para responder a esta inquietud se realiza una revisión sistemática realista con la extracción de información de 42 estudios. Se utiliza un modelo lógico iterativo y basado en procesos. Como resultado se identifican seis grandes mecanismos de intervención con distintos niveles de intensidad que tratan sobre la transferencia de incentivos, específicamente a proveedores de servicios de salud, teniendo en cuenta las externalidades y sus efectos en calidad y eficiencia.*

Palabras clave: *revisión sistemática, servicios de salud, mecanismos, calidad, eficiencia.*

Clasificación JEL: I10, I11, I18, O29.

Realist systematic review of incentive options in Colombia for health management

Abstract: *Health services systems and markets have as a priority in their policy agendas the issue of improving the performance and quality of health services through the incorporation of incentives to the stakeholders. This work answers the research question on how to transfer incentives to different agents of the health system in Colombia, with particular emphasis on health service providers, to improve their efficiency, in terms of the quality of health services, minimizing the negative externalities. To answer this concern, a realist systematic review is carried out with the extraction of information from 42 studies. An iterative and process-based logic model is used. As a result, six major intervention mechanisms with different intensity levels have been identified that deal with the transfer of incentives, specifically to health service providers, taking into account externalities and their effects on quality and efficiency.*

Keywords: *systematic review, health services, mechanisms, quality, efficiency.*

<https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a348472>



Este artículo y sus anexos se distribuyen por la revista *Lecturas de Economía* bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Revue systématique réaliste des incitations dans la gestion du service de santé en Colombie

Résumé: *Dans leurs agendas politiques, les marchés des services de santé cherchent à améliorer de la qualité des services de santé à travers l'incorporation d'incitations. Cet article étudie le transfert d'incitations aux différents agents qui font partie du système de santé en Colombie. En particulier, nous mettons l'accent sur la manière dont la minimisation des externalités négatives améliore l'efficacité des prestataires des services de santé et la qualité de leur service. Pour ce faire, nous faisons une revue systématique d'informations issue de 42 études, afin de construire un modèle logique itératif. Nous identifions ainsi six grands mécanismes d'intervention avec différents niveaux d'intensité qui traitent le transfert d'incitations sur les prestataires de services de santé, en tenant compte des externalités et ses effets sur la qualité et l'efficacité.*

Mots clés: *revue systématique, services de santé, mécanismes, qualité, efficacité.*

Cómo citar / How to cite this item:

Chamorro, C., Cañón, L., Espinosa, O., Ramírez, J., & Arregocés, L. (2023). Revisión sistemática realista sobre las opciones de incentivos en Colombia para la gestión en salud. *Lecturas de Economía*, 98, 167-199. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a348472>

Revisión sistemática realista sobre las opciones de incentivos en Colombia para la gestión en salud

Cindy Chamorro ^a, Laura Cañón ^b, Oscar Espinosa ^c,
Jaime Ramírez ^d y Leonardo Arregocés ^e

–Introducción. –I. Contexto del sistema de salud en Colombia. –II. Metodología.
–III. Marco teórico-económico. –IV. Resultados. –V. Discusión. –Referencias.

Primera versión recibida el 30 de diciembre de 2021; versión final aceptada el 21 de octubre de 2022

Introducción

Los sistemas de salud a nivel mundial han tenido como prioridad, en la formulación de políticas, mejorar el desempeño y la calidad de los servicios de salud. Reconociendo que no es suficiente confiar en el comportamiento espontáneo del gobierno, de las firmas y de los profesionales para el manejo satisfactorio de todo el sistema —debido a su complejidad—, se hace necesario ejecutar acciones desde varios frentes para realizar la mejor gestión

^a *Cindy Chamorro*: investigadora del Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS), Jefatura de Estudios Analíticos, Económicos y Actuariales en Salud. Dirección electrónica: cindylorenacv@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-9653-1230>

^b *Laura Cañón*: investigadora del Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS), Jefatura de Estudios Analíticos, Económicos y Actuariales en Salud. Dirección electrónica: lccanonp@unal.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-4716-1202>

^c *Oscar Espinosa*: Jefe de Estudios Analíticos, Económicos y Actuariales en Salud del Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS), e Investigador de la Universidad Nacional de Colombia, Centro de Investigaciones para el Desarrollo (CID). Dirección electrónica: oaespinosaa@unal.edu.co <https://orcid.org/0000-0003-4893-0509>

^d *Jaime Ramírez*: investigador del Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS), Jefatura de Estudios Analíticos, Económicos y Actuariales en Salud y de la Pontificia Universidad Javeriana, Instituto de Salud Pública. Dirección electrónica: ramirez.jaime@javeriana.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-9180-4658>

^e *Leonardo Arregocés*: investigador del Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS), Jefatura de Estudios Analíticos, Económicos y Actuariales en Salud y de la Universidad de Londres, Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Londres. Dirección electrónica: leonardoarregoces@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-7872-1965>

posible y enfocarse en alcanzar sistemas de salud de alta calidad, seguros y eficientes (Davies et al., 2007).

Entre estas acciones se han incorporado en el sistema y los mercados de salud incentivos que buscan conseguir los objetivos propuestos. Los incentivos se pueden definir como mecanismos que motivan a un individuo a actuar de cierta manera (Bradley et al., 2018); también se pueden definir como una recompensa —o sanción— asociada con un aspecto particular del desempeño (Mannion & Davies, 2008). Comprender el impacto de los incentivos, la vía cómo se transfieren y las consecuencias —externalidades— es un tema de vital importancia y de creciente interés, por lo que esta investigación tiene como objetivo explorar la gama de esquemas de incentivos que se han creado a nivel mundial, para aprender de su forma de implementación, así como, de sus consecuencias positivas y negativas.

Esta revisión contribuye de cuatro maneras: primero, revisar los incentivos enfocados a proveedores de servicios de salud y sus externalidades; segundo, revisar el efecto de incentivos sobre eficiencia y calidad; tercero, analizar la manera en que se transfieren los incentivos a los proveedores; y cuarto, adaptar los incentivos al contexto colombiano desde una revisión sistemática realista.

I. Contexto del sistema de salud en Colombia

El sistema de salud colombiano fue reformado en 1993 a través de la Ley 100, estructurado sobre la base conceptual del enfoque del pluralismo estructurado y en las cuatro funciones claves que promovió la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2000): regulación, financiamiento, administración del seguro en un mercado regulado y la prestación de servicios. Con esta base se fue configurando un esquema del sistema que tiene como objetivo político central garantizar la cobertura universal del aseguramiento y el derecho a la salud.

Este sistema acepta la participación de agentes privados mediante la delegación de funciones en los aseguradores y la participación de hospitales públicos, privados y mixtos que interactúan entre ellos por medio de multiplicidad de relaciones contractuales que van desde la transferencia de

la gestión del riesgo hasta formas simples de pagos por servicios.

Así, las relaciones entre las entidades aseguradoras en salud y los prestadores del servicio toman importancia desde un punto de vista económico a través de la contratación y el pago. Para garantizar el cumplimiento de la protección de riesgos y la atención en salud, es necesaria la existencia de mercados y jerarquías que actúan como mecanismos de coordinación para garantizar que la especialización funcional pueda actuar, con el fin de responder a la atención integral de los afiliados y sus familias.

Debido a las diferentes modalidades de contratación de eventos, surge una gran complejidad de procesos de negociación, seguimiento y renegociación de contratos y en algunos casos, procesos y formas de integración de las funciones y los agentes. El Decreto 780 de 2016 define los principales mecanismos de pago aplicables a la compra de servicios de salud:

- Pago por capitación
- Pago por evento
- Pago por caso, conjunto integral de acciones, paquete o grupo relacionado por diagnóstico

Claramente, la forma en que se estructuró el sistema muestra la combinación de temas macro —cobertura universal, financiación, entre otros— y micro —organización sectorial, mecanismos de competencia y eficiencia—. Así, los propósitos a nivel macro pueden ser distorsionados ya que a nivel micro se tienen incentivos económicos que pueden resultar en no satisfacer las necesidades de la sociedad (Ruiz & Uprimmy, 2012).

En este contexto, todos los agentes razonan que su funcionamiento adquiere grandes complejidades en términos de intervención pública. La combinación de mecanismos institucionales y de mercado crea grandes opciones para observar distintos modelos de gestión y desempeño de los agentes, así como el reconocimiento de las fallas de la gestión pública y del mercado poniendo de presente la importancia estratégica del uso combinado de diferentes incentivos que permitan hacer convergentes las expectativas de las firmas con las expectativas de la población.

Referente a la figura del regulador, a lo largo del tiempo se han tenido variaciones, esto en la búsqueda de legitimidad en el sistema. En un comienzo estuvo a cargo del Consejo Nacional Seguridad Social en Salud (CNSSS) con tres objetivos principales definidos en la Ley 100 de 1993: ser el regulador del sistema, ser escenario de concertación entre los diversos actores y administrar el Fondo de Solidaridad y Garantía (FOSYGA) —administrador de recursos del sistema—. Luego de varias modificaciones a esta figura, en 2015 se creó la Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (ADRES), comenzó su operación en 2017, y tiene como objetivo garantizar el adecuado flujo de los recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) e implementar los respectivos controles a los recursos en gestión bajo los principios de eficiencia, transparencia y calidad (ADRES, s.f.).

II. Metodología

Las revisiones sistemáticas son estudios de investigación de tipo integrativo que permiten sintetizar la validez de los resultados de estudios sobre determinado tema, los cuales provienen de una pregunta de investigación estructurada, y se caracterizan por desarrollarse con base en un protocolo de investigación y una metodología explícita y reproducible, lo que permite reducir el sesgo en las diferentes etapas de la revisión. Por su parte, las revisiones sistemáticas realistas (RSR) tienen las mismas características y rigor metodológico que una revisión sistemática, con el agregado que surgen como respuesta a la complejidad de la formulación y diseño de políticas de intervenciones en salud (Pawson et al., 2005).

Las RSR están diseñadas para proporcionar información sobre intervenciones sociales complejas que actúan sobre sistemas sociales de gran magnitud, en donde el desempeño de los mismos depende del contexto de su implementación (Pawson et al., 2005) y, a su vez, permiten obtener una comprensión profunda de la intervención. Al realizar este tipo de revisiones, primero se debe especificar la teoría en la que está enmarcada la intervención, los supuestos subyacentes y el impacto potencial de la misma. Los resultados de la revisión al final combinan conocimientos teóricos y evidencia empírica, y se centran en explicar la relación que se da entre el contexto en que se aplica

la intervención, los mecanismos que la hacen funcionar y los resultados que se producen (Guirao-Goris, 2015).

Con ayuda de los modelos lógicos, definidos como la descripción gráfica de un sistema, se presenta un problema complejo de manera estructurada, permitiendo identificar elementos y las relaciones entre agentes, así como líneas causales de la intervención —formas que adquieran las relaciones de jerarquía o mercado— y sus desenlaces esperados en donde es posible visibilizar los incentivos y sus efectos en el desempeño de los agentes.

Para esta investigación, se eligió un modelo lógico iterativo y basado en procesos, el cual permite ir modificando el modelo lógico de interrelaciones durante el desarrollo de la RSR y presentar relaciones causales entre la intervención y los desenlaces, reconociendo una secuencia temporal de eventos, explicando sus efectos a través de la teoría, además de considerar la interacción entre distintos elementos de la intervención (Rohwer et al., 2016).

A. Pregunta de investigación y proceso de selección

La RSR está fundamentada en la pregunta de investigación: ¿Cómo transferir incentivos a diferentes agentes del sistema de salud en Colombia, con especial énfasis en los proveedores de servicios de salud (Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud), para mejorar su eficiencia, en términos de la calidad de los servicios de salud, minimizando las externalidades negativas? Esta formulación se elaboró en un marco tipo SPICE (Langlois & Daniels, 2018), al ser la aproximación más adecuada para el planteamiento de preguntas de investigación dentro de las ciencias sociales.

B. Estrategia de búsqueda

Los criterios de inclusión para la búsqueda de literatura fueron cualquier tipo de estudio publicado en la web, ya sea artículo científico, *working paper*, capítulo de libro, entre otros. Su estado de publicación podía ser un estudio publicado, en prensa, en curso con resultados preliminares publicados, o un estudio de literatura gris. No se tuvo restricción en idioma ni en fecha de publicación.

La estrategia de búsqueda abarcó los documentos disponibles hasta el 11 de diciembre de 2019.

Se empleó la siguiente estrategia de búsqueda: (*incentive OR mechanism OR strategies*) AND (*provider OR firm OR hospital*) AND (*quality*) AND (*efficiency*) AND (*health*), en las bases de datos Embase, Medline, JSTOR, Econlit, Science Direct, Scopus, Springer Journals y Web of Science. Además, se realizó una búsqueda manual en Econpapers, DOAJ, Scielo y Redalyc.

C. Tamización y selección de estudios

Los criterios de inclusión para la primera etapa de tamización fueron: que los documentos abordaran el tópico de incentivos y estudiaran el tema de calidad-eficiencia; por otro lado, los criterios de exclusión fueron que los artículos no se enfocaran en incentivos, evaluaciones económicas que no plantearan el tema de la pregunta de investigación, estudios clínicos, estudios en animales y que no presentaran resultados.

En la etapa de elegibilidad, se excluyeron aquellos que no analizaran incentivos concretos y solo narraran tipos de incentivos, no abordaran resultados en calidad y eficiencia, estuvieran focalizados en un tema (en su mayoría en enfermedades específicas) y no expusieran resultados concluyentes.

III. Marco teórico-económico

A continuación, se exponen de manera breve las teorías económicas que se consideraron necesarias para enmarcar de manera integral la RSR: la teoría de la arquitectura de la decisión, la teoría de la agencia y la teoría de anomias.

A. Teoría de la arquitectura de la decisión

El principio básico de la teoría de la arquitectura de la decisión se basa en que los seres humanos no se comportan como *homo economicus*, entendidos como agentes económicos racionales, sino que son *homo sapiens*, agentes comunes que se equivocan continuamente (Arellano, 2016). Esta teoría hace

énfasis en que la forma en que se presentan las alternativas influye en la decisión de manera inevitable, por lo que aparece la figura de un arquitecto de la decisión, que tiene la responsabilidad de organizar el contexto en que las personas eligen y toman decisiones para que estén orientadas hacia lo que se considera más conveniente para el individuo (Arellano, 2016).

Thaler y Sunstein (2009) son los principales referentes teóricos quienes sostienen que es importante preservar la libertad de elección, por lo que la decisión no es impuesta, sino que es una orientación a través de *nudges* o pequeños empujones (Thaler & Sunstein, 2009). En el campo de la salud se encuentran ejemplos de su aplicación como los recordatorios de texto automatizados para fomentar la adherencia a los medicamentos (Cohen & Lynch, 2016).

Desde esta teoría, se puede responder a la pregunta de investigación, dado que el “cómo se transfieren incentivos a diferentes agentes” sería el estudio de los posibles *nudges*, haciendo referencia a cómo se ayudan u orientan a los agentes a tomar la mejor decisión. Además, aplica debido a que el objetivo no es únicamente diseñar incentivos sino adicionalmente estudiar la manera de transferirlos a los agentes correctos para lograr un fin.

B. Teoría de la agencia

Esta es una rama de la corriente teórica institucional, la cual estudia la relación entre un principal que solicita a otra persona —el agente— una determinada labor en su nombre. Bajo este marco se reconocen falencias entre la relación del principal y el agente como: primero, problemas de información asimétrica —selección adversa—, segundo, el principal no puede observar de manera directa la acción y el nivel de esfuerzo del agente —riesgo moral— y tercero, el resultado de la acción del agente depende también de factores externos (Báscolo, 2002). Por esto, es necesario tener una estructura de incentivos con el fin de alinear los intereses de los principales y los desempeños de los agentes.

De acuerdo con Scott (1999), hay factores que influyen el grado de imperfección en la relación médico-paciente, tales como: primero, la medida

en que la información se transfiere de paciente a médico, la valoración del paciente de los resultados en salud, y como estos son transferidos a su función de utilidad; segundo, la medida en que la información se transfiere de médico a paciente; y, tercero, la medida en que el paciente está involucrado en la elección del tratamiento. Dichos factores inciden en la relación médico-paciente al igual que en la calidad de los resultados en salud.

Es posible desde esta teoría abordar la pregunta de investigación gracias al estudio encaminado a incrementar la eficiencia en la relación entre principal y agente, a través de la transferencia de incentivos, permitiendo establecer una relación entre la gestión y los resultados obtenidos. Más aún, posibilita analizar de manera amplia las relaciones entre médico-paciente y paciente-afiliado-usuario, entendiendo que el contrato suscrito entre aseguradoras y prestadores de servicios pretende cobijar y proteger a un tercero.

C. Teoría de la anomia

La teoría de la anomia —legitimidad en el capitalismo tardío— enmarcada en el neomarxismo se centra en el estudio de la carencia de legitimidad del sistema, en donde su origen se encuentra relacionado con la incapacidad del Estado de justificar de manera racional sus decisiones administrativas, las cuales parten de niveles superiores de burocracias públicas y privadas, que pueden llegar a ocasionar una alta dependencia por parte del Estado al tomar decisiones, trayendo como consecuencia una pérdida de confianza por parte de la ciudadanía (Habermas, 1999).

De acuerdo con esta corriente, el Estado debe compensar los recursos escasos y la carencia de “sentidos” y valores por la vía del aparato fiscal al ofrecer servicios de bienestar. De igual manera, contempla que en ocasiones las decisiones no se rigen por la racionalidad del mercado y se politizan ciertas orientaciones profesionales, especialmente en las esferas de la planificación administrativa y de los mercados organizados del sector público.

Autores como Small y Mannion (2005) argumentan que el enfoque dado a la economía de la salud debe ir más allá de ser una disciplina técnica, y debe ofrecer una ruta hacia el cambio, entendiendo que la salud se comprende

mejor a través de la complejidad tanto del sujeto como de la sociedad y la cultura en la que está incrustada. Abordar esta teoría para responder a la pregunta de investigación es relevante en la medida que la legitimidad del sistema de aseguramiento es un tópico que influye de manera directa en la dinámica de la relación entre prestador y pagador, al estar permeada por la corrupción, el incumplimiento de normas y conflictos de interés entre diversos actores del sistema.

IV. Resultados

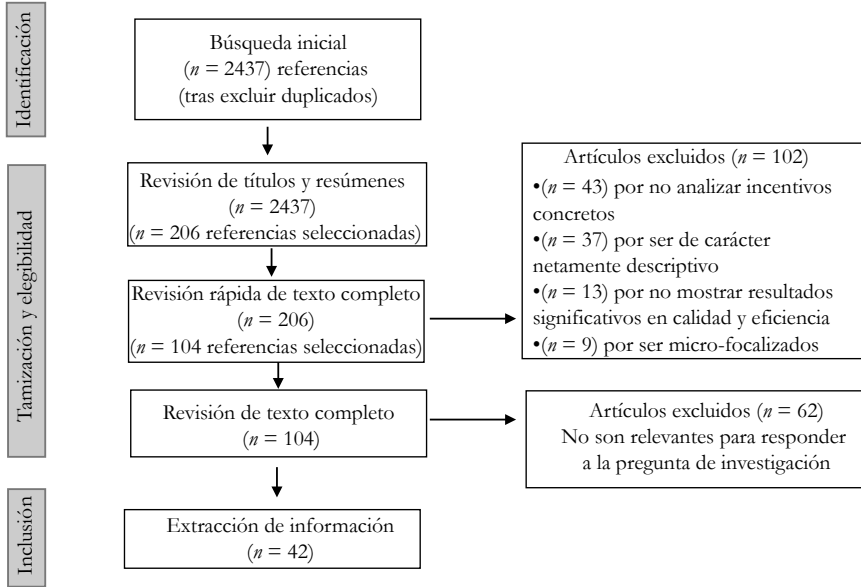
A. Búsqueda, tamización, selección de estudios y extracción de datos

Como resultado de la búsqueda, se encontraron 4089 artículos. Además, en la búsqueda manual se encontraron 26 artículos. Al eliminar los duplicados, se depuraron 1678 artículos, para un total de 2437, los cuales fueron tamizados.

Teniendo en cuenta los criterios de inclusión para la búsqueda de literatura, se realizó de manera independiente una revisión pareada de estos artículos por título y resumen, seleccionando en el cribado inicial aquellos que tuvieran relevancia con los criterios de inclusión. En esta etapa se utilizó la herramienta técnica *Rayyan* para realizar seguimiento a la revisión entre pares (Ouzzani et al., 2016), así mismo, se solucionaron los conflictos entre estos¹ obteniendo 206 artículos para revisión rápida por texto completo. Después de esta etapa, se seleccionaron 104 artículos para una evaluación de la relevancia del texto completo, se excluyeron aquellos que no analizaban incentivos concretos, no abordaban resultados en calidad y eficiencia y por estar focalizados en un tema —en su mayoría en enfermedades específicas—. Luego de la revisión de texto completo, se obtuvieron 42 artículos para la síntesis de datos. La Figura 1 muestra el flujo del proceso del trabajo realizado para responder a la pregunta de investigación.

¹ Los pares revisaron de nuevo el documento y llegaron a un acuerdo en excluir o incluir el artículo en conflicto.

Figura 1. Flujo del proceso de la revisión sistemática realista



Fuente: elaboración propia.

Se agrupó la extracción de la información en cinco grandes categorías para poder elaborar una síntesis de datos compacta (Tabla 1). La mayoría de los artículos incluidos se realizaron en países como Alemania, Canadá, Francia, Reino Unido, Estados Unidos, China, Suiza y algunas naciones africanas. Estas investigaciones se concentraron en el análisis de incentivos financieros y externalidades negativas derivadas de su implementación y en estrategias para alinear incentivos entre los agentes.

B. Síntesis de evidencia

Producto de esta revisión, se construyó el modelo lógico de la Figura 2, para identificar de manera simple los efectos producto del establecimiento de diferentes incentivos y sus efectos en el SGSSS, considerando los enfoques y modelos de incentivos encontrados en la revisión de la literatura.

Tabla 1. *Clasificación por temáticas*

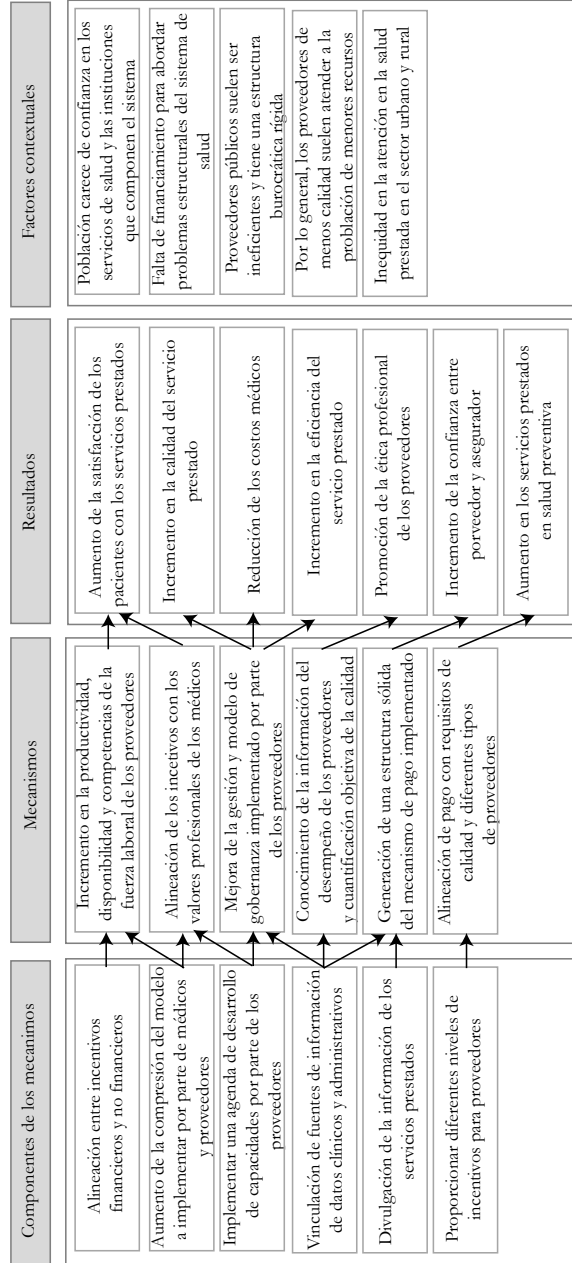
Temática	Número de artículos
Alineación de incentivos	13
Externalidades negativas	7
Perspectiva del médico y proveedor sobre los incentivos financieros	6
Incentivos financieros y sistemas de pagos	13
Otro tipo de incentivos	3
Total	42

Fuente: elaboración propia.

Se encontró gran diversidad de incentivos que fueron agrupados en las categorías de alineación de incentivos —enfocados en el estudio de la implementación de diferentes tipos de incentivos para promover la calidad y eficiencia en los servicios de salud por parte de los prestadores—, externalidades negativas —impacto negativo derivado de la implementación de determinados incentivos—, las perspectivas del médico, proveedor y pagador ante los diferentes incentivos, los incentivos financieros y sistemas de pagos propiamente dichos y de otros incentivos menos convencionales como la presión de grupo a través de indicadores de calidad (Rączka et al., 2017). Estos, se organizaron en un sistema de secuencias que incluyen los componentes de los mecanismos o los incentivos propiamente dichos, los mecanismos específicos que afectan el comportamiento de los agentes, los resultados esperados y los factores contextuales en los cuales pueden operar dentro de un marco esperado de efectos sobre los proveedores de servicios y en algunos casos sobre la población.

Por tanto, de acuerdo con los resultados de esta investigación, se identificaron seis grandes mecanismos de intervención, los cuales pretenden recoger las experiencias encontradas en diferentes países, contextualizados en el SGSSS. Es importante resaltar que los vectores entre componentes de los mecanismos, los mecanismos y los resultados son dados por los autores como resultado de la inferencia de la RSR realizada, y representan relaciones directas entre los elementos previamente mencionados. Con respecto a los factores contextuales identificados, estos son transversales al modelo lógico.

Figura 2. Modelo lógico para el contexto de incentivos en el SGSSS



Fuente: elaboración propia.

1. Incremento en la productividad, disponibilidad y competencia de la fuerza laboral de los proveedores

Se ha evidenciado que la implementación de incentivos financieros por sí solos no incrementa la productividad del personal médico. Estos objetivos pueden lograrse a través de la alineación correcta de incentivos financieros y no financieros (Lannes, 2015; Levin & Gustave, 2013). Como lo mencionan Lagarde y Blaauw (2017) los incentivos sociales, en forma de beneficios recibidos por los pacientes vinculados a la calidad del trabajo, mejora el rendimiento de los médicos, confirmando la hipótesis del “médico altruista”².

La importancia de la mayor disponibilidad y competencia de la fuerza laboral radica en que dichos factores influyen directamente en la satisfacción de los pacientes, situación que toma singular interés en países de ingresos bajos y medios caracterizados por la falta de legitimidad en las instituciones del sector salud. Según autores como Suárez-Rozo et al. (2017), los problemas en la legitimidad del sistema afectan los derechos de la afiliación de los beneficiarios y el uso de los beneficios del sistema, trasladándose en baja calidad en los servicios de salud. Aún más la cuestión de la salud en la legitimación del orden social del Estado no puede ser ignorada por el valor social del derecho a la salud, y menos en un sistema que aboga por la cobertura universal en salud (Laurell, 2014).

2. Alineación de los incentivos con los valores de los profesionales de la salud

En línea con el mecanismo previamente expuesto, la alineación de los incentivos con los valores de los profesionales de la salud —médicos, enfermeros, odontólogos, terapeutas, entre otros— incidirían en el incremento de la calidad del servicio prestado y, de manera indirecta, en la satisfacción de los pacientes (Obadha et al., 2019). Los gerentes de los hospitales desempeñan un papel fundamental a la hora de “alinear las recompensas”, mediante el aumento de la concientización y comprensión del modelo de incentivos, la supresión de la lógica

² El médico altruista se refiere a que el incentivo del médico para mejorar sus niveles de productividad y calidad está en función de beneficiar a los pacientes.

financiera del modelo y la operación de la lógica financiera de este (Korlén et al., 2018). Asimismo, su buen actuar es fundamental para el desarrollo de capacidades de gestión de las instituciones prestadoras de servicios de salud y la mejora en la calidad del servicio prestado a los pacientes por parte de los médicos (Berwick, 2005).

La relevancia de este mecanismo se enmarca en que entre los factores que pueden ayudar a “perfeccionar” la relación entre el médico-paciente se encuentra la valoración del paciente de los resultados en salud, dado que el paciente responde positivamente a la comunicación entre médico-paciente y a la calidad de la información transferida por el primero (Scott, 1999). De igual manera, es importante mencionar, que el actuar del médico y la toma de decisiones del mismo tienen una influencia decisiva en la eficiencia de un sistema de atención médica, en la medida que la toma de decisiones de los médicos es un factor importante para la asignación de servicios (Langer et al., 2009).

3. Mejora de la gestión y modelo de gobernanza (principal-agente) implementados por los prestadores

La mejora del modelo de gobernanza es relevante si se considera que la mayor parte de las IPS públicas están caracterizadas por tener una estructura burocrática rígida que impide la asimilación efectiva de los incentivos transferidos. La experiencia muestra que la estructura organizacional y de gobernanza es esencial para permitir hacer frente a cuestiones financieras, estratégicas, de desempeño interno y clínicas, creando un contexto sano para la transferencia planeada de incentivos (Fusheini et al., 2017).

Butala (2010) hace referencia a que una estructura de pago adecuada debería estar enfocada en incentivar la eficiencia, mientras que las políticas internas y externas de los proveedores y el gobierno deberían estar en función de incentivar la calidad. La implementación de incentivos, rara vez puede tener un impacto significativo sin la mejora en los modelos de gestión y dirección de las IPS, cuyas acciones deberían estar encaminadas, como mínimo, en incrementar la autonomía de la gerencia de las entidades e introducir medidas de calificación del desempeño de la gerencia (Fu et al., 2017).

En el mercado del sistema de salud colombiano, promover mejoras en el modelo de gestión y gobernanza de las IPS públicas es relevante en la medida que dichas entidades atienden a gran parte de la población vulnerable o en situación de pobreza, por lo que el acercamiento directo de la mayoría de estos usuarios con el sistema de salud se da en un primer momento con los prestadores. Al mejorar el desempeño interno y, como consecuencia, la calidad y eficiencia de los servicios prestados, también se promueve la confianza en este tipo de entidades por parte de los usuarios.

4. **Conocimiento de la información de desempeño de los prestadores y cuantificación objetiva de la calidad mediante indicadores claros**

Los incentivos deben diseñarse para abordar dos desafíos inherentes debido al conflicto entre los intereses del principal y el agente: el “problema de información oculta”, que da lugar a una selección adversa; y el “problema de la acción oculta”, que es la causa principal del riesgo moral en la construcción de incentivos (Conrad, 2015). En este sentido es importante contar con la información del desempeño de las IPS con el fin de alinear los incentivos financieros y no financieros de manera eficaz, acción que puede lograrse a través de la vinculación de fuentes de información de datos clínicos y administrativos para obtener indicadores de calidad del servicio (Berthiaume et al., 2006; Duckett, 2008; Sutherland et al., 2012).

Castaño (2014) identifica el monitoreo como uno de los mecanismos para superar los problemas derivados de la información incompleta entre el asegurador y el pagador. La implementación de las auditorías médicas retrospectivas puede ayudar a determinar qué tan adecuada es la conducta médica antes de aprobar su pago, y así evitar la sobreutilización o utilización incorrecta de los recursos disponibles.

Con respecto a los incentivos perversos generados por la naturaleza del mecanismo de pago por capitación (Andoh-Adjei et al., 2016; Yip et al., 2014), las auditorías por parte del pagador o el regulador pueden ayudar a determinar la pertinencia médica de las decisiones del prestador, a filtrar los casos de trasferencias de costos, a verificar que no se está incurriendo

en negación de servicios y a monitorear indicadores de acceso (Castaño, 2014).

Adicionalmente, es importante mencionar que los incentivos financieros deben estar vinculados con las medidas de desempeño en las que los médicos con su cambio en la práctica clínica pueden influir en el comportamiento del paciente (Trude et al., 2006). Los pacientes, proveedores y el asegurador, difieren en sus niveles de conocimiento médico y en los objetivos que buscan. Tal situación podría resolverse si la calidad de la atención pudiera cuantificarse objetivamente y medirse a través de indicadores claros (Jeong, 2012), por lo que la tarea de informar corresponde a las aseguradoras y reguladores (Ma & Mak, 2015). En adición, es importante que los agentes comprendan las correlaciones entre las opciones disponibles y los resultados de elegir cada una, y que a la hora de tomar decisiones puedan contribuir con los objetivos esperados al momento de implementar determinado mecanismo de pago o incentivos (Sunstein et al., 2012).

5. Generación de una estructura sólida del mecanismo de pago implementado

Los incentivos de tipo financiero son los más ampliamente utilizados para promover la calidad y eficiencia en los servicios en salud, dado que el comportamiento de los proveedores de atención médica está influenciado por las características de los mecanismos de pago (Bichescu et al., 2018; Davis & Rhodes, 1988; Dormont & Milcent, 2005; Eijkenaar, 2013; Fässler et al., 2015; Forsberg et al., 2000; Grossbart, 2006; Herwartz & Strumann, 2014; Kassak et al., 2014; Kroneman & Nagy, 2001; Laugesen et al., 2014; Sutherland et al., 2016; Tummers et al., 2013).

Algunos estudios como el de Kazungu et al. (2018) han identificado ciertas características principales de los mecanismos de pago para que tengan impacto en el comportamiento de los proveedores; siendo las más importantes: la suficiencia de la tasa de pago para cubrir el costo de los servicios, la puntualidad del pago, los requisitos de rendición de cuentas y los indicadores de desempeño —seguimiento y retroalimentación—.

Con respecto a la incertidumbre presupuestaria, esta podría mitigarse anunciando un cronograma de pagos reducidos a lo largo del tiempo para los proveedores en proporción a cualquier déficit en relación con los objetivos de rendimiento alcanzables; esto, aprovechando la aversión a la pérdida de los proveedores. En teoría, el poder de incentivo de la aversión a la pérdida es mayor que el de la búsqueda de ganancias, por lo que, en la práctica, las sanciones deben introducirse cuidadosamente, ya que la evidencia existente implica mayores impactos positivos de las recompensas que las sanciones sobre el rendimiento. Una combinación de incentivos para la mejora y para el nivel de logro probablemente ofrece la mayor motivación del proveedor dentro de un régimen de incentivos absolutos (Conrad, 2015). Lo anterior va en línea con lo enunciado por Sunstein et al. (2012) donde una buena arquitectura de la decisión puede ayudar a anticipar “errores” dado los comportamientos predecibles de las personas e incorporar mecanismos de salvaguarda ante cada posibilidad de error previsible.

6. **Alineación de pago con requisitos de calidad y diferentes tipos de prestadores**

Considerando que los incentivos de pago pueden causar externalidades negativas (Chen & Feldman, 2000; Hsiao et al., 2015) en la medida que, en países en desarrollo, los proveedores de menor calidad suelen atender a la población de bajos recursos, al recibir un incentivo menor que otros proveedores profundizan la brecha entre proveedores de mayor calidad y, en adición, no pueden invertir en iniciativas para mejorar la calidad del servicio prestado (Ryan, 2013). Para evitar profundizar esta brecha se puede transferir los incentivos considerando la región, el tamaño del hospital y otras características, de esta manera se evitaría que algunos hospitales se vean desfavorecidos ante estos programas y más bien puedan responder efectivamente a los incentivos planteados (Blustein et al., 2010; Sheingold, 1986).

Dicho lo anterior, se sugiere la implementación de un mecanismo de incentivos o pagos diferenciados, considerando el perfil epidemiológico de la población atendida y su contexto económico, social y cultural. Como lo mencionan Liu & Wu (2016), el agente pagador debe considerar

proporcionar diferentes niveles de incentivos para distintos tipos de proveedores con el fin de lograr el mismo nivel de resultados de calidad, como incentivos mixtos que incorporen pagos por calidad, informar públicamente el desempeño de calidad y programas educativos para aumentar la consciencia sobre la calidad. Además, es importante las iniciativas desde el asegurador brindando apoyo en información, coordinación de la atención e identificación de oportunidades de mejora (Salmon et al., 2012).

Esto es relevante en la medida que una buena arquitectura de la decisión implica que se brinden los incentivos correctos para los individuos correctos, recordando que un arquitecto de decisiones tiene la responsabilidad de organizar el contexto en que las personas eligen y toman decisiones (Sunstein et al., 2012). De igual manera se pueden asignar recursos a regiones que basan sus servicios ofrecidos en el estado actual de la población a la cual atienden, de esta manera no se penalizaría financieramente a los proveedores que se enfocan en la promoción de la salud si se llegase a vincular enfoques de pagos por servicios (Eggleston et al., 2012; Yip et al., 2010). Por otra parte, es necesario evaluar prospectivamente los incentivos financieros y estar en continua revisión con el fin de que las recompensas se realicen a los proveedores adecuados (Glazier et al., 2019).

V. Discusión

Una RSR no pretende brindar verdades generalizables, busca evidenciar enlaces entre las intervenciones identificadas y los resultados que las mismas puedan tener, dado el contexto en el cual se implementan. En este sentido, la RSR permitió identificar seis grandes mecanismos de intervención para responder a la pregunta de investigación. Se encontraron diferentes experiencias enriquecedoras a nivel mundial, que permitieron realizar un modelo lógico amplio que dio cuenta de la complejidad del sistema de salud, facilitando la identificación de los incentivos aplicables y los mecanismos de implementación, de acuerdo con los resultados esperados, en un contexto complejo como sucede con el SGSSS de Colombia.

En primer lugar, la consideración que va a determinar el orden de las secuencias que podrían originar la alineación de los incentivos, la constituye la naturaleza obligatoria de la afiliación y la cotización a la seguridad social que establecen en forma mandatoria y directa una relación entre la población —en su condición de afiliado— y el sistema (gobierno) —en su condición de agencia y representación global—.

Al ubicar esta secuencialidad, se considera que la estructura de los incentivos se encuentra jerarquizada y direccionada por la representación pública y política de la población, que se visibiliza como una relación entre el afiliado y el MSPS, el afiliado y el SGSSS, el afiliado y la ADRES, el afiliado y el asegurador, el afiliado y el proveedor y finalmente el médico y el paciente. En consecuencia, el gobierno actúa como representación y agencia en su calidad de comprador de los seguros, encargado de la determinación simultánea de las coberturas de servicios amparados por el seguro y el establecimiento de sus valores de prima, teniendo por otro lado a los afiliados como compradores que simulan ser racionales a la hora de tomar decisiones, como si tuvieran una función de maximización social.

En relación con la RSR realizada, en estas expectativas del pagador gubernamental, se expresan los incentivos al desempeño del asegurador en términos de incentivos financieros y pagos relacionados por la gestión del riesgo en salud, por lo que se espera un comportamiento que se premia y otro que se penaliza. De acuerdo con los hallazgos encontrados en la literatura, la individualización de los incentivos y la endogenización del desempeño del asegurador es la condición básica para el establecimiento de una prima basada en incentivos a la gestión del riesgo. Si esto no está claro, los incentivos se vuelven difusos y el sistema de seguros se convierte en un sistema de reembolso al asegurador que mira hacia el pasado.

En segundo lugar, las relaciones contractuales entre el asegurador y el proveedor en el SGSSS colombiano se encuentran gobernadas por las transacciones en condiciones de mercado a través de múltiples formas de contratación y pago que van desde la transferencia del riesgo, la capitación parcial, los pagos globales prospectivos, los pagos por diagnóstico y los pagos por evento. De acuerdo con la RSR se evidencian varios hechos importantes.

El primero consiste en que en mercados de prestaciones poco diversificados y numerosos, se exhibe un solapamiento de las redes de atención haciendo que muy fácilmente los incentivos entren en contradicción, hasta el punto de tornarse conflictivos tornando indiferencia en la gestión de los aseguradores dado que los afiliados tendrán como referencia la misma red, haciendo imposible valorar si cada una de ellas tiene modelos de atención diferenciada. Este punto pareciera ganar relevancia por cuanto el gobierno colombiano ha optado por la política de las redes integrales de servicios de salud (ahora denominada política MAITE).

En términos globales, la capitación como mecanismo que alinea la prestación con la gestión del riesgo, a la luz de la literatura, debe combinarse con la internalización de los incentivos financieros a través de salarios como forma de pago predominante con los profesionales médicos en los hospitales. De esta forma se fomentan la calidad, la integralidad y la eficiencia en términos de costos. Se considera que los pagos por procedimientos desarticulan la atención y no conectan las fases agudas, la rehabilitación y las crónicas, así como la generalización de los grupos relacionados por el diagnóstico, puesto que pueden ejercer presión sobre los médicos y generar en muchos casos el aumento de los egresos con sus errores.

Considerando la necesidad de ejecutar lo dispuesto en el artículo 241 del Plan Nacional de Desarrollo, en el cual:

[...] se establecerán incentivos de reconocimiento social y empresarial por resultados con calidad para las IPS del Sistema de Salud u otros actores del Sistema de Seguridad Social en Salud. El Ministerio de Salud y Protección Social podrá con cargo a los recursos del mecanismo, contratar a un tercero independiente que evalúe el cumplimiento de dichos resultados. [...] (Gobierno de Colombia, 2019),

los mecanismos previamente identificados en este estudio podrían permitir vincular los esquemas de pago existentes e incentivos no financieros con acciones que permean en la estabilidad a largo plazo de dichos esquemas, tales como: el aumento de la comprensión del modelo de pago/incentivo

implementado, la alineación de los incentivos con los valores de los profesionales de la salud, el conocimiento de la información de desempeño de las IPS, la generación de una estructura sólida del mecanismo de pago, la cuantificación objetiva de la calidad de la atención mediante indicadores claros y la alineación del esquema de pago con requisitos de calidad y diferentes tipos de prestadores.

Por otra parte, se debería reconocer el desempeño de los hospitales que presentan niveles de gestión y alineación positivos reflejados en la contratación que combina sistemas de remuneración salarial, baja rotación de personal, autonomía profesional, incentivos a la formación y educación del personal. En este punto es importante recordar que los sistemas de remuneración de los profesionales de salud que mayores incentivos negativos ocasionan en los prestadores de servicios de salud lo constituyen los sistemas de pago por honorarios, por evento o por procedimiento, en la medida en que originan inestabilidad laboral, profesional y bajo compromiso con las instituciones.

La idea de la potencia de los incentivos se encuentra directamente relacionada con su capacidad de transformar cada modalidad de pago en incentivos al desempeño profesional, tanto al personal clínico como al asistencial de los hospitales. Por esto, en la medida en que las clínicas tienen múltiples formas de contratación con múltiples aseguradores, la función de la agencia consiste en eliminar los conflictos de incentivos derivados de las formas de pago y transformarlos en incentivos al desempeño del personal de salud.

Finalmente, una característica de los sistemas y los mercados de salud es su gran complejidad representada en niveles de integración entre las funciones de dirección, financiamiento, aseguramiento y provisión, que encuentran múltiples formas de relacionamiento. Por consiguiente, toda política de incentivos al desempeño deberá estar afianzada en una cultura del cumplimiento de los contratos, especialmente del contrato con el afiliado. Así, la idea de los incentivos representa también una cercanía con los usuarios y pacientes en el SGSSS del país.

Agradecimientos

Esta investigación contó con financiación por parte del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (Contrato 486 de 2019). Los autores agradecen a Jairo Restrepo, Fabio Sierra, Alida Saavedra, Camilo Basto, Liz Garavito, Inés Ordoñez, Mateo Ceballos, Margoth Pinilla, Miguel Díaz, Ani Cortés y Adriana Robayo, por sus diferentes aportes a versiones anteriores de este estudio.

Referencias

- Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (ADRES). (s.f.). Misión y visión. Consultado el 15 de octubre de 2021. <https://www.adres.gov.co/nuestra-entidad/acerca-de-adres/mision-y-vision#:~:text=fortalecer%20la%20gesti%c3%b3n%20del%20riesgo,financiera%20del%20sistema%20de%20salud>
- Andoh-Adjei, F., Spaan, E., Asante, F., Mensah, S., & Van Der Velden, K. (2016). A Narrative Synthesis of Illustrative Evidence on Effects of Capitation Payment for Primary Care: Lessons for Ghana and Other Low/middle-Income Countries. *Ghana Medical Journal*, 50(4), 207-219. <https://doi.org/10.4314/gmj.v50i4.3>
- Arellano, B. (2016). Gobierno conductual: nudges, cambio de comportamiento inconsciente y opacidad. *Foro Internacional*, 56 (4), 904-940. <https://www.scielo.org.mx/pdf/fi/v56n4/0185-013X-fi-56-04-00903.pdf>
- Báscolo, E. (2002). Economía de la salud y neoinstitucionalismo. *Cuadernos Médico Sociales de Rosario*, 82(1), 5-28.
- Berthiaume, J., Chung, R., Ryskina, K., Walsh, J., & Legorreta, A. (2006). Aligning Financial Incentives with Quality of Care in the Hospital Setting. *Journal for Healthcare Quality*, 28(2), 36-51. <https://doi.org/10.1111/j.1945-1474.2006.tb00601.x>
- Berwick, D. (2005). 'A Deficiency of Will and Ambition': A Conversation with Donald Berwick. [Interview by Robert Galvin]. *Health Affairs*

- (*Project Hope*), *Suppl Web*, w5-1-w5-19. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.w5.1>
- Bichescu, B., Bradley, R., Smith, A., & Wei, W. (2018). Benefits and Implications of Competing on Process Excellence: Evidence From California Hospitals. *International Journal of Production Economics*, 202, 59-68. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.05.013>
- Blustein, J., Borden, W., & Valentine, M. (2010). Hospital Performance, the Local Economy, and the Local Workforce: Findings From a US National Longitudinal Study. *Plos Medicine*, 7(6), e1000297. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000297>
- Bradley, K., Shachmut, K., Viswanathan, S., Griffin, B., & Vielehr, D. (2018). The Role of Incentives in Health - Closing the Gap. *Military Medicine*, 183(Suppl. 3), 208-212. <https://doi.org/10.1093/milmed/usy216>
- Butala, N. (2010). Perspectives on Efficiency and Quality in an Ever Changing System: Healthcare 2010. *Yale Journal of Biology And Medicine*, 83(2), 93-95. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20589190/>
- Castaño, R. (2014). *Mecanismos de pago en salud: anatomía, fisiología y fisiopatología*. ECOE.
- Chen, G., & Feldman, S. (2000). Economic Aspect of Health Care Systems: Advantage and Disadvantage Incentives in Different Systems. *Dermatologic Clinics*, 18(2), 211-214. [https://doi.org/10.1016/S0733-8635\(05\)70165-0](https://doi.org/10.1016/S0733-8635(05)70165-0)
- Cohen, I. & Lynch, H. (2016). *Nudging Health: Health Law and Behavioral Economics*. JHU Press.
- Conrad, D. (2015). The Theory of Value-Based Payment Incentives and Their Application to Health Care. *Health Services Research*, 50, 2057-2089. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12408>
- Davies, H., Mannion, R., Jacobs, R., Powell, A., & Marshall, M. (2007). Exploring the Relationship Between Senior Management Team Culture and Hospital Performance. *Medical Care Research and Review*, 64(1), 46-65. <https://doi.org/10.1177/1077558706296240>

- Davis, C., & Rhodes, D. (1988). The Impact of Drgs on the Cost and Quality of Health Care in the United States. *Health Policy*, 9(2), 117-131. [https://doi.org/10.1016/0168-8510\(88\)90029-2](https://doi.org/10.1016/0168-8510(88)90029-2)
- Dormont, B., & Milcent, C. (2005). How to Regulate Heterogeneous Hospitals? *Journal of Economics and Management Strategy*, 14(3), 591-621. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9134.2005.00075.x>
- Duckett, S. (2008). Design of Price Incentives for Adjunct Policy Goals in Formula Funding for Hospitals and Health Services. *BMC Health Services Research*, 8, 72. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-8-72>
- Eggleston, K., Ellis, R., & Lu, M. (2012). Risk Adjustment and Prevention. *The Canadian Journal of Economics*, 45(4), 1586-1607. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5982.2012.01747.x>
- Eijkenaar, F. (2013). Key Issues in the Design of Pay for Performance Programs. *European Journal of Health Economics*, 14(1), 117-131. <https://doi.org/10.1007/s10198-011-0347-6>
- El Congreso de la República de Colombia. (1993, 23 de Diciembre). Ley 100. *Por la cual se crea el Sistema de Seguridad Social Integral y se dictan otras disposiciones*. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.html
- Fässler, M., Wild, V., Clarinval, C., Tschopp, A., Faehnrich, J., & Biller-Andorno, N. (2015). Impact of the Drg-Based Reimbursement System on Patient Care and Professional Practise: Perspectives of Swiss Hospital Physicians. *Swiss Medical Weekly*, 145. <https://doi.org/10.4414/smw.2015.14080>
- Forsberg, E., Axelsson, R., & Arnetz, B. (2000). Effects of Performance-Based Reimbursement in Healthcare. *Scandinavian Journal of Public Health*, 28(2), 102-110. <https://doi.org/10.1177/140349480002800205>
- Fu, H., Li, L., Li, M., Yang, C., & Hsiao, W. (2017). an Evaluation of Systemic Reforms of Public Hospitals: The Sanming Model in China. *Health Policy and Planning*, 32(8), 1135-1145. <https://doi.org/10.1093/heapol/czx058>

- Fusheini, A., Eyles, J., & Goudge, J. (2017). The State of Public Hospital Governance and Management in a South African Hospital: A Case Study. *International Journal of Healthcare*, 3, 68. <https://doi.org/10.5430/ijh.v3n2p68>
- Glazier, R., Green, M., Frymire, E., Kopp, A., Hogg, W., Premji, K., & Kiran, T. (2019). Do Incentive Payments Reward the Wrong Providers? a Study of Primary Care Reform in Ontario, Canada. *Health Affairs*, 38(4), 624-632. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2018.05272>
- Gobierno de Colombia (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad*. <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>
- Grossbart, S. (2006). What's the Return? Assessing the Effect of "Pay-for-Performance" Initiatives on the Quality of Care Delivery. *Medical Care Research and Review*, 63(1 Suppl.), 29S-48S. <https://doi.org/10.1177/1077558705283643>
- Guirao-Goris, S. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *ENE*, 9(2). <https://dx.doi.org/10.4321/s1988-348x2015000200002>
- Habermas, J. (1999). *Problemas de legitimación en el capitalismo tardío*. Catedra.
- Herwartz, H., & Strumann, C. (2014). Hospital Efficiency Under Prospective Reimbursement Schemes: An Empirical Assessment for the Case of Germany. *European Journal of Health Economics*, 15(2), 175-186. <https://doi.org/10.1007/s10198-013-0464-5>
- Hsiao, B., Shu, L., Chen, P., & Hsieh, S. (2015). *Trial Plan with Capitation Payment of the National Healthcare Insurance in Taiwan: Establishing a Loyal Patient Selection Model* [conferencia]. Pacific Asia Conference on Information Systems, PACIS 2015, 245. <https://aisel.aisnet.org/pacis2015/245/>
- Jeong, H. (2012). Designing an Effective Pay-for-Performance System in the Korean National Health Insurance. *Journal of Preventive Medicine and*

Public Health, 45(3), 127-136. <https://doi.org/10.3961/jpmph.2012.45.3.127>

- Kassak, K., Abdallah, A., & Saleh, S. (2014). Physician Practice Patterns in Primary Care: Do Ownership and Payment Mechanism Matter? *Journal of Health Care Finance*, 41(2). <http://healthfinancejournal.com/index.php/johcf/article/view/2>
- Kazungu, J., Barasa, E., Obadha, M., & Chuma, J. (2018). What Characteristics of Provider Payment Mechanisms Influence Health Care Providers' Behaviour? a Literature Review. *International Journal of Health Planning and Management*, 33(4), e892-e905. <https://doi.org/10.1002/hpm.2565>
- Korlén, S., Essén, A., Amer-Wählin, I., Lindgren, P., & Von Thiele Schwarz, U. (2018). Leaders as Intermediates Between Economic Incentive Models and Professional Motivation. *Lakartidningen*, 115(22-23). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29809273/>
- Kroneman, M., & Nagy, J. (2001). Introducing Drg-Based Financing in Hungary: A Study Into the Relationship Between Supply of Hospital Beds and Use of These Beds Under Changing Institutional Circumstances. *Health Policy*, 55(1), 19-36. [https://doi.org/10.1016/S0168-8510\(00\)00118-4](https://doi.org/10.1016/S0168-8510(00)00118-4)
- Lagarde, M., & Blaauw, D. (2017). Physicians' Responses to Financial and Social Incentives: A Medically Framed Real Effort Experiment. *Social Science and Medicine*, 179, 147-159. <https://doi.org/10.1016/j.socsci.med.2017.03.002>
- Langer A, Schröder-Back P, & Brink, A. (2009). The Agency Problem and Medical Acting: An Example of Applying Economic Theory to Medical Ethics. *Medical Health Care and Philosophy*, 12, 99-108. <https://doi.org/10.1007/s11019-008-9138-y>
- Langlois, E., & Daniels, K. (2018). Strengthening Health Policy and Systems: The Role of Evidence Synthesis. In E. Langlois, K. Daniels & E. Akl

- (eds.), *Evidence synthesis for health policy and systems: a methods guide* (pp. 1-10). World Health Organization.
- Lannes, L. (2015). Improving Health Worker Performance: The Patient-Perspective From a PBF Program in Rwanda. *Social Science and Medicine*, 138, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.05.033>
- Laugesen, M., & France, G. (2014). Integration: The Firm and the Health Care Sector. *Health Economics, Policy and Law*, 9(3), 295-312. <https://doi.org/10.1017/S1744133114000139>
- Laurell, A. (2014). Contradicciones en salud: sobre acumulación y legitimidad en los gobiernos neoliberales y sociales de derecho en América Latina. *Saúde Debate*, 38(103), 853-871. <https://doi.org/10.5935/0103-1104.20140088>
- Levin, L., & Gustave, L. (2013). Aligning Incentives in Health Care: Physician Practice and Health System Partnership. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 471(6), 1824-1831. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2775-8>
- Liu, P., & Wu, S. (2016). an Agent-Based Simulation Model to Study Accountable Care Organizations. *Health Care Management Science*, 19(1), 89-101. <https://doi.org/10.1007/s10729-014-9279-x>
- Ma, C., & Mak, H. (2015). Information Disclosure and the Equivalence of Prospective Payment and Cost Reimbursement. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 117, 439-452. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2015.07.002>
- Mannion, R., & Davies, H. (2008). Incentives in Health Systems: Developing Theory, Investigating Practice. *Journal Of Health Organization And Management*, 22(1), 5-10. <https://Pubmed.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/18488515/>
- Ministerio de Salud y Protección Social (2014, 2 de diciembre). Decreto 2478 de 2014. *Por el cual se crea y determinan las funciones de una Instancia de*

coordinación y asesoría dentro del Sistema General de Seguridad Social en Salud. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Decreto%202478%20de%202014.pdf

- Obadha, M., Chuma, J., Kazungu, J., & Barasa, E. (2019). Health Care Purchasing in Kenya: Experiences of Health Care Providers with Capitation and Fee-for-Service Provider Payment Mechanisms. *International Journal of Health Planning And Management*, 34(1), e917-e933. <https://doi.org/10.1002/hpm.2707>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2000). *Informe sobre la salud en el mundo: 2000. Mejorar el desempeño de los sistemas de salud.* Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42357>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan – A Web and Mobile App for Systematic Reviews. *Systematic Reviews*, 5(210). <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Pawson, R., Greenhalgh, T., Harvey, G., & Walshe, K. (2005). Realist Review - a New Method of Systematic Review Designed for Complex Policy Interventions. *Journal of Health Services Research and Policy*, 10(1 suppl.) 21-34. <https://doi.org/10.1258/1355819054308530>
- Presidencia de la República de Colombia. (2016, 6 de Mayo). Decreto 780 de 2016. *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social.* https://www.minsalud.gov.co/normatividad_nuevo/decreto%200780%20de%202016.pdf
- Rączka, A., Hermanowski, T., & Cegłowska, U. (2017). Influence of Peer Pressure Mechanism on Quality and Costs of Healthcare, on Examples of Israel, France and USA. *Value in Health*, 20(9), A664. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2017.08.1606>
- Rohwer, A., Pfadenhauer, L., Burns, J., Brereton, L., Gerhardus, A., Booth, A., Oortwijn, W., & Rehfuss, E. (2016). Series: Clinical Epidemiology in South Africa. Paper 3: Logic Models Help Make Sense of Complexity in Systematic Reviews and Health Technology Assessments. *Journal of Clinical Epidemiology*. <http://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2016.06.012>

- Ruiz, F., & Uprimmy, M. (2012). *La salud: entre la reforma estructural y el ajuste regulatorio*. ECOE.
- Ryan, A. (2013). Will Value-Based Purchasing Increase Disparities in Care? *New England Journal of Medicine*, 369(26), 2472-2474. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1312654>
- Salmon, R., Sanderson, M., Walters, B., Kennedy, K., Flores, R., & Muney, A. (2012). A Collaborative Accountable Care Model in Three Practices Showed Promising Early Results on Costs and Quality of Care. *Health Affairs*, 31(11), 2379-87. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2012.0354>
- Scott, A. (1999). Patient, doctors and contracts: an application of principal-agent theory to the doctor-patient relationship. *Journal of Political Economy*, 46(2), 111-134. <https://doi.org/10.1111/1467-9485.00124>
- Sheingold, S. (1986). Unintended results of medicare's national prospective payment rates. *Health Affairs*, 5(4), 5-21. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.5.4.5>
- Small, N., & Mannion, R. (2005). A hermeneutic science: health economics and Habermas. *Journal of Health Organization and Management*, 19(3), 219-234. <https://doi.org/10.1108/14777260510608952>
- Suarez-Rozo, L., Puerto-García, S., & Rodríguez-Moreno, L. (2017). La crisis del sistema de salud colombiano: una aproximación desde la legitimidad y la regulación. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 16(32), 34-50. <https://doi.org/10.11144/javeriana.rgps16-32.cssc>
- Sunstein, C., Thaler, R., & Balz, P. (2012). Arquitectura de decisiones. *IUS ET VERITAS*, 22(44), 386-401. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/iusetveritas/article/view/12042>
- Sutherland, J., Hellsten, E., & Yu, K. (2012). Bundles: an opportunity to align incentives for continuing care in Canada? *Health Policy*, 107(2-3), 209-217. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2012.02.007>
- Sutherland, J., Liu, G., Crump, R., & Law, M. (2016). Paying for Volume: British Columbia's Experiment with Funding Hospitals Based on

- Activity. *Health Policy*, 120(11), 1322-1328. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2016.09.010>
- Thaler, R., & Sunstein, C. (2009). *Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*. Penguin Books.
- Trude, S., Au, M., & Christianson, J. (2006). Health Plan Pay-for-Performance Strategies. *American Journal of Managed Care*, 12(9), 537-542. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16961442/>
- Tummers, J., Schrijvers, A., & Visser-Meily, J. (2013). A Qualitative Study of Stakeholder Views on the Effects of Provider Payment on Cooperation, Quality of Care and Cost-Containment in Integrated Stroke Care. *BMC Health Services Research*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/1472-6963-13-127>
- Yip, W. C.-M., Hsiao, W., Meng, Q., Chen, W., & Sun, X. (2010). Realignment of Incentives for Health-Care Providers in China. *The Lancet*, 375(9720), 1120-1130. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60063-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60063-3)
- Yip, W., Powell-Jackson, T., Chen, W., Hu, M., Fe, E., Hu, M., Jian, W, Lu, M., Han, W., & Hsiao, W. C. (2014). Capitation Combined with Pay-for-Performance Improves Antibiotic Prescribing Practices in Rural China. *Health Affairs*, 33(3), 502-510. <https://doi.org/10.1377/hlthaf.f.2013.0702>

Mujeres rurales y el uso de teléfonos móviles en el Perú. Efecto en el empoderamiento con visión de capital humano

**Jubitza Franciskovic Ingunza, Antonieta Hamann Pastorino
y Francesc Miralles Torner**

Lecturas de Economía - No. 98. Medellín, enero-junio 2023



Jubitzja Franciskovic Ingunza, Antonieta Hamann Pastorino y Francesc Miralles Torner

Mujeres rurales y el uso de teléfonos móviles en el Perú. Efecto en el empoderamiento con visión de capital humano

Resumen: *Este artículo propone medir el efecto de la adopción de las tecnologías móviles en el empoderamiento de las mujeres rurales desde la perspectiva de los retos del desarrollo y utilizando una aproximación de capital humano. Para ello, se tomó como referencia el modelo de Mincer (1970), analizando el efecto que la adopción de la telefonía móvil tiene sobre el nivel de ingresos de las adoptantes. Usando la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) en el Perú, se estudiaron los datos del periodo comprendido entre 2017 y 2019 para proponer una estimación del efecto en los ingresos, ante la adopción de teléfonos móviles por parte de mujeres rurales en este país. Los resultados sugieren que existe relación positiva —más allá de otras variables adicionales que pudieran incidir— entre la relación entre el incremento del uso de teléfonos móviles y los niveles de ingresos en las mujeres de las zonas rurales peruanas. El artículo ilustra el uso de la función minceriana para capturar los efectos de la tecnología sobre la generación de riqueza. Por último, se plantean conclusiones y recomendaciones para los hacedores de política en cuanto al avance hacia el desarrollo económico con un enfoque de género.*

Palabras clave: *teléfonos móviles, capital humano, mujeres, zonas rurales.*

Clasificación JEL: O33, O18, J24, J16.

Rural Women and the Use of Mobile Phones in Peru. Effect on Empowerment with A Vision of Human Capital

Abstract: *This article proposes to measure the effect of the adoption of mobile technologies on the empowerment of rural women from the perspective of development challenges and using a human capital approach. For this, the model of Mincer (1970) was taken as a reference, analyzing the effect that the adoption of mobile telephony has on the level of income of the adopters. Using the National Household Survey (ENAH) in Peru, data from the period between 2017 and 2019 were studied to propose an estimate of the effect on income of the adoption of mobile phones by rural women in this country. The results suggest that there is a positive relationship —beyond other additional variables that could influence— between the relationship between the increase in the use of mobile phones and income levels in women in rural Peruvian areas. The article illustrates the use of the Mincerian function to capture the effects of technology on wealth generation. Finally, conclusions and recommendations are presented for policy makers regarding progress towards economic development with a gender approach.*

Keywords: *Mobile phones, Human Capital, women, rural areas.*

<https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a348118>



Este artículo y sus anexos se distribuyen por la revista *Lecturas de Economía* bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Les femmes rurales et l'utilisation du téléphone portable au Pérou. Effet sur l'autonomisation des femmes avec une vision du capital humain

Résumé: *Cet article mesure l'effet de l'adoption des technologies mobiles dans l'autonomisation des femmes rurales sous les enjeux du développement dans l'approche du capital humain. Pour ce faire, nous avons pris en tant que référence le modèle de Mincer (1970), afin d'analyser l'effet de l'adoption du téléphone portable a sur le niveau de revenu. À l'aide de l'Enquête Nationale Au près des Ménages (ENAHO) du Pérou pour la période comprise entre 2017 et 2019, nous estimons de l'effet de l'acquisition de téléphones portables des femmes rurales de ce pays sur leurs revenus. Les résultats suggèrent qu'il existe une corrélation positive – au-delà d'autres variables supplémentaires qui pourraient l'influencer – entre l'augmentation de l'utilisation des téléphones portables et les niveaux de revenu des femmes. L'article montre les avantages de l'utilisation de la fonction de Mincer pour mieux saisir les effets de la technologie sur la création de la richesse. Enfin, nous proposons des recommandations pour les décideurs politiques concernant le développement économique dans une approche genre.*

Mots clés: *téléphones portables, capital humain, femmes, zones rurales.*

Cómo citar / How to cite this item:

Franciskovic-Ingunza, J., Hamann-Pastorino, A., & Miralles-Torner, F. (2023). Mujeres rurales y el uso de teléfonos móviles en el Perú. Efecto en el empoderamiento con visión de capital humano. *Lecturas de Economía*, 98, 201-230.

<https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a348118>

Mujeres rurales y el uso de teléfonos móviles en el Perú. Efecto en el empoderamiento con visión de capital humano

Jubitza Franciskovic Ingunza ^a, Antonieta Hamann Pastorino ^b
y Francesc Miralles Torner ^c

–Introducción. –I Revisión de literatura. –II Metodología. –III Análisis de resultados.
–IV Discusión. –Conclusiones. –Referencias.

Primera versión recibida el 17 de noviembre de 2021; versión final aceptada el 13 de julio de 2022

Introducción

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, 2021) considera, entre sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), lograr la igualdad de género y fomentar la innovación tecnológica. Es por ello que, a partir de un enfoque de igualdad de género han planteado que es necesario mejorar el uso de la tecnología instrumental, en particular la tecnología de la información y las comunicaciones, para promover el empoderamiento de las mujeres. Asimismo, para fomentar la innovación tecnológica, consideran que es importante perfeccionar las habilidades digitales, por medio de los planes de educación y formación inclusivos, promoviendo específicamente la participación de las mujeres.

Las tecnologías de la información y comunicación —TIC— se han convertido en un instrumento significativo para el logro de los ODS (UNCTAD, 2021), específicamente en cinco áreas clave en que la telefonía móvil ha sido referenciada por tener un gran impacto (Hossain & Uddin, 2004):

^a *Jubitza Franciskovic Ingunza*: coordinadora de la carrera de Economía y Negocios Internacionales de la Universidad ESAN, Lima, Perú. Dirección electrónica: jfranciskovic@esan.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0001-6858-2199>

^b *Antonieta Hamann Pastorino*: profesora investigadora de la Universidad ESAN, Lima, Perú. Dirección electrónica: ahamann@esan.edu.pe <https://orcid.org/0000-0001-9942-6877>

^c *Francesc Miralles Torner*: decano de del Campus Barcelona de La Salle Universidad Ramón Llull, Barcelona, España. Dirección electrónica: francesc.miralles@salle.url.edu
<https://orcid.org/0000-0002-5251-5423>

oportunidad económica, empoderamiento y participación, medio ambiente, atención médica, y educación. La era digital ha permitido que los teléfonos móviles tengan un rol fundamental y preponderante, especialmente entre las mujeres, en alcanzar algunos de los retos de los ODS (Rotondi et al., 2020).

Si bien el aumento del acceso a los teléfonos móviles en la zona rural pone a esta tecnología —aparentemente— al alcance de la mayoría de las personas que viven en esas zonas, el reducido número de estudios encontrados evidencian que su uso se diferencia por la existencia de una brecha digital por género (León, 2013; Rotondi et al., 2020).

En este sentido, el objetivo de este artículo consiste en medir el efecto de la adopción de la telefonía móvil en el empoderamiento de las mujeres. Para ello, se aplica la función de Mincer (1970). Se utilizan los niveles o cambios en los niveles de ingresos de las mujeres como indicador de este empoderamiento. La función de Mincer (1970) se complementa con algunas correcciones para evitar el sesgo que producen otras variables que también pueden incidir en los ingresos pero que no son atribuibles a la adopción del teléfono móvil. Nuestros resultados permiten proponer que existe una relación positiva entre la posesión y uso del teléfono móvil y el aumento de los ingresos. Además, siguiendo el objetivo del artículo, que el uso de la perspectiva del capital humano permite obtener una medida para ello.

La estructura de este artículo comienza con la revisión teórica, donde se estudiarán las variables teléfono móvil y el empoderamiento de las mujeres rurales, entre otras. Luego, se presenta la metodología de la investigación, seguida del análisis de los resultados, su discusión y, por último, las conclusiones y recomendaciones de política.

I. Revisión de literatura

Este artículo se centra en una tecnología con efectos amplios en la mayoría de los entornos actuales, como es el teléfono móvil. Con ello, se quiere avanzar en el empeño de disponer de medidas para entender mejor el empoderamiento de las mujeres rurales y verlo desde la perspectiva de la influencia de la innovación tecnológica. Tomando prestada la visión de capital

humano (Mincer, 1970), se propone que sea a través del estudio del nivel ingresos la manera de constatar el nivel de empoderamiento de las mujeres en zonas rurales. Con este punto de partida, a continuación, se detalla el conocimiento existente sobre el efecto del uso de los teléfonos móviles en el empoderamiento de las mujeres y se completa el marco conceptual con los aspectos, en forma de variables y constructos, que permitan disponer de un instrumento multidimensional para lograr el mencionado reto de la medida del empoderamiento.

El camino para desgranar el efecto del uso del teléfono móvil en el empoderamiento de las mujeres rurales se realiza en tres etapas. En primer lugar, se detalla el efecto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación —TIC— en el desarrollo de los ODS y en la brecha de género. En segundo lugar, se analiza cómo las TIC presentan un efecto específico en la reducción de la brecha de género. Finalmente, se presenta de qué manera este efecto específico se convierte en favorable para el empoderamiento de las mujeres rurales.

En la primera etapa es relevante preguntarse por el papel de las TIC en el empoderamiento de las mujeres. Por un lado, las TIC tienen el potencial de llegar a aquellas mujeres que no habían sido alcanzadas por ningún otro medio tecnológico (Martínez & Gómez, 2020; Nath, 2001). Ello es relevante, ya que además de facilitar a las mujeres la participación en el progreso económico y social, las TIC permiten abrir una ventana directa al mundo exterior. Todo ello se sustenta en la facilidad que las TIC ofrecen para trabajar desde cualquier lugar y en cualquier momento, y en la oportunidad de obtener ingresos y ser independientes económicamente (Bailur & Masiero, 2017; Das et al., 2020; Rotondi et al., 2020). Este impacto de las TIC en el empoderamiento de la mujer se ve ampliado, además, por el rol de las TIC en la difusión de información para las personas que viven en zonas rurales. Con lo que se ha logrado estimular el desarrollo de las zonas rurales en el ámbito social, cultural y económico, inyectando tanto productividad sobre la provisión de información y comunicación, como innovación tecnológica (Martínez & Gómez, 2020).

El teléfono móvil es una de las TIC más utilizadas, y entre sus características más destacables, a diferencia de otros dispositivos tecnológicos,

es que no requiere de habilidades sofisticadas para su uso (Lee, 2009; Martínez y Gómez, 2020; van Weezel & Benavides, 2009). Asimismo, los teléfonos móviles han revolucionado la vida y las actividades cotidianas de las personas, al desarrollarse sin grandes barreras de adopción en entornos de bajos ingresos (Rotondi et al., 2020). En línea con lo anterior, se ha sugerido que el uso de los teléfonos móviles para las mujeres rurales implica una mejora de sus habilidades, conocimientos, acceso a la información y toma de decisiones para obtener ingresos (Das et al., 2020; Rotondi et al., 2020). Diversos estudios constatan que los teléfonos móviles son una herramienta potencial para el empoderamiento de las mujeres, y con posibilidades de fomentar este (Das et al., 2020), ya que les proporciona conocimientos, información y habilidades y, con ello, posibilidades de mejorar sus niveles de ingresos.

En este sentido, un estudio realizado por Kyomuhendo (2009), en Uganda, pone en evidencia que comprender el impacto del uso de dispositivos móviles incrementa los ingresos a nivel individual, sin necesariamente transformar las estructuras sociales restrictivas del patriarcado, ni la desigualdad de género que siguen permaneciendo intactas en las comunidades. También, Macueve et al. (2009) y Das et al. (2020) señalan que los teléfonos móviles representan para las mujeres una opción de superación del analfabetismo, la creación de oportunidades para la iniciativa empresarial, el trabajo desde casa, el cuidado de sus familias, todo lo cual mejora su calidad de vida. En esa misma línea, Lee (2009) indica que la propiedad familiar de un teléfono móvil, de tipo GSMA¹ de la India, reduce significativamente la tolerancia a la violencia doméstica y aumenta la autonomía de las mujeres en la movilidad y la independencia económica. En general, la literatura existente permite sostener que el uso de teléfonos móviles ha contribuido significativamente en el incremento de los ingresos de las mujeres rurales (Metha & Metha, 2014; GSMA, 2019).

Esta visión se ha complementado con el efecto sobre el empoderamiento de la mujer, con especial énfasis en las zonas rurales, trabajos como el desarrollado por Sen (2001) sugieren que obtener un empleo fuera del hogar y obtener un ingreso independiente impactan en la mejora de la posición social

¹ Global System for Mobile Communications

de una mujer en el hogar y en la sociedad. Todo ello, a modo de síntesis, se ha propuesto por GSMA (2019) como señal de que una herramienta como el teléfono móvil ayuda a las mujeres a sentirse más seguras y mejor conectadas, les permite ahorrar tiempo y dinero, así como acceder a servicios clave, tales como el dinero móvil e información sanitaria. También, agrega que este ofrece un canal accesible para la prestación de servicios, y tiene el potencial de aumentar el acceso a las oportunidades educativas y laborales, un área en la que las mujeres aún están desfavorecidas en muchos lugares del mundo.

En la segunda parte nos centramos en un entorno geográfico concreto. Por ello, tenemos en cuenta lo mencionado por Agüero y Barreto (2012) y Hossain y Uddin (2004) quienes exponen que el origen geográfico de una mujer de un hogar —bien sea pobre o no—, condiciona las estrategias de vida de las mujeres en las zonas rurales. Añaden, además, que las posibilidades de romper la reproducción intergeneracional de la pobreza van ligadas a la vinculación con dinámicas territoriales de crecimiento, por ejemplo, en la dotación de capital humano de los hogares y el acceso a nuevas tecnologías.

Adicionalmente, focalizando en el ámbito geográfico de interés, Agüero y Barreto (2012) describen la situación de las mujeres rurales en el Perú, esbozando un perfil sociodemográfico que toma en cuenta tres temas claves: nivel educativo, estado civil y relacionamiento con las TIC. En cuanto a la educación, expresan que Perú es uno de los países con mayores avances en términos de reducción de la brecha educativa. Sobre el estado civil, afirman que una mayor proporción de mujeres rurales, con respecto a sus pares urbanas, conviven en lugar de casarse, debido a que ellas consideran que hacerlo es un evento ostentoso y prefieren destinar el dinero a otras cosas como alimentación, educación de sus hijos, mejora o construcción de su vivienda. En el caso de las TIC, estas han brindado oportunidades, como servicios de mensajería de texto, llamadas, correos electrónicos y diferentes servicios en línea, los cuales pueden ayudar a las mujeres en su actividad de generación de ingresos (Das et al., 2020).

Según Del Prete y Calleja (2011), el uso de las TIC está relacionado con una mejora de las habilidades, conocimientos, acceso a la información y toma de decisiones. Por ello, según Chioda (2016), Lee (2009), Alkire et al. (2013) y Das et

al. (2020), el uso de las TIC puede estar relacionado con los esfuerzos en ampliar la capacidad de acción de las mujeres por medio de la mejora de sus ingresos. Esto último se logra por medio de cuatro aspectos: la educación, el trabajo, la superación de la pobreza y la mayor participación política, características que permiten considerar la contribución de la mujer a la sociedad.

Por su parte, Aparicio et al. (2011) analizan el rol de la infraestructura en la reducción de la pobreza en los hogares del Perú. Estiman un modelo logit para determinar el impacto de las infraestructuras sobre la probabilidad de ser pobre en el Perú, así como el modelo estático que examina la relación entre las infraestructuras sobre el gasto de los hogares peruanos. Estos impactos se observan considerando el sexo del jefe de hogar y la zona donde se ubica el hogar. También toman en cuenta, el acceso a las infraestructuras de agua potable, desagüe, electricidad y telefonía. Concluyen que la infraestructura de telefonía tiene un mayor impacto en la reducción de la pobreza urbana y en los hogares donde el papel de jefe de hogar está conformado por mujeres. Adicionalmente, un estudio realizado por estos autores indica que parte del mayor impacto de la telefonía móvil en los hogares puede explicarse por el rol de jefe de hogar desarrollado por la mujer, pues esta situación puede generar oportunidades de empleo y generar ingresos adicionales en el hogar.

En la etapa final, siguiendo la propuesta de Martínez y Gómez (2020), se postula que la desigualdad digital en zonas rurales de países en desarrollo se debe a factores tanto demográficos, económicos, geográficos, tecnológicos, sociales y culturales, que acentúan la brecha digital; así como el deficiente nivel de inversión en infraestructura de las telecomunicaciones en zonas rurales, que limita el acceso a las TIC. Bajo este contexto se plantea la necesidad de disponer de medidas para evaluar la relación entre el uso de los teléfonos móviles y el ingreso en las mujeres de zonas rurales. Este trabajo plantea la hipótesis de que esta relación se puede medir desde una perspectiva de capital humano.

II. Metodología

El marco conceptual propuesto permite identificar el conjunto de variables que se relacionan con la adopción de teléfonos móviles en un entorno de mujeres rurales. Como se desprende de la pregunta de

investigación, el objetivo inicial del artículo, basado en medir el efecto de la adopción de telefonía móvil en el empoderamiento de las mujeres, se completa con una perspectiva más compleja, tomando como referencia los ODS, para identificar los beneficios que perciben las mujeres rurales. Este artículo se basa en el modelo de Mincer (1970) y utiliza datos secundarios obtenidos de ENAHO (Encuesta Nacional de Hogares) de Perú.

A. Descripción de muestra

La selección de datos se realizó segmentando información rural a nivel nacional solo de mujeres. Con ella, se realizó un proceso de descarte de atipicidades, como la información incompleta en las variables de estudio. En lo que se refiere a la muestra, para medir la relación entre el uso de los teléfonos móviles y el ingreso de las mujeres en zonas rurales, se realiza una exploración descriptiva de los datos estadísticos de los microdatos de la ENAHO colectados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2021a). La muestra utilizada está conformada por mujeres que se encuentran trabajando, perciben ingresos y habitan en zonas rurales durante los años de 2017 a 2019.

Tabla 1. *Fuentes de datos de las variables utilizadas en la metodología de este estudio*

Variables	Tipo	Descripción	Unidad	Fuente
W	Dependiente	Ingresos mensuales	Nuevos soles	
UCPR	Explicativa de interés	Tenencia de teléfono móvil propio	1/0 Dummy	
UCFM	Explicativa de interés	Tenencia de teléfono móvil de un familiar	1/0 Dummy	ENAHO - Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (2019)
UCLB	Explicativa de interés	Tenencia de teléfono móvil de centro laboral	1/0 Dummy	
Part	Explicativa de control	Participación en el mercado laboral	1/0 Dummy	
S	Explicativa de control	Años de educación	Años	

Continúa

Tabla 1. Continuación

Variab les	Tipo	Descripción	Unidad	Fuente
Exp	Explicativa de control	Experiencia laboral	Años	
Exp2	Explicativa de control	Experiencia laboral al cuadrado	Años al cuadrado	ENAHO - Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (2019)
EC	Explicativa de control	Estado civil	1/0 Dummy	
Jefa	Explicativa de control	Jefa de hogar	1/0 Dummy	

Fuente: elaboración propia.

La elección de los años de estudio no consideró el contexto de la pandemia del COVID19. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en los años de paralización económica, desarrolló su encuesta vía telefónica, lo cual, limitó la información relevante a considerar en el presente estudio (INEI, 2021b). Asimismo, se considera que durante los años de pandemia se generó una distorsión del comportamiento del ingreso y de la innovación tecnológica, que incluso ameritaría un análisis exclusivo bajo este contexto. Por esta razón el período de análisis se acotó entre los años 2017 y 2019 exclusivamente.

B. Modelo de análisis

El modelo que se propone Mincer (1970) permite medir el ingreso por la intermediación de una variable socioeconómica; en este caso, un soporte tecnológico como el teléfono móvil. Se utilizan los años de educación (S), la experiencia laboral (Exp) y las características socioeconómicas del individuo (L) para determinar el nivel estandarizado de ingresos (W). El modelo Mincer (1970) ha sido aplicado por otros autores a diferentes contextos latinoamericanos (Botello-Peñaloza & Guerrero-Rincón, 2017; Fuentes & Herrera, 2015; Paredes & Quilla, 2016). La expresión formal del modelo Mincer (1970) se muestra en la ecuación 1:

$$W = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 Exp + \beta_3 Exp2 + \beta_4 L + \mu_1. \quad (1)$$

Esta ecuación se utiliza para estimar los retornos de inversión en educación y experiencia laboral sobre los ingresos de las personas (Galassi & Andrada, 2011). Sin embargo, Mincer (1970) reconoció que su ecuación era incompleta, pues existen otras características socioeconómicas que ayudan a determinar los ingresos.

Por ello, antes de estimar la ecuación 1, se considera apropiado controlar utilizando la heterogeneidad no observada de la muestra, llamado sesgo de selección (Birch & Marshall, 2018; Heckman, 1977; Hernández & Méndez, 2005). De esta manera, la metodología busca establecer un procedimiento, mediante el cual se excluyan los efectos de las características individuales no observables de las trabajadoras, que puedan estar incidiendo en los ingresos, sin ser atribuible al uso de un teléfono móvil (Galassi & Andrada, 2011; Hernández & Méndez, 2005).

Para corregir el sesgo de selección de los datos, se utiliza la técnica de corrección de dos pasos, propuesta por Heckman (1979), desarrollando dos ecuaciones simultáneas, formadas por variables dependientes relacionadas con el ingreso observado y el ingreso de reserva (ingreso no observado). El método de Heckman consiste en estimar un modelo probit de participación en el mercado laboral.

Las ecuaciones que se utilizan para el modelo probit de Heckman, (2) y (3), se describen a continuación:

$$Part = \alpha_0 + \alpha_1 S_i + \alpha_2 Exp_i + \alpha_3 Exp2_i + \alpha_4 Jefa_i \quad (2)$$

$$\begin{aligned} LnW = \theta_0 + \theta_1 S_i + \theta_2 Exp_i + \theta_3 Exp2_i + \theta_4 EC_i + \theta_5 UCPR_i \\ + \theta_6 UCFM_i + \theta_7 UCLB_i + \theta_8 \lambda_i. \end{aligned} \quad (3)$$

Para la ecuación 2, la variable *Part* es dicotómica que toma el valor de 1 cuando el individuo *i* obtiene un beneficio económico positivo, y de 0 en caso contrario. *S* son los años de estudio formales, *Exp* son los años de experiencia potencial (variable proxy de la experiencia laboral), *Exp2* es la experiencia al cuadrado y *Jefa* es una variable dicotómica que toma valor 1 si el individuo *i* es jefe de hogar, y 0 en caso de no serlo.

La ecuación 3 maneja las variables básicas del modelo minceriano, agregando variables explicativas de control. *EC* es una variable dicotómica que representa el estado civil. Esta toma el valor de 1 si la individuo *i* está casada y 0 de no estarlo, y adiciona la variable lambda (λ), también llamada “*inversa de la ratio de Mills*” (Mills, 1926), para completar el método de Heckman (1979). Adicionalmente, la investigación agrega la variable explicativa de interés del uso de teléfono móvil, diferenciando tres tipos de tenencias del individuo de esta tecnología: *UCPR*, variable dicotómica que toma valor de 1 si el individuo *i* posee un teléfono móvil propio y el valor de 0 de no poseerlo; *UCFM*, variable dicotómica que toma valor de 1 si el individuo *i* posee un teléfono móvil de algún familiar, y el valor de 0 de no poseerlo; y *UCLB*, variable dicotómica que toma valor de 1 si el individuo *i* posee un teléfono móvil de su centro laboral y el valor de 0 de no poseerlo (Tabla 1).

C. Estadística descriptiva de los datos de la muestra

Para cada uno de los años de estudio se obtuvieron los microdatos disponibles en la Encuesta Nacional de Hogares —ENAHO— (INEI, 2019). Para el año 2017, se obtuvo una muestra de 1436 observaciones para todas las variables analizadas y la Tabla 2 muestra las características que constituyen al individuo promedio en estudio. La mujer promedio para este año presenta un ingreso medio menor al salario mínimo vital², con educación primaria completa y diez años de experiencia laboral.

Tabla 2. *Estadística descriptiva de las variables explicativas no dicotómicas (año 2017)*

Variab	Obs.	Promedio	Desv. Est.	Mín.	Máx.
W	1436	377,73	454,97	1	5453
S	1436	8,8	3,74	1	19
Exp	1436	9	10,26	0,08	60

Nota: abreviaturas usadas: Obs. = Número de observaciones, Desv. Est. = Desviación estándar, Mín. = Mínimo, Máx. = Máximo. Debido al tipo de información recolectada, se utiliza la media geométrica.

Fuente: elaboración propia.

² 850 soles, 246,6 dólares.

Así también, el 65,74 % de la muestra participa en el mercado laboral. El 78 % no es soltera, el 71,1 % usa un teléfono móvil propio, el 17,9 % usa un teléfono móvil familiar, y el 61,35 % no es jefa de hogar (ver Tabla 3).

Tabla 3. Estadística descriptiva de las variables explicativas dicotómicas (año 2017)

Variable	1	0
Part	65,74 %	34,26 %
EC	22 %	78 %
UCPR	71,1 %	28,9 %
UCFM	17,9 %	82,1 %
UCLB	0,06 %	99,94 %
Jefa	38,65 %	61,35 %

Nota: significado de números usados: 1 = Respuesta afirmativa, 0 = Respuesta negativa.

Fuente: elaboración propia.

En el año 2018, se obtiene una muestra de 1568 individuos (Tabla 4), las características que constituyen al individuo promedio en estudio son que esta obtiene un ingreso promedio menor al salario mínimo vital³, tiene educación primaria completa y diez años de experiencia laboral.

Tabla 4. Estadística descriptiva de las variables explicativas no dicotómicas (año 2018)

Variables	Obs.	Promedio	Desv. Est.	Mín.	Máx.
W	1568	334,34	605,33	1	14765
S	1568	8,69	3,73	1	19
Exp	1568	9,79	11,13	0,08	58

Nota: abreviaturas usadas: Obs. = Número de observaciones, Desv. Est. = Desviación estándar, Mín. = Mínimo, Máx. = Máximo. Debido al tipo de información recolectada, se utiliza la media geométrica.

Fuente: elaboración propia.

Así también, el 69,26 % de la muestra participa en el mercado laboral. El 76,6 % no es soltera, el 71,56 % usa un teléfono móvil propio, el 16,69 % usa un teléfono móvil familiar y el 58,1 % no es jefa de hogar (ver Tabla 5).

³ 930 soles, 275 dólares

Tabla 5. Estadística descriptiva de las variables explicativas dicotómicas (año 2018)

Variable	1	0
Part	69,26 %	30,74 %
EC	23,41 %	76,6 %
UCPR	71,56 %	28,43 %
UCFM	16,69 %	83,04 %
UCLB	0,06 %	99,94 %
Jefa	41,9 %	58,1 %

Nota: significado de números usados: 1 = Respuesta afirmativa, 0 = Respuesta negativa.

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, para el año 2019 (Tabla 6), se trabaja con 1523 individuos de la ENAHO y las características que constituyen al individuo promedio en estudio son que esta obtiene un ingreso promedio menor al salario mínimo vital, tiene educación primaria completa y diez años de experiencia laboral.

Tabla 6. Estadística descriptiva de las variables explicativas no dicotómicas (año 2019)

Variables	Obs.	Promedio	Desv. Est.	Mín.	Máy.
W	1523	332,59	688,12	1	14745
S	1523	8,91	3,63	1	19
Exp	1523	9,94	11,16	0,08	60

Nota: abreviaturas usadas: Obs. = Número de observaciones, Desv. Est. = Desviación estándar, Mín. = Mínimo, Max. = Máximo. Debido al tipo de información recolectada se utiliza la media geométrica.

Fuente: elaboración propia.

Así también, el 66,97 % de la muestra participa en el mercado laboral. El 76,03 % no es soltera, el 73,93 % usa un teléfono móvil propio, el 20,75 % usa un teléfono móvil familiar y el 61,39 % no es jefa de hogar (ver Tabla 7).

En cuanto a las relaciones esperadas de las variables en la ecuación 2, los coeficientes asociados que aumentan el costo de oportunidad de no participar laboralmente en la economía, como las variables de capital humano y la de jefa

de familia, deberán tener una relación directa con el ingreso. En la ecuación 3, se espera que los coeficientes de las variables de educación, experiencia y tenencia de celular tengan una relación positiva con el ingreso, lo que refleja que estas variables influyen en el mayor ingreso laboral de la mujer. La variable de experiencia al cuadrado debe tener, necesariamente, una relación negativa con el ingreso, ya que esta variable demuestra la obsolescencia del capital humano.

Tabla 7. Estadística descriptiva de las variables explicativas dicotómicas

Variable	1	0
Part	66,97 %	33,03 %
EC	23,97 %	76,03 %
UCPR	73,93 %	26,07 %
UCFM	20,75 %	79,25 %
UCLB	0,07 %	99,93 %
Jefa	38,61 %	61,39 %

Nota. significado de números usados: 1 = Respuesta afirmativa, 0 = Respuesta negativa.

Fuente: elaboración propia.

III. Análisis de resultados

Los resultados del análisis de los modelos para cada uno de los años se muestran en las tablas 8, 9 y 10. Para el año 2017 (Tabla 8), se observa que el uso del teléfono móvil está relacionado con la generación de ingreso para las mujeres rurales. Se identifica que en la primera regresión sobre el modelo Mincer, las variables que son altamente significativas son: S (los años de estudios formales), Exp (años de experiencia laboral), $UCPR$ (variable dicotómica tenencia de teléfono móvil propio). Así mismo, respecto al modelo probit (Tabla 8), las variables que son significativas en el modelo son solo dos: la variable S (los años de estudios formales) y la variable $Jefa$ (jefa de hogar). Por otro lado, la variable $lambda$, que corresponde a la corrección de sesgo en el modelo, es positiva.

Tabla 8. Corrección de sesgo y estimación del modelo Mincer para el año 2017

Variables dependientes	Part (Modelo Probit)	LnW (Modelo Mincer)
Variables explicativas	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados
Cons	0,189512 (0,0676)	5,487884* 0
S	0,029894* (0,0012)	0,024827* (0,0364)
Exp	-0,003636 (0,6923)	0,026137* (0,0377)
Exp2	-0,00005 (0,8711)	-0,000599 (0,0936)
EC	-	-0,170599 (0,069)
UCPR	-	0,204551* (0,0288)
UCFM	-	0,103548 (0,3317)
UCLB	-	-1,731788 (0,1356)
Jefa	-0,014396* (0,8179)	-
Lambda (λ)	-	0,363124
Obs.	1436	1436

Nota: entre paréntesis se indica probabilidad de la variable. (*) Resultados al 99 % de confianza.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. Corrección de sesgo y estimación del modelo Mincer para el año 2018

Variables dependientes	Part (Modelo Probit)	LnW (Modelo Mincer)
Variables explicativas	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados
Cons	0,094491 (0,0676)	5,223954* 0
S	0,050783* 0	0,033541* (0,0023)
Exp	0,010845 (0,2009)	0,021487* (0,0353)
Exp2	-0,000321 (0,1266)	-0,000327 (0,2248)
EC	-	-0,233773* (0,0064)
UCPR	-	0,443097* 0
UCFM	-	0,11258 (0,2667)
UCLB	-	1,757054 (0,1056)
Jefa	-0,136641* (0,0306)	-
Lambda (λ)	-	0,309036
Obs.	1436	1436

Nota: entre paréntesis se indica probabilidad de la variable. (*) Resultados al 99 % de confianza.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. Corrección de sesgo y estimación del modelo Mincer para el año 2019

Variables dependientes	Part (Modelo Probit)	LnW (Modelo Mincer)
Variables explicativas	Coefficientes estimados	Coefficientes estimados
Cons	0,300619* (0,0055)	5,302067* 0
S	0,040607* 0	0,028717* (0,0137)
Exp	-0,035704* 0	0,057007* 0
Exp2	0,000675* (0,0013)	-0,000882* (0,0011)
EC	-	-0,161463 (0,0778)
UCPR	-	0,278367* (0,0177)
UCFM	-	-0,271105* (0,0014)
UCLB	-	1,942021 (0,0984)
Jefa	-0,02419 (0,6947)	-
Lambda (λ)	-	0,326872
Obs.	1436	1436

Nota: entre paréntesis se indica probabilidad de la variable. (*) Resultados al 99 % de confianza.

Fuente: elaboración propia.

Para el año 2018 (Tabla 9) las variables que son altamente significativas en el modelo Mincer son: S , Exp , EC , $UCPR$. Respecto al año anterior, las variables significativas siguen siendo las mismas, agregando ahora la variable EC . Con respecto al modelo Probit, las variables que son significativas en el modelo solo son dos, la variable S y la variable $Jefa$. Respecto al año anterior, estas variables significativas siguen siendo las mismas, manteniendo la variable lambda con signo positivo.

En la Tabla 10, se observa que, en el año 2019, las variables que son altamente significativas son: S , Exp , $Exp2$, $UCPR$, y la variable $UCFM$. Respecto al año anterior, las variables significativas siguen siendo las mismas, agregando ahora la variable tenencia del teléfono móvil familiar. En el modelo de corrección de sesgo, ahora la variable $Jefa$ es la única que no es significativa, manteniendo la variable Lambda con signo positivo.

Finalmente, analizando los efectos de las variables telefónicas en corte temporal, teniendo la siguiente información desprendida de las tablas anteriores:

Tabla 11. *Coficiente de las variables de interés*

Año	Obs.	UCPR	UCFM	UCLB	Lambda
2017	1436	0,2	0,1	1,73	0,36
2018	1568	0,44	0,11	1,75	0,3
2019	1523	0,27	-0,27	1,94	0,32

Fuente: elaboración propia.

El coeficiente $UCPR$ posee un crecimiento creciente del 2017 al 2018 y decreciente entre 2018 y 2019, lo cual indica que en el año 2018 el impacto de tener un teléfono propio es más fuerte con respecto a los demás años, pero también denota que el efecto total es un crecimiento positivo, al aumentar el tiempo se incrementa el impacto del celular propio para obtener ingresos.

El coeficiente $UCFM$ posee un crecimiento fluctuante decreciente del 2018 al 2019, por lo que denota que la tenencia de celular familiar genera una disminución de los ingresos para el 2019, esto se puede deber a que las personas no generadoras de ingresos poseen un teléfono familiar.

El coeficiente *UCLB*, el más importante para la investigación, tiene un impacto en los ingresos mucho mayor que los anteriores. La variable *UCLB* posee un crecimiento positivo entre el 2017 y 2019, con lo cual se afirma que cuando aumentan los años, el impacto de tener un celular laboral en los ingresos aumenta —es decir, se hace máspreciado el tener celular laboral, por lo que el que tiene un celular laboral genera mayores ingresos que el tener celular personal o familiar y aparte que cada vez aumenta el ingreso generado por tenerlo—.

El coeficiente λ muestra el efecto que tiene en los ingresos dejar fuera de la muestra a aquellas mujeres rurales que podrían trabajar pero que, por el hecho de no hacerlo en el momento de la encuesta o considerar que la actividad que realizan no es un trabajo —como el cuidado de hijos o adultos mayores— no se dispone de información acerca de sus ingresos. El hecho de que λ sea significativo en los tres años indica que la correlación entre las perturbaciones de las ecuaciones del modelo probit que definen la probabilidad de ocupación y la función de ingresos Mincer representa un 33 % en promedio.

IV. Discusión

Este artículo propone entender mejor el efecto de la adopción de la telefonía móvil en el empoderamiento de las mujeres y, por tanto, en la reducción de la brecha digital, tanto en el aspecto de género como de ruralidad. La contribución se centra en proponer y analizar una medida de esta brecha a través de la perspectiva de capital humano. Se entiende que mejoras en las medidas van a permitir tomar mejores decisiones al aplicar actuaciones que superen las dificultades para el empoderamiento. La perspectiva de capital se sustenta en la función de Mincer (1970) —ver ecuaciones 1, 2 y 3—, y los resultados obtenidos están descritos en la sección anterior. Aunque la función de Mincer y la perspectiva de capital humano (Mincer, 1970) se proponen para entender, los efectos que factores complementarios al mercado laboral, como la educación y la experiencia laboral, tienen sobre los salarios, en este artículo se aplica a un aspecto del capital humano que no está directamente relacionado con el mercado laboral.

En definitiva, este artículo expone que otros factores que adicionan nuevas competencias a los participantes en el mercado laboral, como las TIC, pueden ser susceptibles de ser investigados desde la perspectiva del capital humano. De acuerdo con los resultados encontrados, en Perú, la educación mejora —en línea con trabajos previos como el de Barreto y García (2012)—, los ingresos de una mujer en la zona rural. De la misma manera, con respecto a la experiencia, se aprecia que posee un efecto creciente con los ingresos. Mientras más años de experiencia laboral acumula una mujer, ésta recibe más ingresos, hasta un punto en que la experiencia empieza a afectar negativamente los ingresos por el decaimiento del capital humano (envejecimiento).

La condición del estado civil no presenta una relación significativa a lo largo de los años de estudio. Los resultados muestran que la condición de soltería no guarda relación con los ingresos que puede percibir una mujer rural. Adicionalmente, sobre la condición de jefa de hogar, esta variable no es significativa en relación con la decisión de participar en el mercado laboral durante los años de estudio. Estos resultados se relacionan con la percepción de integración en una nueva unidad de hogar que tienen la responsabilidad de cubrir íntegramente las necesidades materiales con un único ingreso sin considerar el rol dentro del hogar (Obayelu & Ogunlade, 2006; Rotondi, et al., 2020). Sin embargo, es importante considerar que las mujeres rurales están condicionadas por las relaciones con la unidad familiar para disponer de nuevos ingresos (Hernández, 2012; Hossain & Uddin, 2004; Rotondi et al., 2020).

En lo que se refiere al uso de los teléfonos móviles, existe una relación positiva entre la tenencia del teléfono móvil y los ingresos en las mujeres rurales. Esta relación positiva se da para todos los años del estudio en lo que a uso del teléfono móvil propio se refiere. Los coeficientes para la variable *UCPR*, además de ser estadísticamente significativos, resultan con unos valores que superan el 0,20 todos los años (respectivamente, 20,5; 44,31 y 27,84). Con una incidencia superior a la que presentan el resto de las variables propias del modelo de capital humano.

En las otras modalidades de uso de telefonía móvil, se observa que el uso de móvil familiar no tiene incidencia significativa en los ingresos de los

años de estudio. Este resultado parece indicar que el uso de un móvil familiar no incide en los ingresos de la mujer rural. Comparando este resultado con el anterior, se refuerza la idea de que es el uso del teléfono móvil propio la característica que incide en los ingresos y, en cambio, el simple acceso a un teléfono familiar no es suficiente para que su uso pueda repercutir en los ingresos de la mujer rural y, en consecuencia, en su empoderamiento.

El uso de teléfonos móviles por los grupos de menores recursos depende, en gran medida, de sus estrategias de uso. Los habitantes de zonas rurales usan el teléfono móvil para comunicarse con los miembros de su familia que viven en otras zonas rurales o urbanas. Con la inclusión del móvil, se ha logrado establecer contacto sin tener que viajar de un lugar a otro (Agüero & Barreto, 2012; Martínez & Gómez, 2020). El teléfono móvil también ayuda a los habitantes rurales a comunicarse con amigos a través de redes sociales, (Gasperin, et al., 2019; Macueve et. al, 2009).

De esta forma, el acceso a la telefonía móvil ha coadyuvado, en el mundo rural, a reducir las asimetrías de información a partir de las transferencias de información de precios y mercado. La reducción de costos de transacción y conectividad al mercado, que concluye en una mejora de sus ingresos, contribuye a que los hogares rurales tengan la posibilidad de consumir bienes de clase media o, hasta ahora, de lujo como celulares, electrodomésticos y vehículos (Khan et al., 2019; Musungwini, 2018; Sekabira & Qaim, 2017). Ello, debido al desarrollo del acceso al financiamiento a través de fuentes formales e informales, propias de las dinámicas sociales del consumidor rural, que ha permitido el consumo financiado de dichos bienes como el de telefonía móvil (Ortiz, 2017).

Con respecto a las implicancias prácticas, este artículo propone que el hecho de que las mujeres rurales posean un teléfono móvil propio implicaría un aumento en sus ingresos. Por eso, se sugiere que los gobiernos locales, regionales y nacional, apoyen e implementen cursos de capacitación para las mujeres rurales de bajos ingresos en el uso de las TIC (Gutiérrez & Gamboa, 2010) con el fin de que se mejore el acceso a los teléfonos móviles para así, aumentar la comunicación y las posibilidades de obtener mayores ingresos. (Franciskovic & Miralles, 2021)

Conclusiones

Este artículo pretende, desde la perspectiva de la adopción de las TIC, participar en las aspiraciones de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con una mirada hacia las mujeres rurales, tanto desde la perspectiva de igualdad de género como desde los retos del mundo rural.

Esta investigación propone medir, a través del modelo de Mincer (1970), el efecto del uso del teléfono móvil y su repercusión en los ingresos. Los resultados confirman que existe una relación positiva entre la tenencia del teléfono móvil y los ingresos en las mujeres rurales y propone que esta relación puede observarse desde una perspectiva de capital humano. Además, esta medida permite distinguir el efecto en los ingresos del teléfono móvil propio de otros usos del teléfono móvil —por ejemplo, el familiar— que no tienen la misma contribución que el propio. Ello implicaría que el empoderamiento derivado del uso del propio teléfono móvil es más importante que otros usos.

Los teléfonos móviles ofrecen una solución atractiva para muchas personas y comunidades rurales, pero los resultados de esta investigación permiten aseverar que no todas las formas de uso del teléfono móvil pueden tener la misma incidencia en los ingresos. Como se ha argumentado, los servicios del teléfono móvil sirven para impulsar la economía y crear oportunidades de trabajo. Para que ello tenga un efecto sobre el nivel de ingresos y el empoderamiento es importante que el teléfono móvil esté a disposición individual.

El presente artículo no está exento de limitaciones que deben resaltarse. Entre las más destacadas está el ámbito geográfico que se ciñe al Perú y a los microdatos de la ENAHO que deben considerarse como secundarios y, por tanto, susceptibles de nuevos trabajos con información primaria. También debe considerarse como limitación el uso de método de Mincer (1970) que, aunque se ha considerado una buena aproximación para los ingresos, no está exento de limitaciones.

Además de las limitaciones propias de la definición del estudio, es importante resaltar que la escasa cobertura de banda ancha, en las zonas

rurales, puede impedir que el simple acceso a la telefonía móvil logre una conversión más importante hacia el empoderamiento. Por ello, estudios que tuvieran en cuenta el efecto de una mejor infraestructura digital podrían echar nueva luz. Otras formas de acceso pueden permitir el acercamiento a nuevas dimensiones de empoderamiento que sean relevantes desde la perspectiva de la aportación de considerables beneficios (externalidades positivas) a los habitantes y a las comunidades rurales y microempresas.

Asimismo, según CEPAL (2021) las tecnologías digitales se han vuelto esenciales durante la crisis pandémica. Los avances que se esperaba tardarían años en materializarse, se han producido en tan solo unos pocos meses. Por tanto, con el fin de dar un mayor alcance a los resultados obtenidos, no se puede dejar de recomendar que estudios futuros evalúen las medidas propuestas.

Referencias

- Agüero, A., & Barreto, M. (2012). *El nuevo perfil de las mujeres rurales jóvenes en el Perú* [documentos de trabajo del programa Nuevas Trenzas]. Instituto de Estudios Peruanos. <https://repositorio.iep.org.pe/handle/IEP/807>
- Alkire, S., Meinzen, R., Peterman, A., Quisumbing, A., Seymour, G., & Vaz, A. (2013). The Women's Empowerment in Agriculture Index. *World Development*, 52(1), 71-91. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.06.007>
- Aparicio, C., Jaramillo, M., & San Román, C. (2011). *Desarrollo de la infraestructura y reducción de la pobreza: el caso peruano*. Consorcio de Investigación Económico y Social (CIES) y Universidad del Pacífico.
- Bailur, S., & Masiero, S. (2017). Women's Income Generation through Mobile Internet: A study of focus group data from Ghana, Kenya and Uganda. *Gender, Technology and Development*, 21(1-2), 77-98. <https://doi.org/10.1080/09718524.2017.1385312>
- Barreto, M., & García, A. (2012, Octubre). *¿Nuevas estrategias de sociabilidad de las mujeres rurales jóvenes? Experiencias en comunidades rurales de Piura*

- y Arequipa* [ponencia]. XIV Encuentro Latinoamericano de Facultades de Comunicación Social. Lima, Perú.
- Birch, E., & Marshall, D. (2018) Revisiting the Earned Income Gap for Indigenous Australian Workers: Evidence from a selection-bias corrected model. *Journal of Industrial Relations*, 60(1), 3-29. <https://doi.org/10.1177/0022185617732365>
- Botello-Peñaloza, H., & Guerrero-Rincón, I. (2017). Condiciones para el empoderamiento de la mujer rural en Colombia. *Revista Entramado*, 13, 62-70. <https://doi.org/10.18041/entramado.2017v13n1.25135>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). *Datos y hechos sobre la transformación digital*. Séptima conferencia ministerial sobre sociedad de la información de América Latina y el Caribe. CEPAL. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46766/S2000991_es.pdf
- Chioda, L. (2016). *Work and family: Latin American and Caribbean Women in Search of a New Balance*. The World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/23748>
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) (2021). *Technology and Innovation Report 2021: Catching Technological Waves Innovation with Equity*. Naciones Unidas. https://unctad.org/system/files/official-document/tir2020_en.pdf
- Das, M., Arul, K. S., & Yadav, R. (2020). The Utilization of Information Communication Tecnology (ICT) for Women Empowerment: A Study in North 24 Pargana District. *Global Journal of Enterprise Information System*. 12(1). 14-27. <https://doi.org/10.18311/gjeis/2020>
- Del Prete, A., & Calleja, C. (2011). Empowering Women Through ICT: Strategies and Methodology to Recover Women's Historical Memory in Rural Areas. En A. Méndez-Vilas (ed.), *Education in A Technological World: Communicating Current and Emerging Research and Technological Efforts* (pp. 37-50). Formatex.

- Franciskovic, J., & Miralles, F. (2021). The Use of the Mobile Phone in The Rural Zones of Peru. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*. 26(52), 390-399. <https://doi.org/10.1108/JEFAS-03-2021-0013>
- Fuentes, G., & Herrera, R. (2015). Análisis exploratorio de los determinantes del ingreso de la ocupación principal a nivel nacional y regional en Chile. *Revista Académica y Negocios*, 1(2), 125-137. <https://revistas.udec.cl/index.php/ran/article/view/3003>
- Galassi, G., & Andrada, J. (2011). Relation Between Education and Income Between the Geographic Regions of Argentina. *Papeles de Población*, 17(69), 257-290. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-74252011000300009&script=sci_abstract&tlng=en
- Gasperin, C., Rotondi, V., & Stanca, C. (2019). *Mobile Money and the Labor Market: Evidence from Developing Countries* [Working Paper, No. 403]. University of Milano Bicocca. <https://ideas.repec.org/p/mib/wpaper/403.html>
- GSMA. (2019). *Connected Woman. La brecha de género móvil 2019*. GSMA. <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2019/04/GSMA-The-Mobile-Gender-Gap-Report-2019-Spanish.pdf>
- Gutiérrez, L., & Gamboa, L. (2010). Determinants of ICT Usage among Low-Income Groups in Colombia, Mexico, and Peru. *The Information Society*, 26 (5). <https://doi.org/10.1080/01972243.2010.511559>
- Heckman, J. (1977). *Sample Selection Bias as a Specification Error (with an Application to the Estimation of Labor Supply Functions)* [NBR Working Paper Series No. 172]. National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w0172.pdf>
- Heckman, J. (1979). Sample Selection Bias as a Specification Error. *Econometrika*, 47(1), 153-161. <https://doi.org/10.2307/1912352>
- Hernández (2012). *Nuevas (y viejas) historias sobre las mujeres rurales jóvenes de América Latina* [documentos de trabajo del Programa Nuevas Trenzas,

- No. 176]. Instituto de Estudios Peruanos. https://repositorio.iep.org.pe/bitstream/IEP/929/2/hernandez_nuevasyviejas.pdf
- Hernández, P., & Méndez, I. (2005). La corrección del sesgo de selección en los análisis de corte transversal de discriminación salarial por sexo: estudio comparativo en los países de la Unión Europea. *Estadística Española*, 47(158), 179-214. https://www.ine.es/ss/Satellite?L=0&c=INERevEstad_C&p=1254735226759&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&_charset_=UTF-8&cid=1259924966385&submit=Ir
- Hossain, M., & Uddin, A. (2004). Cellular Phones for Women's Empowerment in Rural Bangladesh. *Asian Journal of Women's Studies*, 10(1), 70-89. <https://doi.org/10.1080/12259276.2004.11665966>
- INEI. (2019). Ficha técnica. *Encuesta Nacional de Hogares 2019*. <http://inei.inei.gob.pe/iinei/srienaho/Descarga/FichaTecnica/687-Ficha.pdf>
- INEI. (2020). *Estadísticas de las tecnologías de información y comunicación en los hogares* [informe técnico]. <https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-informe-tecnico-tic-iv-trimestre-2020.pdf>
- INEI. (2021a, 25 de junio). El 66,8 % de la población de 6 y más años de edad accedió a internet de enero a marzo del presente año [Nota de prensa]. <https://www1.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-098-2021-inei.pdf>
- INEI. (2021b). *Situación del mercado laboral en Lima Metropolitana* [informe]. <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-mercado-laboral-nov-dic2020-ene2021.pdf>
- Khan, N. A., Qijie, G., Ali, S., Shahbaz, B., & Shah, A. A. (2019). Farmers' Use of Mobile Phone for Accessing Agricultural Information in Pakistan. *Ciência Rural*, 49(10). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20181016>
- Kyomuhendo, G. (2009). The Mobile Payphone Business for Rural Women's Empowerment. En I. Buskens, & A. Webb (eds.), *African Women*

- and ICTs: Investigating Technology, Gender and Empowerment* (pp. 154-216). Zed e IDRC.
- Lee, D. (2009). *The Impact of Mobile Phones on the Status of Women in India* [tesis, Stanford University]. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.647.792&rep=rep1&type=pdf>
- León, D. (2013, 31 de enero). *Feminidades en conflicto y conflictos entre mujeres: Construcción de feminidades, formas de transgresión y violencia en adolescentes de dos colegios públicos de Lima* [ponencia]. Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- Macueve, G., Mandalate, J., Ginger, L., Gaster, P., & Macome, E. (2009). Women's Use of Information and Communication Technologies in Mozambique: A Tool for Empowerment? I. Buskens, & A. Webb (eds.), *African Women and ICTs. Investigating Technology, Gender and Empowerment*. (pp. 21-31). Zed e IDRC.
- Martínez, M., & Gómez, D. (2020). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el desarrollo rural: retos y oportunidades para México. *Textual*, (76), 243-269. <https://doi.org/10.5154/r.textual.2020.76.09>
- Metha, B., & Metha, N. (2014). ICT and Socio. Economic empowerment of women rural: Case of Mobile Phone in India. *Knowledge Horizons – Economics*, 6(4), 103-112.
- Mills, J. P. (1926). Table of The Ratio: Area to Bounding Ordinate, for Any Portion of Normal Curve. *Biometrika*, 18(3), 395-400. <https://doi.org/10.1093/biomet/18.3-4.395>
- Mincer, J. (1970). The Distribution of Labor Incomes: A Survey with Special Reference to the Human Capital Approach. *Journal of Economic Literature*, 8(1), 1-26. <https://www.jstor.org/stable/2720384>
- Musungwini, S. (2018). Mobile Phone Use by Zimbabwean Smallholder Farmers: A Baseline Study. *The African Journal of Information and Communication*, 22, 29-52. <http://dx.doi.org/10.23962/10539/26171>

- Nath, V. (2001). Empowerment and Governance Through Information and Communication Technologies: Women's Perspective. *The International Information & Library Review*, 33(1), 317-339. <https://doi.org/10.1006/iilr.2001.0175>
- Obayelu, E., & Ogunlade, I. (2006). Analysis of the Uses of Information and Communication Technology for Gender Empowerment and Sustainable Poverty Alleviation in Nigeria. *International Journal of Education and Development*. 2(3), 1-18. <http://catalog.ihsn.org/citations/60088>
- Ortiz, R. M. M. (2017). La supeditación del consumo a la deuda en los hogares del occidente mexicano rural. *Revista San Gregorio*, 3(18), 78-85. <http://dx.doi.org/10.36097/rsan.v3i18.391>
- Paredes, R., & Quilla, J. (2016). Returns to The Education of the Heads of Home in the Region of Puno, 2011-2015. *Revista de Investigación Altoandina*, 18(4), 449-458. <https://doi.org/10.18271/ria.237>
- Rotondi, V., Kashyap, R., Pesando, L. M., Spinelli, S., & Billari, F. C. (2020). Leveraging Mobile Phones to Attain Sustainable Development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(24), 13413-13420. <https://doi.org/10.1073/pnas.190932611>
- Sekabira, H., & Qaim, M. (2017). Can Mobile Phones Improve Gender Equality and Nutrition? Panel Data Evidence from Farm Households in Uganda. *Food Policy*, 73, 95-103. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2017.10.004>
- Sen, A. (2000). Development as freedom. *Development in Practice*-Oxford, 10(2), 258-258.
- Van Weezel, A., & Benavides, C. (2009). Uso de teléfonos móviles por los jóvenes. *Cuadernos de Información*, 1(25), 5-14. <https://doi.org/10.7764/cdi.25.42>

**La cadena de valor del maíz amarillo duro ecuatoriano.
Retos y oportunidades**

**Iván Alberto Analuisa, Juan Jimber del Río, José Antonio
Fernández-Gallardo y Arnaldo Vergara-Romero**

Lecturas de Economía - No. 98. Medellín, enero-junio 2023



Iván Alberto Analuisa, Juan Jimber del Río, José Antonio Fernández-Gallardo
y Arnaldo Vergara-Romero

La cadena de valor del maíz amarillo duro ecuatoriano. Retos y oportunidades

Resumen: *La cadena de valor consiste en una serie de acciones requeridas para obtener un producto o servicio; añadir valor al producto trae consigo beneficios a quienes lo producen. El objetivo de este artículo es describir las condiciones de la cadena de valor del maíz duro en Ecuador. La metodología se basa en una revisión crítica de la información documental y análisis de informaciones institucionales que describen el desempeño de los mercados de la materia prima agrícolas, la comercialización de estos actores, el funcionamiento de la cadena de valor del maíz en Ecuador y las estrategias para este producto. Uno de los resultados se plantea dentro del contexto de desarrollo del maíz ecuatoriano y sus ventajas, debido a la situación que tienen los principales exportadores en América. El apoyo que brinda el Estado a los actores sociales involucrados en la organización de la producción de maíz debe ser aprovechada a través del desarrollo de la cadena de valor.*

Palabras clave: *maíz, productos agrícolas, Ecuador.*

Clasificación JEL: M31, M16, Q12, Q13.

The Value Chain of Ecuadorian Hard Yellow Corn. Challenges and Opportunities

Abstract: *The value chain is a series of actions required to obtain a product or service, add value to the product, and bring benefits to those who produce it. The objective of this work is to describe the conditions of the hard corn value chain in Ecuador. The methodology consists of a critical review of the documentary information and analysis of institutional information, which describes the performance of the agricultural raw material markets, the commercialization of these actors, the operation of the corn value chain in Ecuador, and the strategies for this product. One of the results arises within the context of the development of Ecuadorian corn, the advantages due to the situation of the main exporters in America. The support provided by the State to the social actors involved in the organization of producers, taking advantage of it through the development of the value chain.*

Keywords: *Corn, agricultural products, Ecuador.*

<https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a347315>



Este artículo y sus anexos se distribuyen por la revista *Lecturas de Economía* bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

La chaîne de valeur du maïs jaune dur équatorien. Défis et opportunités





Résumé: *La chaîne de valeur est une série d'actions nécessaires afin d'obtenir des biens ou services avec de la valeur ajoutée. Il s'agit un processus qui apporte des avantages à ceux qui produisent ces biens. L'objectif de cet article est de décrire les conditions existant dans la chaîne de valeur du maïs dur en Équateur. La méthodologie est basée sur une revue critique des informations documentaires et une analyse des informations institutionnelles concernant la performance des marchés agricoles, la commercialisation de ces produits, le fonctionnement de la chaîne de valeur du maïs et les différentes stratégies visant le développement de ce produit. Les résultats de cette étude montrent les avantages du marché du maïs équatorien, dans le cadre de la situation actuelle des principaux exportateurs de ce produit en Amérique. Le soutien qui offre l'État aux acteurs sociaux impliqués dans la production du maïs doit être adressé vers le développement de la chaîne de valeur.*

Mots clés: *maïs, produits agricoles, Équateur.*

Cómo citar / How to cite this item:

Analuisa-Aroca, I. A., Jimber-del Río, J., & Vergara-Romero, A. (2023). La cadena de valor del maíz amarillo duro ecuatoriano; retos y oportunidades. *Lecturas de Economía*, 98, 231-262. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n98a347315>

La cadena de valor del maíz amarillo duro ecuatoriano. Retos y oportunidades

Iván Alberto Analuisa ^a, Juan Jimber del Río ^b, José Antonio Fernández-Gallardo ^c y Arnaldo Vergara-Romero ^d

–Introducción. –I. Mercado de las materias primas en Ecuador. –II. Las materias primas agrarias en Ecuador. –III. El mercado y la cadena de valor del maíz duro ecuatoriano. –IV. La comercialización mundial del maíz duro. –V. La cadena del maíz duro en Ecuador. –VI. Actores principales en la cadena de valor del maíz duro ecuatoriano. –Conclusiones. –Referencias.

Primera versión recibida el 24 de agosto de 2021; versión final aceptada el 21 de marzo de 2022

Introducción

La composición del comercio agrícola ha cambiado el predominio de los productos tradicionales al incremento de productos procesados de mayor valor, sin embargo, este cambio está relacionado con la cadena de valor (Brenton et al., 2022; Taglioni & Winkler, 2016). Las materias primas sirven como herramienta para proteger la flexibilidad del riesgo de los precios con un ajuste instantáneo en la producción (Angelopoulos et al., 2020; Tvedt, 2020), o fuente de inestabilidad para los mercados al contado, su importancia radica en las variaciones en los contratos futuros negociados en los mercados spot

^a *Iván Alberto Analuisa*: autor correspondiente; profesor de la Universidad de Córdoba, Departamento de Agricultura, Economía, Sociología y Política, Córdoba, España. Dirección electrónica: z82anari@uco.es <https://orcid.org/0000-0002-3798-3122>

^b *Juan Jimber del Río*: profesor de la Universidad de Córdoba, Departamento de Agricultura, Economía, Sociología y Política, Córdoba, España. Dirección electrónica: jjimber@uco.es <https://orcid.org/0000-0001-6886-7434>

^c *José Antonio Fernández-Gallardo*: profesor de la Universidad de Córdoba, Departamento de Agricultura, Economía, Sociología y Política, Córdoba, España. Dirección electrónica: jose.fernandez@uco.es <https://orcid.org/0000-0002-3003-3909>

^d *Arnaldo Vergara-Romero*: Mail: profesor de la Universidad ECOTEC, Departamento de Investigación, Samborondón, Ecuador. Dirección electrónica: avergarar@ecotec.edu.ec <https://orcid.org/0000-0001-8503-3685>

de las materias primas agrícolas, la transmisión en la volatilidad y brindar información para la construcción de políticas públicas (Almonacid, 2018; Santos et al., 2020).

El maíz, es un insumo base para producir alimentos en la cultura mesoamericana por su sabor y beneficios nutritivos (Echeverría & Muñoz, 1988), además de la producción de balanceados para las especies animales. Su importancia lo convierte en un producto de alta demanda, con crecimiento interanual y rendimiento positivo. Los ingresos para los agricultores acorde con los rendimientos obtenidos durante la cosecha del 2019, fueron de 133 quintales por hectárea (qq/Ha) y, en consecuencia, obtuvieron ingresos de USD 1729/Ha, permitiendo cubrir los costos de producción, la línea directa en créditos de BanEcuador es de 1010/Ha según reportan el Banco Central del Ecuador (s.f., 2020b) y Guillín-Llanos et al. (2020); considerando sus diferentes presentaciones le hace accesible para todo público (Zambrano et al., 2021). En el mercado nacional e internacional la comercialización del maíz duro está influenciada por la demanda de productores en la industria alimenticia y de balanceados que se ubican en países como Estados Unidos, China, India entre los más importantes. La demanda del producto con respecto al cultivo se extiende a nivel mundial (Banco Central del Ecuador, 2021).

El maíz ecuatoriano y sus variedades tradicionales constituyen uno de los patrimonios nacionales agrícolas y gastronómicos, se cultiva en todos los pisos climáticos excluyendo los páramos y subpáramos por encima de los 3000 m.s.n.m. Los indígenas ecuatorianos conocían las cuatro variedades de maíz, las cuales son: blanco, amarillo, negro y el amarillo duro —que lo denominaban morocho y lo utilizaban en preparaciones especiales—. El grano del maíz significa un principio vital dentro de la cosmovisión de los pueblos indígenas, pues forma parte de la vida y elemento fundamental de la identidad (Arroyo, 2019; Echeverría & Muñoz, 1988). Por su parte, como alimento humano es la base de una variedad de formas gastronómicas, que se clasifican de acuerdo con el estado de desarrollo y maduración del grano al momento de su consumo —también se puede usar el cabello de maíz como diurético si se lo prepara como infusión, si fuera consumido en forma de bebida o como medicina—.

Dentro de las estrategias en el comercio internacional debe involucrarse la producción base producto del trabajo de los pequeños agricultores, que están presentes en la cadena de valor. Los sistemas de producción sostenible del maíz son referentes para la permanencia de los eslabones, sin tener prejuicios entre ellos. Estos entornos mejoran los aspectos sociales de los productores (alimentación, educación, salud, bienestar).

La producción de maíz duro en Ecuador se ha convertido en una fuente de ingresos (Banco Central del Ecuador, 2019), mejorando así el producto interno bruto —PIB— (0,3 %) en la industria de la agricultura (Banco Central del Ecuador, s.f.b), y por la demanda internacional en la región. Este crecimiento e integración de los agricultores de maíz duro se apoya de forma directa e indirecta por el mercado internacional, y a su vez crea oportunidades para la sostenibilidad económica de los pequeños productores. El crecimiento productivo del maíz amarillo duro mejora anualmente en el rendimiento que pasó de 3 toneladas por hectárea (t/Ha) en el 2010 a 6,60 t/Ha al 2019 (Ministerio de Agricultura y Ganadería —MAG—, 2019a; 2019b), en consecuencia, cabe la siguiente pregunta: ¿Cuál es el aporte de los integrantes de las materias primas agrícolas como el maíz en el desarrollo de Ecuador? ¿Y en qué medida?

El presente artículo describe las características de la cadena de valor del maíz duro en la economía ecuatoriana. Considerando la metodología de tipo documental, se muestra el desarrollo de los niveles de desempeño y comercialización de las materias primas agrarias o *commodities*, estructura y funcionamiento de la cadena dentro de las estrategias nacionales.

Después de la introducción, el artículo se divide así: la primera sección expone el mercado de las materias primas en Ecuador a través de algunos indicadores macroeconómicos. Posteriormente, se hará énfasis en las materias primas agrícolas en la segunda sección. Luego, la tercera sección será más específica y presentará el mercado y la cadena de valor del maíz duro ecuatoriano. En concordancia con la lógica del artículo, en la cuarta sección se hablará sobre la comercialización mundial del maíz duro. Seguidamente, en la quinta sección se muestra la cadena de maíz duro en Ecuador y sus eslabones. La sección VI presenta las características de la producción local y el maíz en la estrategia de desarrollo nacional. Finalmente, se presentan las reflexiones y conclusiones.

I. Mercado de las materias primas en Ecuador

Del total de exportaciones ecuatorianas durante el 2020, las materias primas representaron el 74,44% con un monto de USD 16623 millones, por su parte, los bienes de consumo, 18,73%; bienes intermedios representan el 6,05% y los bienes de capital el 0,77%. De estos, los productos de materias primas no petroleros que tienen un mayor porcentaje de participación en el PIB ecuatoriano son los productos agrícolas. El sector primario representa el 14,7% del PIB, agrupando el segmento agropecuario en productos tradicionales como banano, cacao, café, productos desarrollados como las flores, frutas, y vegetales como brócoli, palmito, espárrago y tomate.

Ecuador importó bienes de consumo, intermedios y de capital en porcentajes del 39,79%, 33,40% y 21,59%, respectivamente. Dentro de las importaciones de materias primas con el 4,78%, las más relevantes corresponden a los productos no petroleros como tortas y residuos sólidos de la extracción del aceite de soja (World Integrated Trade Solution, s.f.) A este segmento de materia prima se les denomina como *commodities* (Barrientes, 2015).

En la Tabla 1, se observa la evolución del PIB nacional en miles de USD, desde el 2010 al 2019, junto con el Valor Agregado Bruto y la participación en el PIB nacional. El PIB es el indicador económico que refleja la riqueza generada en valor monetario de los bienes y servicios producidos en el territorio. Su importancia en la última década ha tenido un crecimiento significativo hasta el 2015, posterior una ligera caída y logrando una recuperación en el 2017 —pudiendo posiblemente ser afectada por el terremoto del 2016 que afectó principalmente el sector productivo de la provincia de Manabí—. Estas caídas del PIB influyen en el valor de los bienes y servicios, además en las exportaciones —especialmente de los productos no tradicionales agrícolas— y afecta a la economía nacional. Como lo argumentan Thomasz et al., (2016), la dependencia de las exportaciones a productos primarios aumenta la vulnerabilidad macroeconómica de los países en desarrollo, ampliando la volatilidad de la tasa de crecimiento, reducción en la tasa de crecimiento a largo plazo y riesgos en la balanza de pagos.

El valor agregado bruto del sector agropecuario concentra el 9,63% del Producto Interno Bruto (Banco Central del Ecuador, s.f.), con una

variación interanual de -1,9 % según los datos preliminares del BCE (2021). Es importante resaltar que organismos internacionales especializados proyectan un decrecimiento de 4,9 % a nivel mundial, originado por la pandemia del Covid-19. La justificación de este decrecimiento es visible por una contracción de la producción, ingresos, créditos externos y aumento de costos de materias primas (International Monetary Fund, 2020; World Bank Group, 2020).

Tabla 1. Evolución del PIB según las tasas de variación (2010-2020)

Año	PIB Nacional	VAB Agropecuario	VAB Agrícola	Participación Sector Agrícola en el PIB Nacional	Participación Sector Agrícola en el VAB Agropecuario
2010	56481055	4360989	3288101	5,82 %	75,4 %
2011	60925064	4689213	3526649	5,79 %	75,21 %
2012	64362433	4667557	3482558	5,41 %	74,61 %
2013	67546128	4967197	3705479	5,49 %	74,6 %
2014	70105362	5258169	3912371	5,58 %	74,41 %
2015	70174677	5366126	4039443	5,76 %	75,28 %
2016	69314066	5356735	4044671	5,84 %	75,51 %
2017	70955691	5593352	4288107	6,04 %	76,66 %
2018	71870517	5540844	4239635	5,9 %	76,52 %
2019	71879217	5511269	4216523	5,87 %	76,51 %

Fuente: Banco Central del Ecuador (Banco Central del Ecuador, 2020a).

Entre los indicadores macroeconómicos relacionados con la balanza comercial, son la República Popular de China —25,53 %— y Estados Unidos —23,83 %— los países que dominan en las exportaciones ecuatorianas, muy por detrás Panamá, Alemania, Perú, Japón, Francia y Corea del Sur. Igualmente, Estados Unidos y China dominan en las importaciones con un 21,65 % y 18,93 %, respectivamente. Un efecto positivo con relación a las exportaciones de maíz se presenta con Colombia, principal consumidor posiblemente por la cercanía geográfica, calidad y precios de los productos.

Con respecto al cultivo de oleaginosas y cereales que está inmerso en el valor agregado bruto agropecuario, se registra un crecimiento del 2,4 % contra todo pronóstico (Banco Central del Ecuador, 2019), orientado por el comportamiento general del sector, expuesto en el párrafo anterior. Entre las principales justificaciones a este crecimiento se encuentra las alianzas público-privadas que está enmarcado como objetivo estratégico del plan de desarrollo del gobierno ecuatoriano.

Una segunda justificación se orienta al comercio exterior del país y su relación de dependencia dual entre los Estados Unidos de América y la República Popular China. La relación de dependencia con Estados Unidos es histórica y está ligada a una estructura de financiamiento, mientras que la dependencia de China es reciente por el contexto político de los últimos quince años. Ahora bien, China es un importante productor de materias primas a nivel mundial y también tiene altos niveles de demanda por el consumo interno per cápita, lo que lleva crear alianzas comerciales con otros países y consolidar la sostenibilidad de su población (Aguiar de Medeiros & Vital, 2015; Del Rio Osorio et al., 2021; Id et al., 2020).

Consecuentemente, Goulart & Bragatti (2020) acotan que China es un significativo comprador de productos agropecuarios y agroindustriales del mercado global, lo que lleva a mantener relaciones comerciales con América Latina y, así, estas economías se terminan dinamizando (Michelotti & Siqueira, 2019). Esta dinámica económica fortalece los ingresos de los países exportadores y a su vez genera una dependencia financiera que China puede ejercer poder político para garantizar el suministro de materias primas para su sociedad (Macedo & Costa, 2017), ganando el campo de la especulación de las instituciones financieras del valor de materias primas en el mercado global (Franz, 2021).

En el caso brasileño, según (Fauro et al., 2016), el estado apoyó acciones en políticas agrícolas como estímulos crediticios, asistencia técnica, subsidios y otros para incentivar los precios en los cultivos de soya, maíz y trigo, además de la adquisición de maquinaria, insumos, semillas etcétera. Todos estos productos son de importancia para la seguridad alimentaria. Adicional a estos incentivos, en Argentina se observa un incremento de la superficie de siembra

con las materias primas agrícolas (Parnás & Fonzo, 2021). Mientras tanto, en Colombia utilizan contratos estandarizados futuros como alternativas para evitar los riesgos especulativos en las materias primas, como lo es en el caso del cultivo de café con un estilo asociativo y colaborativo de los cafetaleros, junto con la experiencia respecto al riesgo del precio internacional (Moreno & Pereira, 2015).

II. Las materias primas agrícolas en Ecuador

Respecto a la cotización de las materias primas en dólares, una devaluación de esta moneda incrementa el poder de adquisición relativo del resto de monedas mundiales, elevando su precio. Además a medida que aumenta la participación de las naciones demandantes en el comercio mundial este indicador se amplifica (Rondinone & Thomasz, 2016).

Así, la participación de las principales materias primas agrícolas que se producen en Ecuador son crustáceos (19 %), banano (18,2 %), flores (4,1 %), cacao en grano (4 %), siendo los principales destinos Estados Unidos (23,7 %), China (15,8 %), Panamá (12 %), Rusia (4,5 %), Chile (4 %), Colombia (3,9 %). La Tabla 2 amplía esta información.

Tabla 2. *Exportaciones de los productos tradicionales agrícolas de Ecuador 2016-2020*

Exportación de productos no petroleros en millones de dólares					
Tradicionales	2016	2017	2018	2019	2020
Banano y plátano	2734,2	3028,2	3215,9	3295,2	3669
Café y elaborados	148,6	119,4	83,4	80,2	69,8
Camarón	2580,2	3043	3189,7	3890,5	3823,5
Cacao y elaborados	750,1	672,4	788	763,9	935,1
Atún y pescado	244,3	252,6	308,1	308	315,2
No tradicionales (3)	4875,2	5050,9	5235,1	5306,1	6157,6

Nota: (3) Excluye bienes para reparación o almacenamiento sin traspaso de propiedad.

Fuente: BCE (s.f.a).

En la Tabla 2 se observa que las materias primas agrícolas que presentan un desarrollo importante son el banano, el plátano, y el camarón, sobre los cuales el país viene gestionando estrategias en el mercado diferenciador, impulsado por organismos del Estado junto con el sector privado local y mundial. El maíz también es parte del mercado internacional de las materias primas agrícolas, pero por su volumen de producción no ocupa un lugar importante en la economía nacional. Con relación al rendimiento, existen mejoras en la producción en los últimos años, pero no es muy competitivo el rendimiento si consideramos otros productos; Colombia y Guatemala son los principales exportadores de este producto.

Ecuador en la década del 2000 experimentó un “*big bang* económico” producto del ascenso de China, que implicó grandes shocks globales: primero, las importaciones de manufacturas chinas inundaron el mundo; segundo un incremento en la demanda de importaciones de productos primarios y, por último, un incremento del ahorro global asociado con los superávits por cuenta corriente de China y otros países emergentes (Torre et al., 2020).

Tabla 3. *Evolución de Importaciones ecuatorianas de mercaderías según la SENAE en millones de dólares*

	2016	2017	2018	2019	2020
Materias primas	5687,7	6711,4	7490,6	6940,8	5992,7
Agrícolas	1042,1	1164,1	1401,2	1351,1	1337,5
Bienes de capital	3935,2	4675,5	5196,8	5367,7	4146
Agrícolas	110	134	155	111	119

Fuente: BCE (2021).

Según cifras de BCE (2019) y la Corporación Financiera Nacional CFN (2021), las importaciones de mercancías durante los últimos cinco años con respecto al sector agrícola —como se muestra en la Tabla 3— tienen una evolución progresiva hasta el 2018, posteriormente tiende a decrecer tanto para las materias primas agrícolas como para los bienes de capital agrícolas, llegando a valores de USD 1401,2 millones, y de USD 155,0 millones, respectivamente.

Ecuador es altamente dependiente de las materias primas y de la sensibilidad cíclica de sus ingresos, por lo que es necesaria la construcción de políticas fiscales anticíclicas efectivas que eviten recortes en la inversión pública y en las transferencias sociales —disminuyendo así posibles shocks en los ingresos volátiles del petróleo—, evitando de esta manera los ciclos de auge y recesión (Camino & Brito, 2021).

III. El mercado y la cadena de valor del maíz duro ecuatoriano

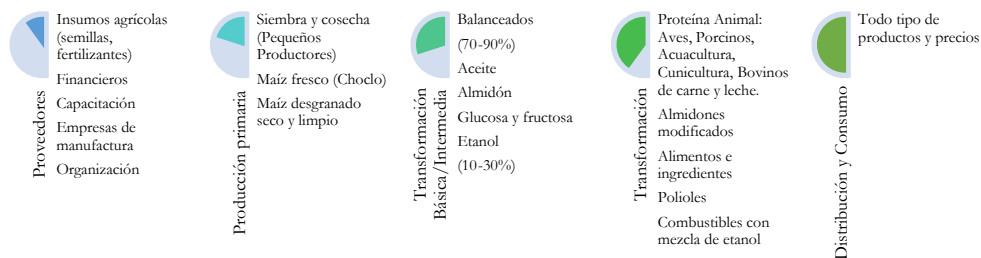
El comportamiento de los flujos económicos que articulan un sector y la diferencia en su entorno es percibido por el análisis de las cadenas de valor. Esto implica todas las actividades indispensables para tener un producto o servicio desde la fase inicial —mediante diferentes etapas productivas o de servicios— hasta llegar al consumidor y la disponibilidad final de ser usado o consumido (Dilla & Contreras, 2020; Paredes Medina, 2019). En su conjunto se logra mejorar el análisis económico de la cadena de valor por la coordinación y optimización de actividades en el cálculo de valor agregado en las operaciones en las actividades de la cadena de suministro (Pocaterra, 2019; Vinajera et al., 2017).

Los países con recursos naturales en abundancia, junto con la participación de estos en las exportaciones, exhiben menores tasas de crecimiento económico porque bloquean la diversidad y modernización de la estructura económica. Ilustrando la “Enfermedad de la economía holandesa”, la competitividad de las exportaciones primarias se ve afectada frente a una alternativa de economía manufacturera. Esto por la mayor volatilidad de los precios en los bienes primarios, reduciendo la posibilidad en el crecimiento económico a largo plazo.

En la Figura 1, se observa la cadena de provisión, producción y comercialización del maíz duro amarillo. Dan origen los proveedores iniciales con los insumos agrícolas, abonos, fertilizantes, tractores para arado entre otros; también se incluyen a los financieros por los requisitos y altos costos del crédito, factores que limitan el acceso al pequeño productor —el cual mucha de las veces busca al usurero o “chulquero” como fuente de dinero—. En ciertos casos existen empresas que proveen este requisito a

cambio de la compra segura de la producción. En el caso de las empresas manufactureras se observa una división, ubicándose dos tipos: el primero, de procesamiento industrial con presencia nacional en las que se identifican empresas, como Pronaca, AFABA, Agripac, Balanceados nutritivos, Nutril, Alibaec, Bioalimentar, Avesca, Liris, Wayne, Unicol, Alcón, Coprobalan, Grupo Fernández —en su conjunto producen el 53 % de alimento balanceado pecuario nacional— y segundo, el procesamiento dentro de las granjas, especialmente avícolas. La influencia de las primeras llega hasta el manejo del cultivo de maíz, es decir no solo les preocupa la producción y compra, sino que se preocupan en el desarrollo del cultivo y grano.

Figura 1. Cadena de producción, transformación y distribución



Fuente: elaboración propia.

Según el Ministerio de Industrias y Productividad (Mipro, 2019), existen 386 empresas que procesan alrededor del 87 % de maíz, siendo su destino la producción de balanceado, en tanto el restante se dedica a la industria de otros derivados como alimentos en base de almidón, ingredientes enlatados y otros.

En el mercado internacional existe demanda de nuevos productos o alternativos, para los cuales se debe considerar los precios, y factores que demandan una ventaja competitiva. Un factor a tener en cuenta es la innovación en los productos y su fórmula de presentación. Uno de los productos innovadores en el mercado para Colombia y Guatemala en el 2020, según el reporte de productos exportables de Mipro y el Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad (2020) son: hamburguesa vegana, salchicha vegana y snacks, entre los principales productos en el mercado con base en almidón modificado de maíz y harina de

maíz para los productos procesados. Un aporte de las cadenas de valor es la capacidad de generar cambios estructurales en las economías, especialmente en los países agrícolas cuyos beneficios generarían empleos de calidad asociados a la economía del conocimiento y la investigación (Almonacid, 2018; Gilles, 2018). Con respecto a la formación de precios, las materias primas están influenciados por la oferta nacional y las fluctuaciones en la demanda, así también por el tipo de cambio en la moneda y las tarifas arancelarias (Henrique et al., 2017).

Dentro de las alternativas de mercado se debe buscar un nuevo tipo de comprador y añadir un valor agregado, por lo que se debe considerar la pregunta para crear y fortalecer la ventaja competitiva del productor, la cual es: ¿Cómo ser más competitivos en la industria del maíz ecuatoriano?

IV. La comercialización mundial del maíz duro

En el comercio internacional del maíz (como se observa en la Tabla 4), corresponde analizar el mercado de las exportaciones de maíz amarillo siendo Estados Unidos quien predomina en el total de las exportaciones a nivel mundial con el 44,1 %, seguido por los países sudamericanos como son Brasil y Argentina con el 8,4 % y 14,1 %, esta relación posiblemente va de la mano con la extensión de los países. La mayor parte de las exportaciones seguirán siendo en grano seco, a pesar de los intentos de los productores para añadir valor agregado.

En el mercado mundial especializado se manejan precios diferenciados por la tasa de crecimiento, y su demanda depende de los consumidores y sus características distintas y especiales comparadas con los convencionales. En la Tabla 5, se presenta la oferta y demanda de maíz en el mercado mundial. En la proyección 2020/2021 se estima 1188,5 toneladas con una variación positiva de 6,7 % comparada al 2019/2020.

Es importante observar el comportamiento de los consumidores, los compradores, puesto que la evolución constante de la variable consumo busca nuevas experiencias de sabores y productos, provocando en las empresas nuevas tendencias para aplicar nuevas estrategias y tecnología para el consumo.

Tabla 4. *Exportaciones mundiales de maíz amarillo durante el 2019*

No	País	Total, exportaciones 2018 (millones de USD)	Valor en toneladas
1	Estados Unidos	8013010	41562313
2	Brasil	7289548	42752102
3	Argentina	5948632	36075720
4	Ucrania	4761997	24463903
5	Rumania	1377507	6676219
6	Francia	1350725	3672345
7	Hungría	820156	3025729
8	Federación Rusa	617625	3119665
9	Serbia	550951	3132823
10	Bulgaria	460578	2588956
11	Paraguay	399833	2993286

Fuente: FAOSTAT (s.f.).

Tabla 5. *Proyección mundial de Maíz*

Maíz	Mundial (millones de toneladas)		
	Proyección 2019/20	2020/2021	Variación
Producción	1113,5	1188,5	6,7 %
Consumo	1120,7	1163,5	3,8 %
Exportaciones	169,5	182,5	7,7 %
Stock Final	312,9	337,9	8,0 %
Stock consumo	27,9 %	28,4 %	0,5 p.p.

Fuente: AgrofytNews (2020).

La Tabla 6 presenta los valores de las exportaciones ecuatorianas de maíz amarillo en el 2020. Colombia y Venezuela son los mayores consumidores del maíz amarillo ecuatoriano; el aporte del maíz con respecto a las exportaciones del precio FOB internacional en el 2019 es de USD 30501 millones.

Tabla 6. *Peso neto de las exportaciones de maíz amarillo y precios FOB*

Código del país destino	País Destino	MT (peso neto)	FOB
BEL	Bélgica	42,8	26,3
COL	Colombia	117741,6	24469,3
ESP	España	52,7	95,9
ITA	Italia	49,2	39,4
MEX	México	600	184,8
PER	Perú	70,8	39,6
USA	Estados Unidos	33,8	90,6
VEN	Venezuela	18438,7	5555,6
Total		137029,6	30501,5

Fuente: BCE (2021).

Debemos destacar las características de especialización productiva en cada país y la estructura de gobernanza de las cadenas globales de valor, como las consecuencias en el crecimiento económico y la efectividad de las decisiones en las políticas macroeconómicas para influenciar a nivel nacional los flujos de comercio internacional con base a los planes de desarrollo interno (Chena & Noguera, 2020; OCDE/FAO, 2019).

De acuerdo con lo anterior, se puede observar en la Tabla 7 la tendencia de los precios que recibe el productor por tonelada métrica, teniendo el pico más alto en el 2016, y el valor más bajo en el 2018.

Tabla 7. *Precios al productor de maíz*

Año	Promedio anual del precio al productor (USD/t)
2014	335,6
2015	357,1
2016	381,6
2017	363
2018	314
2019	324,5

Fuente: FAOSTAT (s.f.).

Al comparar con el caso mexicano, las elasticidades de los precios a corto y largo plazo varían en la oferta total, los cambios unitarios en el precio medio rural real del maíz, la sujeción a cobertura de contratos futuros, número de colocaciones, comportamiento de crecimiento mundial y la incertidumbre de alimentación mundial (Delgadillo et al., 2016; Marcossi & Moreno-Pérez, 2018). En general, para los países latinoamericanos —en cambio— los precios de exportación del maíz se presentan más bajos que en 2019 en el caso de Chile, Perú, Uruguay y Paraguay debido a la amplia disponibilidad del producto; en el caso de Colombia un factor a considerar es la depreciación de la moneda para la caída en los precios, en tanto Argentina y Brasil tienen una tendencia alcista en los precios al primer trimestre del 2020, posiblemente debida a la demanda sostenida y la abundancia en las exportaciones en la industria de los piensos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2020).

V. La cadena del maíz duro en Ecuador

En Ecuador los rendimientos en la producción de maíz están estrechamente relacionados con las condiciones medioambientales del sector donde se cultiva, las condiciones climáticas pueden afectar la producción en la plantación —humedad, temperatura, deben ser adecuadas para el cultivo—. Así, el periodo de la planta está regulado por el clima, la estacionalidad climática y el periodo de vegetación permitiendo establecer dos periodos de siembra y cosecha.

- **Eslabón productivo y de servicios de apoyo en la producción.** Participan agricultores maiceros que producen su Unidad Productiva Agrícola (UPA). Entre los agentes económicos externos que intervienen tenemos los proveedores de insumos, capacitación, maquinarias, transporte, sistema financiero (formal e informal).
- **Eslabón de transformación.** Dentro de la cadena constituye el eslabón más complejo. La información en este segmento es limitada. Desde el grano hasta su procesamiento se pueden obtener productos intermedios (harinas, bebidas) y productos terminados (envases biodegradables).

- **Eslabón de comercialización.** Intervienen principalmente organizaciones, asociaciones, propietarios de centros de acopio de empresas industriales que disponen el precio. Los conceptos de calidad y apreciación están sujetos al grado de humedad y porcentaje de impurezas.
- **Eslabón de consumidores.** Intervienen una diversidad de productos intermedios y finales, por ende, resultan del procesamiento o industrialización: fresco, harinas, balanceados, bebidas, envases biodegradables, combustible.

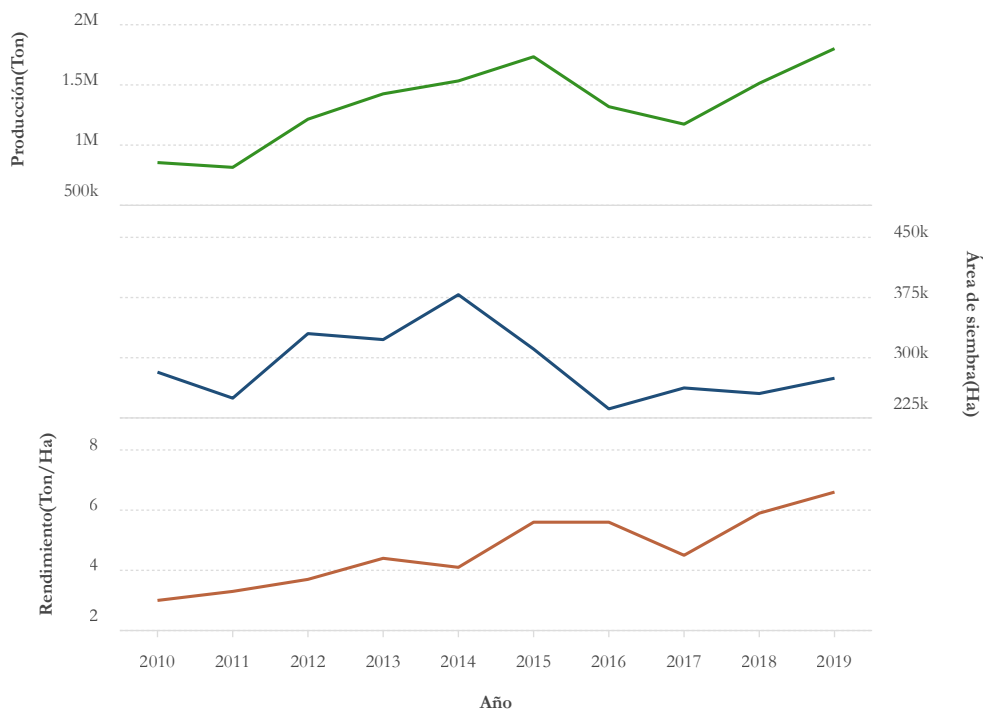
Los eslabones deben considerar las tendencias del momento a nivel mundial (Padilla, 2017) y la participación activa en los mercados, permitiendo a los agricultores y productores satisfacer la demanda del producto base, proteger el ambiente, fortalecer el desarrollo social y económico de los pequeños y medianos productores, junto con la comunidad.

La producción de maíz basada en la semilla y el rendimiento por hectárea de semilla mejorada y certificada –sumado a la calidad de la mazorca– le dan ventajas competitivas en lo que corresponde al precio. En la Figura 2, se presenta el rendimiento de toneladas/hectárea, y su evolución en la producción, los incrementos en los resultados desde 2010 a 2019, observando valores decrecientes en el año 2017 y una recuperación posterior. En el 2019 se alcanzó una cifra máxima de rendimiento de 6,6 t/Ha. El crecimiento fue del 220 %, si consideramos que el maíz es un producto de reciente importancia económica en las exportaciones. Las mejoras en los rendimientos se dan gracias a la calidad de semilla certificada y mejorada, actividades de labranza, las condiciones favorables del clima, investigación, vinculación con el sector maicero y el desarrollo de las cosechas en la zona costera ecuatoriana, siendo las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas –además la provincia de Loja– las que presentan mayores rendimientos por hectárea a nivel nacional.

VI. Actores principales en la cadena de valor del maíz duro ecuatoriano

El maíz ecuatoriano tiene muy poca representatividad en la economía internacional, con menos del 1 % del global, esta cifra a mediano plazo puede mejorar, considerando las mejoras en los tratados de libre comercio y

Figura 2. Producción anual, área de siembra y rendimiento del cultivo de maíz



Fuente: elaboración propia.

actividades comerciales con importadores. En ocasiones, los precios del maíz superan los precios internacionales, por lo que el reto es ser más competitivos al momento de la comercialización, si consideramos que la demanda para el grano seco de maíz supera la capacidad de los productores.

Los trabajos de investigación que analizan el impacto en las actividades primarias de la cadena de valor son escasas (Capurro et al., 2020; Cardona, 2020). Las cadenas de valor se caracterizan por la producción de bienes manufacturados o terminados para el consumo final, y por sus encadenamientos está conformado por el sector público, privado e investigación y vinculado con el sector agrícola (Oddone & Padilla Pérez, 2017), siendo el principal actor el agricultor o productor de maíz quien

genera el producto base pero falta el apoyo en los productos terminados e innovadores.

Tabla 8. *Actores en la producción de maíz duro amarillo*

Ministerio de Agricultura y Ganadería
Subsecretaría de Producción Pecuaria y Agrícola
Ministerio de Comercio Exterior
Superintendencia de Control de Poder de Mercado
Asociación de Fabricantes de Balanceados AFABA
Asociación de agricultores y campesinos
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD
Fundaciones
Empresas procesadoras y comercializadoras de maíz
Panificadoras, restaurantes
Empresas productoras de envases biodegradables
Comerciantes de bebidas en base al maíz
Ministerio de Turismo
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Centros de Investigaciones
Instituto superior agropecuario
Universidades
Instituto de Economía Popular y Solidaria
Agrocalidad
Programa de Irrigación Tecnificada para pequeños y medianos productores
Viceministerio de Desarrollo Productivo Agropecuario
Programa del Buen Vivir Rural

A. Características de la producción local

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (2019a) expuso que las principales características de los productores maiceros son las que se

presentan a continuación; en algunos casos están siendo fortalecidos por otros integrantes de la cadena de valor:

- La edad promedio es de 46 años, en su mayoría tienen formación primaria.
- Los productores de maíz amarillo se autoidentifican como montubios (51 %), mestizos (46 %) y otros (3 %).
- Con respecto a capacitación relacionada con el cultivo de maíz, el 40 % recibió capacitación, siendo el MAG responsable del 91 % de esta.
- La mayoría de los agricultores no realizan control de los costos de producción.
- Un porcentaje significativo de productores no tienen acceso a crédito productivo (37 %).
- En el mismo documento se describe acerca de la tenencia de tierra. Así, el 44 % es propietario con título, el 30 % es propietario sin título, un grupo considerable arrienda las tierras para producir 20 % y el restante 4 % son productores en tierras comunales. Del total se obtiene un 4,57 de hectáreas como superficie promedio de cultivo.
- El destino de la producción al momento de la comercialización corresponde un 58 % para el intermediario, la entrega en los centros de acopio es del 36 % y el restante se destina a otros, con un 6 %.
- Dentro de las provincias con mejor rendimiento están Loja con 7,64 Ton/Ha, Los Ríos con 6,97 Ton/Ha y Guayas con 6,59 t/Ha (MAG, 2019).

B. El maíz en la estrategia de desarrollo nacional

De lo expuesto anteriormente, se puede inferir que las posibilidades son favorables para el maíz ecuatoriano. Los actuales rendimientos le dan una mayor importancia en la innovación del mercado internacional, influenciado por los nuevos comportamientos en los patrones de consumo, la exigencia del consumidor a nuevas formas de presentación del producto y el ser amigables con el ambiente. La estrategia nacional es impulsar nuevas formas de innovación y generar emprendimientos dentro del mercado (Chamba & Cordero, 2017).

Es necesario que Ecuador determine estrategias diferenciadas y competencias que le permitan aprovechar las ventajas competitivas y comparativas en las materias primas respecto a los convenios y tratados de libre comercio, planteamientos en las políticas agrícolas, incorporar programas climáticamente inteligentes (OCDE/FAO, 2019; Tezanos, 2019), adoptar estrategias que den cuenta a la solución de problemas complejos de manera integral y definir estrategias de formación con capacitaciones con base a las competencias con interacción de conocimientos, habilidades, destrezas y normas agrícolas internacionales, diferenciación del producto (Aguilar et al., 2018; Carvajal et al., 2019; Superintendencia de Control de Poder del Mercado, 2021), así, como el no uso de transgénicos —como es la propuesta de la Constitución de la República sobre mantener el patrimonio natural, conservación de la biodiversidad y la soberanía alimentaria (Asamblea Constituyente, 2008; Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2016)—.

Los gobiernos descentralizados deben dar seguimiento a los programas sociales, en especial a los de transferencia en efectivo y seguridad social campesina para disminuir la pobreza rural, atender necesidades en salud y así mejorar las condiciones de vida de los pequeños productores. También se requiere el fortalecimiento de las organizaciones, cooperativas, precio justo, economía popular y solidaria, para la dinamización del comercio, las exportaciones, así como la mejora en la diferenciación de productos (orgánicos, denominación geográfica), integración horizontal y vertical de las áreas estratégicas.

El estado debe planificar y generar estrategias que permitan el acceso a la diversidad sociocultural según el contexto en la producción que resulten altamente eficientes para demostrar variables o hechos significativos en el valor agregado de la materia prima, para un mayor acercamiento socio-productivo con la industria y manufactura nacional y considerar un intercambio de experiencias y sus requerimientos.

Es necesario la “feminización en la agricultura” como parte de las estrategias de políticas diferenciadas puesto que cada vez es más notorio la administración de este segmento de la población en actividades agrícolas a medida que los hombres buscan nuevas oportunidades en otros sectores.

Conclusiones

El análisis de los resultados alcanzados en esta investigación, bajo el prisma de las condiciones de desarrollo de la cadena de valor del maíz, permite llegar a conclusiones relevantes. Las estimaciones destacan la tendencia nacional a estructurar la cadena de valor limitada por las políticas de cambio como instrumento para promover el crecimiento productivo e incrementar las exportaciones netas, reducir los efectos en la balanza comercial y potenciar la sensibilidad en los flujos comerciales a los ingresos domésticos y externos.

En el caso de las materias primas agrícolas, Ecuador involucra a productos como: banano, café, cacao, de estos siendo el banano el que mantiene un comportamiento sostenible y rentable en el tiempo. Con respecto al maíz amarillo, este no tiene representatividad significativa en términos de volumen de producción, pero sí se evidencia una mejora constantemente en los rendimientos anuales, la presentación de valor agregado en diferentes presentaciones (snacks, balanceados, combustible), lo que posibilita proyecciones a futuro.

Los países productores de maíz promueven el valor agregado en los mercados locales e internacionales. Los potenciales demandantes internacionales están otorgando incentivos a productos diferenciados, los gobiernos locales incentiven al incremento en el rendimiento, productividad y comercialización. En este caso el maíz duro ecuatoriano tiene ventajas, lo que debe ser aprovechado por la integración, asociación y relación de los pequeños agricultores y su eslabón (es decir, créditos, semillas, bienes de capital, entre otros), tomando en cuenta la incorporación a un mercado diferenciado para tener la capacidad de resolver los problemas cíclicos en los entornos de producción y comercialización del producto final.

El fortalecimiento de la cadena de valor debe promover la política comercial, además de promover, gestionar y ejecutar acciones para garantizar precios justos para los pequeños y medianos productores, como una estrategia de mercado para la economía mundial. El desarrollo del sector maicero rural bajo la perspectiva asociativa implica construir un contexto favorable para los productores e inversionistas, fomentar incentivos complementarios en el territorio rural promoviendo el desarrollo sostenible a nivel local. El objetivo

de hambre cero, combate a la pobreza rural, la garantía de la soberanía y seguridad alimentaria propuesto en los cambios de la matriz productiva, pueden ser posibles en un entorno social con políticas que favorezcan la actividad agrícola del maíz y de incentivos complementarios.

En Ecuador la cadena de valor del maíz se concentra en la utilización y preparación de balanceados favoreciendo el consumo nacional por la proteína producida, lo que es similar con otros países como Brasil y Argentina. Se deben realizar esfuerzos en la investigación para mantener o mejorar la calidad del grano y sus rendimientos por hectárea. Asimismo, se debe insistir en el fortalecimiento de la cadena de valor que asegure el almacenamiento y la compra de la producción a precios justos, manteniendo la calidad del grano como cultura de productividad.

Referencias

- AgrofyNews. (2020, 24 de junio). *Balance de oferta y demanda de maíz para la campaña 2020/21*. <https://news.agrofy.com.ar/noticia/187825/balance-oferta-y-demanda-maiz-campana-202021>
- Aguiar de Medeiros, C., & Vital, M. (2015). Impacto da ascensão chinesa sobre os países latinoamericanos. *Revista de Economia Política*, 35(1), 28-42. <https://doi.org/10.1590/0101-31572015v35n01a02>
- Aguilar, E., Reyes, K., Ordoñez, O., & Calle, M. (2018). Uso y valoración de los recursos naturales y su incidencia en el desarrollo turístico: caso Casacay, Cantón Pasaje, El Oro-Ecuador. *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*, 14(1), 80-88. <https://doi.org/10.4067/s0718-235x2018000100080>
- Almonacid Z., F. (2018). Southern Chile as a part of global value chains, 1985-2016: Blueberry production and the regional economy. *Ager*, 2018(25), 131-158. <https://doi.org/10.4422/ager.2018.08>
- Angelopoulos, J., Sahoo, S., & Visvikis, I. D. (2020). Commodity and Transportation Economic Market Interactions Revisited: New Evidence from A Dynamic Factor Model. *Transportation Research Part E: Logistics*

Analuisa, Jimber del Río, Fernández-Gallardo y Vergara-Romero: La cadena de valor del maíz...

and Transportation Review, 133, 101836. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.101836>

Arroyo Aguilar, S. (2019). Simbología del maíz en la cultura andina milenaria: resistencia e identidad del hombre andino. *Investigaciones Sociales*, 22(41), 37-55. <https://doi.org/10.15381/is.v22i41.16756>

Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución Política del Ecuador*. https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf

Banco Central del Ecuador, (BCE). (s.f.). Evolución de la Balanza Comercial. Consultado el 15 de mayo de 2021. <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/299-evolucion-de-la-balanza-comercial%0Apub.econ@bce.ec>

Banco Central del Ecuador, (BCE). (s.f.a). Boletín Trimestral de la Balanza de Pagos del Ecuador. Consultado el 15 de mayo de 2021. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/BalanzaPagos/boletin75/indice.htm>

Banco Central del Ecuador, (BCE). (s.f.b). Cuentas nacionales trimestrales del Ecuador. Consultado el 21 de mayo de 2021. <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/cntrimestral/CNTrimestral.jsp>

Banco Central del Ecuador, (BCE). (2019). *Reporte de Coyuntura Sector Agropecuario: Vol. IV No.91*. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc201804.pdf>

Banco Central del Ecuador, (BCE). (2020a). *Estadísticas macroeconómicas. Presentación coyuntural*. Banco Central del Ecuador. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorReal/Previsiones/IndCoyuntura/EstMacro042020.pdf>

Banco Central del Ecuador, (BCE). (2020b). Reporte de coyuntura económica. Sector Agropecuario. *Boletín COFIDE*, III(93), 46. <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc202003.pdf>

- Banco Central del Ecuador, (BCE). (2021). Informe de resultados cuentas nacionales trimestrales. Tercer trimestre. https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/cnt65/InformeIIT_2021.pdf
- Barrientes, P. (2015). La cadena de valor del cacao en Perú y su oportunidad en el mercado mundial. *Semestre Económico*, 18(37), 129-156. <https://doi.org/10.22395/seec.v18n37a5>
- Brenton, P., Ferrantino, M. J., & Maliszewska, M. (2022). *Reshaping Global Value Chains in Light of COVID-19: Implications for Trade and Poverty Reduction in Developing Countries*. World Bank Group. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1821-9>
- Camino, S., & Brito, L. F. (2021). Cyclicity of Fiscal Policy in Ecuador. *Revista de Análisis Económico*, 36(1), 49-84. <https://doi.org/10.4067/S0718-88702021000100049>
- Capurro, A., Deagosto, G., Ithurrealde, S., & Oddone, G. (2020). *Impacto social y económico de la COVID-19 y opciones de políticas en Uruguay* [serie de documentos de política pública No. 10]. PNUD. <https://www.undp.org/es/latin-america/publications/impacto-social-y-econ%C3%B3mico-de-la-covid-19-y-opciones-de-pol%C3%ADticas-en-uruguay>
- Cardona, L. (2020). La noción de cadena de producción solidaria desde las experiencias de circuitos cortos de comercialización circuitos cortos de comercialización. *Journal of Business and Entrepreneurial Studies*, 4(1), 1-11. <https://www.redalyc.org/journal/5736/573667940014/html/>
- Carvajal, M., Zuluaga, P., Ocampo, O. L., & Duque, D. (2019). Las exportaciones de plátano como una estrategia de desarrollo rural en Colombia. *Apuntes del Cenes*, 38(68), 113-150. <https://doi.org/10.19053/01203053.v38.n68.2019.8383>
- Chamba, M., & Cordero, F. (2017). *Implicaciones sociales, técnicas y económicas de la comercialización de Zea mays L. en el cantón Espíndola*, *Social, technical and economic implications of the commercialization*. 7, 55-70.

Analuisa, Jimber del Río, Fernández-Gallardo y Vergara-Romero: La cadena de valor del maíz...

Chena, P. I., & Noguera, D. M. (2020). Efectos macroeconómicos de las cadenas globales de valor en la balanza comercial. *Revista de Economía Mundial*, 54, 43-64. <https://doi.org/10.33776/rem.v0i54.3848>

Corporación Financiera Nacional (CFN). (2021). Ficha Sectorial. Alimentos para animales. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-3-trimestre/Ficha-Sectorial-Alimentos-preparados-para-animales.pdf>

Del Rio Osorio, L. L., Flórez-López, E., & Grande-Tovar, C. D. (2021). The potential of selected agri-food loss and waste to contribute to a circular economy: Applications in the food, cosmetic and pharmaceutical industries. *Molecules*, 26(2). <https://doi.org/10.3390/molecules26020515>

Delgadillo, O., Ramirez, P., Leos, J., Salas, J., & Valdez, R. (2016). Pronósticos y series de tiempo de rendimientos de granos básicos en México. *Acta Universitaria*, 26(3), 23-32. <https://doi.org/10.15174/au.2016.882>

Dilla, H., & Contreras, C. (2020). Flujos comerciales agroalimentarios en una región transfronteriza dominico/haitiana: Elías Piña/Departamento Central. *Si Somos Americanos. Revista de Estudios Transfronterizos*, 20(1), 8-32. <https://doi.org/10.4067/s0719-09482020000100008>

dos Santos, V. F., Maciel, L., & Ballini, R. (2020). Efeito das operações de hedge e especulação sobre a volatilidade dos preços de commodities agrícolas nos EUA. *Economia Aplicada*, 24(3), 343-366. <https://doi.org/10.11606/1980-5330/ea155701>

Echeverría, J., & Muñoz, C. (1988). *Maíz: regalo de los dioses*. Instituto Otavaleño de Antropología <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=54445>

FAOSTAT. (s.f.). *FAOSTAT-Países por producto*. Consultado el 6 de septiembre de 2021. http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity_exports

- Fauro, J. C. da S., Toniol, F. P. da F., & Serra, E. (2016). Técnicas Agrícolas, Preservação E Impactos Ambientais Na Região Oeste Do Paraná. *Raega - O Espaço Geográfico Em Análise*, 36, 302. <https://doi.org/10.5380/raega.v36i0.43667>
- Franz, T. (2021). Spatial Fixes and Switching Crises in the Times of COVID-19: Implications for Commodity-Producing Economies in Latin America. *Canadian Journal of Development Studies*, 42(1-2), 109-121. <https://doi.org/10.1080/02255189.2020.1832881>
- Gilles, E. (2018). Cadenas globales de valor, empleo y servicios: Evidencia para algunos países Latinoamericanos. *Tec Empresarial*, 12(2), 7-18. <https://doi.org/10.18845/te.v12i2.3717>
- Goulart, R., & Bragatti, M. (2020). Dragon in the “Backyard”: China’s Investment and Trade in Latin America in The Context of Crisis. *Brazilian Journal of Political Economy*, 40(3), 446-461. <https://doi.org/10.1590/0101-31572020-2963>
- Guillín-Llanos, X. M., Carmigniani-Macías, J. A., Naranjo-Mendoza, J. P., & Zambrano-Zambrano, E. F. (2020). Evaluación socioeconómica de la producción de maíz en la zona norte de la provincia de Los Ríos. *Journal of Business and Entrepreneurial Studies*, 4(2), 1-10. <http://journalbusiness.com/index.php/revista/article/view/79/197>
- Henrique, D., Capitani, D., & Mattos, F. (2017). Measurement of commodity price risk: An overview of Brazilian agricultural markets. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 55(3), 515-532. <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790550306>
- Id, D. P., Yang, J., Zhou, G., & Id, F. K. (2020). The Influence of COVID-19 on Agricultural Economy and Emergency Mitigation Measures in China: A Text Mining Analysis. *PLoS ONE* 15(10), 1-20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241167>
- International Monetary Fund, (IMF). (2020). *World Economic Outlook Update, June 2020* [reporte]. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/06/24/WEOUpdateJune2020>

- Macedo, M., & Costa, E. (2017). China em transformação: transição e estratégias de desenvolvimento. *Brazilian Journal of Political Economy*, 37(2), 381-400. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31572017000200381&lang=pt%0A
<http://www.scielo.br/pdf/rep/v37n2/1809-4538-rep-37-02-00381.pdf>
- Marcossi, G. P. C., & Moreno-Pérez, O. M. (2018). A Closer Look at the Brazilian Social Fuel Seal: Uptake, Operation and Dysfunctions. *Biofuels*, 9(4), 429-439. <https://doi.org/10.1080/17597269.2016.1274163>
- Michelotti, F., & Siqueira, H. (2019). Financeirização das commodities agrícolas e economia do agronegócio no Brasil: notas sobre suas implicações para o aumento dos conflitos pela terra. *Semestre Económico*, 22(50), 87-106. <https://doi.org/10.22395/seec.v22n50a5>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, (MAGAP). (2016). *La política agropecuaria ecuatoriana. Hacia el desarrollo territorial rural sostenible 2015-2025*. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. <http://www2.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/01-06PPP2015-POLITICA01.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, (MAG). (2019a). Ficha del cultivo de Maíz duro seco. <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-agroproductivas>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, (MAG). (2019b). Prácticas agronómicas de maíz amarillo duro, invierno 2019. SIPA. <https://fliphtml5.com/ijia/ahbk/basic>
- Ministerio de Industrias y Productividad, (Mipro). (2020). *Visión agroindustrial 2025* (Mipro ed.). http://servicios.produccion.gob.ec/sipro/downloads/temporales/8_VisionAgroindustrial2025.compressed.pdf
- Moreno, P., & Pereira, C. (2015). Why does Colombia Lack Agricultural Commodity Futures? *Revista Finanzas y Política Económica*, 7(2), 325-339. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2015.7.2.6>

- OCDE/FAO. (2019). *Perspectivas Agrícolas 2019-2028. Enfoque especial: América Latina*. <https://doi.org/10.1787/7b2e8ba3-es>
- Oddone, N., & Padilla Pérez, R. (2017). *Fortalecimiento de cadenas de valor rurales*. Cepal. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42077/S1700166_es.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO). (2020, septiembre). Seguimiento y análisis de los precios alimentarios [Boletín No. 7]. <http://www.fao.org/3/cb0974en/cb0974en.pdf>
- Padilla, R. (2017). *Política industrial rural y fortalecimiento de cadenas de valor*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/41850-politica-industrial-rural-fortalecimiento-cadenas-valor>
- Paredes Medina, R. M. (2019). Cadena global de valor y competitividad de las hortalizas exóticas del estado de Nayarit. *Ciencia Económica*, 7(12), 19-33. <https://doi.org/10.22201/fe.24484962e.2018.v7n12.a2>
- Parnás, M., & Fonzo, C. (2021). ¿La reina comparte el trono? La soja en Santiago del Estero durante el periodo 2015-2018. *Trabajo y Sociedad*, 22 (36), 315-332. <https://www.redalyc.org/journal/3873/387366077015/html/#B25>
- Pocaterra, V. (2019). Elasticidades de corto y largo plazo en las importaciones de Ecuador. *Revista De Ciencias Sociales*, 25(2), 217-231. <https://doi.org/10.31876/rcs.v25i2.27349>
- Rondinone, G., & Thomasz, E. O. (2016). Riesgo de precio en commodities: ¿profundización en la sensibilidad de precios agrícolas ante shocks de tasa de interés? *Contaduría y Administración*, 61(4), 746-761. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2016.02.002>
- Superintendencia de Control de Poder del Mercado, (SCPM). (2021). *Estudio de Mercado N° SCPM-IGT-INAC-002-2019 "Sector lácteo" Versión pública*. Intendencia Nacional de Abogacía de la Competencia y Dirección Nacional de Estudios de Mercado. <https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp>

-content/uploads/2021/04/estudio_de_mercado_sector_lacteo_SCPM-IGT-INAC-002-2019.pdf

Taglioni, D., & Winkler, D. (2016). *Making global value chains work for development*. World Bank Group. <http://hdl.handle.net/10986/24426>

Tezanos, S. (2019). *América Latina y el Caribe en la Agenda 2030. Hacia una clasificación del desarrollo sostenible y el “desarrollo en transición”* [documento de trabajo No. 5]. Fundación Carolina. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7097489>

Thomasz, E., Massot, J., & Rondinone, G. (2016). Is The Interest Rate More Important than Inventories? The Case of Agricultural Commodities in The Context of The Financialization Process. *Lecturas de Economía*, 85, 127-153. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n85a04>

Torre, A. de la, Cueva, S., & Castellanos, M. A. (2020). The Macroeconomics of the Commodities Boom in Ecuador: A Comparative Perspective. In F. Sánchez, & S. Pachano (eds.), *Assessing the Left Turn in Ecuador* (163-212). Springer International Publishing.

Tvedt, J. (2020). Commodity market flexibility and financial derivatives. *Journal of Commodity Markets*, 18(July 2019). <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2019.100094>

Vinajera, A., Marrero, F., & Ruiz-Morales, M. (2017). Método para calcular el valor agregado en cadenas de suministro de productos electromecánicos. *Ingeniare*, 25(3), 535-546. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000300535>

World Bank Group. (2020). *Trading for Development in the Age of Global Values Chains*. <http://hdl.handle.net/10986/32437>

World Integrated Trade Solution, (WITS). (s.f.). *Indicadores de Comercio para Ecuador*. Consultado el 6 de septiembre de 2020. <https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/ECU/Year/2020>

Zambrano, J. L., Velásquez, J., Peñaherrera, D., Sangoquiza, C., Cartagena, Y., Villacrés, E., Garcés, S., Ortíz, R., León, J., López, V., Asaquibay, C., Nieto, M., G., S., Pintado, P., Yáñez, C., & Racines, M. (2021). *Guía para la producción sustentable de maíz en la Sierra ecuatoriana* [manual técnico No. 122]. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5796>

Índice de Evaluadores

Pares académicos

Para las ediciones 97 y 98, la revista Lecturas de Economía ha contado con la colaboración de 86 docentes e investigadores como evaluadores anónimos de los artículos propuestos para publicación, de los cuales 2 (2%) hacen parte de la Universidad de Antioquia, 24 (28%) participaron como evaluadores externos nacionales y 60 (70%) son evaluadores externos internacionales.

Universidad de Antioquia

Diana María Castro Arroyave	Ph.D. en Ciencias Sociales	dmaria.castro@udea.edu.co
José Daniel Salinas Rincón	M.Sc. en Economía Cuantitativa	daniel.salinas@udea.edu.co

Evaluadores Externos Nacionales

Álvaro Moreno Rivas Universidad Nacional de Colombia	Ms.C. en Economía ammorenor@unal.edu.co
Álvaro Hernando Chaves Castro Escuela Colombiana de Ingeniería - Julio Garavito	Ms.C. en Ciencias Económicas alvaro.chaves@escuelaing.edu.co
Blanca Cecilia Zuluaga Díaz Universidad Icesi	Ph.D. en Economía bzuluaga@icesi.edu.co
Carlos Augusto Viáfara Universidad del Valle	Ph.D. en Sociología carlos.viafara@correounivalle.edu.co
César E. Tamayo Universidad EAFIT	Ph.D. en Economía ctamayot@eafit.edu.co
Claudio Karl Universidad del Rosario	Ph.D. en Economía claudio.karl@urosario.edu.co

José David Giraldo Castellanos

Universidad Católica Luis Amigó

David Pérez Reyna

Universidad de los Andes

Diego Alejandro Castañeda

Universidad Nacional de Colombia

Edwin López Rivera

Universidad Jorge Tadeo Lozano

Fernando Chavarro Miranda

Universidad de los Andes

Gabriel Jaime González Uribe

Universidad Católica Luis Amigó

Hernando Zuleta

Universidad de los Andes

Javier Andrés Castro

Universidad del Valle

Javier Eduardo Bejarano Daza

Universidad Nacional de Colombia

Juan Tomás Sayago

Universidad Icesi

Juan Manuel Anaya Cabrera

Universidad del Rosario

Julián Augusto Casas Herrera

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Martha López Piñeros

Banco de la República de Colombia

Paula Herrera Idárraga

Pontificia Universidad Javeriana

Piedad Urdinola

Universidad Nacional de Colombia

Ms.C. en Administración

jose.giraldoas@amigo.edu.co

Ph.D. en Economía

d.perez-reyna@uniandes.edu.co

Ph.D. en Ciencias Económicas

dieguevarac@unal.edu.co

Ph.D. en Historia

edwin.lopez@utadeo.edu.co

Ph.D. en Economía

fchavarr@uniandino.com.co

M.Sc. en Economía

gabriel.gonzalezur@amigo.edu.co

Ph.D. en Economía

h.zuleta@uniandes.edu.co

Ph.D. en Estudios Políticos

javier.castro@correounivalle.edu.co

Ph.D. en Ciencias Económicas

jebejaranod@unal.edu.co

Ph.D. en Economía

jtsayago@icesi.edu.co

Ph.D.

anayajm@gmail.com

Ms.C. en Economía

julian.casas01@uptc.edu.co

M.Sc. Política Monetaria y Económica

mlopezpi@banrep.gov.co

Ph.D. en Economía

pherrera@javeriana.edu.co

Ph.D. en Demografía

bpurdinolac@unal.edu.co

Sergio Monsalve Gómez
Universidad Nacional de Colombia

Ph.D. en Economía
smonsalveg@unal.edu.co

Sergio Augusto Jiménez Ramírez
Universidad de Pamplona

Ph.D. en Economía
sjimenez@unipamplona.edu.co

Silvia Juliana Reyes Camargo
Universidad de Pamplona

M.Sc. en Ciencias Económicas
silviareyes@unipamplona.edu.co

Evaluadores Externos Internacionales

Emiliano Libman (Argentina)
Centro de Estudio de Estado y
Sociedad —CEDES—

Ph.D. en Economía
emilianolibman@gmail.com

**Hernán Alejandro Roitberg
(Argentina)**
Universidad Nacional de Quilmes

Ph.D (c). en Desarrollo Económico
hernanroit@gmail.com

Irene Brambilla (Argentina)
Universidad Nacional de La Plata

Ph.D. en Economía
irene.brambilla@econo.unlp.edu.ar

Leonardo Gasparini (Argentina)
Universidad Nacional de La Plata

Ph.D. en Economía
lgasparini@cedlas.org

Leonardo Estanley (Argentina)
Centro de Estudios de Estado y
Sociedad —CEDES—

M.Sc. en Economía
lstanley@cedes.org

Marcelo García Diéguez (Argentina)
Universidad Nacional del Sur

M.Sc. in Health Professions Education
mgdieguez@uns.edu.ar

María Eugenia Esandi (Argentina)
Universidad Nacional del Sur

M.Sc. Evaluación de Tecnologías
Sanitarias y Gestión
eesandi@gmail.com

Mariana Viollaz (Argentina)
Universidad Nacional de La Plata

Ph.D. en Economía
mviollaz@cedlas.org

Laura Márquez Ramos (Australia)
University of Adelaide

Ph.D. en Economía
laura.marquez-ramos@adelaide.edu.au

Felipe Martins (Brasil)

Instituto de Pesquisa Econômica
Aplicada —IPEA—

Ph.D. en Economía

felipe.martins@ipea.gov.br

Igor Ézio Maciel Silva (Brasil)

Universidade Federal do Rio Grande
do Norte

Ph.D. en Economía

igor.silva.em@ufrn.br

Polliany de Carvalho (Brasil)

Universidade Federal Fluminense

Ph.D. en Economía

pollianycarvalho@ufu@gmail.com

Harald Bathelt (Canadá)

University of Toronto

Ph.D. Geografía Económica

harald.bathelt@utoronto.ca

Till Düppe (Canadá)

Université du Québec à Montréal

Ph.D. Economía

duppe.till@uqam.ca

Christian Bustamante (Canadá)

Canco de Canadá

Ph.D. en Economía

cbustamante@bankofcanada.ca

**Eduardo Rodrigues Sanguinet
(Chile)**

Universidad Austral de Chile

Ph.D. en Ciencia Política

e.sanguinet@edu.pucrs.br

Esteban Pérez-Caldentey (Chile)

Comisión Económica para América
Latina y el Caribe —Cepal—

Ph.D. en Economía

Esteban.PEREZ@cepal.org

Medardo Aguirre (Chile)

Universidad de Talca

M.Sc. Estadística Matemática

maguirre@atalca.cl

André Hofman (Chile)

Universidad de Santiago de Chile

Ph.D. en Filosofía

andre.hofman@usach.cl

Sura-Fonseca (Costa Rica)

Universidad de Costa Rica

Ph.D. en Economía Política

REBECA.SURA@ucr.ac.cr

Juan Carlos Parra (Dinamarca)

Aarhus University

M.Sc. en Economía

jparra@creates.au.dk

Andrés Iván Mideros Mora (Ecuador)

Pontificia Universidad Católica de
Ecuador

Ph.D. en Economía

amideros060@puce.edu.ec

Ana María Ibáñez (España)

Universidad de Valencia

Ph.D.

ana.m.ibanez@uv.es

Emilio Congregado (España)

Universidad de Huelva

Ph.D. en Economía

congregado@uhu.es

Esteban Cruz Hidalgo (España)

Universidad de Extremadura

Ph.D. en Economía y Negocios

ecruz@unex.es

Esther González-Arnedo (España)

Universidad Rey Juan Carlos

M.Sc. en Administración y Gestión de empresas

esther.glez.arnedo@gmail.com

Estrella Trincado Aznar (España)

Universidad Complutense de Madrid

Ph.D. en Economía

estrinaz@ccee.ucm.es

Francisco Javier Mato Díaz (España)

Universidad de Oviedo

Ph.D. en Economía

jmato@uniovi.es

Fernando Jesús Antoñanzas Villar (España)

Universidad de la Rioja

Ph.D.

fernando.antonanzas@unirioja.es

Ignacio Belloc (España)

Universidad de Zaragoza

Ph.D. en Economía

ibelloc@unizar.es

Israel Escudero-Castillo (España)

Universidad de Oviedo

M.Sc. en Políticas Sociales y Bienestar

uo179414@uniovi.es

Jorge Galán (España)

Banco de España

Ph.D. en Administración de empresas y métodos cuantitativos

jorge.galan@bde.es

Justo de Jorge (España)

Universidad de Alcalá

M.Sc. en Docencia Universitaria

justo.dejorge@uah.es

María Prats (España)

Universidad de Murcia

Ph.D. en Ciencias Económicas

mprats@um.es

María Isabel Ayuda (España)

Universidad de Zaragoza

Ph.D. en Ciencias Económicas y Empresariales

mayuda@unizar.es

Marisa Hidalgo (España)

Universidad Pablo de Olavide

Ph.D. en Economía

mhidalgo@upo.es

Paula Rodríguez Castro (España) Universidad de Cádiz	Ph.D. paula.rodriguez@uca.es
Raúl Ramos (España) Universitat de Barcelona	Ph.D. en Ciencias Económicas rramos@ub.edu
Andrés Cuadros Menaca (Estados Unidos) University of Arkansas	Ph.D. en Economía afcuadro@uark.edu
Bruce J. Caldwell (Estados Unidos) Duke University	Ph.D. en Economía bruce.caldwell@duke.edu
Camilo Morales Jiménez (Estados Unidos) Federal Reserve Board	Ph.D. en Economía camilo.moralesjimenez@frb.gov
Cindy Xin Wang (Estados Unidos) California Polytechnic State University	Ph.D. en Marketing cwang96@calpoly.edu
Donald D. Davis (Estados Unidos) Columbia University	Ph.D. en Economía Urbana drdavis@columbia.edu
Elizabeth Minton (Estados Unidos) University of Wyoming	Ph.D. en Marketing eminton@uwyo.edu
Fernando Jiménez Arévalo (Estados Unidos) University of Texas at El Paso	Ph.D. en Marketing frjimenezarevalo@utep.edu
Jonathan I. Dingel (Estados Unidos) University of Chicago	Ph.D. en Economía jdingel@chicagobooth.edu
Jorge Hirs-Garzón (Estados Unidos) Inter-American Development Bank	Ph.D. en Economía jorge.hirs@correounivalle.edu.co
Kevin D. Hoover (Estados Unidos) Duke University	Ph.D. en Economía kd.hoover@duke.edu

Michael Assous (Francia) Université Lumière Lyon 2	Ph.D. en Economía michael.assous@univ-lyon2.fr
Mohamed El-Qasemy (Marruecos) Université Ibn Tofail	mohamed.elqasemy@uit.ac.ma
Ouel El Jebari (Marruecos) University Hassan II of Casablanca	Ph.D. eljebari.ouael@gmail.com
Emmanuel Chávez (México) Centro de Investigación y Docencia Económica —CIDE—	Ph.D. en Economía emmanuel.chavez@psemail.eu
Benito Ramírez Valverde (México) Colegio de Postgraduados	Ph.D. en Estudios Latinoamericanos bramirez@colpos.mx
Eugenio Guzmán Soria (México) Instituto Tecnológico de Celaya	Ph.D. en Economía eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx
Jorge Noel Valero (México) Universidad Autónoma de Nuevo León	Ph.D. en Economía jorge.valerogl@uanl.edu.mx
Dante Abelardo Urbina Padilla (Perú) Universidad de Lima	Ph.D (c). en Economía durbina@ulima.edu.pe
Aida Isabel Tavares (Portugal) Universidade de Coimbra	Ph.D. en Análisis Económico atavares@iseg.ulisboa.pt
Samir Abdelhafidh (Túnez) Université de Tunis El Manar	Ph.D. en Ciencias Económicas samir.abdelhafidh@fsegt.utm.tn
Gastón Cayssials (Uruguay) Universidad de la República	Ph.D. en Economía gaston.cayssials@fcea.edu.uy
Gustavo Fajardo (Venezuela) Banco de Desarrollo de América Latina	Ph.D. en Economía gfajardo@caf.com

Políticas éticas

Publicación y autoría

La revista *Lecturas de Economía* es editada por el Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Antioquia. La dirección electrónica de la revista es revistalecturas@udea.edu.co y su sitio web:

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/lecturasdeeconomia>

Lecturas de Economía cuenta con la siguiente estructura: un comité editorial, un editor, un asistente editorial y un comité científico que garantizan la calidad y pertinencia de los contenidos publicados. Los miembros son evaluados cada dos años en función de su reconocimiento en el área y producción académica, la cual debe ser visible en otras revistas nacionales e internacionales.

Los manuscritos presentados a la revista deben ser originales e inéditos y no deben estar simultáneamente en proceso de evaluación ni tener compromisos editoriales con otras publicaciones. Por tanto, el manuscrito no debe estar publicado de manera parcial o completa en otro repositorio. Si el autor de un artículo quisiera incluirlo posteriormente en otra publicación, el medio en el que se publique deberá solicitar autorización al editor de la revista y señalar claramente los datos de la publicación original.

Responsabilidades del autor

Los equipos editoriales aprueban los manuscritos teniendo en cuenta la evaluación realizada por pares académicos y atendiendo criterios de calidad y rigor investigativo. No obstante, los autores son responsables exclusivos de las ideas expresadas, así como su idoneidad ética.

Los autores deben hacer explícito que el manuscrito respeta los derechos de propiedad intelectual. Si se utiliza material que no es de propiedad de los autores, es responsabilidad de los mismos asegurarse de tener las debidas autorizaciones para el uso, reproducción y publicación.

De igual modo, los autores aceptan someter sus manuscritos a la revisión

de pares académicos anónimos externos a la institución a la que están afiliados. Los autores considerarán las correcciones sugeridas por los evaluadores y, en caso de aceptarlas, se comprometerán a incorporarlas dentro de los plazos establecidos por el editor. El envío del manuscrito corregido debe estar acompañado de una nota dirigida al equipo editorial en la que se indiquen cuales correcciones fueron incorporadas y explicar por qué no fueron acatadas las sugerencias restantes. Una vez la revista reciba el manuscrito corregido, se le informará al autor acerca de su cabal aprobación.

Cuando los manuscritos no sean aceptados para su publicación, el editor enviará una notificación a los autores explicando la motivación del rechazo de su publicación. El Comité Editorial se reserva la última palabra sobre la publicación de los manuscritos y el número en el cual se publicarán como artículos. Esa fecha se cumplirá siempre y cuando el autor envíe toda la documentación que le sea solicitada dentro de los plazos indicados.

Los autores de los manuscritos autorizan, mediante el envío de su manuscrito a través el sistema OJS el uso de los derechos de propiedad intelectual y la cesión de los derechos patrimoniales de autor a la Universidad de Antioquia, a fin de que la Universidad pueda incluir los documentos tanto en la versión impresa como electrónica.

Responsabilidades de los evaluadores

El proceso de revisión a cargo de pares expertos permite obtener la formulación de sugerencias al autor, propuestas de cambios metodológicos y señalar referencias significativas que no hayan sido incluidas en el documento. Estos revisores son, en la mayoría de los casos, externos a la institución de afiliación del autor y de nuestra revista. En su elección, se busca que tengan experiencia en las temáticas sobre las que deben conceptuar y que no tengan conflictos de interés con los autores.

Al finalizar el proceso de revisión, el árbitro debe tomar una decisión: si aceptar sin modificaciones, aprobar sujeto a modificaciones menores, aprobar sujeto a modificaciones sustanciales o rechazar el manuscrito revisado.

Durante la evaluación, tanto los nombres de los autores como los de los evaluadores conservarán completo anonimato.

Responsabilidades editoriales

El equipo editorial de *Lecturas de Economía*, con la participación de los comités editorial y científico, es responsable de definir las políticas editoriales que permitan a la revista cumplir con los estándares necesarios para su posicionamiento como una reconocida publicación académica. La revisión continua de estas políticas asegura que la revista mejore y llene las expectativas de la comunidad académica a la que sirve.

El equipo es responsable, previa evaluación, de la selección de los artículos que serán publicados. Esta selección estará siempre basada en la calidad, pertinencia temática, originalidad y contribución a la difusión y el avance de la ciencia económica. El editor es responsable de los procesos de evaluación y edición de todos los manuscritos que se postulan a la revista, incluyendo los de los miembros de los comités editorial y científico. Así mismo, debe desarrollar mecanismos que garanticen imparcialidad, puntualidad y confidencialidad durante el proceso de revisión por pares hasta la toma de una decisión sobre publicación. En el mismo sentido, es también responsabilidad del editor mantener informado al(los) autor(es) durante las distintas etapas de los procesos aludidos.

Cuando la revista recibe quejas o inquietudes de cualquier tipo, el equipo editorial debe responder prontamente de acuerdo con las normas establecidas por la publicación y, cuando lo amerite, debe asegurarse de que se lleve a cabo una adecuada investigación tendiente a la resolución de potenciales problemas.

Tan pronto un número de la revista salga publicado, el editor tiene la responsabilidad de su difusión y distribución a los autores, evaluadores y a las entidades con las que se hayan establecido convenios de intercambio. De igual modo, el editor es responsable de ubicar los artículos y los resúmenes de los mismos en repositorios, bases de datos e índices bibliográficos nacionales e internacionales, así como en servicios de mercadeo electrónico de publicaciones seriadas. El editor también se ocupa del envío de los ejemplares a sus suscriptores activos.



Instrucciones para autores

I. Alcance y política editorial

Lecturas de Economía se debe a sus lectores; por ello es su responsabilidad publicar artículos que den significativos aportes a la disciplina y de gran calidad en el desarrollo, la argumentación y la escritura. Por tal motivo, se dará prioridad a los artículos que son producto o derivados de proyectos de investigación. La revista es publicada dos veces al año, en enero (edición enero-junio) y julio (edición julio-diciembre). El envío de artículos es permitido durante todo el año.

II. Forma y preparación de manuscritos

- Los manuscritos enviados deben cumplir con las normas editoriales de presentación de la revista. Si no satisfacen estos requisitos, no serán considerados.
- El envío de manuscritos supone el compromiso, por parte del autor, de no someterlos simultáneamente a otras publicaciones en forma parcial o completa. Cuando se hayan publicado como documentos de trabajo *working papers*, la hoja de presentación debe incluir una nota en la que se indique en qué año y qué institución lo publicó; además, debe anexarse la referencia completa de la publicación.
- El documento debe postularse a través del sistema de gestión editorial OJS (ver dirección electrónica de la revista).

- El documento anexo no debe incluir el nombre del(os) autor(es) ni referencia alguna sobre el origen del trabajo (tesis de maestría, doctorado, etc.), con el fin de asegurar una evaluación anónima del mismo.

III. Normas de presentación

A. Extensión

El documento no excederá las 8000 palabras incluyendo notas, anexos y referencias bibliográficas. Solo se aceptan trabajos escritos en español o en inglés.

B. Formato

El documento debe ser presentado en formato Microsoft Word. De igual forma, deberán entregarse como archivos complementarios las bases de datos, imágenes y tablas en un archivo en formato Microsoft Excel. Cuando los gráficos sean producidos por programas diferentes a Excel, se solicita un archivo independiente en formato PNG o JPG de alta calidad.

C. Hoja de presentación

Todo manuscrito deberá anexar como archivo complementario una hoja de presentación en la que aparezca claramente: título del trabajo, nombre completo del autor (o autores), filiación institucional (únicamente se incluye la filiación de la institución con la cual se tiene un vínculo actual y el tipo de vinculación; por ejemplo: Profesor Titular), dirección postal institucional, dirección electrónica institucional, ORCID de los autores (en caso de no tenerlo, debe crearlo), resumen en español e inglés, palabras clave (mínimo cinco) y la clasificación JEL. De ser el caso, en esta página se deben incluir los nombres de las personas a las que el(los) autor(es) reconocen su contribución o comentarios a versiones anteriores del documento, notas aclaratorias sobre el financiamiento de la investigación o sobre publicaciones previas del manuscrito como tesis, *working paper*, ponencia, etc.

D. Título

Debe ser un título breve e informativo, que describa la conclusión principal del artículo. Preferiblemente, no debe superar las 15 palabras. No debe incluir jergas, siglas ni abreviaturas poco conocidas. En la medida de lo posible, debe incluir algunas de las palabras clave del artículo.

E. Resumen

El resumen debe reflejar con precisión el contenido del trabajo. Por eso, en un máximo de 180 palabras, se harán constar:

- El objetivo principal del estudio o investigación.
- Los procedimientos básicos, como selección de los sujetos del estudio, métodos de observación y de análisis empleados.
- Los resultados más importantes (consignando información específica o datos y su significación estadística siempre que sea posible).
- Las principales conclusiones.

F. Palabras clave

Deben incluirse como mínimo cinco (5) palabras clave. Para su selección se recomienda tener en cuenta los términos usados por la *American Economic Association* en su clasificación.

Recuérdese que el uso de palabras clave es un recurso para la efectiva búsqueda y recuperación de los artículos, por lo que, cuanto más precisas sean, hay más posibilidades de mejorar los indicadores de visibilidad.

G. Tabla de contenido

En la página siguiente se iniciará el artículo, precedida en la parte superior únicamente del título y presentando la siguiente estructura (centrada y con fuente en negrilla). Ejemplo:

–Introducción. –I. Revisión de literatura. –II. Modelo econométrico.
–III. Discusión de resultados. –Conclusiones. –Anexos. –Referencias.

La Introducción, Conclusiones, Anexos y Referencias no van numerados. Los títulos de segundo y tercer nivel no se incluyen en la tabla de contenido.

H. Información estadística o gráfica

La información estadística presentada en gráficas y tablas deberán ser numerada y con referencia cruzada en el texto. Deberá incluir sus fuentes de información en la parte inferior de cada una; si son elaboración propia también debe especificarse esta información.

La responsabilidad de la información estadística contenida en tablas y gráficos es del(os) autor(es). Cuando ella es derivada de la aplicación de métodos cuantitativos, debe anexarse un archivo con la base de datos utilizada, para ser contrastada por los evaluadores. De ser requerido, puede solicitarse su exclusión para no divulgarse junto al manuscrito.

I. Ecuaciones

Las ecuaciones se numerarán consecutivamente en la margen derecha, dentro de paréntesis. Utilice el editor de ecuaciones de Microsoft Word o plataformas como LaTeX, o MathType.

J. Citas

Tanto las citas directas como las indirectas deben incluir la fuente de la cual se extrajo la información. En el caso de las citas directas, la referencia debe indicar la página de la fuente consultada. En las citas directas de menos de 40 palabras es obligatorio el uso de las comillas al inicio y al final del fragmento citado; aquellas que superen esta extensión, deben ir en un bloque independiente del texto, sin comillas y en espacio sencillo. El incumplimiento de esta norma podría considerarse como plagio.

K. Referencias bibliográficas

Debe enlistar todas y únicamente las fuentes citadas en el cuerpo del trabajo. Su presentación deberá seguir las normas de la American Psychological Association (APA) en su edición 7. Sugerimos el uso de software como el incluido en Microsoft Word, o el ofrecido por Mendeley o EndNote. Remítase al sitio web de la revista para ver algunos ejemplos.

IV. Proceso editorial

A. Recepción y evaluación

- El autor recibirá acuso de recibo del documento tan pronto sea recibido. Sin embargo, cabe aclarar que la recepción de un manuscrito no implica su publicación.
- Los manuscritos serán inicialmente revisados por el Editor, quien evaluará la pertinencia de la temática, el cumplimiento de las normas de presentación y se asegurará de su originalidad mediante el empleo de software de detección de plagio. De considerarse inapropiados para su publicación, el editor notificará a los autores la decisión de rechazo. En el caso contrario, se notificará del inicio del proceso de evaluación por parte de pares evaluadores.
- Cada manuscrito contará con la revisión de al menos dos evaluadores expertos, a quienes se les enviará el manuscrito sin marcas de autor y un formulario que incluye tanto aspectos cuantitativos como cualitativos. A partir de la entrega, los evaluadores tendrán un plazo de 5 semanas para enviar sus conceptos evaluativos. De no coincidir en sus criterios, se enviará el manuscrito a un tercer evaluador para dirimir la diferencia.
- Una vez recibidos todos los conceptos, el Comité Editorial tomará la decisión de aceptar el artículo, rechazarlo o reenviarlo a los autores para que realicen los cambios que sean necesarios. En el último caso,

además del manuscrito corregido, los autores deberán enviar una nota independiente dirigida al Editor en la que de manera exhaustiva se indiquen cuáles modificaciones fueron incorporadas, cuáles no y el por qué. Cualesquiera que fuese la decisión editorial inicial, los comentarios de los evaluadores anónimos serán enviados al (los) autor(es).

- Con base en los conceptos evaluativos, el Comité Editorial emitirá el concepto final sobre la aprobación o el rechazo de la publicación del manuscrito. Esta decisión podrá ser apelada mediante comunicación dirigida al Editor en las 4 semanas siguientes, de no recibir comunicación el manuscrito será archivado y no se podrá reactivar el proceso editorial.

B. Corrección y diagramación

- Los manuscritos que son aceptados para publicación deberán pasar por un proceso de revisión y corrección de estilo. Se enviará a los autores un diagnóstico editorial en el que se muestran las observaciones generales y los cambios que se deben tener en cuenta. Esta es la única fase del proceso en la que se admitirán cambios menores en el contenido del manuscrito.
- Los autores tendrán un plazo de hasta 2 semanas para enviar la nueva versión del manuscrito.
- Una vez realizado el proceso de diagramación, se les enviará a los autores la versión de prueba del artículo en formato PDF. Para la revisión de esta prueba y el envío de las sugerencias de diagramación que consideren pertinentes, los autores tendrán un plazo de una semana. En esta fase solo se admiten ajustes de diseño mas no de contenido.
- La revista no cobra tarifa alguna por los procesos editoriales descritos.

C. Publicación

- La revista publicará la edición en su página institucional y en versión impresa. Así mismo, se difundirá por medio de las distintas bases de datos en las que se encuentra inscrita.
- Cada uno de los autores recibirá un ejemplar de cortesía de la edición impresa en la que su artículo fue incluido. Para esto se solicitará una dirección personal de entrega.

Número 97: julio-diciembre de 2022

Dinámica de los precios en los departamentos de Colombia: estimación de la curva de Phillips neoc Keynesiana
JOSÉ MAURICIO GIL-LEÓN Y JUAN PABLO CEJLY AÇERO

El SPREAD de las tasas de interés en Colombia para el período 2010-2020
JUAN CAMILO GALVIS-CIRO, GUILLERMO DAVID HINCAPIÉ-VÉLEZ, CLAUDIO OLIVERA DE MORAES Y JAIME GARCÍA-LOPERA

Efecto flypaper: estudio de caso para los municipios colombianos, período 2000-2017
JOSÉ MARCELO TORRES ORTEGA Y JORGE MARIO ORTEGA DE LA ROSA

Elecciones presidenciales y desarrollo municipal: el caso colombiano (1986-2014)
LUIS EDUARDO SANDOVAL-GARRIDO Y MARGARITA MARIN-JARAMILLO

Habilidades cognitivas y crecimiento económico en Colombia. Un análisis departamental
SERGIO AGUSTO JIMÉNEZ RAMÍREZ Y SILVIA JULIANA REYES CAMARGO

Crisis económica e [in]estabilidad política: la política latinoamericana frente a la Gran Depresión de 1930
CAROLINA CURVALE Y GUSTAVO PÉREZ ARROBO

Wage inequality of Mexican immigrants by type of job qualification in the United States
REYNA ELIZABETH RODRÍGUEZ PÉREZ AND DANIELA VALDÉS MARTÍNEZ

On the evolution of manufacturing production concentration in Mexican states and its relationship to their level of economic complexity
MANUEL GÓMEZ-ZALDÍVAR, ALEJANDRA DURÁN AND JAIME CARRELLI BOTELLO

Mercado laboral y actividades domésticas: cómo hombres y mujeres asignan su tiempo
JAIME TENJO GALARZA Y JENIFER ARANGO SILVA

Evaluación de la sostenibilidad financiera en el Crédito de Desarrollo Humano Asociativo en la provincia de Tungurahua
EDISON ROBERTO VALENCIA NÚÑEZ, ALEXANDRA TATIANA VALLE ALVAREZ, MARY ELIZABETH CRUZ LASCANO Y ALEXANDER FERNANDO HARO SARANGO

Selección óptima de portafolios usando el modelo Black-Litterman con views difusas
YULY ANDREA FRANCO GÓMEZ, JOHN FREDDY MORENO TRUJILLO Y CARLOS ANDRÉS ZAPATA QUIMBAYO

Número 98: enero-junio de 2023

Salario mínimo, seguro de desempleo y renta básica universal en un proceso de concentración de la riqueza: un enfoque teórico
CARLOS HUMBERTO ORTIZ

The Impact of Economic Policy Uncertainty on Mexican Economic Activity and Stock and Currency Markets: A DCC Approach
MAGNOLIA MIRIAM SOSA CASTRO, EDGAR ORTIZ AND ALEJANDRA CABELLO-ROSALES

Reasignación de liquidez y costo de bienestar de la inflación en Colombia
CRISTIAN CAMILO FRASSER-LOZANO Y JUAN CAMILO PÁJARO-GALLEGO

Tesorería Nacional y Banco de la República: evidencia de la Teoría Monetaria Moderna en Colombia
MIGUEL ALFONSO MONTOYA OLARTE

Friedman, Becker, and Klein on Statistical Illusions: Devising Criteria to Judge the Performance of Large-Scale Macroeconometric Models
ERICH PINZÓN-FUCHS

Revisión sistemática realista sobre las opciones de incentivos en Colombia para la gestión en salud
CINDY CHAMORRO, LAURA CANÓN, OSCAR ANDRÉS ESPINOSA Y JAIME RAMÍREZ, LEONARDO ARREGOCÉS

Mujeres rurales y el uso de teléfonos móviles en el Perú. Efecto en el empoderamiento con visión de capital humano
JUBETIZA FRANCISKOVIĆ INGUENZA, ANTONIETA HAMANN PASTORINO Y FRANCESC MIRALLES TORNER

La cadena de valor del maíz amarillo duro ecuatoriano. Retos y oportunidades
IVÁN ALBERTO ANALUISA, JUAN ANTONIO JIMBER DEL RÍO, JOSÉ ANTONIO FERNÁNDEZ GALLARDO Y ARNALDO VERGARA-ROMERO



LECTURAS DE ECONOMÍA

Lecturas de Economía
Departamento de Economía

Universidad de Antioquia | Calle 67, No. 53-108

Teléfono: +57 604 219 88 35 | Medellín, Colombia

Dirección electrónica: revistalecturas@udea.edu.co



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ciencias Económicas

Diligencie el siguiente formato de suscripción y envíelo por correo electrónico adjuntando el recibo de pago

FORMATO DE SUSCRIPCIÓN ANUAL | REVISTA IMPRESA

Nombres y Apellidos				Cédula o NIT			
Correo electrónico				Teléfono fijo | celular			
Tipo de suscripción Marque con una X		Institucional (\$50.000)	Personal (\$40.000)	Estudiantes (\$25.000)		Exterior (incluye transferencia bancaria USD \$ 50.00)	
Dirección				Ciudad			
Departamento				País			
Consignación en cuenta Bancolombia (Ahorros) 105-370372-72 – a nombre de <i>Universidad de Antioquia</i>							

El equipo editorial de la revista *Lecturas de Economía*, publicación adscrita al Departamento de Economía – Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Antioquia, tratará sus datos personales de acuerdo con la Ley 1581 de 2012 y la normatividad universitaria vigente.

Para ver más ingrese a <http://bit.ly/datospersonalesudea>

También puede realizar su
pago usando el siguiente

código QR desde una cuenta

Bancolombia o Nequi.



Esta revista contó con el aporte del Fondo de apoyo para la publicación de las revistas especializadas de la Universidad de Antioquia.

LECTURAS DE ECONOMÍA

Asistente editorial

Martha Lucía Obando Montoya

Auxiliar administrativa

Liseht Orozco Gómez y Sebastián Londoño

Diseño y diagramación

Ana Patricia Chávez R.

Secretaria

Diana Mosquera Londoño

Traducción

Inglés: Agencia de traducción Universidad de Antioquia

Francés: Alexander Tobón Arias

Impresión

COOP IMPRESOS.

Tel: 604 448 39 55. Medellín, Colombia.

Revista indexada en:

Scopus - Elsevier

SciELO Citation Index - Clarivate Analytics

Índice ICI Journals Master List

Revista inscrita en:

— EBSCO - Fuente Académica Premier

— EconLit - Journal of Economic Literature

— ProQuest - ABI/INFORM - Periodicals Index Online

— RePEc (Research Papers in Economics)

— SciELO (Scientific Electronic Library Online)

— RedALyC (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe)

— HLAS (Handbook of Latin American Studies)

— DOAJ (Directory of Open Access Journals)

— GALE Cengage Learning - Informe Académico

— Actualidad Iberoamericana

— Dialnet - Hemeroteca Virtual

— LATINDEX - Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

— REDIB - Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico

— Ulrich's Periodicals Directory

— PUBLINDEX - MinCiencias

— Google Scholar

— MIAR - Matriz de Información para el Análisis de Revistas

Lecturas de Economía
N.º 98 - 2023

ISSN 0120-2596



<https://revistas.udea.edu.co/index.php/lecturasdeeconomia>